

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
SECTOR MINERO
MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO MINERO
“SAN DIMAS - SAN VICENTE
- VETA PÉREZ”

Capítulo I

**Datos generales del proyecto, del promovente
responsable del Estudio de Impacto
Ambiental**

Noviembre 2022

ÍNDICE GENERAL.

I	Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental.	1
I.1	Proyecto.	1
I.1.1	Nombre del Proyecto.	1
I.1.2	Ubicación del proyecto.	1
I.1.3	Tiempo de vida útil del proyecto.	2
I.1.4	Presentación de la documentación legal.	2
I.2	Promovente.	2
I.2.1	Nombre o razón social.	2
I.2.2	Registro federal de contribuyentes.	3
I.2.3	Nombre y cargo del representante legal.	3
I.2.4	Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones:	3
I.3	Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.	3
I.3.1	Nombre o Razón Social	3
I.3.2	Registro Federal de Contribuyentes o CURP	4
I.3.3	Nombre del Responsable Técnico del Estudio	4
I.3.4	Dirección del responsable técnico del Estudio.....	4

I Datos generales del proyecto, del promoviente y del responsable del estudio de impacto ambiental.

I.1 Proyecto.

I.1.1 Nombre del Proyecto.

Proyecto minero "San Dimas-San Vicente -Veta Pérez"

I.1.2 Ubicación del proyecto.

El Proyecto Minero "**San Dimas-San Vicente- Veta Pérez**", se ubica en terrenos del Ejidos San Dimas y Potrero Rincón de Calabazas, en terrenos que se ubican geográficamente en el municipio de San Dimas, Dgo. Cabe hacer mención que el centro de población del ejido Potrero y Rincón da Calabazas se tiene registrado en el municipio de San Ignacio, Sinaloa, abarcando una porción de la Dotación de sus terrenos en el municipio de San Dimas, que es la que comprende el presente proyecto.

En el contexto municipal, se localiza a 16.0 kilómetros de la localidad de San Dimas y 24.4 km del paraje "Carpintería", con dirección Noroeste de Tayoltita, cabecera municipal de San Dimas, Dgo.

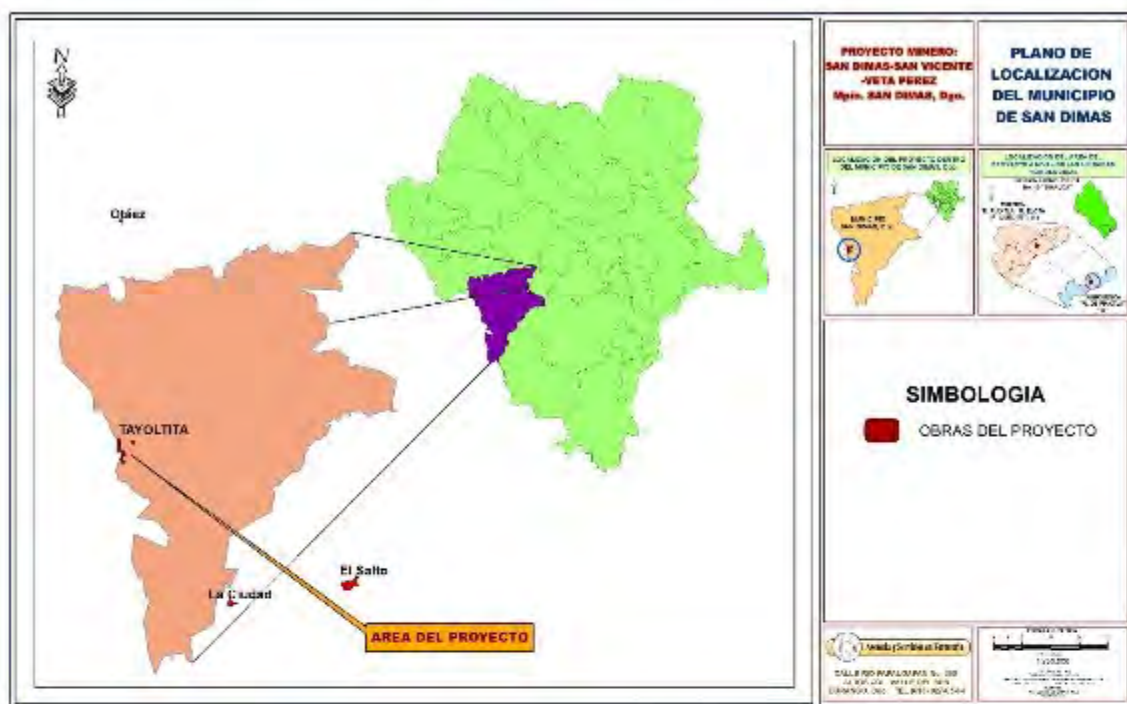


Ilustración 1. Localización del proyecto dentro del municipio de San Dimas, Dgo.

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto.

Considerando las obras y actividades relacionadas con el desarrollo del presente proyecto referente a la exploración y construcción de infraestructura minera se contempla una vida útil de 20 años.

I.1.4 Presentación de la documentación legal.

En el **Anexo No. 1.1** se presenta la Documentación Legal de los Ejidos San Dimas y Potrero Rincón de Calabazas de los contratos de arrendamiento de los terrenos en los cuales se pretende desarrollar el proyecto.

I.2 Promovente.

I.2.1 Nombre o razón social.

Primero Empresa Minero, S.A. de C.V.

En el **Anexo No. 1.2** se presenta el Acta Constitutiva de la empresa promovente.

I.2.2 Registro federal de contribuyentes.

PEM-071128-HJA

En el **Anexo No. 1.3** se presenta la constancia de situación fiscal.

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.

Lic. Brenda Edith Zamora López.



Poder Notariado de la Representación Legal y CURP en el **Anexo No. 1.4.**

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

Calle: Avenida Universidad No. 234, Edificio "A", 4° Piso,

Fraccionamiento: Lomas del Guadiana, CP 34110.

Municipio: Durango

Entidad Federativa: Durango

Teléfono: 618 827-90-70, Ext. 1121 y/o 1161.



I.3 Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.

I.3.1 Nombre o Razón Social

Asesoría y Servicios de Forestería "Ing. Miguel Ángel Osio Martínez".

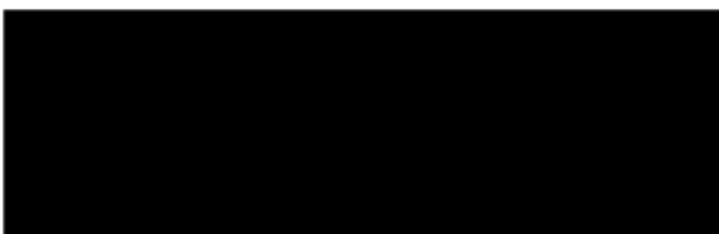
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP



I.3.3 Nombre del Responsable Técnico del Estudio

Ing. Miguel Ángel Osio Martínez.

I.3.4 Dirección del responsable técnico del Estudio



Ing. Miguel Ángel Osio Martínez
Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
SECTOR MINERO
MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO MINERO
“SAN DIMAS - SAN VICENTE
- VETA PÉREZ”

Capitulo II

Descripción del Proyecto

Noviembre 2022

ÍNDICE GENERAL.

II Descripción del Proyecto.	1
II.1 Información general del Proyecto.	1
II.1.1 Naturaleza del Proyecto.	1
II.1.2 Selección del sitio.	17
II.1.2.1 Los criterios para la selección del sitio son los siguientes:	20
II.1.2.2 Ubicación física del Proyecto y planos de localización.	22
II.1.3 Inversión requerida.	24
II.1.4 Dimensiones del Proyecto.	25
II.1.5 Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del Proyecto y sus colindancias.	27
II.1.6 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.	30
II.2 Características particulares del Proyecto.	32
II.2.1 Programa General de Trabajo.	35
II.2.2 Preparación del Sitio	39
II.2.2.1 Designación del Responsable Ambiental por la Promovente.	39
II.2.2.2 Integración de bitácora de obras y actividades.	39
II.2.2.3 Capacitación de personal operativo en las medidas de seguridad industrial, protección de flora, fauna, manejo de residuos e impactos ambientales.	39
II.2.2.4 Ubicación geográfica de cada una de las obras del Proyecto, señalización de límites de los sitios.	40
II.2.2.5 Monitoreo y señalamiento de vegetación de remoción y especies a rescatar.	40
II.2.2.6 Remoción de vegetación posterior a la liberación por parte del departamento ambiental.	40
II.2.2.7 Ubicar sanitarios portátiles y/o construcción de letrinas sin acceso vehicular.	41
II.2.2.8 Ubicación de contenedores de residuos a generar.	41
II.2.2.9 Instalación de señalética informativa, preventiva, restrictiva de operación de maquinaria, cuidado al medio ambiente y prevención de incendios.	42
II.2.2.10 Despalse y nivelación de sitios.	42
II.2.2.11 Rescate de suelo fértil en sitios con factibilidad.	43

II.2.3 Construcción	43
II.2.3.1 Obras de infraestructura.	43
II.2.3.2 Construcción de caminos rurales:.....	43
II.2.3.3 Construcción de línea Eléctrica e hincado y vestidos de posteria.	44
II.2.3.3.1 Construcción de sistema de ventilación Robbins.....	47
II.2.3.3.2 Construcción de Pileta Pérez y línea de conducción y suministro de agua.	48
II.2.3.3.3 Construcción de estación de bombeo.....	48
II.2.3.3.4 Ampliación de las tepetateras “Noche Buena” y “San Fernando”	49
II.2.3.4 Obras de exploración minera.....	50
II.2.3.4.1 Construcción de planillas de barrenación	50
II.2.3.4.2 Construcción de helipuertos.	51
II.2.3.4.3 Construcción de campamentos.	52
II.2.4 Operación y mantenimiento.....	53
II.2.4.1 Obras de Infraestructura.....	53
II.2.4.1.1 Caminos	53
II.2.4.1.2 Línea de transmisión eléctrica y derecho de vía.....	53
II.2.4.1.3 Sistema de ventilación de Robbins.....	54
II.2.4.1.4 Pileta de almacenamiento de agua Pérez.	54
II.2.4.1.5 Suministro y distribución de agua	54
II.2.4.1.6 Sistema de bombeo de agua.	55
II.2.4.1.7 La ampliación de las tepetateras “Noche Buena” y “San Fernando”	55
II.2.4.1.8 Obras de exploración minera.....	56
II.2.4.1.9 Barrenación.	57
II.2.4.1.10 Campamentos.	57
II.2.4.1.11 Helipuertos.....	58
II.2.4.1.12 Mantenimiento preventivo y correctivo de equipo maquinaria y de transporte.	58
II.2.5 Etapa de abandono del sitio.....	59

II.2.5.1 Desmantelamiento de obras temporales de exploración Minera.	59
II.2.5.2 Retiro de contenedores.	59
II.2.5.3 Retiro de señalamientos.	60
II.2.5.4 Restauración y reforestación de la vegetación de sitios de explotación minera.	60
II.2.5.5 Desmantelamiento.	60
II.2.5.5.1 Robbins.	61
II.2.5.5.2 Línea de transmisión eléctrica.	61
II.2.5.5.3 Línea de agua.	62
II.2.5.5.4 Pileta Pérez.	62
II.2.5.5.5 Cierre de tepetateras “Noche Buena” y “San Fernando”.	62
II.2.5.5.6 Desmantelamiento de estación de bombeo.	63
II.2.5.5.7 Restauración y reforestación de sitios.	63
II.2.5.5.8 Seguimiento a restauración y reforestación.	63
II.2.6 Utilización de explosivos.	65
II.2.7 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera. .	65
II.2.8 Medidas de seguridad para el transporte y manejo de sustancias inflamables y combustibles	70
II.2.9 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.	75
II.2.10 Otras fuentes de daños.	75

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1. Plano de ubicación del Proyecto en el Contexto Estatal de San Dimas, Durango.	23
Ilustración 2. Plano de ubicación del Proyecto en el municipio de San Dimas, Durango	24
Ilustración 3. Estructura de la línea eléctrica	45
Ilustración 4. Sistema de ventilación Robbins.	47
Ilustración 5. Construcción de Pileta Pérez y línea de conducción y suministro de agua.	48
Ilustración 6. Esquema de Estación de Bombeo.	49
Ilustración 7. Ampliación de las tepetateras “Noche Buena” y “San Fernando”.	50
Ilustración 8. Conformación de planillas de barrenación.	51
Ilustración 9. Esquema de Construcción de helipuertos.....	52
Ilustración 10. Esquema de campamentos te temporales.	53

Índice de Tablas

Tabla 1. Montos de inversión estimada para el Proyecto Minero San Dimas-San Vicente -Veta Pérez.
.....25

Tabla 2. Superficie total del Proyecto. 26

Tabla 3. Superficies del Proyecto por Uso de Suelo y Vegetación INEGI Serie VII 26

Tabla 4. Tabla de superficies con CUSTF por uso identificado 27

Tabla 5. Uso actual de suelo en el Área de Estudio del Proyecto. 27

Tabla 6. Cronograma General de Trabajo 35

Tabla 7. Sustancias a utilizar en la operación del Proyecto. 68

II Descripción del Proyecto.

II.1 Información general del Proyecto.

II.1.1 Naturaleza del Proyecto.

El Proyecto minero “**San Dimas-San Vicente-Veta Pérez**”, comprende obras y actividades de construcción de infraestructura auxiliar de minado subterráneo y exploración minera directa superficial, que requerirán el cambio de uso del suelo en la mayoría de las obras, para las diferentes etapas que contempla el Proyecto de preparación, construcción, operación, cierre y abandono; que sustentan vegetación natural identificada en la carta de uso del suelo y vegetación como selva baja caducifolia (**SBC**) y Bosque Encino (**BE**) según la Serie VII **INEGI**, que está conformada por estratos arbustivos, herbáceo y suculenta, por lo que el Proyecto se somete a la evaluación de la Manifestación de Impacto Ambiental, **Modalidad Particular, del Sector Minero**.

Las **obras de infraestructura** planteadas tienen los objetivos de construcción de infraestructura auxiliar, de caminos y ramales para el acceso a la zona de “Carpintería” en donde se prevé la instalación y operación de sistemas de ventilación Robbins, que permitirá la extracción de aire viciado e inyección de aire fresco al circuito de minado subterráneo, para permitir un ambiente saludable y estándares de seguridad industrial, de operación en el minado subterráneo. El suministro de energía eléctrica para la operación de los Robbins provendrá de la construcción y operación de una línea de transmisión eléctrica, que suministra energía eléctrica a la estación de bombeo para el suministro de agua a la Pileta de almacenamiento de distribución y la línea de conducción de agua por medio de tubería para suministrar agua al Portal “Noche Buena” para las operaciones de minado subterráneo.

En este rubro se considera superficies para la ampliación de la Tepetatera “San Fernando” y “Noche Buena” para aumentar la capacidad de disposición de tepetate en ambos portales.

La **LTE** y línea de agua mantendrán un derecho de vía, el primero con los estándares de la Comisión Federal de Electricidad (**CFE**).

La exploración minera, su objetivo es evaluar el desempeño de probables cuerpos mineralizados que han identificado afloramientos superficiales que se han evaluado y prometen un desempeño mineralizado subterráneo, esto permitirá evaluar los diferentes depósitos mineralizados su continuidad, dirección e identificando los depósitos su desempeño subterráneo, de los valores o Leyes, y su incorporación, del análisis de los resultados como reservas probadas de mineral y proponer su aprovechamiento económicamente rentables (con contenidos de minerales de oro y plata económicamente rentables). Además de desarrollar paralelamente la infraestructura superficial para la operación minera en la zona., se integrará al Proyecto en **MIA-P**, (Manifestó de Impacto Ambiental Modalidad Particular) considerando el clima en que se localiza como lo establece Serie VI de **INEGI** las obras de exploración se localizan en el siguiente tipo de clima:

Aw0: Clima Subhúmedo, Pertenece al **grupo de climas cálidos**, al subgrupo de climas cálidos, con temperatura media anual mayor de 22°C, con temperatura del mes más frío mayor de 18°C, es de los tipos cálidos subhúmedos con lluvias en verano, agrupa los subtipos menos húmedos de los cálidos subhúmedos, precipitación del mes más seco menor de 60 mm, % de lluvia invernal entre 5 y 10.2; que la **NOM-120-SEMARNAT-2011** **no contempla el desarrollo de obras de exploración minera en este Grupo en zona en que se identifica con Clima Cálido**, por lo que se deberán desarrollar mediante un Manifiesto de Impacto Ambiental.

El Proyecto considera la construcción de obras y actividades de infraestructura auxiliar del minado subterráneo en operación, y exploración minera directa en sus diferentes etapas preparación, construcción, operación, cierre y abandono, contemplándose once obras y el derecho de vía de la **LTE**, que se desglosaran como infraestructura y exploración minera, en la siguiente tabla se determina por obras las superficies totales:

Tabla 1 Superficies de Obras y Actividades

	Obras	Superficie Total ha	Superficie Total m²
Infraestructura minera	Caminos	6.5758	65,758.00
	Línea de agua	0.5956	5,956.00
	Robbins	0.0700	700.00
	Pileta	0.1056	1,056.00
	Derecho vía LTE	9.9071	99,071.00
	Torres Eléctricas	0.0530	525.00
	Estación de Bombeo	0.0100	100.00
	Tepetatera Noche Buena	1.6660	16,658.00
	Tepetatera San Fernando	2.9810	29,810.00
	Subtotal	21.9634	219,634.00
Exploración minera	Plazas	0.2650	2,646.00
	Helipuertos	0.1960	1,960.00
	Campamentos	0.2900	2,900.00
	Subtotal	0.7510	7,506.00
	Total	22.7140	227,140.00

El Proyecto consiste en actividades de construcción de infraestructura auxiliar minera y exploración minera superficial, que requirieren una superficie total de **22.7140 ha**, de estas se ocuparán **17.4119 ha, de cambio de uso del suelo** y superficie que **no requieren cambio de uso de suelo 5.3021 ha**, distribuidas en obras en dos ejidos, que se ubicado geográficamente en el municipio de San Dimas, Durango., las obras mencionadas anteriormente son las sometidas a la **Manifestación de Impacto Ambiental, Sector Minero, Modalidad particular**.

El presente Proyecto minero tendrá una inversión considerable, además de ser un motor en la generación de empleos directos e indirectos de las comunidades rurales ubicadas en el área de influencia del Proyecto, en el que se tiene considerada la implementación de las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales y compensación que se pudieran ocasionar por el desarrollo del Proyecto, minimizando las afectaciones al medio ambiente.

En los criterios de diseño consideran por su parte la necesidad de preparar las obras y desarrollar la infraestructura, la operación y el cierre, que son las obras y actividades que conlleva el Proyecto minero.

El Proyecto minero “**San Dimas-San Vicente-Veta Pérez**” se apeg a la normatividad ambiental, el cual comprende actividades relacionadas a la cuantificación de recursos minerales reservados a la federación en los términos de la Ley Minera vigente y la Ley General Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (**LGEEPA**), en la fracción III del artículo 28, establece que las obras que requieren autorización previa de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (**SEMARNAT**) en materia de impacto ambiental. Refiriéndonos al **Artículo 28** de la **LGEEPA**, en el que señala que “en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría”.

III.- Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en los términos de las Leyes Minera y Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear.

En ese sentido, el **Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental**, publicado en el Diario Oficial de la Federación (**DOF**) el 30 de mayo de 2000, en el texto vigente de la última reforma publicada en el **DOF** el día 26 de abril de 2012, en su **Artículo 5º** establece: “Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

L) Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la federación:

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

En tal sentido, **se excluye** a las actividades señaladas de obtener la autorización comentada por los **Artículos 28 de la Ley y 5º**

L) fracción II del Reglamento citado, “a aquellas obras de exploración minera directa que se ubiquen en zonas cuyo uso del suelo corresponde al agrícola, pecuario o erial y a Proyectos que pretendan desarrollarse en climas específicos en donde se desarrollan asociaciones vegetales directamente relacionadas con ese tipo de climas, que prosperan en razón de las condiciones de temperatura y humedad que definen su distribución, además de que se localicen **fuera de áreas naturales protegidas**”.

O) cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas:

I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación **o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal**, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables;

II. Cambio de uso del suelo de áreas forestales a cualquier otro uso, con excepción de las actividades agropecuarias de autoconsumo familiar, que se realicen en predios con pendientes inferiores al cinco por ciento, cuando no impliquen la agregación ni el desmonte de más del veinte por ciento de la superficie total y ésta no rebase 2 hectáreas en zonas templadas y 5 en zonas áridas, y

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

En relación al Sector de cambio de uso del suelo, por que se pretenden llevar a cabo obras descritas en el Artículo 5º, Inicio B) helipuertos; Inciso K) II; O).

Una vez establecido lo anterior, se concluye que el Proyecto *minero* “**San Dimas-San Vicente-Veta Pérez**” no se encuentra dentro de alguna **ANP**, por lo que las obras y actividades son procedentes para el presente Proyecto y requiere previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental tal como lo establece la Fracción XI del Artículo 28 de la **LGEEPA**:

XI. Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación;

Fracción reformada DOF 23-02-2005

Así mismo, el Artículo 29 de la **LGEEPA** indica: “*Los efectos negativos que sobre el ambiente, los recursos naturales, la flora y la fauna silvestre y demás recursos a que se refiere esta Ley, pudieran causar las obras o actividades de competencia federal que no requieran someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental a que se refiere la presente sección, estarán sujetas en lo conducente a las disposiciones de la misma, sus reglamentos, las Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental, la legislación sobre recursos naturales que resulte aplicable, así como a través de los permisos, licencias, autorizaciones y concesiones que conforme a dicha normatividad se requiera.*

Artículo reformado DOF 13-12-1996.

A su vez, el Artículo 31 indica que: “*La realización de las obras y actividades a que se refieren las fracciones I a XII del artículo 28, requerirán la presentación de un informe preventivo y no una manifestación de impacto ambiental, cuando:*

“I.- Existan normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir las obras o actividades;

En este orden de ideas, el “Objetivo y campos de aplicación Numeral 1” de la Norma Oficial Mexicana NOM-120-SEMARNAT-2011, Que establece las especificaciones de protección ambiental para realizar actividades de exploración minera directa, exceptuando la exploración por minerales radioactivos y las que pretendan

ubicarse en áreas naturales protegidas y en sitios bajo alguna categoría de conservación, derivados de instrumentos internacionales de los cuales México forma parte.

De observancia obligatoria para quienes sean responsables del proyecto.

Las disposiciones de esta Norma Oficial Mexicana serán aplicables a aquellos proyectos de exploración minera directa en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos. indica que: “

Por las características de las obras, y la vegetación en el área del Proyecto no sería factible presentar un Informe Preventivo en el cual se solicite la autorización en materia de impacto ambiental de acuerdo a la Norma NOM-120-SEMARNAT-2011, ya que, ***debido a las características climáticas presentes en el área del Proyecto y su área de influencia, este no cumple con lo establecido en la NOM antes mencionada, ya que de acuerdo con el conjunto de datos vectoriales escala 1:1,000 000 las obras del Proyecto se localizan en una zona climática correspondiente a:***

- **Aw0: Clima Subhúmedo**, Pertenece al **grupo de climas cálidos**, al subgrupo de climas cálidos, con temperatura media anual mayor de 22°C, con temperatura del mes más frío mayor de 18°C, es de los tipos cálidos subhúmedos con lluvias en verano, agrupa los subtipos menos húmedos de los cálidos subhúmedos, precipitación del mes más seco menor de 60 mm, % de lluvia invernal entre 5 y 10.2; que la NOM-120-SEMARNAT-2011 **no contempla el desarrollo de obras de exploración minera en este Grupo**, por lo que se deberán desarrollar mediante un Manifiesto de Impacto Ambiental.

Aún y cuando la Norma Oficial Mexicana NOM-120-SEMARNAT-2011 **no es aplicable al presente Proyecto**, debido a las características abióticas del área del Proyecto, las obras y actividades que contempla serán realizadas en apego a las especificaciones de protección ambiental contenidas en la Norma con el objetivo de no originar impactos ambientales significativos o relevantes en la zona del Proyecto y/o su área de influencia.

Antecedentes Mineros en la zona.

Las actividades mineras en la zona, datan del año 1757, de tal manera que existe una cantidad extensa de socavones distribuidos en la zona de “San Dimas”, “El Cristo”, “Guarisamey” y “Socavón”, “Contra Estaca”, “San Fernando”, “San Vicente” y “Noche Buena”, los municipios de San Dimas y San Ignacio, el primero del estado de Durango y el Segundo de Sinaloa, lo cual forma parte de las concesiones mineras propiedad de Primero Empresa Minera, S.A. de C. V. subsidiaria de First Majestic Silver Corp. Tomando en cuenta su desarrollo en actividades de extracción de minerales, su avance subterráneo en la zona mantiene un avance en su perforación subterránea con dirección al Noreste y Oeste entre otros a partir de la Población de Tayoltita. .

Por otra parte en el año 2017 se autorizó un Proyecto de exploración minera mediante un **IP (Informe Preventivo)**, autorizándose en oficio de notificación **SG/130.2.1./002242/17, con Bitácora 10/IP-0562/06/17** de fecha 14 de septiembre del año 2017, **en la misma zona del presente Proyecto**, denominado “**San Dimas-San Vicente-Limoncito**”, que contemplo obras para la exploración minera: **193 planillas de barrenación, de las cuales solamente se realizó actividad en seis (6) planillas o plazas de barrenación. con una vigencia de 36 mese (septiembre 2020)** De las otras obras autorizadas, 27 campamentos, ocho depósitos de suelo fértil y tres (3) tramos de caminos nuevos, de estas **obras programadas no se realizó ninguna de ellas**, de tal manera que solamente se ocupó **una superficie de ocupación de 0.0294 hectáreas de las 3.672 hectáreas autorizadas, siendo estas las únicas obras realizadas en el proyecto.** Concluyendo los trabajos por su vigencia en septiembre del año 2020

Posteriormente se obtiene una nueva autorización **de un IP con No. de oficio: SG/130.2.1.1/1853/21 con fecha 16 de diciembre de 2021, con una vigencia de 10 años con vencimiento hasta el año 2031**, denominado el del Proyecto Exploración Minera “**San Dimas-San Vicente-El Limoncito II**”, Replanteando y actualizando las posiciones de exploración minera en la misma zona, contemplándose para este Proyecto 2 depósitos de suelo, 10 campamentos, 48 plazas de barrenación y apertura de 3 caminos nuevos con una longitud de 6,590.214 metros lineales.

Las obras de exploración planteadas en el presente **Proyecto minero “San Dimas-San Vicente-Veta Pérez”**, su ubicación corresponde a sitios con clima del **grupo** de los cálidos (**Aw0**), que la **NOM-120-SEMARNAT-2011** no considera para el desarrollo de obras de exploración minera. Por lo que se deberá de integrarse en un manifiesto de impacto ambiental.

No.	Autorización Informe Preventivo	fecha	Obras autorizadas	Obas ejercidos	Superficie Autorizada ha	Superficie Ejercida	Vigencia
1	SG/130.2.1./002242/17	14 de septiembre del año 2017	193 planillas; 27 campamentos; 3 tramos de camino con una longitud de	6 planillas	3.672	0.0294	36 meses (septiembre de 2020)
2	SG/130.2.1.1/1853/21	16 de diciembre de 2021	2 depósitos de suelo; 10 campamentos; 48 plazas y tr3 tramos de caminos	En proceso	3.7014	en Proceso de ejecución	10 años (diciembre de 2031)
3	MIA-P: Propuesta	Propuesta	54 planillas, 29 campamentos y 40 helipuertos; 1 camino principal con 7 tramos de camino, con una longitud de 7.80 km.	Propuesta actual	22.7140 ha Propuesta	Propuesta	30 años
3	TOTALES				30.0874	0.0294	

La presente propuesta del Proyecto en general considera el desarrollo de trabajos en un horizonte de planeación a corto, mediano y largo plazo, que conforme se estará desarrollando la exploración minera y los resultados sean viables, se considerarán los cuerpos mineralizados como reservas para su posteriormente minado subterráneo y las obras de infraestructura se estará desarrollando paralelamente por las necesidades operativas a corto plazo como son los sistemas de ventilación, suministro de agua y línea de transmisión eléctrica, que le da prioridad a la construcción de los caminos rurales para su construcción y operación.

El Proyecto en general contempla el desarrollo de once (11) obras y actividades que se desglosaran como infraestructura auxiliar y exploración minera:

a) Infraestructura Auxiliar Minera, comprenderá las siguientes obras:

1) Construcción de caminos rurales. Se proyecta la construcción de caminos rurales, iniciando a partir de un camino que llega al paraje “Carpintería” a este camino principal se le “Carpintería a Robbins Ventilación norte”, de este tramo se desprenderán siete ramales secundarios que permitirán el acceso a siete sitios de ventilación Robbins, a la construcción de la pileta de almacenamiento de agua “Pérez” e interconectará con al Arroyo (**Ao.**) “San Vicente” a la planta de estación de bombeo.

El acceso permitirá el transporte de materiales y la construcción de la línea de suministro y conducción de agua para su almacenamiento en la pileta Pérez y distribución al Portal “Noche Buena” para aproximación a las operaciones mineras, permitiendo el acceso de material y equipo para la construcción y la operación y mantenimiento de la Línea de transmisión eléctrica (**LTE**) que se interconectará en el paraje “Carpintería”. El derecho de vía de la **LTE** y sitios desde su inicio y en todo el trayecto del tendido eléctrico será paralela a los caminos a construir en el tramo “Carpintería a Robbins Ventilación norte” en que se establecieron polígonos (5.0 x 5.0 metros) a un costado del camino para el hincado de la postera, ocupando parcialmente el derecho de vía el trazo del camino, el pateo y áreas adyacentes. A excepción del tramo Pileta Pérez a la estación de bombeo en que el trazo de la línea esta fuera del margen de los caminos y tendrá su derecho de vía sobre el tendido (13.50 metros).

Esta **LTE** suministrará de energía eléctrica a cada uno de los sistemas de ventilación Robbins y a la estación de bombeo ubicado en los márgenes del **Ao.** (**Arroyo**) San Vicente.

La construcción de estos caminos permitirá además la aproximación a los sitios requeridos para: la exploración minera que se plantea desarrollar, para el suministro de materiales, equipo e insumos y personal que a partir de estos tramos se trasladarán en el helicóptero vía aérea.

Además, el tramo de camino “Pileta Pérez a **Ao.** San Vicente” servirá como interconexión con la localidad de San Vicente y al centro de bombeo; en esta sección del tendido eléctrico no se ubicarán paralelo al camino, ubicando un trazo independiente del camino con un derecho de vía de 13.50 metros para la instalación de estructuras tipo “Hache” que incluye los polígonos para el hincado de posteria en la parte del central del derecho de vía.

Las dimensiones proyectadas para la construcción de caminos serán de un ancho de 8.00 metros en promedio y con una **longitud de 7.80 kilómetros**, adicionando a esta superficie de los caminos se integran 52 polígonos para el tendido eléctrico, en que se contemplando 73 sitios para la instalación de posteria de tendido eléctrico; 52 de estos están al margen de los caminos con un espacio adicional al camino de 5.0 x 5.0 metros y 21 están fuera de los caminos, que ocuparan un **total de 6.5758 ha de esta 6.1281 ha ocuparan cambio de uso del suelo.**

El método constructivo de los caminos es de corte de talud y relleno para conformar una superficie de rodamiento vehicular, que con el revestimiento se formara la carpeta de rodamiento operativa, nivelada y estable, en que se contempla la construcción de las obras de arte o drenaje (vados y cunetas), evitando hacer el menor daño ambiental, sin interrumpir la red de drenaje.

2) Instalaciones de ventilación Robbins. Se contempla la superficie para la instalación del sistema de ventilación en siete sitios, que ocupara la instalación del ventilador, sistema eléctrico y área de maniobras, para su construcción, instalación, operación y mantenimiento. Estas instalaciones tienen la funcionalidad de mejorar la atmosfera en interior mina subterránea, al inyectar

y/o extraer aire en cantidades suficientes para permitir un ambiente laboral adecuado, manteniendo la temperatura, humedad y contenido de oxígeno dentro de los límites establecidos en la NOM-023-STPS-2012, “*Minas subterráneas y minas a cielo abierto - Condiciones de seguridad y salud en el trabajo*”.

Se contemplan siete sitios para instalar el sistema de ventilación Robbins, en cada sitio se plantea dimensiones de 10 m x 10 m metros, ocupado una superficie de 100 m² cada uno; en **total se ocupará 0.0700 ha, de los cuales 0.0600 ha ocuparán cambio de suelo.**

3) Tendido de LTE de media tensión y derecho de vía. Se construirá y operará un a LTE de Sistema **Trifásico de Media tensión de 33Kv**, que suministrará energía eléctrica a los **siete sistemas** de ventilación Robbins y estación de bombeo durante su operación. En todo su extensión la **LTE** se utilizaran 73 posiciones para el hincado de la posteria que serán estructuras tipo “hache”, de los cuales 52 están incluido la superficie los que van paralelos a los caminos y 21 posiciones fuera de los caminos, en ambos casos se tiene sitios específicos con dimensiones para su instalación y maniobras en un polígono de 5.0 x 5.0 metros cada uno, las 21 posiciones fuera de los derechos de vía este ocuparan una **superficie total de 0.0525 ha de las cuales 0.0225 ha ocuparan cambio de uso de suelo.**

Los estándares de construcción serán los establecidos por la **CFE** para este tipo de **LTE** con posteria de madera impregnado o creosotado en tendidos de línea con distancias aproximada entre estos de hasta 300 metros, entre cada estructura, el “vestido” de las estructuras serán con herrajes metálicos y con aisladores adecuados a la capacidad de la línea de transmisión eléctrica. El tendido eléctrico tendrá una **longitud de 7.34 kilómetros.**

El tendido eléctrico se establecerá un derecho de vía de 13.50 metros en toda su longitud, en las secciones que van paralelas a los caminos se compartirá el derecho de vía con el trazo del camino, en la sección de Pileta Pérez a la estación de Bombeo, se plantea un trazo no paralelo al camino que mantendrá su derecho de vía propio. El derecho de vía ocupara una **superficie total de 9.9071 ha, de esta 6.3896 ha se contempla el cambio de uso del suelo.**

4) Línea de conducción de agua. La construcción de una línea de conducción de agua, con tubería de 4' de diámetro con tendido superficial sin excavación, proveniente del **Ao. San Vicente** a la Pileta Pérez para su almacenamiento y suministro al Portal “Noche Buena”, que la utilizará en la operación de exploración interna, barrenación, actividades propias de la operación minera, servicios al personal y equipo e instalaciones de superficies y demás operaciones en la zona.

El afluente del **Ao. San Vicente**, es un afluente libre permanente, que alimenta al Rio Piaxtla, no tiene un uso concesionado y su uso actual es utilizado en el consumo humano y por la ganadería extensiva a muy baja escala de su gasto total, lo que proporciona un suministro sin afectar su consumo actual para ser destinado al suministro requerido para este Proyecto.

La línea de conducción de agua tendrá una longitud de 2,978 metros con un derecho de vía de 2.0 metros, el cual ocupara una **superficie total y de cambio de uso del suelo de 0.5956 ha**. La superficie requerida será para la instalación, operación y mantenimiento de la tubería.

5) Pileta de almacenamiento y distribución de agua (Pileta Pérez). Que se utilizará para el almacenamiento de agua proveniente del bombeo del **Ao. “San Vicente”** y suministro de “Noche Buena” para uso en actividades en la zona de construcción; requiriendo una superficie irregular para su construcción y maniobras, una superficie total de 32.49 x 32.49 metros, con dimensiones de 8.0x8.0x3.0 metros y 30.0 cm de espesor de sus paredes y que conlleva una **superficie total y de cambio de uso del suelo de 0.1056 ha**, con una capacidad de almacenamiento de 193 m³.

6) Estación de bombeo: En esta se instalará una bomba, sistema eléctrico para su operación y cabina de resguardo. Esta estación extraerá el agua del **Ao. “San Vicente”**, suministrándola a la “Pileta Pérez”. Su ubicación está en lo alto del

margen del cauce con orientación al este del **Ao. “San Vicente”**, donde es poco probable que sea afectada por los escurrimientos extraordinarios que puedan presentarse en la zona a la estación de bombeo.

La estación de bombeo ocupará una **superficie total y de cambio de uso del suelo de 0.0100 ha**, en un polígono de 10.0 m x 10.0 m, para la instalación de bomba, sistema eléctrico y áreas de maniobras.

7) Ampliación Tepetateras “Noche Buena” y “San Fernando”: Se contempla la ampliación de las **Tepetateras “Noche Buena”** en un polígono compacto e irregular contiguo a la superficie de la plataforma de operaciones del portal “Noche Buena”, que ocupa oficinas administrativas, talleres, almacén y estacionamiento de maquinaria utilizada en el medio subterráneo en donde se depositará el material rocoso inerte proveniente (tepetate) del Portal “Noche Buena”, **la superficie total y de cambio de uso del suelo que ocupará es de 1.6658 ha**, que contempla la construcción de una cuneta en el extremo superior de 6.0 metros de ancho y 364.00 metros de longitud para desviar el agua pluvial hacia los escurrimientos naturales.

La ampliación de la Tepetatera aumentará la capacidad de alojamiento de tepetate en 50,000.00 toneladas y una capacidad de almacenamiento de 19,000.00 m³, con un vertido libre constructivo, conformando bermas cada 20 metros para una mayor estabilidad y con una altura de su desarrollo de 80 metros verticales; este material se podrá reutilizar para rellenar cavidades que en un futuro sea requerido en las minas Pérez, Jesica Regina y Block Central.

La ampliación de la **Tepetatera “San Fernando”** comprende tres polígonos e irregulares aislados entre sí para conformar un solo polígono con la tepetatera actual, que ocupará **una superficie total de 2.9810 ha y con cambio de uso de suelo, se ocupará 1.7139 ha, y sin cambio de uso de suelo 1.2671 ha** que corresponderá a áreas que serán ocupadas por material de tepetate.

b) Exploración Minera: Para el desarrollo de las obras y actividades se tienen programados sitios específicos y únicos, para las actividades de exploración superficial se han localizado sitios que por la prospección superficial se tiene certeza que se tiene presencia de cuerpos mineralizados subterráneos (con

contenidos de oro y plata principalmente) y que mediante la exploración minera superficial se tienen evidencias de un probable desempeño de la mineralización subterránea. Situación que mediante la barrenación y análisis de las muestras obtenidas se puede determinar su viabilidad y factibilidad de volúmenes disponibles, definiéndose como reservas económicamente viables para su aprovechamiento o en definitiva se descarta la zona. La exploración minera directa se realizará con el método de barrenación a diamante, con el que se cual se obtienen núcleos (muestra del perfil geológico de la zona de barrenación), que, mediante el logueo, permitirá cuantificar a detalle el desempeño de la zona mineralizada y determinar las secciones que se analizarán en laboratorio para la clasificación de resultados de contenido de mineral de su desempeño subterráneo.

Esta actividad requiere en superficie polígonos para desarrollar las planillas de barrenación, en las que se instalarán la maquinaria de perforación, almacenar temporalmente los suministros, equipos, materiales y suelo fértil. Adicionalmente se requieren superficies para actividades de apoyo a la exploración minera, que se realizara la remoción de la vegetación conforme sea programas cada sitio y su área para su atención, siendo los que a continuación se mencionan:

- Campamentos para estancia de personal y suministro de alimentación; y
- Helipuertos ubicados estratégicamente para el traslado de maquinaria, herramientas, suministro de equipos, combustibles y personal a cada una de las planillas y campamentos.

En estos sitios se requerirá la remoción total temporal de la vegetación, y una vez realizadas las operaciones de barrenación, si éstos ya no tienen interés minero, se procederá a su restauración, tratando de llevarla a su condición natural, de tal manera que, estas instalaciones serán temporales.

1) Planillas de barrenación. Se tiene considerado en la propuesta el desarrollo o ejecución en 54 planillas de barrenación, cada una tendrán las siguientes dimensiones de 7.00 m x 7.00 m, (49 m²), las planillas de barrenación ocuparan una **superficie total y de cambio de uso del suelo de 0.2646 ha.** En estas se nivelarán monuelamente y se estacionará la maquinaria, equipamiento y suministros necesarios para poder realizar la barrenación.

En cada una de las plantillas se removerá la vegetación para conformar una superficie nivelada, mediante corte relleno, en donde se estacionará la maquinaria de perforación, así como las herramientas, equipos y materiales que se utilicen en las actividades de barrenación y el suelo fértil en donde sea factible.

- 2) **Campamentos.** Se tiene programado un total de 29 sitios ubicados estratégicamente, cada uno con dimensiones de 10.00mx10.00m, lo que **ocupará una superficie de 0.0100 ha y una superficie total y de cambio de uso de suelo de 0.2900 ha**, en cada uno de estos sitios, se deberá de hacer cambio de uso del suelo, cuando estas áreas se encuentren habilitadas, en ellas se ocuparan para la estancia del personal y suministro y toma de su alimentación.
- 3) **Helipuertos.** Se tiene una programación de 40 sitios para helipuertos, los cuales serán habilitados para estacionar temporalmente el helicóptero para el traslado del personal, maquinaria, herramientas e insumos requeridos en las actividades de exploración. Cada uno de estos sitios mantienen dimensiones de 7 x 7 metros (49 m²), por lo que se requiere una **superficie total y de cambio de uso del suelo de 0.1960 ha**.

Una vez que estos sitios de planillas, campamentos y helipuertos no tengan algún interés minero se procederá a programar su restauración y reforestación del sitio en el verano próximo. Para estas obras no se requerirá sellamiento de la superficie.

En resumen, el Proyecto consiste en obras para el desarrollo de exploración y construcción de infraestructura minera, requiriendo **en total una superficie de 22.7140 ha, de esta se ocuparán 17.4119 ha, de cambio de uso del suelo, y de terrenos agrícolas 5.3021 ha**, que ocuparán sitios en dos ejidos, ubicado geográficamente en el municipio de San Dimas, Durango.

Con el proyecto minero en marcha se prevé la generación de empleos, directos e indirectos en las comunidades del área de influencia del proyecto, en la que se proporcionara a los trabajadores su seguridad social y la de sus familias, además de considerar una serie de medidas de mitigación dirigidas a los diferentes componentes ambientales, con la finalidad de minimizar los impactos ocasionados por las actividades del proyecto

Los criterios de diseño consideran por su parte la necesidad de preparar las obras y desarrollar la infraestructura y el cierre, que son las obras y actividades que conlleva el Proyecto minero “**San Dimas-San Vicente-Veta Pérez**”.

II.1.2 Selección del sitio.

Durante la planificación del proyecto y selección de los sitios para cada una de las obras y actividades a desarrollar, se determinó elegir la ubicación de cada una las obras y actividades considerando estudios preliminares, accesibilidad, proyecciones futuras de desarrollo, disponibilidad de terrenos. En el caso de la infraestructura auxiliar que incluye sitios para instalación de sistema Robbin, construcción de caminos a estos sitios y la **LTE** de media tensión, línea de construcción de agua y pileta de almacenamiento, derechos de vía y ampliación de dos sitios para tepetateras, estas están ligadas con la ubicación actual y proyección futura del desarrollo minado subterráneo a largo plazo su operación en la zonas pretendidas y que se fortalecerá con los resultados de la exploración minera que se tienen contemplada realizar en la zona.

En el caso de los sitios de exploración, los sitios para desarrollar las plantillas son determinante por los afloramientos rocosos que se han identificado previamente en la superficie, cuyo contenido de mineral ha sido analizado y se presupone que su desempeño subterráneo mantenga un comportamiento mineralizado probable, por lo que es necesario desarrollar exploración minera para evaluar e identificar el potencial de los cuerpos rocosos. En relación a sus sitios auxiliares para campamentos y helipuertos estos atenderán a una determinada cantidad de planillas durante la operación, de tal manera que estos están distribuidos en sitios estratégicos para la atención y el desarrollo de la exploración minera.

Por lo tanto, la selección del sitio de las obras y servicios, de infraestructura y exploración minera se vincula directamente con los yacimientos minerales en proceso de aprovechamiento y la identificación de nuevas reservas en la zona.

Los aspectos relevantes que revisten interés para la toma de decisiones sobre las obras donde se considera la construcción de la infraestructura y la exploración minera a las que se deberán proporcionar los servicios de apoyo para las operaciones, se describe a continuación.

Los caminos y ramales propuestos a construir en la zona, serán utilizados en las actividades de exploración en un menor grado, ya que su uso será únicamente de aproximación, en el caso de caminos que conducen a infraestructura, el uso y temporalidad es a largo plazo durante la vida útil el Proyecto.

La red caminera que actualmente opera en zona y la ampliación a construir será suficiente para el desarrollo de las obras propuestas de infraestructura auxiliar y la exploración, considerando el uso de helicóptero para el transporte aéreo del personal, maquinaria y equipo a las planillas de barrenación a será a partir de los caminos propuestos y construidos.

Considerando los anteriores apartados, se concluye que los sitios seleccionados para las obras del Proyecto se basan en atributos y características que son únicos para la ubicación del Proyecto y las obras y actividades en la zona.

Por lo anterior, la premisa fundamental para la realización del Proyecto es el potencial que se tiene en la zona para aprovechar los minerales y la prospección de nuevos yacimientos. Por lo que, se podrá mantener la continuidad de las actividades de exploración y aprovechamiento de mineral, además con la construcción y operación de infraestructura minera, se tendrán el consiguiente beneficio de la continuidad del desarrollo minero en la Unidad San Dimas.

Se pone de manifiesto que el beneficio del material, ya se tiene en la zona de Tayoltita, y con estas actividades nos permitirá mantener las operaciones mineras en la zona, con los beneficios sociales que esto conlleva. Es importante mencionar que dentro de la zona las alternativas de desarrollo son escasas en otras actividades como agricultura y ganadería que se considera la producción únicamente de autoconsumo.

Otra consideración es la disponibilidad de servicios y la demanda de empleos en el municipio de San Dimas, Durango, que se mantendrán por un periodo considerable la actividad minera en la zona, así como la demanda en sus operaciones y las actividades secundarias que de esta dependen.

Uno de los elementos indicativos de la planificación y selección del sitio para desarrollar los trabajos de infraestructura auxiliar y la exploración minera, es la detección de afloramientos rocosos en la superficie, cuyo contenido de mineral ha sido analizado y se presupone que su desempeño subterráneo mantenga un comportamiento mineralizado probable semejante o con mejores valores, por lo que es necesario desarrollar la exploración para evaluar e identificar el potencial de los cuerpos rocosos.

La selección del sitio para localizar y ubicar las planillas de barrenación se basó en características únicas identificadas por la prospección superficial del contenido de mineral y dirección de este en su afloramiento, que ha sido previamente analizado.

Por lo tanto, la selección del sitio de las obras y servicios, está vinculada directamente con la ubicación de los yacimientos valorados en aprovechamiento actual vinculado con su actual potencial y la identificación de yacimientos futuros a evaluarse.

Los aspectos relevantes que revisten interés para la toma de decisiones sobre las obras donde se considera la construcción de la infraestructura auxiliar y la exploración minera a las que se deberán proporcionar los servicios de apoyo para su operación, se pueden consensar como sigue:

- Los caminos de terracería a construir en la zona. Su uso en las actividades de exploración será de uso temporal, ya que éstos se usarán únicamente de aproximación: para el caso de caminos que conducirán a cada uno de los sitios de ventilación Robin para su instalación, operación y mantenimiento por un periodo prolongado, además que permitirá mantener una operación en el minado subterráneo acorde a la normatividad y seguridad industrial así como la construcción, mantenimiento de la **LTE**, que permitirá su operación, y la misma importancia el suministro de agua al Portal “Noche Buena” y la pileta de almacenamiento y distribución, conducen a Infraestructura, el uso y temporalidad

se considera a largo plazo. En los casos de las trepeteras esta cuentan con caminos de accesos propios ya contruidos independientes, ya que no dependerán del camino a construir y sus ramales propuestos, no requiriendo el suministro de energía eléctrica para su reparación, construcción, operación cierre.

Considerando lo mencionado en los anteriores apartados, se concluye que los sitios seleccionados para las obras del Proyecto se basan en atributos y características que son únicos para la ubicación del Proyecto.

Por lo anterior, la premisa fundamental para la realización del Proyecto es el potencial que se tiene para aprovechar los minerales, que requieren de obras auxiliares en superficie, que por normatividad y seguridad industrial de las operaciones son esenciales e improrrogables para la operación actual y de largo plazo. Por lo tanto, con su operación se podrá mantener la continuidad de las actividades de, con el consiguiente beneficio de las operaciones actuales y en proceso de desarrollo minero en la Unidad San Dimas.

Se pone de manifiesto que el beneficio del material ya se tiene en la zona, y estas actividades permitirán mantener las operaciones mineras en la zona, con los beneficios sociales, económicos que esto conlleva, otras alternativas de desarrollo en esta misma son limitados y poco productivo y serian de autoconsumo únicamente.

Otra consideración es la disponibilidad de servicios, mantener los actuales y atender la demanda de nuevos empleos en el municipio de San Dimas, Durango, que se mantendrán por la actividad minera que demanda en sus diferentes operaciones y las actividades secundarias que de esta dependen. La comunicación a la zona es compleja por la topografía escarpada que predomina, sin embargo, esta es continua durante todo el año desde la capital del estado y por el estado de Sinaloa se interrumpe en el verano.

II.1.2.1 Los criterios para la selección del sitio son los siguientes:

Los criterios para la selección del sitio fueron los siguientes:

Ambientales:

En el área que comprende el Proyecto, de acuerdo con los datos vectoriales de uso de suelo y vegetación, el tipo de vegetación existente es Selva Baja Caducifolia (**SBC**) y Bosque Encino (**BE**), con la clasificación de los datos vectoriales de uso del suelo y vegetación serie VII **INEGI**. En ambos tipos de vegetación no está sustentado un aprovechamiento forestal maderable y no maderable, debido a que las especies que lo integran tanto arbóreas y arbustivas no adquieren un valor comercial de las especies por sus conformación y dimensiones, que regularmente estas son utilizando como uso doméstico como combustible para la preparación de alimentos, cercos vivos y en la ganadería como alimento de algunas especies de leguminosas, de tal manera que es más redituable el uso con el desarrollo de la actividad minera, siendo ésta una actividad económica predominante, de mayor ocupación y fuente de ingresos en la región.

La zona del Proyecto y áreas aledañas, se ubican fuera de las áreas del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINAP). Así mismo, no están inmersa en alguna **RTP** (Región Terrestre Prioritaria) y **AICA** (Áreas de importancia para la conservación de aves), sin **embargo**, la distribución de las obras del Proyecto está inmerso en la **Región Hidrológica Prioritaria No. 21. Cuenca Alta del Río San Lorenzo – Minas de Piaxtla**, cuya problemática ambiental comprende la *“modificación del entorno y contaminación por desechos mineros con un uso de suelo no determinado”*. Para constatar esta información se utilizó como referencia el visualizador del Mapa Digital de México de la página del INEGI y sus capas vectoriales de referencia.

Técnicos

El Proyecto promoverá las operaciones a largo plazo, al prolongando sus operaciones en la zona con la incorporación de nuevas reservas e infraestructura de seguridad en sus operaciones. Así mismo, el Promoviente mantiene convenios y contratos por arrendamiento de los terrenos y el uso de los estos, en que se autoriza el cambio de uso del suelo, que están debidamente acreditado sus procedimientos considerando la legislación vigente, para la ocupación y hacer uso de los terrenos en que se plantean las actividades por parte de los usufructuarios de los Ejidos. El área del Proyecto es colindante a vías de comunicación.

La zona mantiene los servicios e infraestructura y que se ampliarán para cubrir las necesarias para la construcción y funcionamiento de las instalaciones requeridas para la operación de la empresa minera.

Por lo que la ubicación de cada obras y actividad se seleccionó en base a sus atributos de estudios técnicos de cada de los sitios y su ubicación geográfica de cada uno de ellos en que se valoró su factibilidad de obtener buen resultado, que corroboran su ubicación estratégica de corto mediano y largo plazo, que además son coadyuvantes con la operación minera en los cuerpos mineralizados en operación, en reservas presentes y futuras en prospección.

Socioeconómicos

Durante las etapas de desarrollo del Proyecto minero se mantendrán y se generarán fuentes de empleos temporales y permanentes, en las primeras etapas para los habitantes de la zona y, una vez que se instalen y este en operación, se mantendrán las fuentes de empleo permanentes en que se procura que el personal esté debidamente capacitado para las labores, por esto la Promovente participa en el sector educativo medio superior localmente y superior para promover la capacitación y preparación del personal local para ocuparse de las actividades mineras. Además de la certeza en seguridad social para los jefes de familia que desempeñen alguna actividad en el proyecto y mantener las fuentes de empleo a largo plazo en la zona.

II.1.2.2 Ubicación física del Proyecto y planos de localización.

El Proyecto Minero “**San Dimas-San Vicente- Veta Pérez**”, se ubica en terrenos del Ejidos San Dimas y Potrero o Rincón de la Calabaza, que se ubican geográficamente en el municipio de San Dimas, Estado de Durango, Cabe hacer mención que el centro de población del ejido Potrero o Rincón de la Calabaza se ubica en el municipio de San Ignacio, Sinaloa, abarcando una porción de la Dotación de sus terrenos en el municipio de San Dimas, que es la que comprende el presente Proyecto.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Proyecto Minero “San Dimas-San Vicente-Veta Pérez”

De tal manera que el Proyecto en su totalidad se ubica en el municipio de San Dimas, que se ubica al este noroeste del estado de Durango.

A nivel Local el Proyecto se ubica al noroeste del Poblado de Tayoltita, cabecera municipal del municipio de San Dimas, en el estado de Durango. Para llegar al Proyecto a partir de la Cd. de Durango, Capital del Estado, es por la carretera Federal No. 40 Durango - Mazatlán en el Km 90 de tránsito de la Ciudad de Victoria de Durango, se llega a la localidad de “Coyotes”, para proseguir por la carretera con dirección al Poblado San Miguel de Cruces, que en el km 32 en el entronque del poblado “Santo Domingo”, se continua por este pasando por las localidades de San Luis de Villa Corona, Guachichiles y Cebollas, por último se llega a la Población de Tayoltita, a partir de aquí con dirección a la población de San Dimas, por un camino es sumamente accidentado, se ascendiendo hasta la Localidad de “San Dimas” una distancia aproximada de 11.850 km, continuando por ese mismo camino a una distancia de 7.985 km se llega al Portal “Noche Buena,” y este se continua hasta el Paraje “Carpintería” en esta parte del camino nos encontramos dentro del sitio del proyecto.

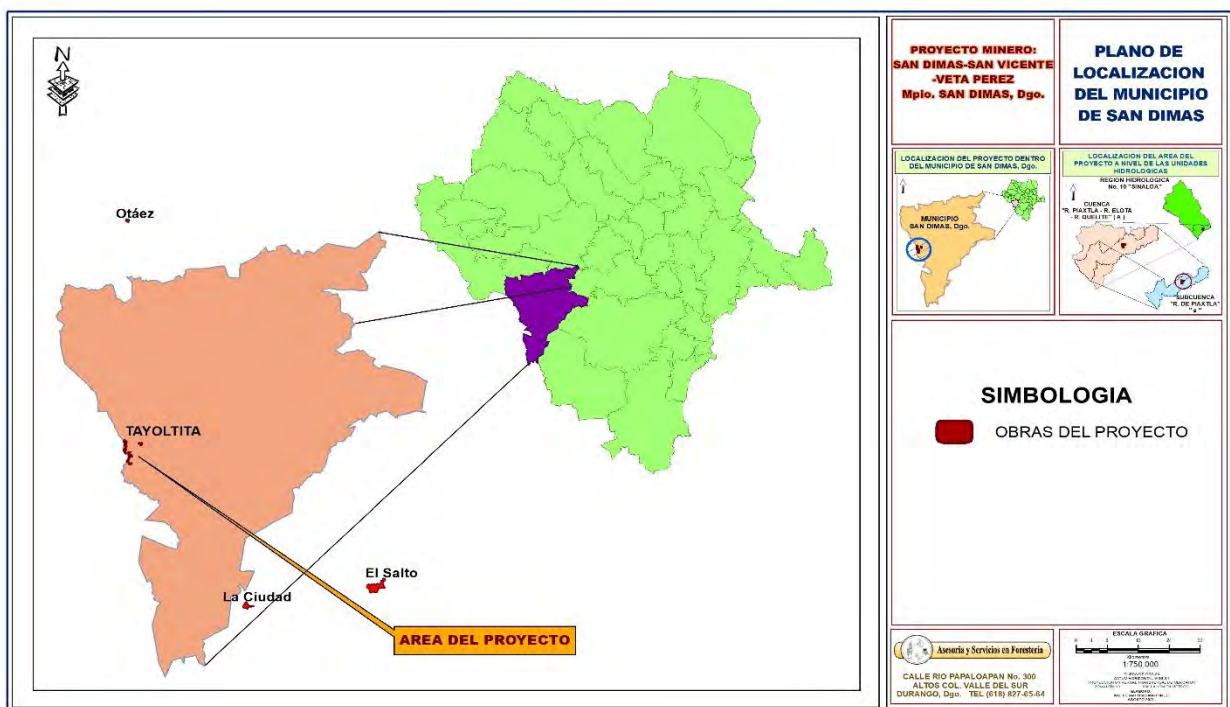


Ilustración 1. *Plano de ubicación del Proyecto en el Contexto Estatal de San Dimas, Durango.*

El Proyecto se ubica en las coordenadas extremas 24°09' 24.18" de latitud Norte y 105°59'37.78" de longitud Oeste, y 24°05'14.00" de latitud Norte y 106°00'42.67" de longitud Oeste.

La distancia total que lo separa de la capital del Estado es de 235 kilómetros que son recorridos aproximadamente en 8 horas.

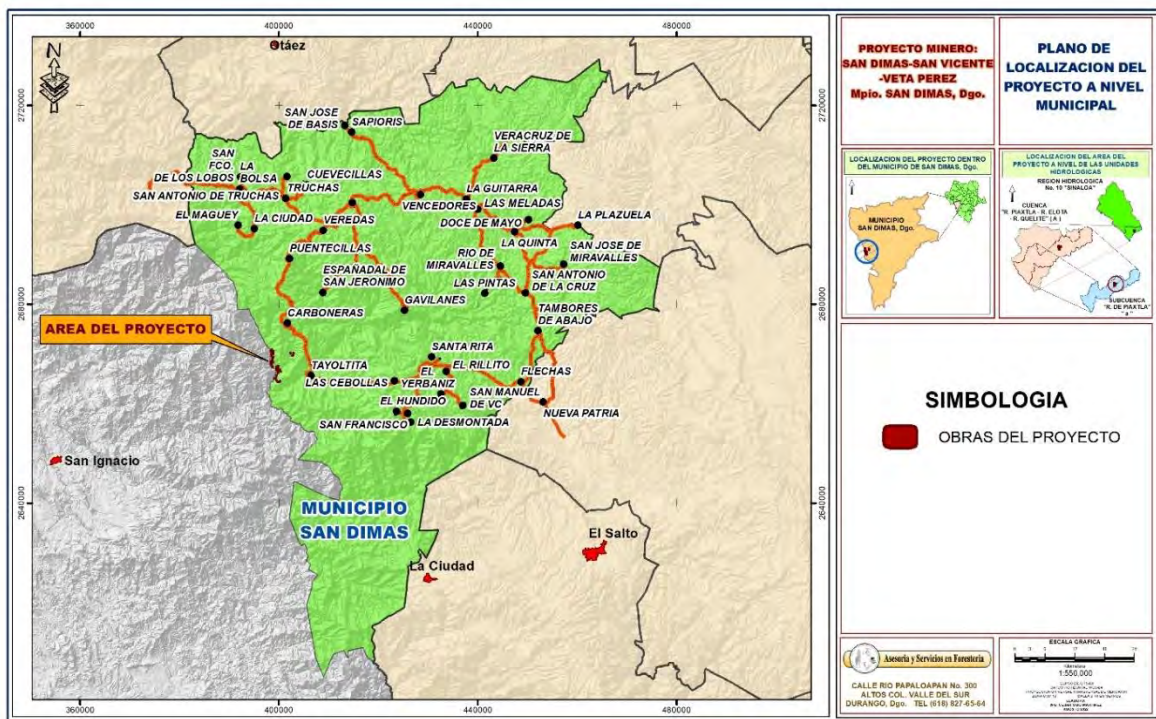


Ilustración 2. Plano de ubicación del Proyecto en el municipio de San Dimas, Durango

La ubicación geográfica de cada uno de los polígonos que integran el Proyecto de infraestructura y explotación minera, se integran en el Anexo No. 2.2 que, por su magnitud, se anexan en Datum WGS-84 UTM. En digital e impresas.

II.1.3 Inversión requerida.

El Proyecto en sus diferentes las obras y actividades en las etapas de preparación, construcción, operación y cierre de la infraestructura auxiliar y de exploración minera

superficial, ocuparan terrenos que conlleven el cambio de uso del suelo, a continuación se desglosa la inversión que implicaran costos de construcción, adquisidor de maquinaria y equipo, actividades de prevención y mitigación ambiental, que contempla la protección de fauna y flora en los sitios aledaños a las obras, restauración de los sitios, y gastos administrativos.

El monto de inversión estimada, de acuerdo con las cotizaciones nacionales asciende a un monto de: \$ 89'299,370.00 (ochenta y nueve millones doscientos noventa y nueve mil trescientos setenta pesos 00/100 M. N.).

Tabla 1. Montos de inversión estimada para el Proyecto Minero San Dimas-San Vicente -Veta Pérez.

Concepto	Estimado Base/ Unitario Pesos \$
Rehabilitación de caminos 25 KM	3,150,000.00
Construcción de caminos 7.80 km	482,560.00
Instalación Ventilación Robbins7 instalaciones	19,250,000.00
Tendido eléctrico 6.5 km	17,225,000.00
Instalación de tubería de conducción de agua	3,445,650.00
Pileta de agua	891,000.00
Ampliación de tepetateras y preparación de terreno	360,000.00
Renta de terrenos	3,600,000.00
Barrenación a diamante	35,640,000.00
Campamentos	725,000.00
helipuertos	1,000,000.00
Operación de helicóptero	380,160.00
Seguimiento y Medidas de prevención y mitigación	3,150,000.00
Total	89,299,370.00

II.1.4 Dimensiones del Proyecto.

- a) **Superficie total de los polígonos del Proyecto.** El Proyecto descrito requiere una superficie total de **227,1404.00 m² (22.7140 ha)**, la cual comprende actividades de construcción de infraestructura y exploración minera, tal como se muestra a continuación en la Tabla 2.

Tabla 2. Superficie total del Proyecto.

Dimensión del Proyecto	Superficie m ²	Superficie ha	%
Superficie para construcción de infraestructura	219,63	21.9634	96.69
Superficie desarrollo de exploración minera superficial	7,506	0.7506	3.3045
Total	227,140	22.7140	100.00

b) Superficie por afectar con respecto a la cobertura vegetal del área del Proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio (selva, bosque, matorral, etc.).

La cobertura vegetal en la zona del Proyecto es identificada por datos vectoriales de uso del suelo y vegetación Serie VII **INEGI**, que corresponde a Bosque de encino y Selva baja caducifolia. En Proyecto, se afectará una superficie de **22,714 m²** (22.7140 ha) de bosque de Encino (59.17%) y, 13,539.8 m² (13.4398 ha) para Selva Baja Caducifolia (40.83 %), desglosándose en la Tabla 3.

El plano general de las obras del Proyecto se incluye en el **Anexo No. 2.1**

Tabla 3. Superficies del Proyecto por Uso de Suelo y Vegetación INEGI Serie VII

TIPO DE OBRAS	OBRAS	BOSQUE DE ENCINO			SELVA BAJA CADUCIFOLIA			TOTAL, INEGI	
		ha	m2	%	ha	m2	%	ha	%
Infraestructura	Camino	4.8156	4,815.60	21.20	1.7602	1,760.20	7.75	6.5758	28.95
	Línea de agua	0.4444	444.40	1.96	0.1512	151.20	0.67	0.5956	2.62
	Robbins	0.0700	70.00	0.31	0.0000	0.00	0.00	0.0700	0.31
	Pileta Pérez	0.1056	105.60	0.46	0.0000	0.00	0.00	0.1056	0.46
	Derecho vía LTE	7.9617	7,961.70	35.05	1.9454	1,945.40	8.56	9.9071	43.62
	Torres Eléctricas	0.0425	42.50	0.19	0.0100	10.00	0.04	0.0525	0.23
	Estación de Bombeo	0.0000	0.00	0.00	0.0100	10.00	0.04	0.0100	0.04
	Tepetatera Noche Buena	0.0000	0.00	0.00	1.6658	1,665.80	7.33	1.6658	7.33
	Tepetatera San Fernando	0.0000	0.00	0.00	2.9810	2,981.00	13.12	2.9810	13.12
	Subtotal	13.4398	13,439.80	59.17	8.5236	8,523.60	37.53	21.9634	96.70
Exploración	Planillas de barrenación	0.0000	0.00	0.00	0.2646	264.60	1.16	0.2646	1.16
	Helipuertos	0.0000	0.00	0.00	0.1960	196.00	0.86	0.1960	0.86
	Campamentos	0.0000	0.00	0.00	0.2900	290.00	1.28	0.2900	1.28
	Subtotal	0.0000	0.00	0.00	0.7506	750.60	3.30	0.7506	3.30
Total		13.4398	13,439.80	59.17	9.2742	9,274.20	40.83	22.7140	100.00

De la superficie total de **22.7140** ha, se requerirá **cambio de uso del suelo 17.4119 ha y 5.3021 son de uso agrícola**, como se relaciona en la tabla No. 4 a continuación.

Tabla 4. Tabla de superficies con CUSTF por uso identificado

Tipo de Obras	Obras	Ecosistema (CUSTF) Usos identificados, ha			Total, Usos identificados/ha
		Bosque de Encino	Selva Baja Caducifolia	Agricultura/Sin Vegetación forestal	
Infraestructura	Caminos	1.1654	4.9627	0.4477	6.5758
	Línea de agua	0.0000	0.5658	0.0298	0.5956
	Robbins	0.0100	0.0500	0.0100	0.0700
	Pileta Pérez	0.1056	0.0000	0.0000	0.1056
	Derecho vía LTE	1.3651	5.0245	3.5175	9.9071
	Torres Eléctricas	0.0025	0.0200	0.0300	0.0525
	Estación de Bombeo	0.0000	0.0100	0.0000	0.0100
	Tepetatera Noche Buena	0.0000	1.6658	0.0000	1.6658
	Tepetatera San Fernando	0.0000	1.7139	1.2671	2.9810
	Subtotal	2.6486	14.0127	5.3021	21.9634
Exploración	Planillas de barrenación	0.0000	0.2646	0.0000	0.2646
	Helipuertos	0.0000	0.1960	0.0000	0.1960
	Campamentos	0.0000	0.2900	0.0000	0.2900
	Subtotal	0.0000	0.7506	0.0000	0.7506
TOTAL		2.6486	14.7633	5.3021	22.714

II.1.5 Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del Proyecto y sus colindancias.

El uso actual de los terrenos, en sistema ambiental es de ganadería extensiva pecuario en baja escala, teniendo una mayor actividad el uso minero.

Tabla 5. Uso actual de suelo en el Área de Estudio del Proyecto.

Concepto	Agropecuario	Forestal	Minero
Productividad	Baja	Bajo	Minero
Empleos actuales	Nulo	Nulo	Alto
Inversión al sector	Nulo	Nulo	Alto
Ingresos por actividades	Nulo	Nulo	Alto
Rentabilidad por sector	Bajo	Bajo	Alto

En el **SA** se identificaron **cinco aptitudes por el desarrollo de actividades humanas**, englobadas en cuatro sectores principales. **La aptitud más alta es el desarrollo de la**

Minería, esta cubre en su totalidad el área, en cuanto al aprovechamiento forestal maderable y no maderable, esta actividad no se práctica, solo es de autoconsumo como postes y leña; la ganadería de forma extensiva es más recomendable en las tierras aptas para ganadería a baja escala, por la topografía del terreno y poca presencia de especies forrajeras para el ganado vacuno; finalmente, los terrenos con aptitud para la agricultura de temporal son más restringidos, solo se identifican pequeñas áreas dispersas al centro del área.

Los usos actuales del suelo, es decir, las actividades que actualmente se desarrollan en el territorio del **SA**, son principalmente **la agricultura de temporal de autoconsumo y la ganadería**; la primera, **se desarrolla** en pequeñas unidades correspondientes a hondonadas estrechas, **incluyendo en las áreas limítrofes al área del Proyecto (AP)**. La ganadería extensiva ocupa el resto del **SA**, en zonas de pastizales y bosques donde la pendiente del terreno y profundidad del suelo, no permiten llevar a cabo actividades agrícolas.

La presión de las actividades antrópicas (agricultura y ganadería) sobre los recursos naturales, **ha provocado impactos moderados sobre el suelo y la vegetación en áreas puntuales y no extensivas a la totalidad del SA**, salvo los márgenes de los escurrimientos temporales e intermitentes, el resto presenta signos de erosión hídrica natural principalmente en diversos grados y formas que depende de la topografía y cobertura vegetal y su accesibilidad. De manera particular **en el sitio del Proyecto, ésta se manifiesta como erosión hídrica laminar en grado moderado en las laderas y en lugares aislados**.

En los sitios que comprende el del Proyecto, no infiere en los cuerpos de agua, a excepción de la tepetatera “San Fernando” que su límite está en ambos extremos del escurrimiento temporal, en que se contempla una zona libre de depósito de tepetate para evitar que sea arrastrado los escurrimientos pluviales en ambos márgenes, en estos límites será colocado una barrera de material pedregoso que servirá para estabilizar y contener la disposición de tepetate en la parte baja.

En las partes altas de las tepetateras se construirá una cuneta pluvial que descargará en los escurrimientos extremos naturales para evitar que reclamen a la zona de dispersión de tepetate como una medida preventiva de la posibilidad de generación de drenaje ácido, ya que la humedad es un factor desencadenante de este proceso químico.

En su mayoría los escurrimientos del **SA** son temporales, localizándose dos permanentes que son el arroyo de “San Dimas” que se mantiene por aproximadamente ocho meses que se une con el escurrimiento del arroyo “San Vicente” que se mantiene todo el año, que fluye hacia el Río Piaxtla como arroyo “San Vicente”. La presencia de manantiales esporádicos y puntuales en la parte alta de la zona de “Carpintería”, que son utilizados para consumo humano, en la zona de distribución de bosque de encino.

Por lo tanto, el cambio de uso de suelo de áreas forestales así como de selvas o de zonas áridas, de conformidad con el artículo 28 fracción VII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y los artículos 5° inciso O, y artículo 14 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, lo contempla la propuestas llevarlo a cabo en el presente Proyecto, ya que no hay impedimento por ordenamientos y en apego a la legislación ambiental, llevando la secuencia de cada una de las actividades, en la que se consideran medidas de prevención, mitigación y compensación.

Condiciones especiales:

No hay inconveniente alguno que impida el **Cambio de Uso de Suelo de Terreno Forestal** del área correspondiente, en virtud de que el área del proteo y en el **SA** no se localiza dentro de alguna Reserva de la Biosfera, Parque Nacional, Monumentos Naturales, Áreas Naturales Protegidas de **carácter federal o estatal**, **Regiones Terrestres Prioritarias, Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS)**, únicamente se ubica en **Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)**, para lo cual se tomarán todas las medidas necesarias de protección y en relación a su problemática, el Proyecto representa el 0.0015% de la superficie de la **RHP**, por lo que no es significativas las posibles alteraciones que se puedan generar, considerando que

los polígonos son aislados entre sí y en el caso de exploración minera se contempla la restauración inmediata.

Por lo anterior, se determina que el Proyecto no altera de manera significativa la capacidad del suelo, afectando solo de manera temporal la vegetación establecida sobre las superficies que corresponden al Proyecto (Selva Baja Caducifolia y Bosque de Encino) para exploración y en el caso de infraestructura será de mediano plazo, ya que estos tipos de vegetación son de amplia distribución, con bajo valor económico y de aptitud baja para alternativas de aprovechamiento rentables para sus propietarios.

Se prevé en los Ordenamientos Estatales, la implementación de una serie de políticas ambientales a fin de promover el desarrollo sustentable dentro del estado de Durango, entidad en que se ubica el Proyecto. La política de aprovechamiento sustentable **se propone para la parte centro-poniente del SA**, donde se concentra la agricultura de temporal; la de protección para la zona norte y sur de esta. En la parte norte persisten manchones de bosques de encino en condición natural; en tanto que **la política de conservación se recomienda para las zonas más conservadas, como lo son las partes extremo oriental y centro-occidental, donde se ubica el sitio del Proyecto**, el cual no impactara significativamente.

II.1.6 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.

En la población de Tayoltita el mayor centro de población y más cercano al Proyecto, se cuenta con los servicios básicos de acceso para el estado de Durango y Sinaloa, energía eléctrica, teléfono, internet, drenaje y agua potable, los cuales son suficientes para el uso de la población, por la cercanía del Proyecto con la localidad no será necesario la construcción de obras de servicios permanentes y/o auxiliares en la zona, la promotente será la encargada de trasladar a los sitios de operación, en el caso de la localidad rural de “San Dimas”, que es la más cercana al sitio, que en su mayoría esta deshabitada puede utilizarse temporalmente. Concluyendo que la mayor actividad se reflejará en la localidad de Tayoltita. En el caso de los trabajos de exploración se plantean sitios para la construcción de campamentos temporales y contarán con el servicio de suministro de agua mediante acarreo en pipas a los cárcamos y manguera para su distribución y

dispondrán de un biodigestor para el tratamiento de aguas residuales en los campamentos y letrinas portátiles y letrinas construidas en las planillas, la energía requerida se generará mediante generadores portátiles cuando esta se requiera. Los campamentos su construcción será mediante carpas desmontables requiriéndose únicamente la superficie para su instalación y operación.

Los servicios que se requieren para poder llevar al cabo el Proyecto minero “**San Dimas-San Vicente-Veta Pérez**” y su abastecimiento son:

a. Vías de acceso

Actualmente **se cuenta con caminos de acceso de vehículos en el ejido San Dimas que comunica desde la localidad de Tayoltita hasta el paraje “Carpintería”**, los cuales se han venido utilizando por los pobladores actualmente, sin embargo, para el desarrollo del Proyecto, se construirán a partir del paraje “Carpintería” caminos de acceso para tener una mayor aproximación a los sitios de construcción de infraestructura y de acercamiento a las áreas de exploración. Cabe mencionar que posterior a su construcción únicamente se requerirá dar mantenimiento a los caminos para facilitar el acceso al área del Proyecto durante todo el año y del camino de Tayoltita a Carpintería.

b. Energía Eléctrica.

No es necesario el suministro eléctrico para el desarrollo del Proyecto en la etapa de preparación y construcción de infraestructura minera auxiliar y la exploración minera, siendo requerida en la operación de la infraestructura minera, en el caso de las actividades de exploración no se requiere aun en la etapa de operación.

La energía eléctrica únicamente será necesaria durante su **operación de los sistemas de ventilación Robbins y la estación de bombeo se energizarán mediante la LTE que se va a construir que se interconectara de la LTE a partir del paraje “Carpintería” a la zona.**

c. Combustible.

El combustible para la operación de la maquinaria para las actividades de operación de construcción de caminos y perforación será abastecido por medio de un depósito de diésel con capacidad de 1,000 lts, en la zona, que proveniente de la estación **PEMEX** de la localidad de Tayoltita. Las maniobras de abastecimiento serán cubiertas mediante los procedimientos y protocolos de seguridad para el transporte y suministro a la zona que mantiene la promovente, para evitar derrames o contingencias.

d. Agua.

Con respecto al suministro de agua potable para el consumo de los trabajadores durante la preparación, construcción y operación, será proporcionado proveniente del suministro local comercial. En lo referente al consumo de agua cruda para el desarrollo de las obras del Proyecto y su operación, se suministrará en pipas proveniente de los aprovechamientos en la zona locales.

En las actividades de exploración el agua a utilizar reciclada será cargada en pilas de almacenamiento, para el desarrollo de actividades de barrenación en otras áreas.

II.2 Características particulares del Proyecto.

El Proyecto consiste en desarrollar obras en sitios aislados para la **construcción de infraestructura auxiliar** para el minado subterráneo y exploración, entendiendo la primera, la ocupación de sitios que mantienen cubierta vegetal para ser destinada a la construcción de caminos de acceso a la zona de “Carpintería”, LTE línea de suministro de agua que implica una pileta de almacenamiento y distribución, operación de sistemas de ventilación Robbins, y áreas para la ampliación de la disposición de roca estéril sin valores proveniente del minado subterráneo en operación. En la segunda como “*obras y trabajos a realizar en el terreno con el objeto de identificar depósitos minerales, al igual que de cuantificar y evaluar las reservas económicamente aprovechables que contengan*” (NOM-120-SEMARNAT-2011), en el contexto de las concesiones mineras bajo el dominio o control de la promovente del Proyecto, para confirmar o desechar la presencia y material rocoso con valores de ley viables de interés (oro y plata), que se encuentren depositados en el subsuelo, de acuerdo a los resultados de evidencias superficiales, que denotan alteraciones de las estructuras geológicas, que nos indican la

presencia de minerales de interés para el Proyecto (oro y plata) para validarlas y analizar la viabilidad económicamente para ser explotadas y beneficiadas.

Las obras de infraestructura planteadas, comprenden actividades de construcción de caminos de acceso a la zona, para el abastecimiento de equipo y materiales para la construcción de la línea de transmisión eléctrica, ubicándose en mayor proporción al margen de los caminos, una vez en operación, se suministrará energía eléctrica a cada uno de los sistemas de ventilación Robbins, al interior mina, que proporcionará para mejor calidad de aire al interior mina al suministrar y extracción de polvos y gases por su operación de vehículos y voladuras, dar cumplimiento a la Normatividad de operaciones mineras subterráneas. El suministro de agua proveniente del arroyo “San Vicente”, se almacenará en la Pileta Pérez, para su distribución hacia el Portal Noche Buena, que será utilizada en su operación al interior mina y en el exterior en los servicios y en la construcción de infraestructura que requieren agua para su edificación.

En general, priorizando la construcción de las obras y actividades planteadas, el camino y sus ramales, son esenciales para el desarrollo de las actividades de construcción de la infraestructura y de exploración minera, por lo que ambas obras y actividades se estarán desarrollando paralelamente (infraestructura y exploración).

La construcción de los caminos permitirá en sus primeras etapas la construcción y operación de la LTE y la electrificación de la instalación y operación de los Robbins, la construcción de la línea de suministro de agua y etapas la construcción de las instalaciones para la línea de conducción de agua, construcción de pila “Pérez”, estación de bombeo, los avances permitirán la aproximación a los sitios de exploración al tener los suministros de materiales, equipo, herramientas y maquinaria que serán trasladados vía aérea a los sitios de exploración, instalación de campamentos y helipuertos. La ampliación de la tepetatera, esta se ubica sobre el camino San Dimas - Noche Buena - Carpintería, esta estará en operación y construcción conforme se continúe con el minado subterráneo en el portal “Noche Buena”.

La ampliación de las tepetateras “Noche Buena” y “San Fernando” contigua a los desarrollos actuales de estas, que en caso de “Noche Buena” es un polígono contiguo y la tepetatera “San Fernando” son tres polígonos que conformaran un solo polígono (con

el polígono de la tepetatera actual) para su ampliación en ambos casos, esto permitirá una mayor capacidad de disposición de tepetate, proveniente del minado del “Portal Noche Buena” y del portal San Fernando, este material estará disponible para ser reutilizando parcialmente para rellenar el portal “Noche Buena” cuando sea requerido y en el caso de San Fernando en el portal de Jessica, Regina y block central.

El periodo de desarrollo de las obras, actividades y su operación propuestas en el presente Proyecto, se establecen en base a su utilidad y desarrollo planteado. En el caso de las obras y actividades de infraestructura auxiliar son de largo plazo en su operación y que actualmente es necesaria su construcción por el desarrollo que actualmente se tiene en los frentes de minado para el aprovechamiento de mineral subterráneo, por lo que esta actividad se estará desarrollando inicialmente a la par con las actividades de exploración minera, permaneciendo por la vida útil establecida de veinte años.

En el caso de exploración su planteamiento es un Proyecto de largo plazo su ejecución debido al número de planillas propuestas y su alto costo de operación y desarrollo, adicionalmente a esto influyen otros factores como es el precio de los metales, cuantificación de reservas de mineral y disponibilidad de presupuesto anual en el periodo establecido. En el caso del desarrollo de cada una de las planillas de barrenación, es un ciclo en su desarrollo las obras y actividades ya que una vez que se concluye los trabajos de exploración en una planilla se inicia nuevamente la preparación, construcción y operación en una nueva para desarrollar los trabajos de exploración y así sucesivamente. Estas se estarán desarrollando conforme sea el interés del minado subterráneo y/o la valoración de nuevos yacimientos para reserva de mineral. Estas obras y actividades por planilla son de carácter temporal, una vez ejecutado el plan de exploración en cada una de ellas se procederá a la restauración de los sitios, de igual manera para los campamentos y helipuertos que son de utilidad para un grupo de planillas.

A continuación, se enlistan as obras y actividades por etapa de desarrollo en el siguiente cronograma:

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
Proyecto Minero “San Dimas-San Vicente-Veta Pérez”

II.2.1 Programa General de Trabajo.

Tabla 6. Cronograma General de Trabajo

Etapas de Desarrollo	Actividades	Actividades																				Restauración al cierre Cinco Años	
		Periodo Años																				Restauración Sitios	Seguimiento restauración 5 años posteriores
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
II.2.2 Preparación del sitio	II.2.2.1 Designación de Responsable Ambiental por la Promoviente																						
	II.2.2.2 Integración de Bitácora de obras y actividades																						
	II.2.2.3 Capacitación de personal operativo en las medidas de seguridad industrial, protección de flora, fauna, manejo de residuos e impactos ambientales																						
	II.2.2.4 Ubicación geográfica de cada una de las obras del Proyecto, señalización de límites de los sitios																						
	II.2.2.5 Monitoreo y señalamiento de vegetación de remoción y especies a rescatar.																						
	II.2.2.6 Remoción de vegetación posterior a la liberación por parte del departamento ambiental																						
	II.2.2.7 Ubicación de sanitarios portátiles y/o construcción de letrinas en sitios sin acceso vehicular																						
	II.2.2.8 Ubicación de contenedores de Residuos a generar																						
	II.2.2.9 Instalación de señalética informativa, preventiva, restrictiva de operación de maquinaria, cuidado al medio																						

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
Proyecto Minero “San Dimas-San Vicente-Veta Pérez”

Etapa de Desarrollo	Actividades	Actividades																				Restauración al cierre Cinco Años		
		Periodo Años																						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Restauración Sitios	Seguimiento restauración 5 años posteriores	
	ambiente y prevención de incendios.																							
	II.2.2.10 Despalme y nivelación de sitios																							
	II.2.2.11 Rescate de suelo fértil en sitios con factibilidad																							
II.2.3 Construcción	II.2.3.1 Obras de infraestructura:																							
	II.2.3.1.1 Construcción de caminos rurales																							
	II.2.3.1.2 Construcción de LTE e hincado y vestidos de posteria																							
	II.2.3.1.3 Construcción de sistema de ventilación Robbins																							
	II.2.3.1.4 Construcción de Pileta Pérez y línea de conducción y suministro de agua																							
	II.2.3.1.5 Construcción de estación de bombeo																							
	II.2.3.1.6 Ampliación de la tepetatera Noche Buena.																							
	II.2.3.2 Obras de exploración minera:																							
	II.2.3.2.1 Construcción de planillas de barrenación																							
	II.2.3.2.2 Construcción de helipuertos																							
	II.2.3.2.3 Construcción de campamentos																							
II.2.4 Operación y mantenimiento	II.2.4.1 Obras de Infraestructura																							
	II.2.4.1.1 Caminos																							
	II.2.4.1.2 Línea de transmisión eléctrica																							
	II.2.4.1.3 Sistema de ventilación Robbins																							

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
Proyecto Minero “San Dimas-San Vicente-Veta Pérez”

Etapa de Desarrollo	Actividades	Actividades																				Restauración al cierre Cinco Años			
		Periodo Años																				Restauración Sitios	Seguimiento restauración 5 años posteriores		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20				
	II.2.4.1.4	Pileta Pérez																							
	II.2.4.1.5	Suministro y distribución de agua																							
	II.2.4.1.6	Sistema de bombeo																							
	II.2.4.1.7	Ampliación de Tepetatera Noche Buena																							
	II.2.4.1.8	Obras de exploración Minera																							
	II.2.4.1.9	Barrenación																							
	II.2.4.1.10	Campamento																							
	II.2.4.1.11	Helipuertos																							
	II.2.4.1.12	Mantenimiento Preventivo y Correctivo de equipo, maquinaria y de transporte.																							
II.2.5 Abandono de sitios	II.2.5.1	Desmantelamiento de obras temporales de exploración Minera																							
	II.2.5.2	Retiro de contenedores																							
	II.2.5.3	Retiro de señalamientos																							
	II.2.5.4	Restauración y reforestación de la vegetación sitios de exploración minera																							
	II.2.5.5	Desmantelamiento:																							
	II.2.5.5.1	Robbins																							
	II.2.5.5.2	Línea de transmisión eléctrica																							
	II.2.5.5.3	Línea de agua																							
	II.2.5.5.4	Pileta Pérez																							
	II.2.5.5.5	Cierre de tepetateras "Noche Buena" y "San Fernando"																							

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
Proyecto Minero “San Dimas-San Vicente-Veta Pérez”

Etapas de Desarrollo	Actividades		Actividades																				Restauración al cierre Cinco Años	
			Periodo Años																					
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Restauración Sitios	Seguimiento restauración 5 años posteriores
	II.2.5.5.6	Desmantelamiento de estación de bombeo																						
	II.2.5.5.7	Restauración y reforestación de sitios																						
	II.2.5.5.8	Seguimiento a restauración (cinco años)																						

II.2.2 Preparación del Sitio

Las actividades a desarrollar durante esta etapa se describen a continuación:

II.2.2.1 Designación del Responsable Ambiental por la Promovente.

Se designará por el departamento de medio ambiente de acuerdo a su estructura operativa, un encargado del seguimiento ambiental de las obras, actividades y toma de decisiones para un mejor desempeño ambiental del Proyecto. Aplicando las medidas de prevención y mitigación, así como las condicionantes establecidas en el Resolutivo emitido por la SEMARNAT, que se deberán de integrar al Programa de Vigilancia Ambiental (**PVA**).

II.2.2.2 Integración de bitácora de obras y actividades

El encargado de medio ambiente deberá integrar una bitácora por el desarrollo de cada una de las obras y actividades realizadas, con evidencias fotográficas preferentemente al inicio, durante y al termino de cada una de las obras y actividades, generando reportes diariamente durante la ejecución de los trabajos, en que se deberán de incluir las acciones de la toma de decisiones para un mejor desempeño ambiental, así como la evaluación y mejora de las actividades realizadas.

II.2.2.3 Capacitación de personal operativo en las medidas de seguridad industrial, protección de flora, fauna, manejo de residuos e impactos ambientales.

Como parte de los procedimientos de seguridad e higiene que implementa la Promovente, se adicionara las pláticas e inducciones al personal directivo y operativo durante el periodo de actividades del Proyecto, con el objetivo de capacitar al personal en las actividades a desarrollar en las directrices, medidas de prevención, mitigación y procedimientos de operación de la obras y actividades que deberán implementar durante el desarrollo del Proyecto, relacionadas con el medio ambiente y la protección a la flora y fauna, el manejo correcto de residuos y para prevención de impactos.

II.2.2.4 Ubicación geográfica de cada una de las obras del Proyecto, señalización de límites de los sitios.

Se deberá de identificar y ubicar geográficamente cada una de las obras y actividades en el terreno, con el objeto de evitar sobrepasar los límites autorizados, las consideraciones para cada obra en particular, estos deberán de permanecer por un tiempo considerable en espera de su desarrollo, procurando que se mantenga visible por periodos pertinentes, lo más recomendable es con estacas y pintura, flaggins, etc., de los que se mantiene su condición por periodos prolongados.

II.2.2.5 Monitoreo y señalamiento de vegetación de remoción y especies a rescatar.

En cada uno de los polígonos que contempla el Proyecto, una vez identificada su ubicación geográfica, se procederá a realizar recorridos al interior, para identificar y ubicar especies susceptibles de rescatar, que tengan la capacidad de rebrote, y/o reproducción asexual, por seccionamiento (nopal por las pencas, en columnares, división de los tallos), por partes vegetativas (estacas o acodo). En especies distribuidas en el sitio se localizan los siguientes géneros: *Agave*, *Cylindropuntia*, *Mammillaria*, *Opuntia* y *Pachycereus*, que se han considerado en el Programa de Rescate de flora (**Anexo 5**). Previo a que inicien las actividades de remoción de la vegetación, se deberán rescatar las especies consideradas.

Los individuos arbóreos y arbustivos a remover se señalarán con pintura al interior de cada polígono autorizado, para tener más certeza.

II.2.2.6 Remoción de vegetación posterior a la liberación por parte del departamento ambiental.

Cuando un área autorizada sea programada para desarrollar las actividades propuestas, además del rescate de flora señalado en el apartado anterior, se deberá de implementar el Programa de Protección, Rescate de flora y fauna, consiste en monitorear al interior del polígono, para evaluar la presencia y actividad de fauna, en madrigueras, nidos y presencia por huellas y proceder a la Implementación de este y la periodicidad de su aplicación. Una vez determinado que no hay actividad de fauna en el polígono, se

procederá a liberarlo por el Área Ambiental o Supervisor Ambiental para proceder a la remoción.

La remoción de la vegetación, se realizará por medios mecánicos, evitando el uso del fuego y/o productos químicos, aplicando la técnica de derribo direccional, para proceder al seccionamiento del material leñoso para ser utilizado en el acordonamiento en sentido perpendicular a la pendiente en sitios contiguos a los polígonos de remoción de vegetación. El material delgado se combinará con el suelo fértil cuando se tenga la capacidad de rescate para su mejoramiento de la textura, estructura y fertilidad.

II.2.2.7 Ubicar sanitarios portátiles y/o construcción de letrinas sin acceso vehicular.

Se analizará la viabilidad de su instalación en cada sitio de sanitarios portátiles o la construcción de letrinas, deberán de valorar la cantidad y viabilidad en las áreas de construcción de infraestructura para instalar el número necesario en los campamentos y planillas. La disposición se deberá de atender a los procedimientos de mantenimiento establecido por la Promovente. Considerando que la recolección no será factible en áreas que no tendrán caminos cercanos, en donde se recomienda la construcción de letrinas.

II.2.2.8 Ubicación de contenedores de residuos a generar.

Se instalarán contenedores debidamente etiquetados en los diferentes sitios de acuerdo a su generación y tipo de residuo, en estos se recolectará de los diferentes residuos que se generarán por la actividad en cada polígono y durante las diferentes etapas del Proyecto, de estos de acuerdo a su tipo se recolectarán para su disposición temporal o final que cuenten con sus respectivas autorizaciones, considerando que la Promovente mantiene los procedimientos por tipo de residuo hasta su disposición final.

II.2.2.9 Instalación de señalética informativa, preventiva, restrictiva de operación de maquinaria, cuidado al medio ambiente y prevención de incendios.

Dentro del sitio del proyecto y área de influencia se instalará la señalética con leyendas, preventivas y restrictivas de las actividades a realizar en puntos estratégicos. Se instalarán señalamientos preventivos y restrictivos en los diferentes sitios de trabajo en puntos estratégicos dirigido al para el personal y transeúntes de los predios involucrados. Señalando la actividad relacionada en la zona como de operación de maquinaria, para que se consideren las prevenciones necesarias. Se propone la instalación de ocho letreros de protección de fauna, flora de prevención de incendios y disposición de residuos, cuatro de límite de velocidad permitida en la zona.

II.2.2.10 Despalle y nivelación de sitios.

Una vez que se haya desalojado el material vegetal del polígono a desarrollar, se procederá a despalle y procederá a la nivelación de o los polígonos en desarrollo con herramienta manual y/o maquinaria apropiada, y en donde proceda, se recolectará el suelo fértil y se almacenará para su uso en actividades de restauración en los mismos sitios del Proyecto. Condición que es más factible en los sitios destinados a la exploración minera; en el caso las obras de infraestructura, es complicado por sus mayores dimensiones e irregularidad del terreno, en los que se utilizará maquinaria, lo que complica el rescate de suelo fértil por las características de los terrenos.

El despalle y nivelación en el caso de sitios destinados a la exploración por sus dimensiones y la dificultad del acceso de maquinaria, será manual, en el caso de los sitios de infraestructura será con maquinaria de construcción (Retroexcavadora, Cargadores y Bulldozers) adecuada, esta última por los volúmenes de suelo a remover y sus dimensiones. Mediante el uso de maquinaria se realizarán los cortes y rellenos en el trazo hasta lograr la nivelación del terreno a la cota de operación de las obras y actividades que se realizarán, con el continuo movimiento que se genera al nivelar el terreno con la maquinaria pesada se compacta el suelo con el bandeo de la plataforma.

Los cortes de talud cuando los sitios lo requieran, estos deberán ser de 45°, para una mayor estabilidad. Así mismo, los rellenos y pateos que se estarán conformando hasta lograr la nivelación del terreno la obra o actividad a realizar.

II.2.2.11 Rescate de suelo fértil en sitios con factibilidad.

El suelo fértil en estos suelos se encuentra en una la primera capa de suelo entre El suelo fértil en estos suelos va de 0-15 cm de profundidad incluida la materia orgánica, en cuya capa se mantiene la mayor actividad biológica, física y química en el suelo, que regularmente es más obscura que las capas u horizontes inferiores. Este se almacenará en los mismos sitios destinados a cada obra, en el lugar asignado que no interfiera en las labores que se van a desarrollar en cada polígono. en el caso de los sitios de exploración minera, específicamente, en las planillas de barrenación en que se realizará la nivelación y su conformación, en el caso de helipuertos y campamentos, el despalme y la nivelación es menor el movimiento de suelo. El almacenamiento del suelo se evitará fuera de los escurrimientos y deberá señalar su ubicación para su uso final durante las actividades de restauración y reforestación.

El rescate de suelo será opción en las obras de cada sitio y el volumen que sea que factible recuperarse.

II.2.3 Construcción

II.2.3.1 Obras de infraestructura.

II.2.3.2 Construcción de caminos rurales:

Se utilizará maquinaria de construcción como Bulldozer que tiene la capacidad de cortar material y acumularlo para su distribución o transporte. El caso de construcción de caminos se inicia la actividad con el corte del talud o excavación de cortes y compactación de terreno natural, así como la formación y compactación de las capas del cuerpo del terraplén en la sección a construir, hasta tener el nivel establecido para estar conformando la sección del camino de terracería, así subsecuentemente hasta

conformar la longitud del camino, en este caso el camino será de terracería la carpeta de rodamiento, en el extremo de corte se acumularan las esorrentías de las precipitaciones, en esta se conformara una cuneta para el desalojo de los escurrimientos hacia un cauce natural más cercano y en las zonas en que intercepte escurrimientos temporales se recomienda la construcción de un vado con el que se deberá de construir con mampostería o piedra acomodada en la parte baja para evitar la destrucción de la carpeta y que los escarmientos no causen desgaste en su extremo inferior manteniendo estable estos sitios, con esta obra el vado.

El trazo ocupara un ancho de 8.0 metros en promedio, que implica la carpeta de rodamiento, corte, rellenos y cuneta de drenaje. Los caminos tendrán una longitud total de 7.88 km. El Proyecto contempla un trazo principal del cual se desprenderán ocho secciones de camino: a los Robbins, pileta de agua y Ao. San Vicente. **La superficie total que ocuparan los caminos es de 6.5758 ha**, de esta se requiere una **superficie de cambio de uso del suelo de 6.1281 y una superficie de 0.4477 de terreno con uso agrícola.**

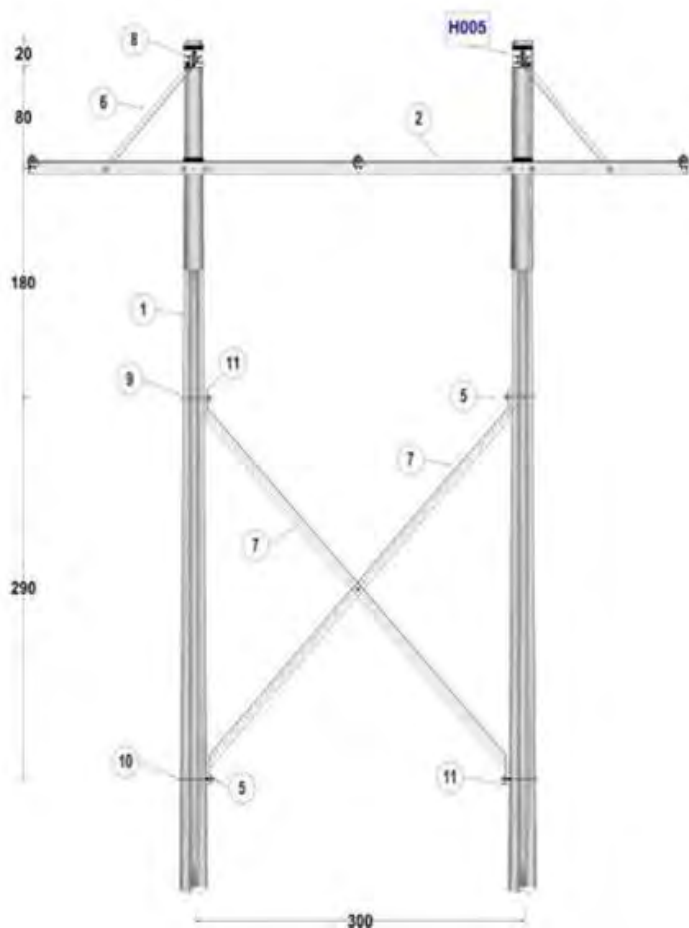
Al margen de la superficie de los caminos se ubicaron polígonos de 5.0 x 5.0 metros para la instalación (52 sitios) y/o hincado de los postes de la **LTE**, estableciendo que la vía de la **LTE** lo ocupara los caminos y la sección de relleno de los caminos.

II.2.3.3 Construcción de línea Eléctrica e hincado y vestidos de posteria.

Ésta se construirá como punto de inicio a partir del ramal eléctrico que se ubica en el paraje “Carpintería” como estación más cercana de interconexión, que al iniciar la construcción de las secciones del camino y los ramales se estarán acondicionando los polígonos para el hincado de la posteria lateral al camino (5.0 m x 5.0 m cada uno) para proceder a la “vestidura” de cada poste o estatura e instalar el cableado del tendido eléctrico. Se contemplan 73 sitios para la instalación de la posteria ,52 de estos están al margen de los caminos con un espacio adicional al camino de 5.0 x5.0 metros y 21 están fuera de los caminos y estos ocuparan una **superficie total de 0.0525 ha y de cambio de uso el suelo de 0.0225, de los cuales 0.0300 son de terrenos agrícolas.**

El derecho de vía de la **LTE**, la ocupará la superficie que está destinada a los caminos que se construirán y área agrícola. A excepción del tramo que va a la estación de bombeo que no se ubica sobre el trazo del camino a construir. Hay que considerar que la altura de la vegetación máxima en la zona prevalece en los 5.0 metros, por lo que es poco probable que sobrepase la altura de la **LTE** y son tendidos largos a partir de las partes altas, por lo que no se considerará la remoción de la vegetación en la catenaria en este trazo.

Estructura H con vestido



Estructura con un solo poste



Ilustración 3. *Estructura de la línea eléctrica*

El vestido de las estructuras empleara los siguientes módulos de materiales de la línea de Media tensión 33kv trifásico según las especificaciones de **CFE**:

Cable ACSR: calibre 1/0 , 1 conductor por Fase. 3Fases +1 hilo de Guarda

TENSION (kV)	TIPO DE ESTRUCTURA	ANCHO DEL DERECHO DE VIA (m)
33	H	13.5

MÓDULO DE MATERIALES				
REF No.	ESPECIFICACION O NRF CFE	U	DESCRIPCION CORTA	CANTIDAD 33kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12-750	2
2	2C900-19	Pz	Cruceta A4R	2
3	2P200-49	Pz	Perno DR 16 x 305	4
4	2P400-41	Pz	Placa HA1	3
5	67B00-04	Pz	Tornillo 19 x 76	17
6	2T400-47	Pz	Tirante H1	4
7	2T400-17	Pz	Tirante CV1	2
8	2A100-03	Pz	Abrazadera 1AG	6
9	2A100-06	Pz	Abrazadera 2UH	2
10	2A100-06	Pz	Abrazadera 3UH	2
11	2S300-46	Pz	Soporte CV1	4
12	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45N (2)	0
13	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45N (2)	0
14	NRF-005	Pz	Aislador 34shl45n (2)	6
15	2C500-68	Pz	Grapa remate ver 07 FC 03	10
16		Lote	Retenida ver 06 00 04	8
17	2G400-00	Pz	Grillete GA1	10
18		Lote	Bajante de tierra ver 09 00 02	2
19	55000-86	Pz	Conector ver 07 CO 02	1

II.2.3.3.1 Construcción de sistema de ventilación Robbins

En los siete sitios para el sistema de ventilación Robbins propuestos, la superficie que requerirá será de 100 m², (10.0 x 10.0 metros), para conformar la plantilla para la construcción, instalación y área de maniobras con material producto de la nivelación del terreno y de la apertura del tiro que conectará a los niveles interiores de mina, para la conducción de aire. El tiro es conformado por la máquina Robbins que es una perforadora de barrenos. Su proceso constructivo se iniciará con la Instalación de maquina Robbins sobre base de concreto de 1.4 m x 3.5 m x 0.30 m para estabilizar y anclar la máquina, para barrenar a profundidad del nivel predeterminado, el tiro tendrá un diámetro de 2.4 m. una vez construido el tiro se procederá a la instalación del sistema de ventilación. subestación eléctrica, controles, sistema eléctrico para su operación.

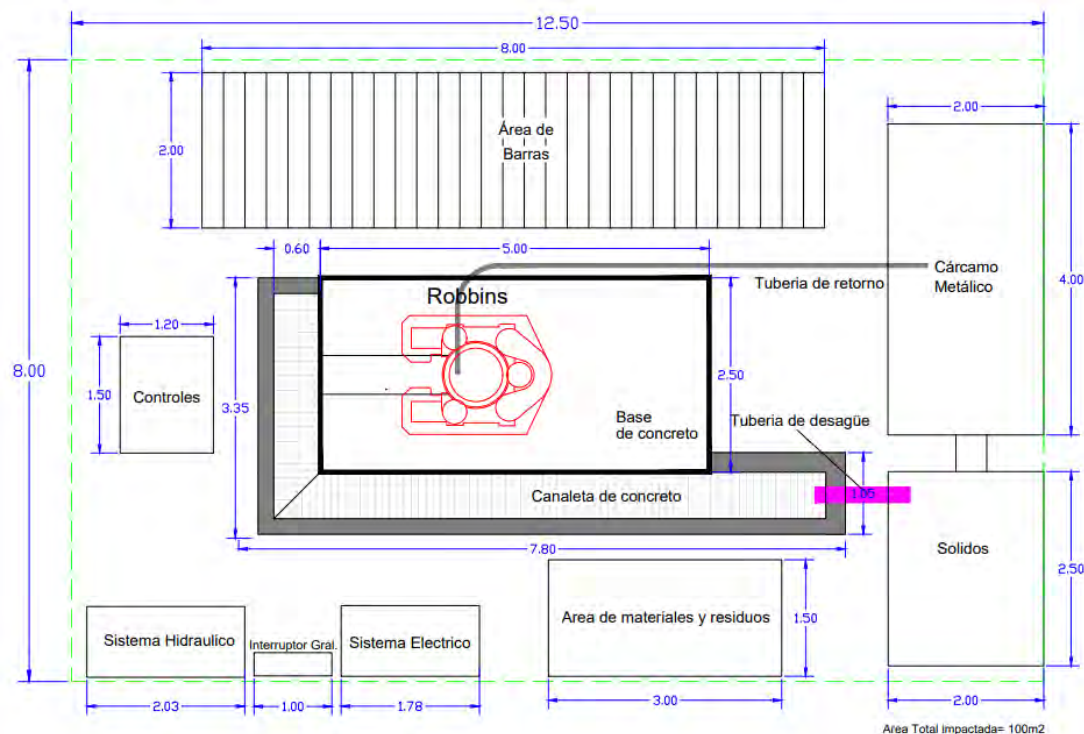


Ilustración 4. *Sistema de ventilación Robbins.*

II.2.3.3.2 Construcción de Pileta Pérez y línea de conducción y suministro de agua.

La Pileta Pérez se conformará sobre una planilla en el terreno nivelado bandeado y compactado para una mayor estabilidad de la estructura. Su construcción será sobre una base y muros perimetrales de concretó especial con varilla corrugada de $\frac{3}{4}$ Calibre 6, con dimensiones de muro perimetral 8.0mx8.0mx3.0m y 0.30 cm de espesor y tendrá una capacidad de almacenamiento de 193 m³. **La superficie que ocupara la pileta y área de maniobras es de 0.1056 ha.**

Esta instalación está ligada a la línea de suministro de agua de 4” la tubería que será instalada superficialmente sobre el terreno desde el **Ao.** San Vicente hasta la pileta y de ésta se suministrará al portal “Noche Buena” con tubería de 4” sobre la superficie, con una longitud de 2,978 metros, que ocuparan una superficie de 0.5956 ha. El volumen estimado de suministro para las operaciones es de 200 m³ diarios.

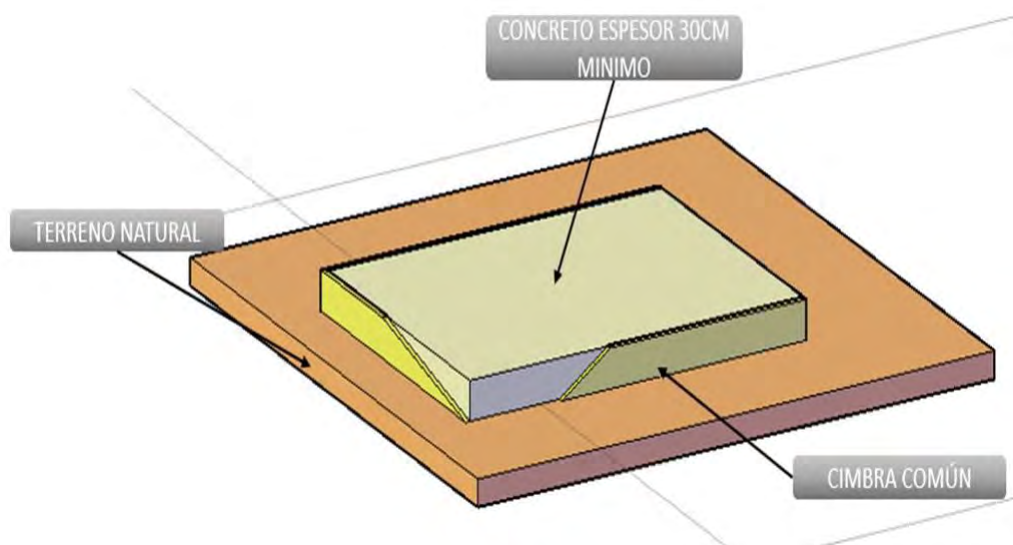


Ilustración 5. Construcción de Pileta Pérez y línea de conducción y suministro de agua.

II.2.3.3.3 Construcción de estación de bombeo.

El terreno destinado a esta obra será nivelado y compactado para la instalación de la estación de bombeo, suministro eléctrico y áreas de manobras, en una superficie total y

de cambio de usos del suelo de 0.0100 ha, (10.0mx10.0m), las instanciaciones ocuparán una superficie de 25.00 m² en donde se construirán las bases de la instalación de bombeo y tableros del sistema eléctrico. El material gravoso provendrá de los bancos de arena que tiene autorizado la promovente Rio Piaxtla.

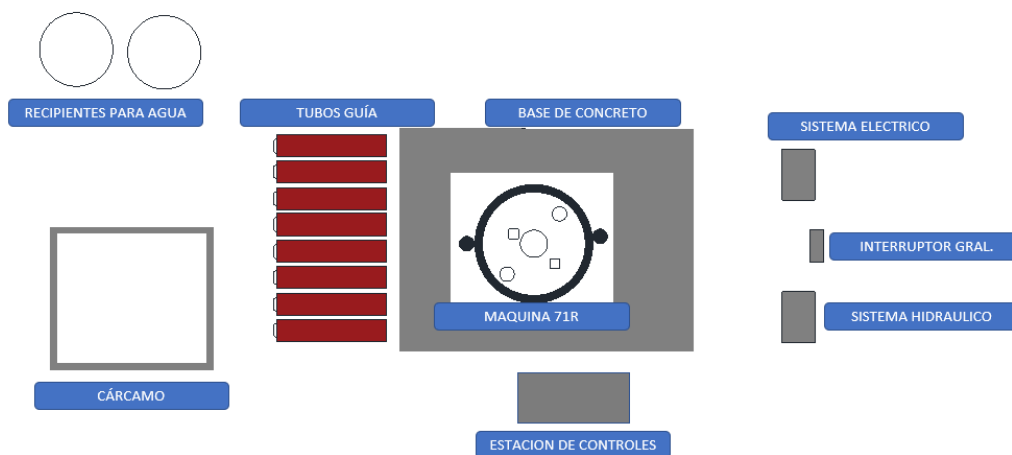


Ilustración 6. *Esquema de Estación de Bombeo.*

II.2.3.3.4 Ampliación de las tepetateras “Noche Buena” y “San Fernando”

La ampliación tepetatera “Noche Buena” contempla un polígono adyacente a la plataforma de maniobras “Noche Buena” que fue conformada con material estéril proveniente del minado subterráneo que data en décadas anteriores, este polígono comprende una **superficie total y con cambio de uso de suelo de 1.6658 ha**, la cual tendrá una capacidad estimada de 245,000.0 toneladas y de almacenamiento de 95,000.0 m³.

La ampliación tepetatera “San Fernando” contempla la ampliación en tres polígonos que contempla una **superficie total y con cambio de uso de suelo de 1.7139 ha**, para **conformar un polígono total de 2.9810 ha** y tendrá una capacidad estimada de 230,000.0 toneladas con la capacidad de almacenamiento de 86,000.0 m³.

Las superficies en ambos casos se ocuparán conforme a su desarrollo, despalmándolos y nivelando la base, en éstos se estará construyendo, de acuerdo al programa de vertido

de tepetate, para conformar las veras con la disposición del material, que requerirá el bandeo para nivelar y dar acceso a los camiones para que depositen en material. En ambos casos en las partes altas de sus límites se conformará una cuneta de desvíos de escurrimientos pluviales.

La ampliación aumentará la capacidad de las tepetateras “Noche Buena” y “San Fernando”, que provendrá del minado del portal del mismo nombre y contiguo, en que en ambos casos el material en un momento podrá ser requerido para relleno en los Portales San Fernando, Block Central y Noche Buena.



Ilustración 7. Ampliación de las tepetateras “Noche Buena” y “San Fernando”.

II.2.3.4 Obras de exploración minera

II.2.3.4.1 Construcción de planillas de barrenación

Cada planilla será conformada por una plataforma de 49.00 m², que serán construidas manualmente mediante el sistema de corte y relleno hasta nivelar el terreno para la instalación y operación de la maquinaria de perforación, herramientas, equipos e insumos necesarios, así como un cárcamo con la sustancia (bentonita y agua) para el enfriamiento, sellamiento de las paredes y lubricación de la barrena durante la perforación y para almacenar temporalmente el suelo fértil que sea factible recuperar.

Se tiene contemplado la construcción de 54 planillas, con dimensiones de 7.0m x 7.0m que en conjunto ocuparan una **superficie total y de cambio de uso del suelo de 0.2646 ha**. En promedio se pretende barrenar a una profundidad de 150 metros, esto estará en función de la mineralización del cuerpo a explorar y su profundidad a que esta tenga interés geológico.

En esta zona en las actividades de exploración minera se tienen los siguientes antecedentes:



Ilustración 8. Conformación de planillas de barrenación.

II.2.3.4.2 Construcción de helipuertos.

Se contempla la construcción de plataformas de 40 sitios distribuidos en la zona de exploración con dimensiones cada uno 7.0m x 7.0m cada una, en su conjunto se ocupará una **superficie total y de cambio de uso del suelo de 0.1960 ha**. Su construcción será manualmente su nivelación, por la imposibilidad de acceso de maquinaria. Estos sitios son de carácter temporal, permitiendo suministrar en helicóptero los insumos y realizar las maniobras más eficientes de equipo y maquinaria, a los sitios de operación, proporcionando una mayor eficiencia en las operaciones en la zona exploración.

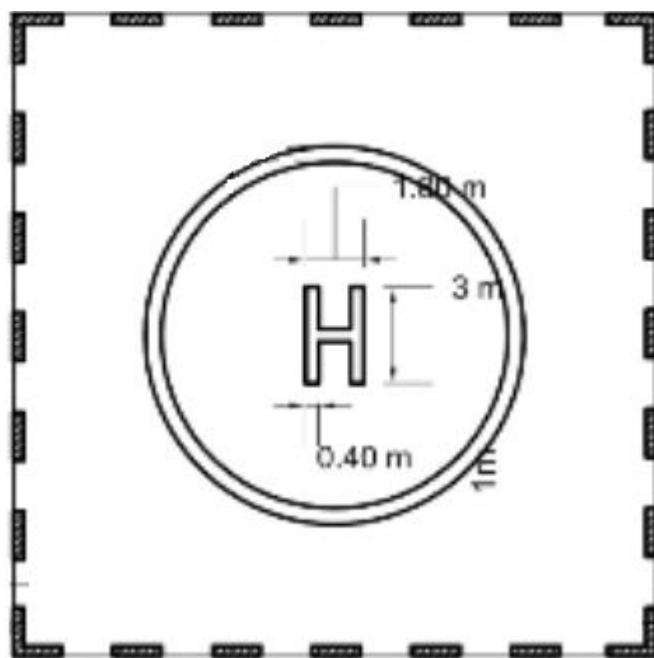


Ilustración 9. *Esquema de Construcción de helipuertos.*

II.2.3.4.3 Construcción de campamentos.

El nivelado se hará manualmente, mediante corte y relleno, hasta la conformación de una plataforma para la instalación del campamento, en que se proveerá hospedaje y alimentación al personal operativo que participa en las actividades de exploración. Se contempla habilitar 29 sitios con dimensiones de 10.0mx10.0m, que ocuparán **una superficie total y de cambio de uso de suelo de 0.0290 ha.**



Ilustración 10. *Esquema de campamentos temporales.*

II.2.4 Operación y mantenimiento.

II.2.4.1 Obras de Infraestructura.

II.2.4.1.1 Caminos

Los caminos durante su operación requerirán el mantenimiento de la carpeta de rodamiento con el uso de maquinaria de construcción periódicamente para mantener la funcionalidad de los caminos que incluirá la cuneta y obras de drenaje auxiliar, permitiendo su funcionalidad de tránsito de vehículos y maquinaria en toda época del año, que durante la época de lluvias se procurará que las obras de drenaje se mantengan libres de obstáculos que impidan el flujo constante, ya que el mayor deterioro de la carpeta de rodamiento lo causan las escorrentías no encausadas que se generan de las precipitaciones sobre la carpeta, erosionándola y degradándolas.

II.2.4.1.2 Línea de transmisión eléctrica y derecho de vía.

Para la línea de transmisión eléctrica, su mantenimiento consiste en revisión de la estabilidad de la posteria, así como mantener libre el derecho de vía de vegetación

(enredaderas) que en ocasiones utilizan las instalaciones (postes) como soporte para desarrollarse, para evitar irrupción en el suministro de energía eléctrica. Así mismo la instalación de dispositivos de protección para las aves (rapaces y cuervos), para que estas no sean utilizadas para sitios de descanso y espera durante la cacería, en las estructuras de la **LTE**, evitando electrocución, colisión, nidos en estructuras y contaminación y daño por excretas, por lo que se recomienda la instalación de capuchones en la parte alta del poste y pico contra aves en las crucetas para desalentar a que las aves aterricen en sitios no deseados, el mantenimiento requerido para la **LTE** contemplará podas de estrato herbáceo y enredaderas con el fin de evitar que estas lleguen a las estructuras y cableado, que se contemplará en el Programa de mantenimiento preventivo y correctivo para la **LTE**.

II.2.4.1.3 Sistema de ventilación de Robbins.

En el sistema de ventilación Robbins, se deberá de estar monitoreando las bases de sujeción, para identificar colapso o grietas en la estructura. Por lo que se establecerá un programa de mantenimiento preventivo y correctivo de los ventiladores y de toda su instalación eléctrica y mecánica.

II.2.4.1.4 Pileta de almacenamiento de agua Pérez.

En la pileta se deberá de revisar la presencia de grietas o facturas de la estructura, previendo un posible colapso de estructura. Así mismo revisiones periódicas en la tubería de ingreso de suministro de agua y distribución de las llaves, para detectar posibles fugas de agua por empaques en las juntas o ruptura de la tubería.

II.2.4.1.5 Suministro y distribución de agua

El suministro provendrá del arroyo San Vicente a la pileta Pérez, de esta se distribuirá hacia el portal Noche Buena, se implementará un programa de mantenimiento que comprenda la de revisión de tubería para evitar rupturas, fugas en las juntas de la tubería.

II.2.4.1.6 Sistema de bombeo de agua.

El sistema de bombeo se deberá de integrar a un programa de mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos mecánico y eléctrico, que recomiendan los proveedores en su manual de mantenimiento y operación, que permita una operación constante de bombeo en el suministro de agua.

II.2.4.1.7 La ampliación de las tepetateras “Noche Buena” y “San Fernando”.

Las ampliaciones de las tepetateras, es con el objeto de tener una mayor capacidad de recepción de material para las operaciones mineras en los portales “Noche Buena” y “San Fernando”. En el planteamiento en cada una de ellas se contempla la construcción de un sistema de captación y canalización del agua pluvial hacia los escurrimientos naturales en la parte superior de ambas acorde a las condiciones climáticas locales.

En las tepetateras se llevará a cabo la disposición de los volúmenes del material estéril o carente de valores de interés económico (tepetate) proveniente del minado subterráneo de obras y preparación de desarrollos subterráneos que se destinará este material a las tepetateras correspondientes a cada portal.

La operación del depósito deberá estar acorde a la NOM-157-SEMARNAT-2009, que establece los elementos y procedimientos para instrumentar planes de manejo de residuos mineros (SEMARNAT, 2011). En específico en el numeral 5.6.2,1 el cual señala que, *en el caso de los terreros, tepetateras y demás depósitos de residuos mineros no sujetos a una Norma Oficial Mexicana específica, se deben establecer medidas de control para:*

- a) Evitar procesos de erosión eólica e hídrica, así como los arrastres mecánicos.*
- b) Impedir la dispersión en el ambiente de drenaje ácido, lixiviados y escurrimientos, en su caso.*

Por lo que durante la operación se deberá estar integrando el *compósito anual durante la vida útil en que se* determinara la caracterización del residuo, con base a la NOM-157-SEMARNAT-2009, ya que no se cuenta con normas oficiales específicas para el análisis de tepetate como residuo minero, por lo tanto, se atenderá lo estipulado en esta Norma, determinado la concentración total, movilidad y potencial de generación de drenaje ácido, con la periodicidad que se especifica en el numeral 5.4.1.3 *“En la etapa de operación se hará un compósitos anual durante la vida útil del Proyecto que sea representativo de las características del residuo.* Así mismos lo que establece el numeral 5.6.3 *Durante las etapas de operación y post-operación, en todo depósito se deberán monitorear los cuerpos de agua vulnerables”.* En este sentido se monitoreará aguas arriba y aguas abajo anualmente por un laboratorio certificado que de los resultados obtenidos se deberán de tomar las medidas necesarias correctivas en caso de ser el caso. Condición que se deberá realizar durante la operación y posterior al cierre de actividades.

En la etapa final de las tepetateras, se deberá de atender lo estipulado en el numeral 5.6.4 *Se “deberá proceder a la restauración forestal de las zonas de los depósitos que vayan quedando fuera de operación, con especies endémicas del sitio, en el caso de que sea factible, en virtud de la cantidad recuperable del suelo originalmente existente en el sitio, y/o las cualidades de los residuos para que directamente sobre ellos se desarrolle dicha vegetación”.* Por lo que la propuesta al cierre de deberá de revegetar con especies nativas previa estabilización de la tepetatera.

II.2.4.1.8 Obras de exploración minera.

Consiste en la barrenación superficial a diamante, para la obtención de núcleos o muestras de roca que representarán el perfil geológico de la muestra a obtener. Las obras de apoyo contempladas que se requieren para su desarrollo serán las planillas, helipuertos y campamentos.

II.2.4.1.9 Barrenación.

Se tiene contemplado realizar 54 barrenos superficiales a diamante con diámetro de 178 mm en promedio, a una profundidad variable que va de 100 a 150 metros de profundidad, que puede variar por el comportamiento del cuerpo mineralizado.

Durante la operación, una vez nivelado el terreno, se procede a cubrir la planilla con material plástico negro calibre 14, sobre la cual se instalará la maquinaria de barrenación, así como los equipos de mezclado de arcillas, aditivos, herramienta, extintores y botiquín de primeros auxilios, las charolas anti-derrames en donde se colocarán los contenedores de combustibles y lubricantes. Con el avance de la barrenación, se estarán extrayendo los núcleos (muestras geológicas) y se estará inyectando la mezcla de agua con arcillas (bentonita) para dar estabilidad al pozo de barrenación, lubricación y enfriamiento, la mezcla será un ciclo de ingreso y expulsión hacia el cárcamo (deposito impermeable) de recuperación de lodos, una vez que se asienten las partículas pesadas, se reutilizará la mezcla, incorporándola nuevamente al circuito. Las muestras de roca o núcleos obtenidas, se enviarán a la bodega de núcleos para su interpretación correspondiente. Los insumos en la operación de la maquinaria y barrenación, serán diésel, y lubricantes, grasas, aditivos biodegradables.

En las actividades de preparación, construcción, operación y cierre se deberá de considerar las especificaciones de protección ambiental establecidas en la NOM-120-SEMARNAT-2020.

II.2.4.1.10 Campamentos.

En estos sitios temporales se destinarán para el alojamiento de personal y preparación de alimentos que estarán distribuidos en toda la zona estratégicamente. Estos deberán de contar con baños portátiles o letrinas construidas, depósitos de residuos debidamente etiquetados. Su permanencia estará supeditada a la zona de trabajo adyacente de barrenación.

La naturaleza del presente Proyecto no contempla el beneficio de minerales.

II.2.4.1.11 Helipuertos.

Estos sitios estarán destinados para la operación de aterrizaje del helicóptero durante las manobras de traslado de equipos, herramientas, insumo y personal en las planillas de operación, permitiendo la disponibilidad cercana durante las operaciones. Los sitios considerados están distribuidos estratégicamente en la zona, minimizando los tiempos de traslado y de las operaciones.

II.2.4.1.12 Mantenimiento preventivo y correctivo de equipo maquinaria y de transporte.

Durante la etapa de operación y mantenimiento la maquinaria y equipo de transporte terrestre y aéreo que opere en la zona se deberá de proporcionar el mantenimiento preventivo establecido por los fabricantes por el uso y/o operación, establecido en los manuales de operación de. Al parque vehicular se le proporcionara en los talleres de la promotora la localidad de Tayoltita y a la maquinaria estacionada en su lugar de operación por personal capacitado.

Se realizaran actividades de mantenimiento preventivo y correctivo al equipo, maquinaria y vehículos utilizados durante el desarrollo del proyecto, para una reparación mayor, este se realizara en los talleres que se encuentran ubicados en las instalaciones de la empresa en la población de Tayoltita, y cuando sea una reparación menor este se podrá realizar en el mismo sitio del proyecto, tomando todas las precauciones para su realización, esto es colocar una capa impermeable, en el suelo para evitar algún tipo de derrame en el suelo.

El mantenimiento correctivo preferente mente se deberá de realizar en los talleres antes mencionados y la maquinaria estacionada en el mismo sitio de operación considerando las medidas de sellamiento de suelo, material absorbente de gases y combustibles y la disposición de los residuos que se generen.

II.2.5 Etapa de abandono del sitio.

Al final de las actividades de **Exploración Minera**, se realizará lo establecido en el numeral 4.2.1.1 de la NOM-120-SEMARNAT-2011 Al término de cada barrenos deberá realizarse la cementación de una marca en la boca del mismo, quedando señalada su posición en el terreno y 4.1.18 *para evaluar y programar los sitios que tengan interés minero y los que se excluyan para proceder a la restauración de los sitios y el área adicional en caso de que sitios tengan interés minero para compensar la superficie.* Tratando de ir dejando en condiciones iguales o semejante a como se encontraba antes del inicio de las actividades de exploración. Como una última actividad se procederá a rendir un informe final, en el que quede de manifiesto la condición que guarda el Proyecto.

En relación a la **infraestructura** se dismantelará y demolerá en su totalidad las estructuras, en relación a los caminos construidos estos son de utilidad para el predio en las actividades de acceso y productivas por lo que se negociara con los ejidos la permanencia de estos parcialmente o en su totalidad para su restauración.

II.2.5.1 Dismantelamiento de obras temporales de exploración Minera.

Una vez concluidas las actividades de exploración minera y cerciorándose que no se tenga algún interés minero en la zona se procederá a el retiro de maquinaria, contenedores, señalamientos, para proceder a la preparación del sitio para la restauración y reforestación de la vegetación con especies nativas en el verano próximo del dismantelamiento, lo mismo con los campamentos y helipuertos.

II.2.5.2 Retiro de contenedores.

Al concluir las actividades de la operación en cada uno de los polígonos se retirarán los contenedores de residuos de los lugares para su concentración y disposición en otros sitios de operación o almacenamiento o disponerlos en otros sitios de operaciones de la Unidad minera, hasta concluir su vida útil que se dispondrán para su disposición final.

II.2.5.3 Retiro de señalamientos.

Una vez concluidas las actividades en las zonas de influencia de los señalamientos, se retiran para su uso en otras instalaciones o disposición final de estos, considerando que las actividades están programadas para 20 años. Se deberán procurar mantenerlos por este periodo, en que se les estará proporcionando mantenimiento para mantener el objetivo de estos.

Una vez concluidas las actividades tanto de exploración minera, y construcción de infraestructura en superficie auxiliar de minado subterráneo, en el sitio del proyecto y área de influencia, se retirarán la señalética instalada, que los señalamientos que se encuentren en buenas condiciones se retiran para su uso en otras instalaciones o se envían a su disposición final, tomando en cuenta que las actividades están programadas para 20 años. Se deberán procurar mantenerlos por este periodo, en que se les estará proporcionando mantenimiento para mantener el objetivo de estos.

II.2.5.4 Restauración y reforestación de la vegetación de sitios de explotación minera.

De la clasificación de las actividades propuestas, exploración e infraestructura, su operación es de corto plazo, por lo que estos una vez concluidas las actividades y si estos ya no tienen interés minero se programara su restauración y reforestación con especies nativas. En el caso de la infraestructura que son obras de largo plazo, estas se estarán restaurando conforme concluya su vida útil, considerando que los caminos estos son parte de la servidumbre de paso y que los ejidos soliciten que permanezcan en sus terrenos para su acceso en otras actividades como la ganadería.

II.2.5.5 Desmantelamiento.

Considera en desinstalar y desmantelar las obras que no puedan tener alguna actividad en el uso de los terrenos, como los caminos, Pileta Pérez. Considerando la restauración¹

¹ **Restauración:** El conjunto de actividades tendientes a la rehabilitación de un ecosistema forestal degradado, para recuperar parcial o totalmente las funciones originales del mismo y mantener las condiciones que propicien su persistencia y evolución

de los sitios y la reforestación², en que se deber de dar un seguimiento a los trabajos de reforestación por un periodo de cinco años y tener una sobrevivencia del 80% de los individuos establecidos al final del periodo.

II.2.5.5.1 Robbins.

En estas se retirarán las instalaciones de ventilación, instalaciones eléctricas y los muros de anclaje de los ventiladores, se procederá al bloquear el acceso, colando una base de concreto con armado de varilla de de 1 1/2 Calibre 12 a un espesor de 1m. como se muestra en la siguiente imagen. El sitio colindante se restaurará y reforestará con vegetación nativa.



II.2.5.5.2 Línea de transmisión eléctrica.

En esta se desmontarán el cableado, herrajes y posteria, que puede ser utilizado en otra instalación eléctrica dependiendo de su vida útil del material. Que en primera instancia

² **Reforestación:** Establecimiento inducido de vegetación forestal en terrenos forestales

se concentrara en los almacenes de la Promoviente para su disposición final o utilidad en otra instalación eléctrica.

II.2.5.5.3 Línea de agua.

Se dismantelarán las secciones de tubería y de apoyo, que será enviados a los almacenes de la empresa para dar un uso en otras operaciones o para su disposición final. En el sitio se procederá a la restauración y reforestación con especies nativas.

II.2.5.5.4 Pileta Pérez.

Se analizará su demolición de acuerdo a su vida útil con las autoridades ejidales ya que es una obra que puede tener fines sociales de suministro de agua para las rancherías de Carpintería y Noche Buena para consumo humano y actividades productivas. En caso contrario de demolerá y podrá disponer de sus residuos en las zonas de las tepetateras o como relleno en los sitios de conformación de la topografía antes de su conformación.

II.2.5.5.5 Cierre de tepetateras “Noche Buena” y “San Fernando”.

La restauración de las tepetateras se deberá previamente de conformar en bermas para obtener una mayor estabilidad en el depósito y esparcir sobre estas el suelo fértil que se haya recuperado en los sitios, para proceder a la restauración y reforestar con especies nativas arbustivas de la vegetación con la composición de las áreas aledañas a cada una de estas. Atendiendo la NOM-157-SEMARNAT-2009 en su numeral 5.6.4 Se *“deberá proceder a la restauración forestal de las zonas de los depósitos que vayan quedando fuera de operación, con especies endémicas del sitio, en el caso de que sea factible, en virtud de la cantidad recuperable del suelo originalmente existente en el sitio, y/o las cualidades de los residuos para que directamente sobre ellos se desarrolle dicha vegetación”*

II.2.5.5.6 Desmantelamiento de estación de bombeo.

Se desmantelará la estación de bombeo en su estructura, retiro de estación de bombeo, sistema eléctrico para su disposición a los almacenes de la empresa para su reusó en otra área, previo mantenimiento preventivo y correctivo para dar un uso en otras operaciones o desmantelamiento para su disposición final. El sitio se procederá a la restauración y reforestación con especies nativas. La estructura de concreto se desmantelará para su disposición a los sitios de relleno o tepetateras, las instalaciones de estructura de protección (cerco perimetral y tejabanos se dispondrán a los almacenes de la empresa para su reutilización.

II.2.5.5.7 Restauración y reforestación de sitios.

Al finalizar la vida útil del proyecto se realizarán actividades de restauración de la vegetación de los sitios de exploración, así como de infraestructura. Es importante mencionar que las actividades de exploración minera una vez concluidas las actividades y si estos ya no tienen interés minero y social por el interés de la obra se programara su restauración. Dichas actividades se describen en el programa de restauración y reforestación del Proyecto en el **Anexo No 7**.

II.2.5.5.8 Seguimiento a restauración y reforestación.

Al finalizar la restauración de los sitios se procederá a dar seguimiento de la misma durante un periodo de 5 años en el cual se realizará la evaluación de la sobrevivencia de la reforestación procurando mantener un 80% de los individuos establecidos al final del periodo.

Antecedentes.

Como se comentó con anterioridad las pretendidas operaciones del Proyecto, **se vinculan con fondos de Inversión De Interés Público Derivado de su Sociedad de origen canadiense**, por lo que debe cumplir con estándares internacionales entre los que se encuentran los siguientes:

Regulaciones en materia de cierre de minas derivadas de nuevas pautas de países avanzados que buscan asegurar que se disponga de financiamiento a nivel de factibilidad, para fines de un cierre razonable de sus instalaciones que tome en cuenta el medio ambiente, **bajo políticas de los Proyectos sujetos a crédito que se vinculan con los mercados de capital regulados por la Corporación Financiera Internacional (IFC)** como organismo del **Banco Mundial** enfocado al otorgamiento de préstamos, capital accionario, financiamiento estructurado e instrumentos de gestión de riesgos, prestando servicios de asesoría para fortalecer el sector privado en los países en desarrollo asociados (entre ellos México), estableciendo este organismo un cumplimiento para con las políticas y términos consignados en las **Obligaciones por Retiro de Activos** o bien “**Asset Retirement Obligations**” (ARO, por sus siglas en inglés), de donde se deriva un Plan de Abandono (“Closure Plan”), citado como **Plan de Restauración y Cierre de Mina** o simplemente como **Plan** o **PRCM**.

La elaboración y presentación del **Instrumento Nacional Canadiense conocido como NI 43-101**, el cual trata de la divulgación sobre información técnico-científica relativa a la estimación de los recursos minerales y reservas minerales que se exploran **tanto en Proyectos mineros nuevos susceptibles de adherirse a líneas de crédito y su participación en los mercados de capital o bien para auditorías de aquellas operaciones que están en curso para una determinada actividad industrial**, sobre la cual se requiere divulgar información relevante para los posibles inversionistas.

El **Plan** asume que la responsabilidad del cierre y restauración de todas las instalaciones y la infraestructura deben recaer en la empresa, por lo que en la proyección de los costos de cierre se considera que se dismantelará y retirará toda la infraestructura que se encuentra presente en el predio minero del Proyecto.

Por lo menos dos años antes del cierre, durante el desarrollo del **Plan final de restauración y cierre de mina**, la empresa llevará a cabo consultas y reuniones para determinar y acordar en conjunto con las autoridades municipales, si los habitantes pueden o tienen la intención justificada de disponer de algún tipo de infraestructura o instalación, que tenga un sentido de apoyo social.

En el caso de que se presente **un cierre prematuro o no planeado de la Unidad Minera**, se asume igualmente que todas las instalaciones serán demolidas, retiradas y los cimientos utilizados en las actividades de estabilización física, que se demandarán en algunas de las obras mineras.

Objetivos para considerar en el Plan de Restauración y cierre de mina.

En el **Plan** se llevarán a cabo medidas de estabilización química, física y ambiental para la restauración y cierre de las obras bajo programas a la medida, que serán elaborados de manera previa a que se presente la etapa de cese de las operaciones y se acerque el término de la vida útil del yacimiento.

II.2.6 Utilización de explosivos.

Durante el desarrollo de las actividades, **no se ha considerado el uso de explosivos en la construcción, cierre, operación y cierre infraestructura auxiliar y de planillas, construcción de caminos, plataformas de Robbins, LTE, línea de conducción de agua, pileta Pérez y tepetateras “Noche Buena” y “San Fernando”.**

II.2.7 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Los materiales a utilizar durante el desarrollo de los trabajos de construcción, operación y cierre de infraestructura, exploración minera, siendo los de mayor generación emisiones a la atmosfera durante la etapa de construcción de los caminos por polvos, y en las demás obras se ocasionarán impactos poco significativos para el ambiente y la sociedad, de acuerdo a las especificaciones de los fabricantes, por lo que su utilización a nivel mundial está permitida, en actividades de exploración minera directa. Los materiales a utilizar en el desarrollo del Proyecto son los siguientes:

a) Bentonita Sódica

Esta arcilla es utilizada únicamente en actividades de barrenación, generando una mezcla con agua, que tiene la funcionalidad de lubricación, enfriamiento y relleno de

paredes durante la barrenación, no está considerada como sustancia peligrosa ni contaminante, el procedimiento de uso es la utilización de una tina mezcladora donde se prepara la mezcla que se inyecta al barreno durante el proceso de barrenación y es extraída la mezcla, al momento de extraer la muestra geológica enviándose a un cárcamo de lodos donde se sedimenta o se decanta para ser enviada nuevamente la mezcla de bentonita con agua la tina mezcladora, formando un circuito cerrado durante la operación, la dispersión final de la mezcla será utilizada en las tepetateras, apertura de fosas cercanas que se cubre con el mismo material extraído. En el **Anexo 3.1** se anexan las hojas de seguridad.

b) Grasas y Aceites lubricantes biodegradables

Como lo establece la NOM-120-SEMARNAT-2011 en su numeral 4.2.1.4 *Sólo se deberán utilizar lodos de perforación de arcillas naturales, grasas lubricantes y aditivos, todos biodegradables*; en las actividades de exploración por lo que la Promovente suministrara a las grasas, lubricantes y aditivos específicos para esta actividad. Su disposición temporal de estas grasas y aceites será en el almacén temporal de residuos peligrosos autorizada a la Promovente y de esta se enviarán a disposición final con empresas debidamente autorizadas por la SEMARNAT. En cumplimiento a la Normatividad de Residuos Peligrosos. En el **Anexo 3.2** se anexan las hojas de seguridad.

c) Diesel:

En el caso del uso de Diesel en el Proyecto en lo particular, únicamente se utilizara un estimado total de 12,000 litros por todo el desarrollo del Proyecto, que será utilizada por la maquinaria de perforación, construcción y operación de la exploración minera y construcción de obras de infraestructura, mismo que se surtirá con el equipo especializado de la estación de servicio de Tayoltita, previendo con esto evitar que se presente alguna contingencia en los sitios de exploración que genere contaminación del suelo por hidrocarburos que pueda afectar la flora, fauna y microorganismos del suelo (Madigan et al., 1999), o arrastre a escurrimientos, por lo que se deberán de considerar los procedimientos y medidas necesarias para evitar derrames de combustible a la hora

de abastecer la máquinas y al equipo de perforación, al momento de surtir el combustible se tendrá el cuidado de que el llenado del depósito sea menor a la capacidad del mismo, para evitar que dicho elemento fluya hacia el exterior y se derrame en el suelo del área donde se encuentra el equipo estacionado. Así mismo revisión de mangueras y conexiones de sistema de combustión. En el **Anexo 3.3** se anexan las hojas de seguridad.

d) *Grasas y aceites lubricantes, especificación del fabricante*

En el caso de maquinaria pesada de transporte y bomba de agua, se utilizarán los aceites y grasas recomendados por el fabricante en los motores de combustión y rodamientos que regularmente utilizan grasas y en algunos casos aceites y los sistemas hidráulicos que si son considerados como sustancias peligrosas. Su mantenimiento será preferentemente en los talleres, que deben de mantener depósitos debidamente etiquetados para ser enviados al alcance de disposición temporal de estas grasas y aceites será en el almacén de residuos peligrosos autorizada a la Promovente y de esta se enviarán a disposición final con empresas debidamente autorizadas por la SEMARNAT. En cumplimiento a la Normatividad de Residuos Peligrosos. En el **Anexo 3.4** se anexan las hojas de seguridad.

e) *Grasas, aceites y lubricantes de maquinaria, vehículos automotores, transporte y construcción e instalaciones.*

En esta actividad se contempla el mantenimiento preventivo y correctivo que puede darse en los talleres o durante la operación, o con los equipos que tengan desplazamiento de baja velocidad en el sitio del Proyecto, con el que se deberá de contar con los recipientes adecuados para el manejo de residuos cuando no se tenga acceso por caminos o la utilización de camiones de servicio equipados con los suministros de grasas y lubricantes, así como depósitos de recolección para su disposición temporal en el almacén de residuos de la Promovente. Los cuales contienen grasas y aceites lubricantes para ser utilizados para el mantenimiento preventivo y correctivo. En el **Anexo 3** se anexan las hojas de seguridad.

A continuación, se presenta un resumen de las sustancias que se utilizaran durante el desarrollo del Proyecto.

Tabla 7. Sustancias a utilizar en la operación del Proyecto.

Sustancia	Uso	Posibilidad de Impacto	Características físicas y químicas
Bentonita sódica	Aditivo de barrenación.	Ninguna ya que son arcillas de origen natural que no contienen elementos químicos peligrosos para el medio ambiente, en las actividades de exploración.	Se anexa hoja de seguridad. Anexo 3.1
Grasas y Aceites lubricantes biodegradables.	Maquinaria de perforación	Contaminación de suelos en caso de derrame accidental.	Se anexan hojas de seguridad. Anexo 3.2
Diésel.	Combustible para maquinaria de barrenación y maquinaria de construcción de caminos y movimiento de tierras y tepetate.	Puede generar impactos ambientales debido a derrames accidentales o mal manejo durante el transporte, almacenamiento y suministro.	Se anexa hoja de seguridad. Anexo 3.3
Grasas y aceites lubricantes, especificación del fabricante	Mantenimiento preventivo de parque vehicular	Contaminación de suelos en caso de derrame accidental.	Se anexan hojas de seguridad, de grasas uso vehículos de uso automotor. Anexo 3.4
Grasas, aceites y lubricantes de maquinaria, vehículos automotores, transporte y construcción e instalaciones.	Mantenimiento preventivo y correctivo en el sitio del Proyecto de maquinaria de barrenación y en talleres de maquinaria de construcción de caminos y movimiento de tierras y tepetate.	Puede generar impactos ambientales debido a derrames accidentales o mal manejo durante el transporte, almacenamiento y suministro.	Se anexa hoja de seguridad. Anexo 3.4

El apartado b) del inciso III del Artículo 30 del Reglamento de la **LGEEPA** en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, indica:... *“La identificación de las sustancias o productos que vayan a emplearse y que puedan impactar el ambiente, así como sus características físicas y químicas”*, por lo antes expuesto y en apego a los elementos considerados del Reglamento de la **LGEEPA** en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, solo se comprobarán las características del material considerado como peligroso mencionado, tomando como base que *los materiales a utilizar se consideran peligrosos al ambiente en razón de sus características: Corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables y biológicas infecciosos (CRETIB), que representen un peligro para el equilibrio ecológico.*

Identificación y propiedades fisicoquímicas del diésel

En el **Anexo 3.3**, se incluye la hoja de datos de seguridad del diésel y a continuación se describen las principales características de identificación de la sustancia:

Identificación:

- Número asignado por la Organización de las Naciones Unidas (ONU): 1202
- Número asignado por la Chemical Abstracts Service (CAS): 68334-30-5
- Grado de riesgo asignado por la National Fire Protection Association (NFPA):
 - o S: Grado de riesgo a la Salud. (0) Mínimo
 - o I: Grado de riesgo de Inflamabilidad. (2) Moderado
 - o R: Grado de riesgo de Reactividad. (0) Mínimo
 - o E: Grado de riesgo Especial. (NA) No aplica
- Nombre común: Diésel automotriz.
- Sinónimos: Aceite combustible, Diésel.
- Estado físico: Líquido.
- Clase de riesgo de transporte definido por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT): Clase 3 líquidos inflamables.
- No. de Guía de Respuesta de acuerdo a la Guía de Respuesta a Emergencia (GRE): 128.
 - Descripción general del producto: Mezcla de hidrocarburos parafínicos, olefínicos, y aromáticos, derivados del procesamiento del petróleo crudo. Se emplea como combustible automotriz.

Propiedades fisicoquímicas del diésel

- o Temperatura de inflamación (°C): 45 min.
- o Color (ASTM D-1500-98): 2.5 Max.
- o Olor: Característico a petróleo.
- o Solubilidad en agua: Insoluble.
- o Viscosidad Cinemática a 400C (D445 - 01) (m2/s): 1.9×10^{-6} / 4.1×10^{-6}
- o Temperatura de escurrimiento (0C) (D97-02): 0 / -5 Max.

Atención de emergencias por fugas o derrames.

El siguiente procedimiento fue tomado de la hoja de datos de seguridad del diésel, editada por Petróleos Mexicanos (PEMEX) y la Promovente lo aplicará en caso de que se presenten incidentes durante el manejo de la sustancia.

Procedimiento, precauciones y métodos de mitigación en caso de fuga o derrame:

SECUENCIA:

- a) Eliminar todo tipo de fuentes de ignición cercana a la emergencia.
- b) No tocar ni caminar sobre el producto derramado.
- c) Detener la salida de producto (fuga) en caso de poder hacerlo sin riesgo.
- d) De ser posible, los recipientes que lleguen a derramarse (fugar) deben ser trasladados a un área bien ventilada y alejada del resto de las instalaciones y de fuentes de ignición; el producto debe trasegarse a otros recipientes que se encuentren en buenas condiciones, observando los procedimientos establecidos para esta actividad.
- e) Mantener alejado al personal que no participa directamente en las acciones de control; aislar el área de riesgo y prohibir el acceso al área de la emergencia.
- f) Permanecer fuera de las zonas bajas donde pueda acumularse el producto y ubicarse en un sitio donde el viento sople a favor.
- g) Debe evitarse la introducción de este producto a vías pluviales o espacios confinados.
- h) En caso de fugas o derrames pequeños, cubrir con arena u otro material absorbente especializado.
- i) En caso de ocurrir una fuga o derrame, aislar inmediatamente un área de por lo menos 50 metros a la redonda.
- j) Cuando se trate de un derrame mayor, tratar de confinarlo, recoger el producto para su disposición posterior. En caso de emplear equipos de bombeo para recuperar el producto derramado, deben ser a prueba de explosión.
- k) Ventile los espacios cerrados antes de entrar.
- l) Todo el equipo que se use para el manejo del producto, debe estar conectado eléctricamente a tierra.
- m) Los materiales contaminados por fugas o derrames, deben considerarse como residuos peligrosos, ya por sus características inflamables, representan un peligro para el equilibrio ecológico o al ambiente.

II.2.8 Medidas de seguridad para el transporte y manejo de sustancias inflamables y combustibles

Las medidas necesarias de seguridad para el transporte y manejo de sustancias inflamables y combustibles, en cumplimiento al numeral 4.1.14 de la Norma Oficial Mexicana NOM-120-SEMARNAT-2011.

El abastecimiento de combustibles de la Promovente será mediante camión acondicionado para tal fin, que cumple con los procedimientos y estándares para este

fin, la empresa mantiene procedimientos para su traslado de combustibles a las áreas de trabajo, en los sitios del Proyecto se contempla almacenes o depósitos en el sitio por dos días de operación en las actividades de exploración y en las actividades de construcción de infraestructura será de tres días, se deberá de aplicar la normatividad relacionada con el manejo de combustibles de acuerdo a lo considerado en la **NOM-005-STPS-2009** relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas. *Esta norma tiene por objetivo prevenir y proteger a los trabajadores contra riesgos de trabajo e incendio. Se aplica donde se almacenen, transporten o manejen sustancias inflamables y combustibles.*

Dicha Norma establece en sus Disposiciones generales los siguientes lineamientos:

- Vehículo debidamente identificado con señalizado del material que transporta, teléfono de emergencia, transitar con luces encendidas, y de torreta preventiva, equipado con extinguidores, en buenas condiciones mecánicas, con señales preventivas portátiles para indicar el área de suministro de combustible.
- Los recipientes con sustancias químicas peligrosas deben permanecer cerrados mientras no estén en uso.
- En las áreas donde por el tipo de actividad no exista exposición frecuente de los trabajadores a sustancias químicas peligrosas, se debe vigilar que la concentración de éstas en el medio ambiente laboral no genere una atmósfera explosiva. Cuando un trabajador tenga que entrar a una de estas áreas, se deben tomar medidas para controlar la exposición del trabajador.

Requisitos de seguridad e higiene para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias inflamables o combustibles

Del manejo.

- Se prohíbe el uso de herramientas, ropa, zapatos y objetos personales que puedan generar chispa, flama abierta o temperaturas que puedan provocar ignición.
- El trasvase de sustancias inflamables o combustibles debe realizarse con la ventilación o aislamiento del proceso suficiente para evitar la presencia de atmósferas explosivas.

Del almacenamiento.

- Las áreas destinadas para este fin deben estar aisladas de cualquier fuente de calor o ignición.
- Los recipientes fijos donde se almacenen estas sustancias deben contar con dispositivos de relevo de presión y arrestador de flama.

Del transporte.

- Los sistemas de tuberías que conduzcan estas sustancias y que estén expuestos a que el tránsito normal de trabajadores o equipo los pueda dañar, deben contar con protección para evitar que sean dañados (el transporte será en vehículos acondicionados no aplica para el proyecto).
- Esta protección no debe impedir la revisión y el mantenimiento de dichos sistemas de tuberías; (el transporte será de vehículos acondicionado no aplica para el proyecto).
- Cuando el transporte se realice en recipientes portátiles, éstos deberán estar cerrados.
- Aplicar el Manual de operación de la promotora de manejo y transporte de combustibles que debe de contener:
 - La instrucción de suspender las labores cuando se aproxime una tormenta eléctrica o tempestad.
 - Se prohíbe el uso de herramientas, ropa, zapatos y objetos personales que puedan generar calor, descargas estáticas, chispa o flama abierta e introducir cualquier dispositivo electrónico que genere radiofrecuencia.
 - El vehículo deberá de contar con botiquín de primeros auxilios que contenga, equipo y medicamentos que se utilizan para aplicar los primeros auxilios a una persona que ha sufrido un accidente o una enfermedad repentina.

Características:

Como características importantes para el botiquín se mencionarán: de fácil transporte, visible y de fácil acceso, que sea identificable con una cruz roja visible, de peso no

excesivo, sin candados o dispositivos que dificulten el acceso a su contenido y con un listado del contenido.

El vehículo de combustible deberá de contar con las siguientes denominaciones

Número ONU: 1202, Clase de riesgo de transporte: Clase 3 Líquidos inflamables, Guía de Respuesta en caso de Emergencia: Guía número 128, Cuenta con un cartel que identifica el contenido y riesgo del producto transportado, cumpliendo con el color, dimensiones, colocación, etc., dispuestos en la NOM-004-SCT-2008 empleando cualquiera de los dos modelos que se muestran a continuación.

Con las siguientes medidas de seguridad y Recomendaciones del Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos:

1. Las unidades que transporten materiales y residuos peligrosos deberán estar en óptimas condiciones de operación, físicas y mecánicas, verificando el transportista que la unidad reúna tales condiciones antes de proceder a cargar los materiales y residuos peligrosos.
2. Los operadores de vehículos se abstendrán a realizar paradas no justificadas, que no estén contempladas en la operación del servicio, así como circular por áreas centrales de ciudades y poblados. Al efecto, utilizarán los libramientos periféricos cuando éstos existan.
3. Ninguna unidad que traslade materiales o residuos peligrosos deberá transportar personas no relacionadas con las operaciones de la unidad.

Además de tener la etiqueta: Este vehículo se utiliza para transportar Residuos Peligrosos.

Seguridad e Higiene para el almacenamiento, transporte y manejo de sustancias corrosivas. Irritantes y tóxicas.

Su objetivo es prevenir y proteger a los trabajadores contra los riesgos de quemaduras, irritaciones o intoxicaciones. Se aplica donde se almacenen, transporten o manejen sustancias corrosivas, irritantes o tóxicas.

NOM-009-STPS-1994.

En lo que respecta al Reglamento para el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos. También se deberán de hacer algunas consideraciones contenidas en esta normativa siendo las siguientes, que de acuerdo al ARTÍCULO 114.- *“Para el transporte de materiales y residuos peligrosos el expedidor tendrá como obligaciones”*:

- I. Cerciorarse que los envases y embalajes que contengan los materiales o residuos peligrosos cumplan con las especificaciones de fabricación estipuladas en las normas correspondientes;
- II. Identificar los materiales y residuos con las etiquetas y carteles correspondientes en los envases, embalajes y unidades de transporte de acuerdo a las normas respectivas;
- III. Proporcionar la "Información de emergencia en transportación", del material o residuo transportado conforme a lo que estipula este Reglamento, la cual deberá apegarse a la norma que expida la Secretaría;
- IV. Indicar al transportista sobre el equipo de seguridad necesario con que debe contar en caso de accidente, de acuerdo al material o residuo peligroso de que se trate;
- V. Proporcionar al transportista los carteles que deberá instalar en las unidades, de acuerdo al tipo de material o residuo peligroso de que se trate;
- VI. No efectuar el envío de materiales o residuos peligrosos en unidades que no cumplan con las especificaciones indicadas en el Reglamento o en las normas correspondientes;
- VII. Contar con las autorizaciones necesarias y la documentación complementaria requerida para evitar que se retrase el traslado de la carga;
- VIII. Proporcionar al destinatario todos los datos relativos al embarque de materiales y residuos peligrosos, con objeto de que éste pueda, en cualquier momento, realizar el seguimiento de los materiales o residuos transportados, indicándole además fecha y hora prevista para su llegada al punto de destino; y
- IX. Verificar que las maniobras de carga se realicen exclusivamente por personal capacitado, que cuente con equipo de protección adecuado.

Y de acuerdo a lo estipulado en el ARTÍCULO 115 de este mismo reglamento *“Los destinatarios de los envíos de materiales y residuos peligrosos deberán descargarlos en*

lugares destinados especialmente para ello, en condiciones que garanticen seguridad, verificando que las maniobras de descarga se realicen exclusivamente por personal capacitado que cuente con equipo de protección adecuado”.

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

Se recolectaran en depósitos en los sitios de operación del Proyecto identificándose los requeridos en cada actividad y por el volumen que se generará en cada actividad, para ser colocados los recipientes adecuados en cada sitio y que deberán de estar debidamente etiquetados y con tapa para la disposición de residuos de manejo especial, domésticos y peligrosos, los que se deberán de enviar para su almacenamiento temporal de la Promovente que mantiene los procedimientos y autorizaciones correspondientes y se determinará en este su tratamiento y/o disposición final según su clasificación, así como la ubicación de las letrinas que se utilizarán durante la operación que será recolectado con el equipo adecuado para su disposición final.

II.2.10 Otras fuentes de daños.

Esta sección se relaciona con al apartado c) del inciso III del Artículo 30 del Reglamento de la **LEGEEPA** en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Emisiones a la atmósfera.

Las emisiones a la atmósfera esperada, provienen de dos fuentes identificadas.

1. **Emisiones de gases y partículas por la combustión en la operación de los equipos** consistentes en tractor, pipas para abastecimiento del agua y las máquinas perforadoras, los contaminantes esperados son: óxidos de nitrógeno (NOx), Óxidos de Azufre (SOx) y Partículas sólidas Totales (PST).

Es importante señalar que la cuenca atmosférica es abierta y no es posible la concentración de los contaminantes, ya que, por la temperatura de emisión, en relación con la temperatura ambiente, su dispersión es prácticamente instantánea.

Por otro lado, el número de maquinaria pesada para la construcción de caminos y plataformas, máquinas perforadoras y vehículos de servicios utilizados en el Proyecto no rebasan a siete en cantidad.

Las medidas de control que se pretenden llevar a cabo, consisten en un programa de mantenimiento preventivo, dirigido hacia la maquinaria y equipo a utilizar, de tal manera que su funcionamiento sea congruente con las especificaciones del fabricante y con ello las emisiones se mantendrán en los niveles mínimos posibles.

2. Polvos generados por las actividades en las áreas de operación.

Debido a las condiciones de la cuenca atmosférica descritas en el número anterior, se espera el efecto de dispersión y deposición.

Descargas de aguas residuales.

Por la ejecución del Proyecto, no se generarán descargas de aguas residuales, ya que para el caso del agua que sea utilizada para la barrenación, misma que retorna a superficie conteniendo sólidos provenientes de las arcillas usadas, se utilizaran recipientes Rotoplas o cárcamo haciendo la función de pileta o cárcamo de sedimentación, el será parte del proceso de reutilización de la mezcla de agua con arcillas en otros sitios de exploración.

En el caso de las obras de infraestructura no se contempla la estancia en la zona, ya que será trasladado el personal a la localidad de Tayoltita o San Dimas, siendo necesario únicamente la instalación de letrinas portátiles en los sitios con caminos para su tratamiento en la unidad minera de Tayoltita y en la obra de exploración se contempla la construcción de fosas sépticas con procedimiento de desinfección sanitario pertinente, en los campamentos para el tratamiento de aguas jabonosas se instalarán biodigestores para su tratamiento.

En el caso de las aguas grises, de los campamentos, se instalará un biodigestor, para su tratamiento y/o su almacenamiento para su disposición final en el centro de tratamiento de aguas de la Promovente.

Residuos peligrosos.

Tal y como lo establece el numeral 4.1.17 de la propia NOM-120-SAEMARNAT-2011 que establece *“En lo que se refiere a materiales de consumo, aditivos, aceites, grasas y combustibles, éstos y sus residuos, no deberán dispersarse o derramarse en el área de trabajo o fuera de ella; por lo que será necesaria su recolección rutinaria. La disposición de los residuos se hará en recipientes cerrados y resguardados en lugares aislados y seguros, dentro de alguna de las superficies ocupadas por las obras que se llevarán a cabo y su manejo deberá sujetarse a las disposiciones de la normatividad aplicable”*.

De tal manera que los residuos que se pudieran generar durante el desarrollo del Proyecto son: envases de aditivos, aceites, grasas y sólidos impregnados con los mismos, de tal manera que se tiene considerado la colocación de dos contenedores debidamente cerrado y etiquetado con la finalidad de evitar posibles fugas, el lugar se protegerá para evitar contaminación al suelo en el sitio del Proyecto.

Los vehículos que se utilizaran en las actividades del Proyecto estarán en condiciones óptimas, para evitar que puedan generar residuos peligrosos, a los que se les proporcionara el mantenimiento preventivo adecuado, además se contara con extinguidores para cualquier emergencia.

Cuando se proporcione mantenimiento correctivo de maquinaria y equipo en las actividades de construcción de la Infraestructura y construcción y operación de la exploración, en la zona se deberán de tomar las medidas de cubrir el espacio de la reparación con hule de material absorbente de combustibles y lubricantes para su disposición final en los contenedores en la zona para ser enviadas a el centro de almacenamiento temporal que se ubica en la Localidad de Tayoltita, en que se definirá su disposición final con empresas especializadas que deberán mantener sus autorizaciones correspondientes.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
SECTOR MINERO
MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO MINERO

“SAN DIMAS - SAN VICENTE
- VETA PÉREZ”

Capítulo III

**Vinculación con los Ordenamientos Jurídicos
aplicables en Materia Ambiental y, en su caso,
con la regulación de uso de suelo**

Noviembre 2022

ÍNDICE GENERAL.

III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación de uso de suelo.....	1
III.1	Introducción. 1
III.1.1	Minería en el Estado de Durango. 3
III.2	Análisis de los instrumentos de planeación. 5
III.2.1	Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio. 5
III.2.2	Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).....5
III.2.3	Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Durango.....22
III.3	Vinculación con los Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas.....35
III.3.1	Áreas Naturales Protegidas 35
III.3.2	Regiones Terrestres Prioritarias. 36
III.3.3	Regiones Hidrológicas Prioritarias 36
III.3.4	Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS) 39
III.3.5	Planes y programas gubernamentales.....46
III.3.5.1	Plan Nacional de Desarrollo 2019 – 2024.....46
III.3.5.1.1	Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Durango 2016-2022.....51
III.3.5.2	Plan Municipal de Desarrollo del Municipio de San Dimas, Durango. 2013-2016. 54
III.4	Ordenamientos de jurisdicción Federal y Estatal 55
III.4.1	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. 56
III.4.2	Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental 57
III.4.3	Reglamento de la LGEEPA en Materia de Prevención y Control de la Contaminación a la Atmósfera. 61
III.4.4	Reglamento de la LGEEPA en Materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC). 62
III.4.5	Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) y su Reglamento 63
III.4.6	Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento (LGVS) 64
III.4.7	Ley de Aguas Nacionales (LAN) y su Reglamento 64
III.4.8	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) 65
III.4.9	Ley Minera y su Reglamento 66
III.4.10	Reglamento de la Ley Minera 67

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1. Mapa Metalogenético del Estado de México. Fuente: Servicio Geológico Minero ...	2
Ilustración 2. Distritos mineros metálicos más importantes. Fuente. Servicio Geológico Minero. .	4
Ilustración 3. Ubicación de la Región Ecológica 9.19 y su UAB 94.	8
Ilustración 4. Localización del Proyecto dentro de la UAB 95 respecto al Plano de Regionalización Ecológica.	15
Ilustración 5. Plano de Unidades de Gestión Ambiental respecto al Proyecto.	25
Ilustración 6. Localización del proyecto respecto al Área Natural Protegidas.	36
Ilustración 7. Ubicación del Proyecto Respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias	36
Ilustración 8. Ubicación del Proyecto Respecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias	37
Ilustración 9. Ubicación del Proyecto Respecto a las AICA.....	40

Índice de Tablas

Tabla 1. Descripción de la Unidad Ambiental Biofísica	9
Tabla 2. Descripción de la Unidad Ambiental Biofísica.	16
Tabla 3. Estrategias sectoriales de la UAB 95.	16
Tabla 4. Características UGA 189.	26
Tabla 5. Localización del proyecto dentro del POEED UGA 189.	26
Tabla 6. Criterios de Regulación Ecológica de la UGA 189.	27
Tabla 7. Características UGA 193.....	29
Tabla 8. Coordenadas extremas UGA 193.....	30
Tabla 9. Criterios de Regulación Ecológica de la UGA 193.	30

III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación de uso de suelo.

III.1 Introducción.

La historia de la minería en México se remonta a los orígenes del país. Metales de oro, plata y demás han sido tenidos en gran estima, y muchas de las minas operadas durante la época de la colonia fueron originalmente operaciones mineras indígenas.

Hoy en día, México sigue destacándose como uno de los mayores productores mundiales de distintos minerales. El sector Minero-Metalúrgico en nuestro país representó el 9.62% del Producto Interno Bruto (**PIB**) industrial y el 3.06% del **PIB** Nacional de acuerdo con cifras del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (**INEGI**), en 2021. Las actividades relacionadas con la minería continuarán siendo un componente importante del mercado de trabajo mexicano, brindando distintos niveles de oportunidades de ingresos.

De acuerdo a datos presentados por la Secretaría de Economía y el Servicio Geológico mexicano, el 13 de marzo de 2019, el Sector Minero-Metalúrgico en México ocupa el 1er lugar en la producción de plata a nivel mundial y contribuye con el 4 por ciento del Producto Interno Bruto Nacional. Se ubica entre los 10 principales productores de 16 diferentes minerales: plata, bismuto, fluorita, celestita, wollastonita, cadmio, molibdeno, plomo, zinc, diatomita, sal, barita, grafito, yeso, oro y cobre, siendo el primer destino en inversión en exploración minera en América Latina y el 4° en el mundo, de acuerdo con el reporte publicado por SNL Metals & Mining 2015.

De acuerdo con datos del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), al cierre de 2021 se registraron 399 mil 366 empleos directos, mismos que representan un aumento del 7.56% (28,055 empleos) respecto a los registrados en 2020.

México es considerado un país con gran potencial minero debido a la existencia de importantes depósitos de mineral (Ilustración 1).

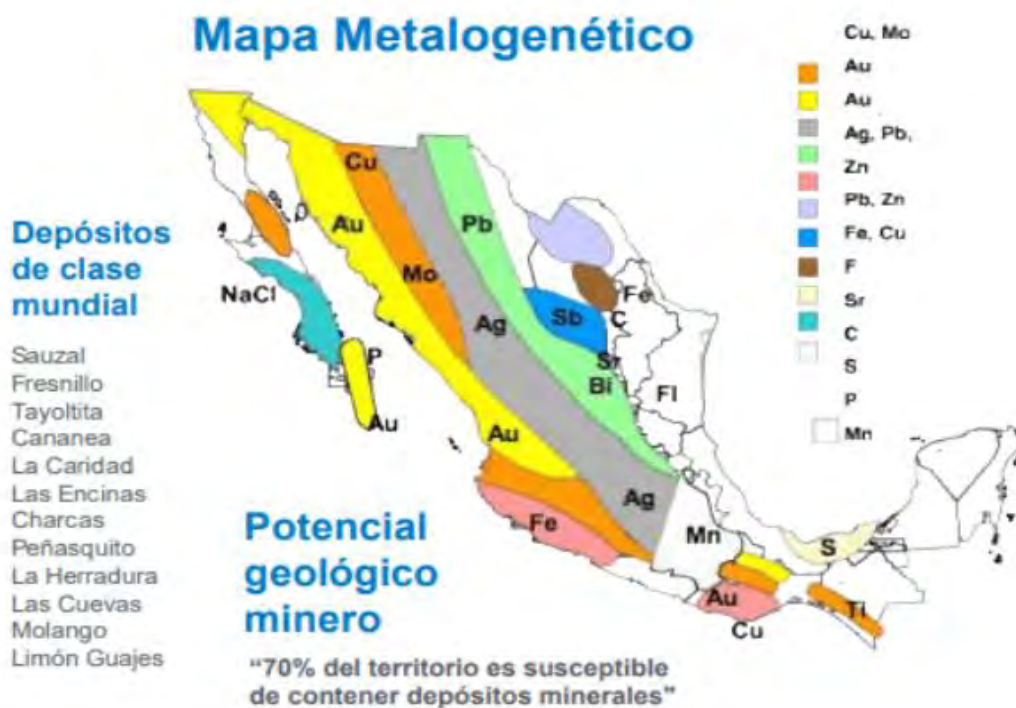


Ilustración 1. Mapa Metalogenético del Estado de México. Fuente: Servicio Geológico Minero

Más allá de su participación en el Producto Interno Bruto, el alcance social de la minería se extiende a 24 de los 32 estados, con una incidencia directa o indirectamente en 83 millones de mexicanos. La inversión minera primordialmente se da en las zonas rurales – Regiones que son en gran parte ignoradas por otras industrias para la inversión y el desarrollo y que se han visto plagadas con altas tasas de desempleo y pobreza. Las personas que viven en comunidades rurales y remotas tienen a menudo opciones limitadas y en muchos casos tienen un acceso limitado al apoyo y programas del gobierno.

Los desarrollos mineros brindan mayor empleo con trabajos que tienden a ser mejor remunerados que otros sectores en México, la exploración y la minería también traen aparejado una gran cantidad de oportunidades y beneficios sociales para las comunidades pequeñas, tales como el empleo en las industrias de la construcción

y de servicios, educación, vivienda y mejoras en la infraestructura de electricidad, caminos, agua potable, servicios médicos, y mejora general en la calidad de vida.

Las empresas mineras invierten millones en grandes programas de desarrollo social y comunitario, de esta manera, la minería da a conocer comunidades rurales que de otra manera serían desconocidas. Al invertir en las comunidades, las empresas mineras ayudan a proporcionar opciones para que las comunidades permanezcan intactas. Sin inversión en las comunidades rurales, la única opción para muchas personas es irse del lugar.

Las empresas mineras de hoy en día cumplen con una legislación ambiental estricta. Con el aumento de la inversión en México en la última década, las autoridades mexicanas han establecido una reglamentación nueva y más estricta. Por ejemplo, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de México (SEMARNAT) alineó sus políticas con las normas internacionales a fin de garantizar que las actividades de exploración y minería tengan un impacto reducido en el medio ambiente. Las actividades de exploración de superficie tienen, generalmente, un impacto ambiental muy bajo.

III.1.1 Minería en el Estado de Durango.

Dentro del contexto minero nacional, el Estado de Durango ha destacado por su producción a nivel nacional como el 5º lugar en oro, 3º en plata, 4º en fierro, 3º en plomo, 8º en zinc, y 5º en cobre. Entre los minerales no metálicos son importantes la bentonita, perlita, riolita, fluorita, etc.

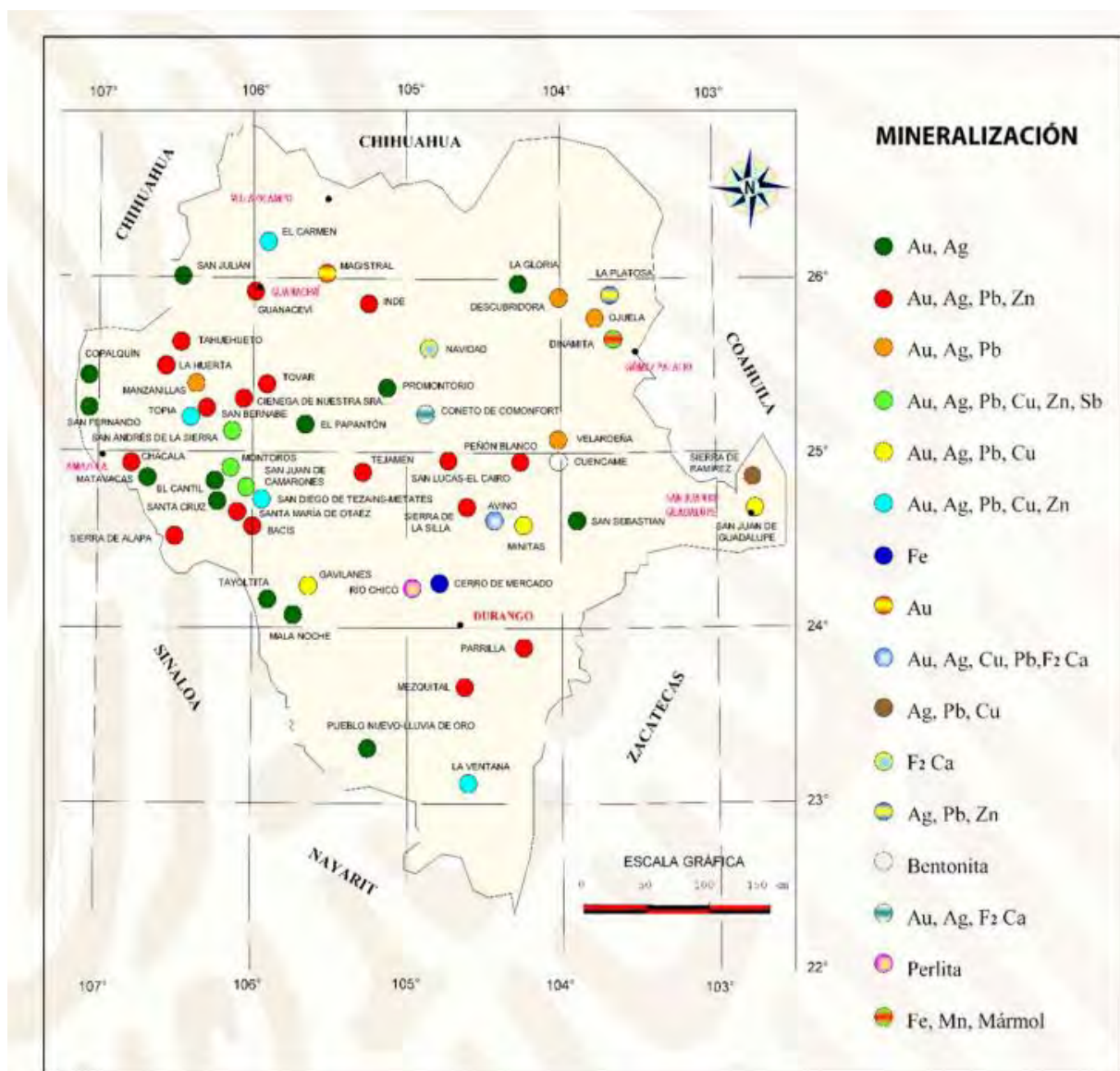


Ilustración 2. Distritos mineros metálicos más importantes. Fuente. Servicio Geológico Minero.

Las principales plantas de beneficio de minerales metálicos activos en Durango son: Ciénega de nuestra Señora, que beneficia oro, plata, plomo y zinc; Cía. Minera El Roble (Filial de Peñoles) que beneficia oro, plata, plomo, cinc y cobre; Primero Empresa Minera, S.A. de C.V., Unidad San Dimas, subsidiaria de First Majestic Silver Corp., que beneficia oro y plata; Santa Cruz- El Porvenir que beneficia oro y plata; San Agustín-El Castillo que beneficia oro y plata. En total en el estado se tiene registro de 26 plantas de beneficio de minerales en operación.

Por lo tanto, en la zona de Tayoltita y sus alrededores se pueden observar varios desarrollos desde sus inicios de la actividad minera en la zona, como, Contraestaca, San Dimas, Guarisamey, Tecolota, que fueron propiedad de Juan Joseph de Zambrano y Amaya, hasta que todas esas minas fueron absorbidas por una sola compañía norteamericana, entre fines del Siglo XIX y principios del Siglo XX: denominado San Luis Mining Company. El Distrito San Dimas es actualmente operado por la empresa First Majestic Silver Corp.

III.2 Análisis de los instrumentos de planeación.

III.2.1 Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio.

El presente capítulo tiene como objetivo identificar y analizar los diferentes instrumentos de planeación que inciden y regulan la zona del Proyecto, con la finalidad de determinar su compatibilidad y cumplimiento. Por lo tanto, se efectuará una revisión y análisis de los ordenamientos jurídicos e instrumentos de planeación que son aplicables al desarrollo del Proyecto, así como la vinculación que guardan con el mismo respecto al marco jurídico ambiental y el uso de suelo vigentes, con el fin de establecer la base de las leyes y normas aplicables a las que se debe dar cumplimiento para garantizar el cuidado y protección del medio ambiente.

Para el caso del **Proyecto Minero “San Dimas-San Vicente-Veta Pérez”**, por su ubicación geográfica, los programas y planes identificados, tendientes a ordenar ecológicamente el territorio son los siguientes:

III.2.2 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

La Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales emitió el Acuerdo por el que se expide el **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)**, instrumento publicado en el Diario Oficial de la Federación, el viernes 7 de septiembre de 2012, el cual se formuló con el fin de atender la necesidad de ordenar los usos del suelo para coadyuvar a frenar y revertir los problemas

ambientales. El acuerdo del **POEGT**, aprobado por decreto se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 7 de septiembre de 2012.

De conformidad con la **LGEEPA**, el ordenamiento ecológico se define “*como el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos*”.

El **POEGT** es un instrumento que mantiene validez legal ya que se sustenta en la **LGEEPA** y su Reglamento en Materia de Ordenamiento Ecológico (ROE) el cual establece que el objeto del **POEGT** es llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial , sin embargo “*por su escala y alcance, el **POEGT** no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este Programa y sin menoscabo del cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes. Asimismo, cabe aclarar que la ejecución de este Programa es independiente del cumplimiento de la normatividad aplicable a otros instrumentos de política ambiental, entre los que se encuentran: las Áreas Naturales Protegidas y las Normas Oficiales Mexicanas*” (SEMARNAT, 2012) y por consecuencia el Acuerdo por el que se expide, será de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y vinculará las acciones y programas de la Administración Pública Federal y las entidades paraestatales en el marco del Sistema Nacional de Planeación Democrática.

De conformidad con la **LGEEPA**, el ordenamiento ecológico se define como el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de estos.

La Regionalización Ecológica.

La regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas **Unidades Ambientales Biofísicas (UAB)**. A cada **UAB** le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (**UGA**) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales.

Considerando la regionalización ecológica propuesta en el **POEGT**, el proyecto se ubica en la **Región Ecológica: 9.19**, inserta en la **UAB 94. “Cañones Duranguenses Sur”** y **Región Ecológica: 9.17 inserta en la UAB 95 Suroeste de Durango**, ambas localizadas en el Noroeste de Durango.

La **UAB 94 Cañones Duranguenses Sur** tiene una extensión de 15,746.69 km², en la cual para el año 2008 se distribuían 40,795 habitantes. La Política Ambiental es de Aprovechamiento Sustentable, Prioridad de Atención Baja.

El estado actual del medio ambiente para el año 2008 era medianamente estable. Conflicto sectorial medio. No presenta superficie de **ANP's**. Baja degradación de los suelos. Baja degradación de la vegetación. Sin degradación por desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de carreteras (km): Muy baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Sin información. Porcentaje de cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km²): Muy baja. El uso de

suelo es forestal. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 35.7. Alta marginación social. Medio índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Bajo indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de subsistencia. Alta importancia de la actividad minera. Media importancia de la actividad ganadera. El escenario para el 2033 es inestable.

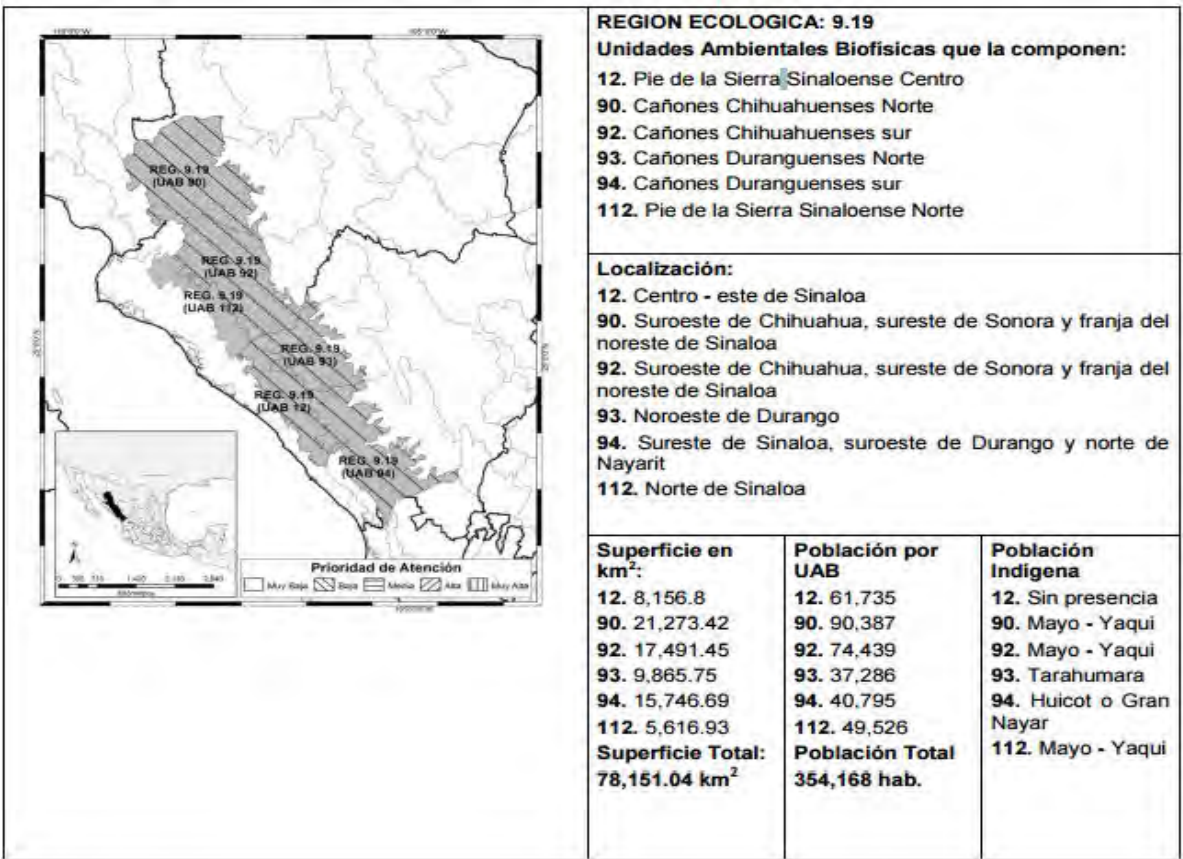


Ilustración 3. Ubicación de la Región Ecológica 9.19 y su UAB 94.

Igualmente, de acuerdo con el **POEGT**, la **UAB 94**, mantiene las siguientes consideraciones:

- **Rectores del desarrollo:** Forestal-Minería.

- **Coadyuvantes del desarrollo:** Preservación de flora y fauna.
- **Asociados del desarrollo:** Agricultura, Ganadería-Poblacional.
- **Política ambiental:** Aprovechamiento Sustentable,
- **Nivel de atención prioritaria:** Baja.

Estado del medio ambiente UAB 94:

El **POEGT** dentro de las fichas técnicas, detalla para el año 2008:

- Medio porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios.
- Actividad agrícola de carácter campesino.
- **Alta importancia de la actividad minera.**
- Alta importancia de la actividad ganadera.

Dentro de los escenarios tendenciales el **POEGT** considera que para el año 2012 el estado del medio ambiente se mantuvo como medianamente estable. Conflicto sectorial muy bajo y en la proyección del escenario para el 2033, la **UAB** pasará a inestable.

Descripción de la Unidad Ambiental Biofísica.

Tabla 1. Descripción de la Unidad Ambiental Biofísica

No.	Nombre de la UAB	Rector del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
94	Cañones Duranguenses Sur	Forestal - <u>Minera</u>	Preservación de flora y fauna	Agricultura – Ganadería - Población	Pueblos Indígenas	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 28, 29, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44

Estrategia. UAB 94:

GRUPO I. DIRIGIDAS A LOGRAR LA SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL DEL TERRITORIO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
Proyecto “Minero San Dimas-San Vicente- Veta Pérez”

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		Vinculación con el proyecto
A) Preservación	1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.	Se implementarán los programas de rescate y reubicación de flora y fauna silvestre.
	2. Recuperación de especies en riesgo.	Se implementarán los programas de rescate y reubicación de flora y fauna silvestre y, en aquellas que se encuentren en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Cuando se encuentren especies de flora, y se les dará tratamiento en el vivero temporal.
	3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	Se genero un inventario de especies de flora y fauna que implican las obras del proyecto y su sistema ambiental y compensación de la biodiversidad de flora por la diferencia de índices y evitará afectaciones a la fauna e incidir en corredores biológicos y hábitat de especies.
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	No aplica al Proyecto, más sin embargo, se implementarán los programas de rescate y reubicación de flora y fauna silvestre que contempla las especies en la NOM-059- SEMARNAT-2010. Las especies que se contemplan para reforestación serán locales para la producción de planta implementar programa de Reforestación.
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	No aplica al Proyecto.
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	No aplica al Proyecto.
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	No aplica al Proyecto. No implica el aprovechamiento de recursos forestales, más, sin embargo, se cumplirá con la implementación de los programas de rescate y reubicación de flora y fauna silvestre, así como el programa de reforestación.
	8. Valoración de los servicios ambientales.	El proyecto contempla la implementación de un Programa de reforestación y restauración de los sitios del proyecto, que permitirá restaurar los servicios ambientales a mediano y largo plazo, además compensará con otras acciones los servicios ambientales evitando que estos se comprometan por la implementación del Proyecto.
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas.	El proyecto cumple porque se implementarán los programas de rescate y reubicación de flora y fauna silvestre, así como el programa de restauración y reforestación, que evitará la degradación de los ecosistemas.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
Proyecto “Minero San Dimas-San Vicente- Veta Pérez”

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		Vinculación con el proyecto
	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	No aplica al Proyecto, mas sin embargo no se contempla la utilización de agroquímicos y en el programa de restauración y reforestación se promoverá el uso de biofertilizantes para un mejor desarrollo y establecimiento de las plántulas cuando sea factible.
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas	El Proyecto contempla la restauración de los sitios al término de su vida útil con especies nativas manteniendo la composición de las especies y seguimiento durante 5 años para asegurar su sobrevivencia.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	Los productos generados por el Servicio Geológico Mexicano sirven de apoyo para el conocimiento de la geología de la zona, que permite el aprovechamiento de la minería en la zona aportando la generación de empleo y desarrollo económico local y regional. Así mismo, la Promovente aplica la normatividad ambiental en sus desarrollos presentes y futuros.
	15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	En este proyecto se hace el análisis completo de la normatividad ambiental que le aplica, donde se hace observancia y se detalla la forma como se cumplirá con ésta.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
A) Agua y Saneamiento	28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	No aplica para el proyecto, sin embargo, se considera la utilización de recursos hídricos, que se consideran las medidas de uso y tratamiento para evitar contaminación por descargas de aguas residuales.
	29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	No aplica para el proyecto, sin embargo, se tomarán todas medidas necesarias para hacer un usos, manejo y sustentable de los recursos hídricos, compensando probables alteraciones por el CUSTF.
B) Desarrollo Social	33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.	No aplica al Proyecto. Mas sin embargo la Promovente a través de su departamento de Relaciones Comunitarias promueve la microindustria regional para el suministro de insumos a la industria minera principalmente a grupos sociales integrados.
	34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.	El proyecto contempla la contratación de mano de obra de la región, así como la generación de divisas, en el área y de la región y generación de microempresas.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
Proyecto “Minero San Dimas-San Vicente- Veta Pérez”

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		Vinculación con el proyecto
	35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.	El proyecto contempla la utilización de la mano de obra de la región, así como ingreso a servicios de seguridad social. La zona no es significativa la producción rural, que es de autoconsumo.
	36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	No aplica al Proyecto. Mas sin embargo la Promovente genera alternativas para el abasto local de carne y huevo, distribución de árboles frutales para el autoconsumo en la zona.
	37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	La Promovente en todas las actividades productivas de la empresa integra mujeres, grupos vulnerables y habitantes de localidades cercanas en sus procesos productivos y administrativos. En la zona no se ubican localidades indígenas.
	38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	La Promovente fomenta en la capacitación de personal técnico a nivel medio superior así como capacitación constante al personal operativo que labora en diferentes áreas.
	40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	No aplica al Proyecto.
	41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	No aplica al Proyecto. Mas, sin embargo, el personal que labora con la promovente se le inscribe en la seguridad social y genera derecho a sus familias.
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
A) Marco Jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	El arrendamiento de terrenos por la Promovente cuenta acuerdos estipulados en contactos debidamente concertados y registrado en las instancias correspondientes y el pago concertado por el uso de terrenos.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.	No aplica al Proyecto.

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		Vinculación con el proyecto
	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	No aplica al Proyecto. Mas sin embargo considera los criterios y políticas emanados de los Ordenamientos Territoriales.

Estrategias sectoriales para la UAB 94

Considerando las estrategias dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental territorial.

Preservación: en las estrategias 1, 2 y 3 La promovente en sus procesos y obras auxiliares sustenta sus procesos en la minería sustentable de los recursos, aunque el Proyecto es considerado como actividad de apoyo de la actividad de exploración y beneficio, esta considera la normatividad para su aplicación en el proyecto.

Aprovechamiento Sustentable: de acuerdo a las estrategias 4, 7 y 8, promovente, tiene como política la sustentabilidad de sus aprovechamientos y procesos, considerando los procedimientos y lineamientos de la legislación y normatividad vigente.

Protección de los recursos naturales: Según las estrategias 12 y 13, en cuanto a éstas, La promovente aplica un programa y métodos para la protección del medio ambiente en su construcción y operación, actividades conforme a la normatividad vigente en cada una de sus actividades.

Restauración: De acuerdo a la estrategia 14 del proyecto contempla un programa para compensar los resultados de los índices de biodiversidad de la vegetación y restauración de la vegetación del sitio que comprenden el Proyecto, como los estipula la normatividad en sus procesos y actividades, posterior a la vida útil.

Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios: En las estrategias 15 y 15 bis se refiere a la consolidación del marco normativo para la minería que a su vez asume las estrategias ecológicas dirigidas a lograr la Sustentabilidad Ambiental del territorio.

Desarrollo Social: el Proyecto contempla primordialmente la ocupación de personal en la zona, específicamente del Ejido San Dimas y Potrero Rincón de Calabazas, durante las etapas de preparación, construcción y operación, de las comunidades cercanas al Proyecto, contemplado en el contrato de arrendamiento de los terrenos con ambas comunidades.

La **UAB 95** Meseta Duranguense sur tiene una extensión de 26,814.67 km², en la cual para el año 2008 se distribuían 64,678 habitantes. La Política Ambiental es de Aprovechamiento Sustentable, Prioridad de Atención Baja.

Estado Actual del Medio Ambiente 2008:

UAB 95. Medianamente estable; con Conflicto Sectorial Muy Bajo; No presenta superficie de ANP's, Media degradación de los suelos; Media degradación de la vegetación; baja degradación por desertificación; La modificación antropogénica es muy baja; Longitud de Carreteras (km): 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; Con disponibilidad de agua superficial; Con disponibilidad de agua subterránea; Porcentaje de zona funcional Alta: 96.7; Muy baja marginación social; Alto índice medio de educación; Alto índice medio de salud; Bajo hacinamiento en la vivienda; Medio indicador de consolidación de la vivienda; Bajo indicador de capitalización industrial; Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal; Muy alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios; Actividad agrícola con fines comerciales; Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera;

Escenario al 2033: 95. Medianamente estable a Inestable; Política Ambiental: 95. Aprovechamiento sustentable; Prioridad de Atención: 95. Baja.

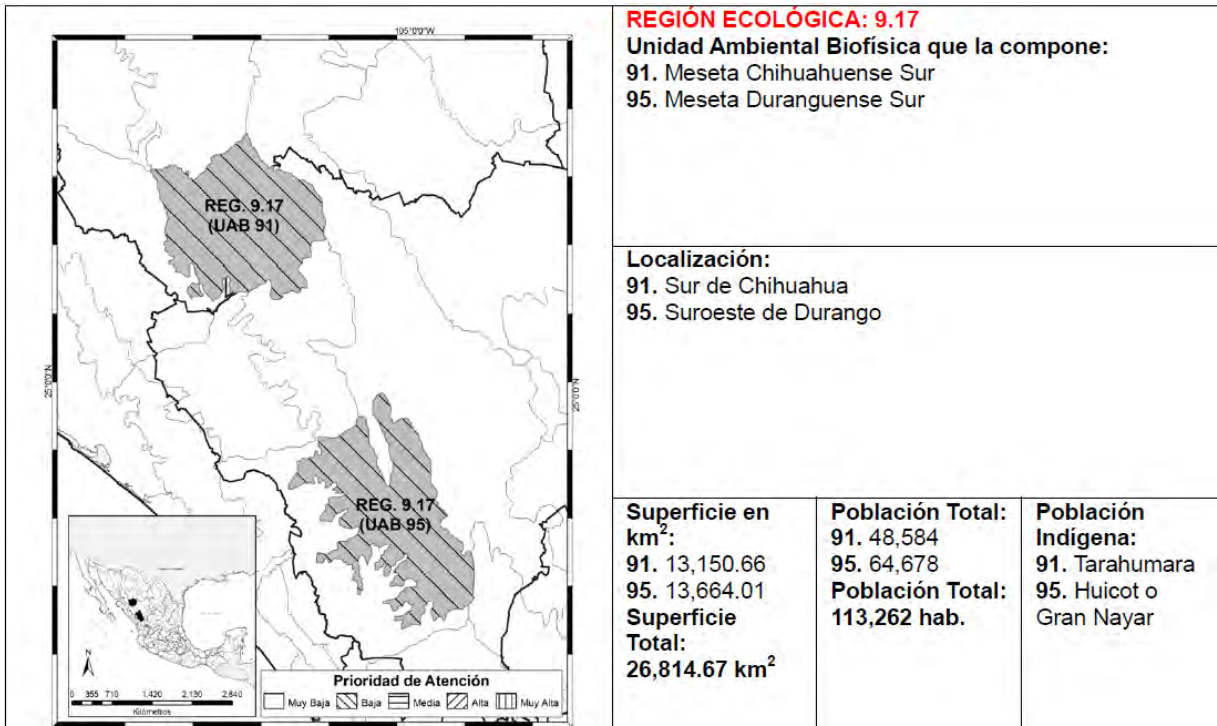


Ilustración 4. Localización del Proyecto dentro de la UAB 95 respecto al Plano de Regionalización Ecológica.

Igualmente, de acuerdo con el **POEGT**, la **UAB 95**, mantiene las siguientes consideraciones:

- **Rectores del Desarrollo:** Forestal
- **Coadyuvantes del Desarrollo:** Preservación de flora y fauna.
- **Asociados del desarrollo:** Agricultura, Desarrollo social-Ganadería-Poblacional.
- **Política Ambiental:** Aprovechamiento Sustentable,
- **Nivel de Atención Prioritaria:** Baja.

Estado del medio ambiente UAB 95:

El **POEGT** dentro de las fichas técnicas, detalla para el año 2008.

- Alto Medio porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios.
- Actividad agrícola con fines comerciales.

- **Media importancia de la actividad minera.**
- Alta importancia de la actividad ganadera.

Dentro de los escenarios tendenciales el **POEGT** considera que para el año 2012, el estado del medio ambiente se mantuvo como medianamente estable. Conflicto sectorial muy bajo y en la proyección del escenario para el 2033, la **UAB** pasará a Medianamente estable a Inestable.

Descripción de la Unidad Ambiental Biofísica (UAB).

Tabla 2. Descripción de la Unidad Ambiental Biofísica.

No.	Nombre de la UAB	Rector del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
95	Meseta Duranguenses Sur	Forestal	Preservación de flora y fauna	Agricultura – Desarrollo Social Ganadería - Poblacional	Pueblos Indígenas	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 21, 22, 23, 24 25, 26, 27, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44

Estrategias Sectoriales.

En razón de los escenarios (Contexto 2008 y Escenarios Tendenciales a 2012 y a 2033), y con base en los 10 lineamientos ecológicos que se apoyan en las 44 estrategias ecológicas, en las que se describen las acciones dirigidas a **lograr la sustentabilidad ambiental del territorio, para la UAB 95**, se establecen las estrategias sectoriales que se presentan en la Tabla 3.

Tabla 3. Estrategias sectoriales de la UAB 95.

GRUPO I. DIRIGIDAS A LOGRAR LA SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL DEL TERRITORIO		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
A) Preservación	1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.	Se implementarán los programas de rescate y reubicación de flora y fauna silvestre.
	2. Recuperación de especies en riesgo.	Se implementarán los programas de rescate y reubicación de flora y fauna silvestre y, en aquellas que se encuentren en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Cuando se encuentren especies de flora, y se les dará tratamiento en el vivero temporal.
	3. Conocimiento análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad	Se genero un inventario de especies de flora y fauna que implican las obras del proyecto y su sistema ambiental y compensación de la biodiversidad de flora por la diferencia

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
Proyecto “Minero San Dimas-San Vicente- Veta Pérez”

GRUPO I. DIRIGIDAS A LOGRAR LA SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL DEL TERRITORIO		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
		de índices y evitará afectaciones a la fauna e incidir en corredores biológicos y hábitat de especies.
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	No aplica al Proyecto, más sin embargo, se implementarán los programas de rescate y reubicación de flora y fauna silvestre que contempla las especies en la NOM-059- SEMARNAT-2010. Las especies que se contemplan para reforestación serán locales para la producción de planta implementar programa de Reforestación.
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	No aplica al Proyecto.
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	No aplica al Proyecto.
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	No aplica al Proyecto. No implica el aprovechamiento de recursos forestales, más, sin embargo, se cumplirá con la implementación de los programas de rescate y reubicación de flora y fauna silvestre, así como el programa de reforestación.
	8. Valoración de los servicios ambientales.	El proyecto contempla la implementación de un Programa de reforestación y restauración de los sitios del proyecto, que permitirá restaurar los servicios ambientales a mediano y largo plazo, además compensará con otras acciones los servicios ambientales evitando que estos se comprometan por la implementación del Proyecto.
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas	El proyecto cumple porque se implementarán los programas de rescate y reubicación de flora y fauna silvestre, así como el programa de restauración y reforestación, que evitará la degradación de los ecosistemas.
	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes	No aplica al Proyecto, mas sin embargo no se contempla la utilización de agroquímicos y en el programa de restauración y reforestación se promoverá el uso de biofertilizantes para un mejor desarrollo y establecimiento de las plántulas cuando sea factible.
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	El Proyecto contempla la restauración de los sitios al término de su vida útil con especies nativas manteniendo la composición de las especies y seguimiento durante 5 años para asegurar su sobrevivencia.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	Los productos generados por el Servicio Geológico Mexicano sirven de apoyo para el conocimiento de la geología de la zona, que permite el aprovechamiento de la minería en la zona aportando la generación de empleo y desarrollo económico local y regional. Asi mismo, la Promovente aplica la normatividad ambiental en sus desarrollos presentes y futuros
	15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades	En este proyecto se hace el análisis completo de la normatividad ambiental que le aplica, donde se hace

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
Proyecto “Minero San Dimas-San Vicente- Veta Pérez”

GRUPO I. DIRIGIDAS A LOGRAR LA SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL DEL TERRITORIO		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	mineras, a fin de promover una minería sustentable.	observancia y se detalla la forma como se cumplirá con ésta.
	21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	No Aplica al Proyecto.
	22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	No Aplica al Proyecto.
	23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	No Aplica al Proyecto.
GRUPO II. DIRIGIDAS AL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA SOCIAL E INFRAESTRUCTURA URBANA		
A) Suelo Urbano y Vivienda.	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	No Aplica al Proyecto.
B) Zonas de Riesgo y prevención de contingencias	25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.	La empresa, coordina acciones con la Presidencia en casos extraordinarios.
	26. Promover la reducción de la vulnerabilidad física.	La empresa mantiene programas de seguridad industrial en sus instalaciones con su personal operativo.
C) Agua y saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	No aplica al Proyecto. Mas sin embargo la empresa mantiene plan de tratamiento de aguas residuales en sus instalaciones.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	No aplica al Proyecto.
	32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional	No aplica al Proyecto.
E) Desarrollo Social	33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a	No aplica al Proyecto. Mas sin embargo la Promovente a través de su departamento de Relaciones Comunitarias promueve la microindustria regional para el suministro de insumos a la industria minera principalmente a grupos sociales integrados.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
Proyecto “Minero Dimas-San Vicente- Veta Pérez”

GRUPO I. DIRIGIDAS A LOGRAR LA SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL DEL TERRITORIO		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	servicios en el medio rural y reducir la pobreza.	
	34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.	El proyecto contempla la contratación de mano de obra de la región, así como la generación de divisas, en el área y de la región y generación de microempresas.
	35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.	El proyecto contempla la utilización de la mano de obra de la región, así como ingreso a servicios de seguridad social. La zona no es significativa la producción rural, que es de autoconsumo.
	36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	No aplica al Proyecto. Mas sin embargo la Promovente genera alternativas para el abasto local de carne y huevo, distribución de árboles frutales para el autoconsumo en la zona.
	37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	La Promovente en todas las actividades productivas de la empresa integra mujeres, grupos vulnerables y habitantes de localidades cercanas en sus procesos productivos y administrativos. En la zona no se ubican localidades indígenas.
	38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	La Promovente fomenta en la capacitación de personal técnico a nivel medio superior así como capacitación constante al personal operativo que labora en diferentes áreas.
	39. Incentivar el uso de servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.	No aplica al Proyecto.
	40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	No aplica para el proyecto.
	41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	No aplica al Proyecto. Mas, sin embargo, el personal que labora con la promovente se le inscribe en la seguridad social y genera derecho a sus familias.
GRUPO III. DIRIGIDAS AL FORTALECIMIENTO DE LA GESTIÓN Y LA COORDINACIÓN INSTITUCIONAL		
A) Marco Jurídico	42. Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	El arrendamiento de terrenos por la Promovente cuenta acuerdos estipulados en contactos debidamente concertados y registrado en las estancias correspondientes y el pago concertado por el uso de terrenos.

GRUPO I. DIRIGIDAS A LOGRAR LA SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL DEL TERRITORIO		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
B) Planeación del	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.	No aplica al Proyecto.
Ordenamiento territorial	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	No aplica al Proyecto. Mas sin embargo considera los criterios y políticas emanados de los Ordenamientos Territoriales.

Vinculación con el proyecto.

El desarrollo del Proyecto, se vincula directamente con los ejes Rectores de Desarrollo de la UAB 95, que corresponden a Actividades Forestales, la realización de las obras y actividades que contempla el proyecto, incluidas las actividades de prevención, mitigación y/o remediación, será con apego a la Normatividad Ambiental aplicable, por lo que, considerando las estrategias dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental territorial para esta UAB, se tiene que:

A) Preservación: En cuanto a las estrategias 1, 2 y 3, la promovente sustenta sus procesos en la minería sustentable de los recursos naturales, que considera la normatividad ambiental aplicable en el proyecto.

B) Aprovechamiento Sustentable: De acuerdo a las estrategias 4, 5, 6, 7 y 8, la promovente tiene como política la sustentabilidad de sus aprovechamientos y procesos, considerando los procedimientos y lineamientos de la legislación y normatividad vigente.

C) Protección de los recursos naturales: En concordancia con la estrategia 12 y 13, la promovente considera la aplicación de un programa y métodos para la protección del medio ambiente durante el desarrollo de sus procesos y actividades, conforme a la normatividad vigente.

D) Restauración: Conforme con la estrategia 14, el proyecto cuenta con un programa para favorecer el establecimiento de la vegetación en los sitios que

comprenden las actividades, posterior a la vida útil o su capacidad, tal como lo estipula la normatividad.

E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios: Las estrategias 15 y 15 bis, 21,22 y 23 se refieren a la consolidación del marco normativo para la minería que a su vez asume las estrategias ecológicas dirigidas a lograr la Sustentabilidad Ambiental del territorio, promoviendo actividades relacionadas con la práctica de turismo.

En cuanto a las estrategias dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura rural, el proyecto es compatible con:

A) En la estrategia 24, se promueve las condiciones óptimas de vivienda en las poblaciones cercanas.

B). Las estrategias 25 y 26 se previene los posibles riesgos ambientales en coordinación con autoridades municipales del lugar.

C) En lo que se refiere a agua y saneamiento en la estrategia 27 se hace la promoción para generar servicios de calidad en lo referente al agua potable y alcantarillado.

D) Infraestructura y equipamiento urbano en las estrategias 31 y 32 impulsa el desarrollo de la población bien planeada, para frenar el desorden de crecimiento existente.

I) Desarrollo Social: Ya que la generación de empleo contribuye a la Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional, así como a Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.

En conclusión, el desarrollo del proyecto es congruente y considera la normatividad ambiental aplicable, de conservación del medio ambiente, al implementar medidas de prevención y mitigación mediante un programa de gestión ambiental que involucran las actividades del proyecto y demás áreas que comprende, por lo tanto, se puede determinar que el Proyecto es compatible con las estrategias ecológicas sectoriales establecidas para la UAB 95, unidad en la que se ubica dicho proyecto.

Vinculación con el proyecto:

El Proyecto Minero “San Dimas-San Vicente-Veta Pérez”, se vincula con la política de la conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad, análisis y monitoreo de los diferentes ecosistemas, el aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales, aprovechamiento sustentable de los recursos forestales, consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, con el fin de promover una minería sustentable, Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional. Integrar a mujeres, y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas, Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza y procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad. En materia de cambio de uso del suelo e impacto ambiental que le aplica al Proyecto, existe la relación de ser congruentes con la normatividad ambiental aplicable, conservar el medio ambiente, al implementar medidas de prevención, mitigación y restauración mediante un programa de gestión ambiental que involucren las actividades del proyecto y demás ordenamientos que comprende el proyecto.

En conclusión, se puede determinar que el Proyecto es compatible con las estrategias ecológicas sectoriales establecidas para la UAB 94 y UAB 95, unidad del POET en la que se ubica.

III.2.3 Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Durango.

Para el estado de Durango se estableció un Programa de Ordenamiento Ecológico, aprobado por decreto estatal el **21 de diciembre de 2008 y publicado en su última edición en el Periódico Oficial del Estado de Durango el 08 de septiembre de 2016**, para dar cumplimiento al Ordenamiento Ecológico de acuerdo a la **LGEEPA**, tratándose de un instrumento de política ambiental dirigido a regular e inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el propósito de lograr la protección del medio ambiente, la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos (**LGEEPA**, Artículo 3, Fracc. XXIII), en

concordancia con la entonces Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del estado de Durango, hoy Ley de Gestión Ambiental Sustentable para el estado de Durango, que en ese tiempo en Artículos 2, 9, 10, 11 y 12, estableció el Ordenamiento Ecológico, (Artículos 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 y 13 de la Ley de Gestión Ambiental Sustentable para el estado de Durango) como instrumento de política ambiental cuyo objeto es la planeación, dirigida a evaluar y programar el uso de suelos y el manejo de los recursos naturales en el territorio estatal y los municipios, para preservar y restaurar el equilibrio ecológico, proteger el ambiente y aprovechar los recursos naturales de acuerdo a su potencialidad.

De donde se desprenden las políticas del **Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Durango (POETED)**.

Unidades de Gestión Ambiental.

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y de Protección al Ambiente en materia de Ordenamiento Ecológico establece, en su Artículo 3, que una unidad de gestión ambiental (**UGA**) es una unidad mínima del territorio a la que se le asignan lineamientos y estrategias ecológicas. Las **UGA**, se definen de acuerdo a criterios de identificación de áreas territoriales con características homogéneas naturales, sociales y productivas, compartiendo una misma problemática ambiental; lo que permite establecer en estas extensiones territoriales políticas de planeación enfocadas al manejo adecuado y conservación de los recursos naturales bajo un proceso de regionalización ecológica.

Para el buen manejo del territorio se establecieron Políticas Ecológicas que son aplicadas en cada **UGA** conforme a la categorización de sus características ambientales. El **POETED** del Estado de Durango indica que: *la política ecológica establece como debe ser manejado el territorio, lo que permite tomar decisiones sobre cuáles son los usos de suelo y el manejo de recursos naturales más apropiados para lograr la conservación de los ecosistemas y promover el desarrollo sustentable. Las políticas ecológicas buscan delimitar un grado de apropiación del territorio y sus recursos naturales; desde la utilización extensiva e intensiva de los*

recursos, que implica la eliminación de ciertos ecosistemas, hasta la mínima utilización de estos con el subsecuente mantenimiento de la biodiversidad, los fenómenos ecológicos y la integridad de los flujos de materia y energía en los ecosistemas y paisajes.

Del análisis realizado y tomando como base la regionalización de las Unidades de Gestión Ambiental, que se presentan en el **Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA)** de la **Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)** para el **Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Durango (POETED)**, el proyecto se localiza en la **UGA No. 189, Sierra Alta con Cañadas 13 y UGA 193, Sierra Alta con Cañadas 3.**

Municipios que comprende: San Dimas.

Cobertura del suelo (Km2): Agricultura de Temporal: 3.66; Bosque de Ayarín: 0.06; Bosque de Encino: 226.77; Bosque de Encino-Pino: 47.72; Bosque de Pino: 459.06; Bosque de Pino-Encino: 125.22; Pastizal inducido: 21.95; Selva Baja Caducifolia: 53.45; Vegetación Secundaria Arbórea de Encino-Pino: 2.67; Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino-Encino: 18.06; Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino: 50.53; Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino -Encino: 5.39; Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Baja Caducifolia: 1.22.

Tipo de suelo (Km2): Cambisol eutrico: 157.67; Cambisol Humico: 29.13; Litosol: 828.96;

Litología superficial (Km2): Ígnea extrusiva: 1,007.33; Ígnea intrusiva: 8.43.

Altitud (msnm): Cota máxima: 289; Cota mínima: 528

Rangos de pendiente (Km2): Plana (0° a 1°): 1.39; Ligeramente suave (1° a 3°): 10.23; Suave (3° a 5°): 16.02; Moderada (5° a 15°): 132.87; Fuerte (Mayor a 15°): 855.41.

Localidades y población: Población Total: 2,080 habitantes; Localidades: 27;
Localidad con población máxima: Espadañal San Gerónimo: 325 habitantes.

Superficie vulnerable a erosión (Categorías alta y muy alta): 67.53 Km²

Ecosistemas vulnerables: Selva

Impactos ambientales potenciales: Vegetación susceptible de cambio: Bosque;
Contaminación y pérdida de suelo, agua superficial y subterránea.

Aptitudes sectoriales:

Conservación de la Biodiversidad: Alta: 43%; Media: 57.0%

Explotación Pecuaria de Caprinos: Alta: 45%; Media: 42%; Baja: 13%

Aprovechamiento Forestal Maderable: Media: 48%; Baja: 52%

Minería: Alta: 44%; Media: 30%; Baja: 26%

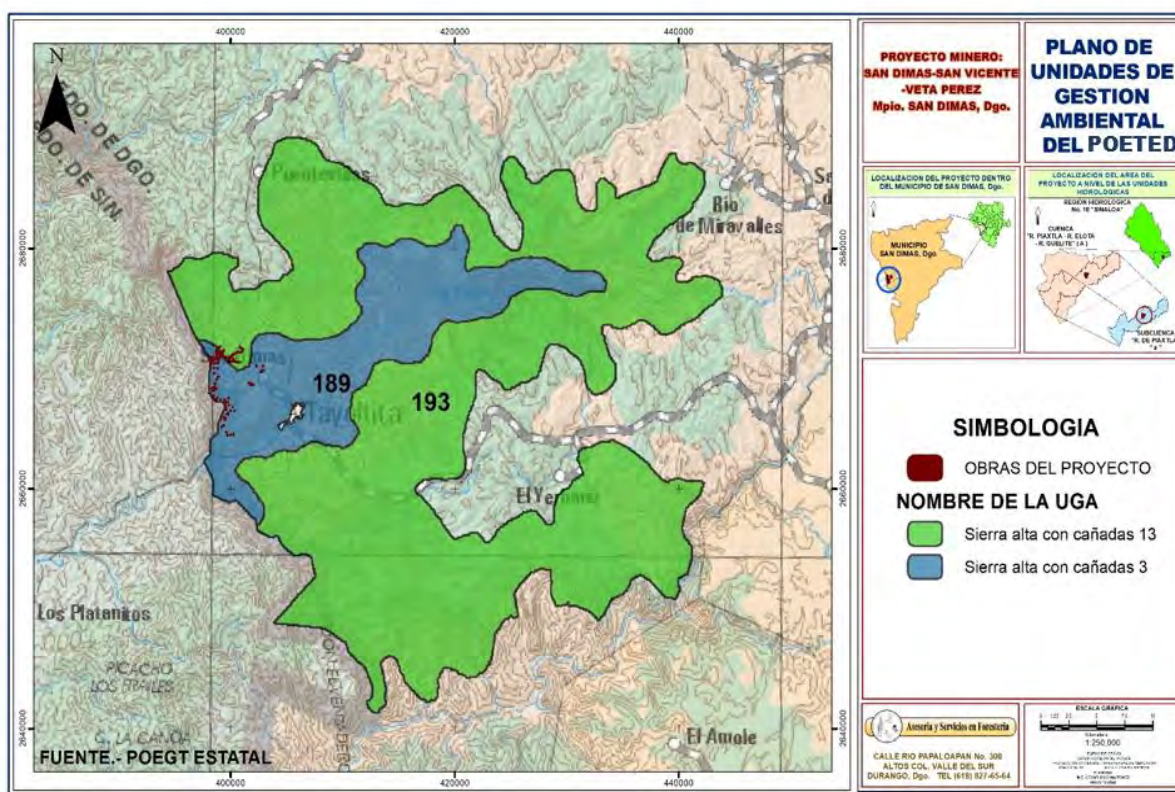


Ilustración 5. Plano de Unidades de Gestión Ambiental respecto al Proyecto.

Relación de Número, Nombre, Política y Lineamientos Ecológicos del Modelo de Ordenamiento Ecológico para el proyecto.

Tabla 4. Características UGA 189.

No.	Nombre de la UGA	Política Ambiental	Municipio	Usos a Promover	Criterios de Regulación Ecológica				
					BIO	GAN	FORM	MIN	URB
189	Sierra Alta con Cañadas 3.	Aprovechamiento	San Dimas	Conservación de la Biodiversidad; Explotación Pecuaria de Caprinos; Aprovechamiento Forestal Maderable; Minería	01	01,02,05,06,07,08,09	01,02,03,04,05,06	01,02,03,04	09

Clave	Usos	Políticas	Clave	Criterio
NM	Conservación de la biodiversidad, explotación pecuaria de caprinos, aprovechamiento forestal maderable y Minería	Conservación	BIO	Biodiversidad
			GAN	Ganadería
			MIN	Minería
			URB	Urbano

El Proyecto se encuentra en una zona de aprovechamiento y en la UGA No. 189 – Sierra alta con cañadas 3, la información de la **UGA**, se presenta a continuación:

Tabla 5. Localización del proyecto dentro del POEED UGA 189.

Unidad de Gestión Ambiental:	189. Sierra Alta con Cañadas 3
Municipios que comprende:	San Dimas
Localidades y población:	Población Total: 955 habitantes; Localidades: 10; Localidad con población máxima: Yamoriba (259 hab.)
Ecosistemas vulnerables:	Selva
Impactos ambientales potenciales:	Vegetación susceptible de cambio: Bosque; Contaminación y pérdida de suelo, agua superficial y subterránea
Aptitudes sectoriales:	Conservación de la Biodiversidad: Alta: 60%; Media: 40%

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Proyecto “Minero San Dimas-San Vicente- Veta Pérez”

Unidad de Gestión Ambiental:	189. Sierra Alta con Cañadas 3
	Explotación Pecuaria de Caprinos: Alta: 48%; Media: 50%; Baja: 2%
	Aprovechamiento Forestal Maderable: Media: 3%; Baja: 97%
	Minería: Alta: 84%; Media: 14%; Baja: 2%
Política ambiental:	Aprovechamiento
Usos a promover:	Conservación de la Biodiversidad; Explotación Pecuaria de Caprinos; Aprovechamiento Forestal Maderable; Minería
Lineamiento ambiental:	Los proyectos de actividad minera se realizan acorde a la permanencia de la vegetación natural identificada para la UGA.

Tabla 6. Criterios de Regulación Ecológica de la UGA 189.

Clave	Criterio de Regulación Ecológica	Vinculación
CONSERVACION DE LA BIODIVERSIDAD		
BIO 01	Se deberán fomentar programas interinstitucionales enfocados a la reintroducción de flora y fauna nativa en aquellas áreas donde hayan sido desplazadas o afectadas por actividades previas.	No aplica al proyecto, no se contempla reintroducción de especies. El proyecto contempla la Reforestación de los sitios con especies nativas, y enriquecimiento de áreas con baja densidad para compensar índices de biodiversidad. Rescate de especies y Programa de Protección de fauna silvestre.
GANADERO		
GAN01	Se deberá evitar el pastoreo en áreas que hayan estado sujetas a aprovechamiento forestal y que se encuentren en regeneración de acuerdo con el programa de manejo autorizado.	No Aplica al Proyecto, los sitios no están sujetos a un aprovechamiento forestal autorizado. El desarrollo del proyecto no contempla actividades relacionadas con el pastoreo.
GAN02	Las actividades ganaderas en zonas bajas inundables o cercanas a arroyos no podrán modificar los flujos naturales de agua mediante la construcción de brechas y cualquier otra actividad que compacte el suelo o interrumpa el flujo de agua	No Aplica al Proyecto. El proyecto no contempla actividades ganaderas de ningún tipo, no se contempla modificación de escurrimientos naturales por las obras.
GAN05	No se deberá fomentar el cultivo de especies exóticas invasoras de pastos (<i>exóticas africanas Eragrostis curvula, E. lehamanniana, E. Superba, Melinum repens y Panicum coloratum</i>).	No Aplica al Proyecto.
GAN06	La ganadería extensiva realizada en áreas forestales compatibles con la conservación o el mantenimiento de los servicios ambientales deberá implementar sistemas de manejo holístico o pastoreo con rotación de potreros y períodos de descanso que permitan el mantenimiento y recuperación de la estructura natural de la vegetación.	No Aplica al Proyecto.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Proyecto “Minero San Dimas-San Vicente- Veta Pérez”

Clave	Criterio de Regulación Ecológica	Vinculación
GAN07	En los cuerpos de agua usados como abrevaderos, así como las corrientes de agua, se deberá fomentar la construcción de instalaciones adecuadas (puentes con mampostería, o depósitos de agua utilizando acero galvanizado revestido con mampostería) que garanticen un acceso controlado del ganado que evite la erosión, la compactación y que favorezca el mantenimiento de la vegetación del borde	No Aplica al Proyecto, sin embargo, se promoverán actividades tendientes para cuidar el recurso suelo e hídrico.
GAN08	En la infraestructura ganadera dedicada a la suplementación y disposición de agua, se deberá promover que en su diseño contemplen aspectos que eviten accidentes por ahogamiento de las especies de fauna menor (utilizando barreras como divisiones de madera en bebederos o comederos de plástico con pequeñas aperturas según el tamaño del ganado y subir el nivel altura de acuerdo al tamaño del ganado pastando).	No Aplica al Proyecto
GAN09	Los cercados para delimitar propiedades o potreros deberán permitir el libre tránsito de la fauna silvestre, evitando utilizar materiales como malla ciclónica o borreguera. Se recomienda usar el menor número de hilos posibles y alambres sin púas en las líneas superior e inferior.	No Aplica al Proyecto, en su construcción y operación el Proyecto contempla la protección de fauna silvestre.
FORESTAL		
FORM01	Los aprovechamientos forestales deberán buscar la permanencia de corredores faunísticos.	No Aplica al Proyecto. Si bien el desarrollo del proyecto requiere la remoción de vegetación arbórea, no se han detectado corredores faunísticos en el área del proyecto.
FORM02	Se deberán fomentar viveros en los que se propaguen las especies sujetas al aprovechamiento forestal.	No Aplica al Proyecto La promovente opera un vivero de diversas especies, para la reproducción de especies.
FORM03	Para el óptimo desarrollo de aprovechamientos forestales es necesario prevenir los incendios mediante la apertura de guardarrayas entre predios colindantes, limpieza y control de material combustible y la integración de brigadas preventivas.	No Aplica al Proyecto. Si bien el desarrollo del proyecto no se refiere específicamente a actividades de aprovechamiento forestal, tanto el derecho de vía de la línea existente, como los próximos caminos a establecer, pueden funcionar a su vez como guardarrayas o brechas cortafuego.
FORM04	En las zonas sujetas a aprovechamiento forestal se promoverá realizar labores de conservación de suelos.	No Aplica al Proyecto, Por la naturaleza del Proyecto se contempla actividades de compensación de suelo
FORM05	En la apertura de caminos, durante los aprovechamientos forestales es necesario evitar la modificación u obstrucción de corrientes de aguas superficiales.	No Aplica el Proyecto, El proyecto contempla la apertura de caminos, y obras de arte en su construcción, no modifica los escurrimientos naturales

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Proyecto “Minero San Dimas-San Vicente- Veta Pérez”

Clave	Criterio de Regulación Ecológica	Vinculación
FORM06	En áreas con aptitud para recursos forestales y ganadería extensiva se deben establecer sistemas silvopastoriles (SSP), disminuyendo la carga animal para favorecer la regeneración y mantenimiento de la vegetación natural.	No aplica
MINERO		
MIN01	En la realización de actividades mineras, se deberán observar las medidas compensatorias y de disminución de impacto ecológico específicas consideradas en la normatividad ambiente.	El proyecto contempla medidas compensatorias de pérdida de suelo, erosión hídrica y eólica y balance hídrico
MIN02	Durante la operación de actividades mineras con vehículos automotores en circulación que usen gas licuado del petróleo, gas natural u otros combustibles alternos, se deberán tomar medidas que garanticen la emisión permisible en la normatividad respectiva.	Los equipos utilizados en las diferentes operaciones mineras, se proporciona mantenimiento preventivo y están condicionadas su operación a los estándares ambientales
MIN03	Durante la operación de actividades productivas con vehículos automotores en circulación que usen gasolina como combustible, se deberán tomar medidas que garanticen la emisión permisible en la normatividad respectiva.	Los equipos utilizados en las diferentes operaciones mineras, se proporciona mantenimiento preventivo y están condicionadas su operación a los estándares ambientales
MIN04	En las operaciones de actividad minera se deberán tomar en cuenta los aspectos de normatividad considerados en la identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	La Promovente tiene establecidos procedimientos y planes de manejo de residuos y su clasificación
URBANO		
URB09	Las poblaciones con menos de 1000 habitantes deberán contar, al menos, con sistemas de fosas sépticas para el manejo de las aguas residuales y/o letrinas para el manejo de excretas.	No aplica,

Tabla 7. Características UGA 193

No.	Nombre de la UGA	Política Ambiental	Municipio	Usos a Promover	Criterios de Regulación Ecológica				
					BIO	GAN	FORM	MIN	JRB
193	Sierra alta con cañadas 13	Conservación	San Dimas	Conservación de la biodiversidad, explotación pecuaria de caprinos, aprovechamiento forestal maderable y Minería	01	01,02,05, 06,07,09	01,02,03, 04,05,06	01,02, 03,04	09

Clave	Usos	Políticas	Clave	Criterio
NM	Conservación de la biodiversidad, explotación pecuaria de caprinos, aprovechamiento forestal maderable y Minería	Conservación	BIO	Biodiversidad
			GAN	Ganadería
			MIN	Minería
			URB	Urbano

Diagnóstico y lineamientos: UGA 193, Sierra Alta con Cañadas 13.

Superficie: 1,015.76 Km²

Coordenadas extremas:

Tabla 8. Coordenadas extremas UGA 193

X max: 443862	X min: 394362
Y max: 2689210	Y min: 2641310

ESTRATEGIA ECOLÓGICA

Política ambiental: Conservación

Usos a promover: Conservación de la Biodiversidad; Explotación Pecuaria de Caprinos; Aprovechamiento Forestal Maderable; Minería.

Lineamiento ambiental: Se mantiene el desarrollo de actividades de aprovechamiento forestal maderable sustentable, manteniendo la cubierta de vegetación natural descrita en la **UGA**.

Tabla 9. Criterios de Regulación Ecológica de la UGA 193.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Proyecto “Minero San Dimas-San Vicente- Veta Pérez”

Clave	Criterio de Regulación Ecológica	Vinculación
CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD		
BIO01	Se deberán fomentar programas interinstitucionales enfocados a la reintroducción de flora y fauna nativa en aquellas áreas donde hayan sido desplazadas o afectadas por actividades previas.	No aplica, no se contempla reintroducción de especies. El proyecto contempla la Reforestación de los sitios que contempla el Proyecto con especies nativas, y Enriquecimiento de áreas con baja densidad para compensar índices de biodiversidad. Rescate de especies y Programa de Protección de fauna silvestre.
GANADERIA		
GAN01	Se deberá evitar el pastoreo en áreas que hayan estado sujetas a aprovechamiento forestal y que se encuentren en regeneración de acuerdo con el programa de manejo autorizado.	No aplica, los sitios no están sujetos a un aprovechamiento forestal autorizado. El desarrollo del proyecto no contempla actividades relacionadas con el pastoreo
GAN02	Las actividades ganaderas en zonas bajas inundables o cercanas a arroyos no podrán modificar los flujos naturales de agua mediante la construcción de brechas y cualquier otra actividad que compacte el suelo o interrumpa el flujo de agua	No aplica. El proyecto no contempla actividades ganaderas de ningún tipo, no se contempla modificación de escurrimientos naturales por las obras.
GAN05	No se deberá fomentar el cultivo de especies exóticas invasoras de pastos (<i>exóticas africanas Eragrostis curvula, E. lehamanniana, E. Superba, Melinum repens y Panicum coloratum</i>).	No Aplica
GAN06	La ganadería extensiva realizada en áreas forestales compatibles con la conservación o el mantenimiento de los servicios ambientales deberá implementar sistemas de manejo holístico o pastoreo con rotación de potreros y períodos de descanso que permitan el mantenimiento y recuperación de la estructura natural de la vegetación.	No aplica para el proyecto.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Proyecto “Minero San Dimas-San Vicente- Veta Pérez”

Clave	Criterio de Regulación Ecológica	Vinculación
GAN07	En los cuerpos de agua usados como abrevaderos, así como las corrientes de agua, se deberá fomentar la construcción de instalaciones adecuadas (puentes con mampostería, o depósitos de agua utilizando acero galvanizado revestido con mampostería) que garanticen un acceso controlado del ganado que evite la erosión, la compactación y que favorezca el mantenimiento de la vegetación del borde	No aplica, sin embargo, se promoverán actividades tendientes para cuidar el recurso suelo e hídrico.
GAN08	En la infraestructura ganadera dedicada a la suplementación y disposición de agua, se deberá promover que en su diseño contemplen aspectos que eviten accidentes por ahogamiento de las especies de fauna menor (utilizando barreras como divisiones de madera en bebederos o comederos de plástico con pequeñas aperturas según el tamaño del ganado y subir el nivel altura de acuerdo al tamaño del ganado pastando).	No aplica
GAN09	Los cercados para delimitar propiedades o potreros deberán permitir el libre tránsito de la fauna silvestre, evitando utilizar materiales como malla ciclónica o borreguera. Se recomienda usar el menor número de hilos posibles y alambres sin púas en las líneas superior e inferior.	No aplica, en su operación el Proyecto contempla la protección de fauna silvestre.
FORESTAL		
FORM01	Los aprovechamientos forestales deberán buscar la permanencia de corredores faunísticos.	Si bien el desarrollo del proyecto requiere la remoción de vegetación arbórea, no se han detectado corredores faunísticos en el área del proyecto.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Proyecto “Minero San Dimas-San Vicente- Veta Pérez”

Clave	Criterio de Regulación Ecológica	Vinculación
FORM02	Se deberán fomentar viveros en los que se propaguen las especies sujetas al aprovechamiento forestal.	La promovente opera un vivero de diversas especies, para la reproducción de especies
FORM03	Para el óptimo desarrollo de aprovechamientos forestales es necesario prevenir los incendios mediante la apertura de guardarrayas entre predios colindantes, limpieza y control de material combustible y la integración de brigadas preventivas.	Si bien el desarrollo del proyecto no se refiere específicamente a actividades de aprovechamiento forestal, tanto el derecho de vía de la línea existente, como los próximos caminos a establecer, pueden funcionar a su vez como guardarrayas o brechas cortafuego.
FORM04	En las zonas sujetas a aprovechamiento forestal se promoverá realizar labores de conservación de suelos.	Si bien el desarrollo del proyecto no se refiere específicamente a actividades de aprovechamiento forestal, tanto el derecho de vía de la línea existente, como los próximos a establecer pueden funcionar a su vez como guardarrayas o brechas cortafuego.
FORM05	En la apertura de caminos, durante los aprovechamientos forestales es necesario evitar la modificación u obstrucción de corrientes de aguas superficiales.	El proyecto contempla la apertura de caminos, y obras de arte en su construcción, no modifica los escurrimientos naturales
FORM06	En áreas con aptitud para recursos forestales y ganadería extensiva se deben establecer sistemas silvopastoriles (SSP), disminuyendo la carga animal para favorecer la regeneración y mantenimiento de la vegetación natural.	No aplica
MINERIA		
MIN01	En la realización de actividades mineras, se deberán observar las medidas compensatorias y de disminución de impacto ecológico específicas consideradas en la normatividad ambiente.	Se valoran las afectaciones y se determinaran las medidas de prevención y mitigación para compensa con base a estudios técnicos y las NOM aplicables para el proyecto.
MIN02	Durante la operación de actividades mineras con vehículos automotores en circulación que usen gas licuado del petróleo, gas natural u otros combustibles alternos, se deberán tomar	El proyecto contempla el mantenimiento preventivo de vehículos automotores de acuerdo a las especificación de los fabricantes para evitar emisiones fuera de lss normas aplicables.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Proyecto “Minero San Dimas-San Vicente- Veta Pérez”

Clave	Criterio de Regulación Ecológica	Vinculación
	medidas que garanticen la emisión permisible en la normatividad respectiva.	
MIN03	Durante la operación de actividades productivas con vehículos automotores en circulación que usen gasolina como combustible, se deberán tomar medidas que garanticen la emisión permisible en la normatividad respectiva.	Los equipos utilizados en las diferentes operaciones mineras, se proporciona mantenimiento preventivo y están condicionadas su operación a los estándares ambientales
MIN04	En las operaciones de actividad minera se deberán tomar en cuenta los aspectos de normatividad considerados en la identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	La Promovente tiene establecidos procedimientos y planes de manejo de residuos y su clasificación
URBANO		
URB09	Las poblaciones con menos de 1000 habitantes deberán contar, al menos, con sistemas de fosas sépticas para el manejo de las aguas residuales y/o letrinas para el manejo de excretas.	No aplica.

Vinculación con el proyecto con las UGAs: Las actividades del Proyecto se relacionan con los criterios de Regulación Ecológica de ambas UGAs. Relacionada con las políticas de conservación y aprovechamiento e los criterios de regulación ecológica, dirigidas a la conservación y aprovechamiento de los ecosistemas in situ en las actividades de conservación de la biodiversidad, ganadería, forestal, minera y urbana, conocimiento análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad. Fomenta el aprovechamiento sustentable de ecosistemas con técnicas extensivas con fragilidad media y alta, consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, se compromete con la forestación de los sitios del proyecto, sustentabilidad ambiental del proyecto, mediante acciones de prevención de incendios forestales, protección de la diversidad de flora y fauna, compensación de los servicios ambientales, prevención de la contaminación, ruidos y emisiones a la atmosfera, manejo de residuos, promueve actividades de información con la población.

III.3 Vinculación con los Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas.

III.3.1 Áreas Naturales Protegidas

El instrumento de política ambiental con mayor definición jurídica para la conservación de la biodiversidad son las **ANP's**. Éstas son porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional representativas de los diversos ecosistemas, en donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado y que producen beneficios ecológicos cada vez más reconocidos y valorados. Estas están sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo, según categorías establecidas en la Ley. **El área que comprende el Proyecto, no se ubica inmerso en alguna ANP, definidas por la CONANP.**

Como se puede observar en la Ilustración 6, el área del proyecto **NO** se encuentra dentro de ningún **ANP**.

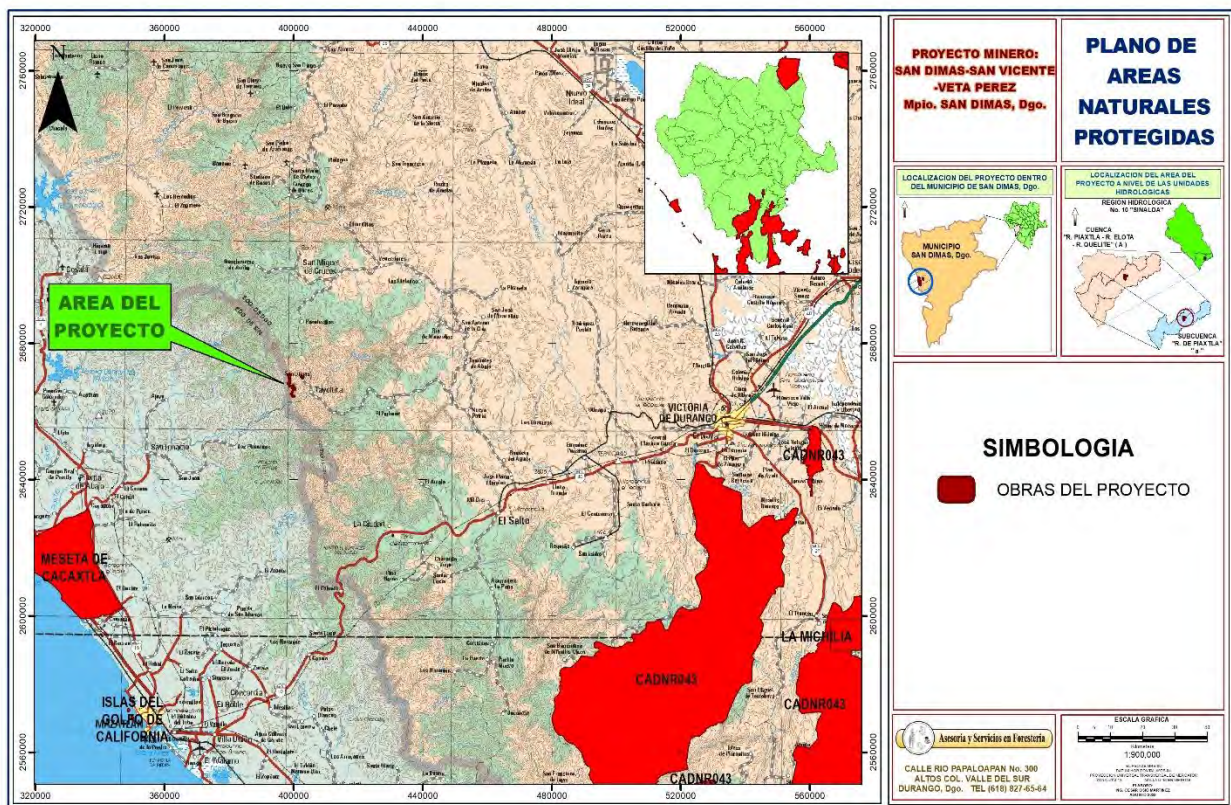


Ilustración 6. Localización del proyecto respecto al Área Natural Protegidas.

III.3.2 Regiones Terrestres Prioritarias.

El Proyecto de Regiones Terrestres Prioritarias (**RTP**) se circunscribe en el Programa Regiones Prioritarias para la **CONABIO**, que se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad en diferentes ámbitos ecológicos.

El Proyecto no se ubica dentro de ninguna **RTP**.

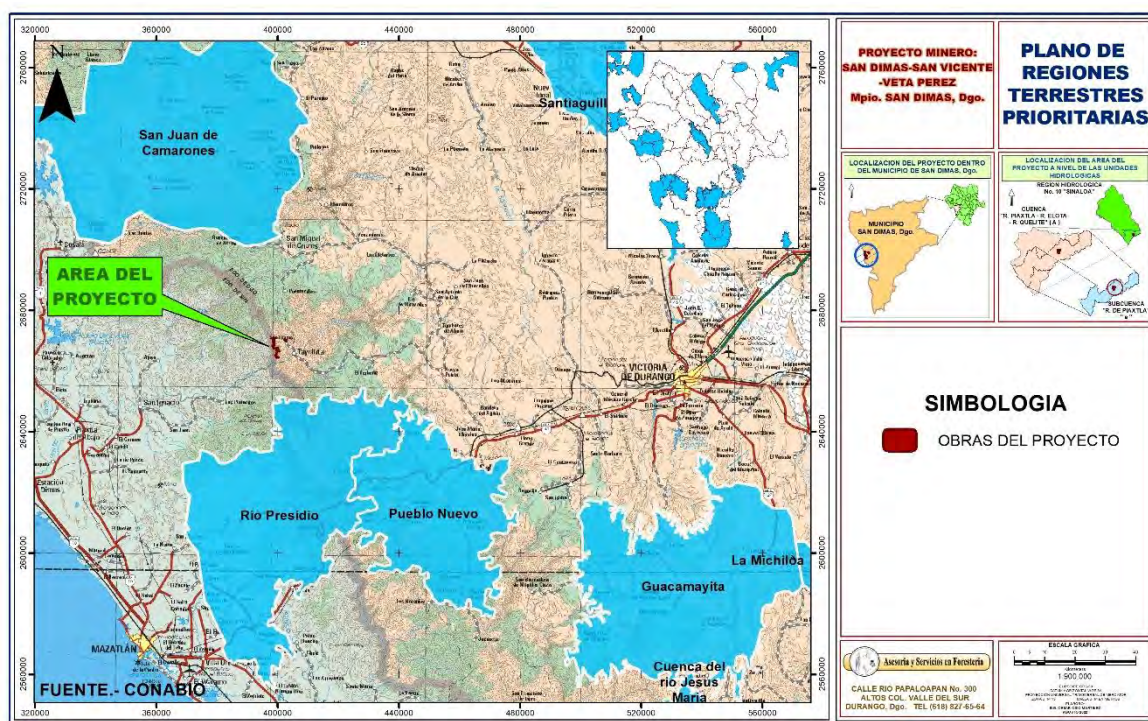


Ilustración 7. Ubicación del Proyecto Respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias

Fuente: CONABIO

III.3.3 Regiones Hidrológicas Prioritarias

La **CONABIO** tiene como función coordinar, apoyar y promover acciones relacionadas con el conocimiento y uso de la diversidad biológica mediante actividades orientadas hacia su conservación y manejo sostenible, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Proyecto “Minero San Dimas-San Vicente- Veta Pérez”

país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido.

Como se observa en la Ilustración 8, el área del proyecto se ubica dentro de la Región Hidrológica Prioritaria No. 21 Cuenca Alta del Río San Lorenzo – Minas de Piaxtla.

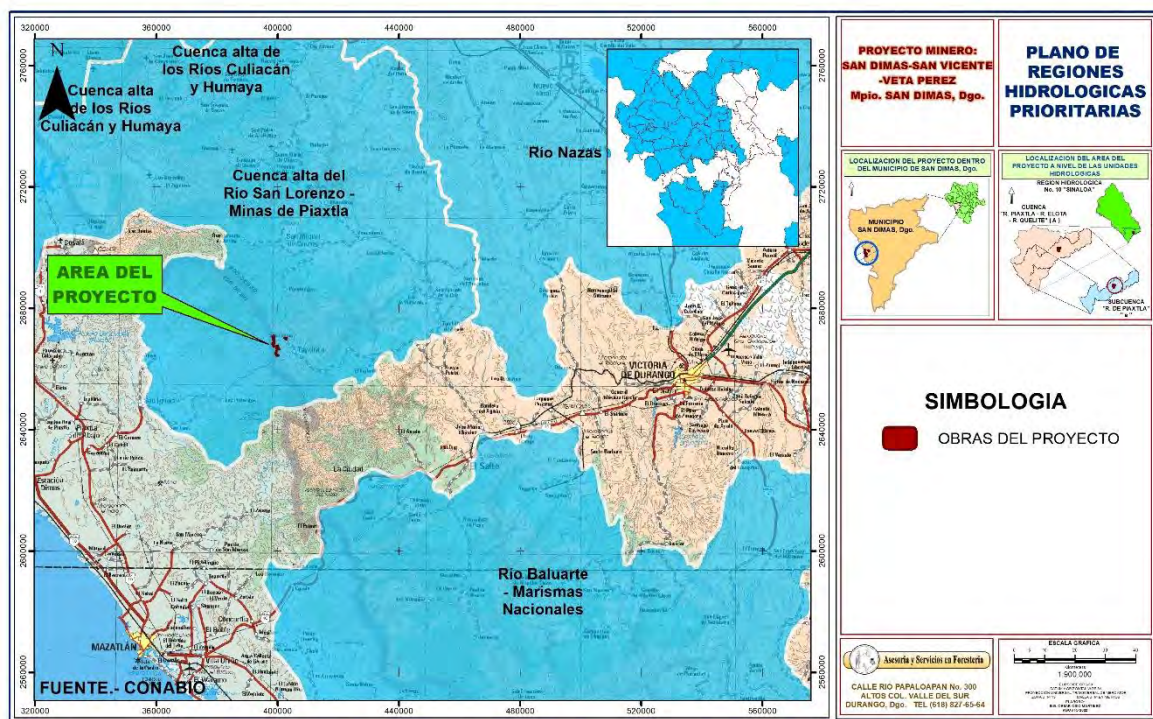


Ilustración 8. Ubicación del Proyecto Respecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias

Fuente: CONABIO

Las características de esta **RHP** se listan a continuación:

- Estado(s): Sinaloa y Durango
- Extensión: 14 287.23 km²
- Recursos hídricos principales
- Lénticos: NA
- Lóticos: ríos San Lorenzo, Piaxtla, Elota, Hábitos y Los Remedios, ríos temporales, arroyos

- Limnología básica: ND

Geología/Edafología: sierra de Tepehuanes, Quebradas de San Gregorio, Las Vueltas, Los Fresnos y Espinazo del Diablo.

Suelos: tipo Litosol, Cambisol, Regosol y Feozem.

Características varias: climas templado subhúmedo, semicálido subhúmedo y cálido subhúmedo con lluvias en verano. Temperatura media anual de 12-26° C. Precipitación total anual de 700-1 200 mm.

Principales poblados: Sta. María de Otáez, San Miguel de Cruces.

Actividad económica principal: Minería.

Indicadores de calidad de agua: ND

Biodiversidad: Tipos de vegetación: bosque de pino-encino, de pino, de encino y selvas baja caducifolia y subcaducifolia, matorral de manzanita y matorral xerófilo. Flora característica: bosques de *Abies sp.* y *Pseudotsuga sp.* Ictiofauna característica: *Campostoma ornatum*, *Citostomas plebeius*, *Dorosoma smithi*, *Eleotris picta*, *Gobiomorus maculatus*, *Hyporhamphus rosae*. Endemismos del pez *Gila sp.*; de aves *Amazona finschi*, la chara pinta *Cyanocorax dickeyi*, el trogón orejón *Euptilotis neoxenus* y la cotorra serrana occidental *Rhynchopsitta pachyrhyncha*. Especies amenazadas de anfibios *Rana chiricahuensis*, *R. maculata*, *R. toromorde* y *R. forreri*, las cuales son indicadoras de integridad ecológica; de aves *Accipiter gentilis*, *Amazona finschi*, *Ara militaris*, *Aquila chrysaetos*, *Buteogallus anthracinus*, *Cyanocorax dickeyi*, *Euptilotis neoxenus*, *Rhynchopsitta pachyrhyncha*, *Strix occidentalis*.

Aspectos económicos: Recursos mineros. Pesca de crustáceos *Macrobrachium acanthochirus*, *M. americanum*, *M. occidentale* y *M. tenellum*.

- **Problemática:** Modificación del entorno por la infraestructura minera.
- **Contaminación:** Por desechos mineros de San Lorenzo y Piaxtla.
- **Uso de recursos:** ND

Conservación: Preocupan los residuos mineros que alteran los sistemas asociados; se requieren planes de manejo para la industria minera. Faltan conocimientos limnológicos y listas de flora y fauna acuática de la región.

El presente proyecto no conlleva actividades que modifiquen el entorno de manera significativa, se puede concluir que, por la magnitud y el tipo de obra a realizar, los impactos ambientales NO serán significativos y no modificaran la calidad visual del paisaje.

Sin embargo, el proyecto documentará un procedimiento en el que estipularán los lineamientos para el manejo de residuos en las áreas de posible generación, para asegurar que este tipo de residuos sean manejados de manera correcta, previniendo que estos se puedan esparcir por las áreas de trabajo.

III.3.4 Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS)

El programa de las AICAS. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves.

Como se observa en la Ilustración 9, el Proyecto, **no se localiza dentro de ninguna AICA.**

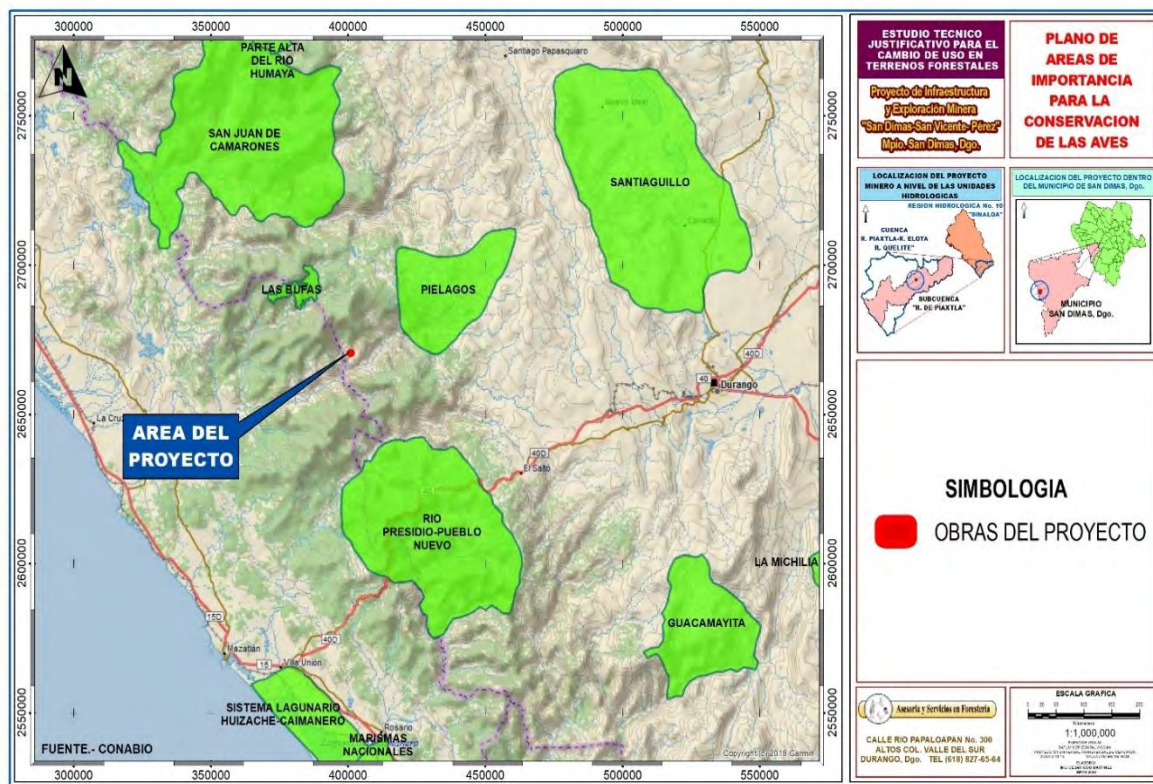


Ilustración 9. Ubicación del Proyecto Respecto a las AICA

Fuente: - CONANP

A Nivel estado, se tiene la presencia de varias áreas con categoría especial, Estatales o Municipales, el proyecto propuesto, no se ubica inmerso en alguna de ellas.

La vinculación con los Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas, el proyecto no incide en alguna ANP, decretada por los diferentes órganos administrativos y RTP, en relación a las RHP, este se encuentra en el polígono definido, en que su problemática es la modificación del entorno por la infraestructura minera, en está en relación al Proyecto, por las dimensiones que ocupara el Proyecto, **es reducida y poco significativa** en relación a la superficie, que propicie algún disturbio de consideración en la zona, más sin embargo, las obras que se proponen **están sujetas a la restauración y reforestación** de los diferentes polígonos una vez concluida su vida útil, por lo que no aumentara a los pasivos de modificación del entorno a mediano plazo.

Normas Oficiales Mexicanas.

En su artículo 5° la Ley faculta a la SEMARNAT para que elabore Normas Oficiales Mexicanas (NOM) y vigile su cumplimiento en los términos de la misma Ley, de acuerdo con lo que establece la Sección IX de la LGEEPA. En este sentido, el Proyecto minero “**San Dimas-San Vicente-Veta Pérez**” cumplirá su función previniendo cualquier tipo de deterioro ambiental relacionado con el proyecto.

Fuentes móviles:

NOM-041-SEMARNAT-2015: *Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.*

Vinculación: Debido a la ubicación del proyecto minero “**San Dimas-San Vicente-Veta Pérez**”, las actividades que se realizarán, hacen necesario el uso de vehículos para el transporte del personal y el desempeño de sus labores. Para ello, se tiene un taller especializado que da mantenimiento preventivo a la flota de vehículos, dentro del que se incluye la afinación, permitiendo que los vehículos utilitarios emitan la menor cantidad de contaminantes normados: hidrocarburos totales, metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas.

NOM-045-SEMARNAT-2017: *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: Esta norma excluye de su aplicación a la maquinaria equipada con motores a diésel empleada en las actividades de la construcción y de la minería. No obstante, al igual que la norma anterior, a todos los vehículos y equipo utilizado para mantener la operación de “**San Dimas-San Vicente-Veta Pérez**” y aquel a utilizar en la construcción de las obras, se le dará mantenimiento preventivo y correctivo a fin de minimizar las emisiones contaminantes.

Aire y Ruido:

NOM-081- SEMARNAT-1994: *Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.*

Vinculación: En cumplimiento a esta norma, se monitoreará las emisiones de ruido emitido hacia el ambiente, es decir, de los procesos cuyas actividades productivas se encuentran en operación, se contará con las medidas necesarias para cumplir con el nivel sonoro permitido por la norma, así como de los estudios que lo comprueban.

Aunado a esta medida, se manifiesta que, durante las actividades de construcción, se evitará el uso de maquinaria o equipo ruidoso. Así mismo, las instalaciones a construirse cumplirán con los niveles de ruido permitidos por la norma.

Una vez que se concluya la construcción del proyecto o se vaya avanzando en ello, se continuara con los estudios de ruido que esta norma obliga, de forma que se tenga la certeza de su cumplimiento, en caso contrario, se tomarán las medidas necesarias para la atenuación de ruido.

Residuos y materiales peligrosos:

NOM-052- SEMARNAT-2005: *Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.*

Vinculación: En el desarrollo de cada una de las actividades, **se** establecerá el procedimiento para identificar si un residuo es peligroso, el **cual** incluye los listados de los residuos peligrosos y las características que hacen que se consideren **como** tales. Los mas usados comunes en estas operaciones son: aguas contaminada por hidrocarburos, contenedores vacíos que contuvieron residuos peligrosos, tierra contaminada por hidrocarburos, sustancias químicas peligrosas, tierra contaminada con hidrocarburos, aceites lubricantes usados, sólidos impregnados con hidrocarburos, baterías automotrices, grasas y aceites de mantenimiento a maquinaria.

La promovente tiene los procedimientos para la recolección y almacenes para su disposición temporal y disposición final. Estos se dispondrán por medio de empresas autorizadas por la SEMARNAT para el transporte y disposición final.

La disposición estará conforme a la normatividad en la materia, manteniendo manifiestos de entrega, transporte y recepción, así como su debido registro en el Plan de manejo autorizado y la Cédula de operación anual.

NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012: *Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.*

Vinculación: Durante la operación del proyecto, se aplicarán procedimientos para la atención a derrames de materiales y sustancias peligrosas, mismos que serán colectados y dispuestos como residuos peligrosos.

Durante las distintas etapas del proyecto, en el caso de algún derrame accidental de hidrocarburo, aceite o alguna sustancia considerada como peligrosa por esta NOM, será el contratista, bajo la supervisión del promovente, el responsable de su manejo.

La supervisión ambiental en los frentes de obra incluirá personal capacitado para reconocer la peligrosidad de los residuos y su adecuado manejo, así como, su capacidad de reacción para el caso de un derrame accidental.

Aguas residuales:

NOM-001-SEMARNAT-2021: *Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas nacionales y bienes nacionales.*

Vinculación: El proyecto prevé descargas de aguas residuales durante las diferentes etapas del proyecto derivado de sus operaciones en los campamentos,

estas contarán con un biodigestor, solo descargas de aguas grises de los servicios al personal.

Para la etapa de preparación del sitio y construcción se utilizarán sanitarios portátiles. El tratamiento y disposición de dichas aguas residuales correrá a cargo de la empresa contratada para tal efecto.

Protección de la vida silvestre y biodiversidad:

NOM-059- SEMARNAT-2010: *Protección ambiental- Especies nativas de México de flora y fauna silvestres- Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.*

Vinculación: Es importante destacar que la NOM que nos ocupa únicamente enlista las especies incluidas en ésta y su estatus, no dispone especificación alguna en su manejo o protección.

Derivado de los muestreos de campo en el Sistema Ambiental, no se identificaron especies de flora protegida por la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Sin embargo, se proponen las medidas de mitigación, prevención, control y compensación siguientes:

Implementación de un programa de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre, así como de Flora, los cuales serán implementados en todas aquellas áreas que implicarán el desarrollo de obras o actividades de este proyecto.

Implementación de un programa de Reforestación, restauración y compensación.

Ejecución de un Plan de Cierre (Restauración Ecológica) de los sitios una vez agotada la vida útil del desarrollo del proyecto, con la implementación de los programas de Rescate y reubicación de flora silvestre nativa.

Residuos mineros:

NOM-157- SEMARNAT-2009: *Que establece los elementos y procedimientos para instrumentar planes de manejo de residuos mineros.*

Vinculación: El proyecto elaborará y aplicará planes de manejo de residuos mineros, de manejo especial y peligrosos, dentro de los cuales se identifican los residuos que se generan y se las actividades cumplirán con lo establecido en el Plan de Manejo de Residuos Mineros autorizado para la Unidad Minera.

NOM-161- SEMARNAT-2011: *Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.*

Vinculación: Se aplicará el subprograma de Manejo Integral de Residuos, mismo que clasifica y categoriza los residuos conforme a las especificaciones de las normas y sus requisitos para de planes de manejo, cumpliendo de manera cabal con los numerales de estas normas. Considerando que la Unidad Minera mantiene planes de manejo de **RME** y **RSU** autorizados.

En Materia de Impacto ambiental:

NOM-120-SEMARNAT-2011, *Que establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos.*

En las actividades contempladas, es la exploración minera, planillas, sin embargo, con el desarrollo de la MIA-P, se cumple lo señalado, para realizar las actividades de exploración, para colocar la maquinaria de perforación, accesorios y materiales para la ejecución del barreno y obras auxiliares.

III.3.5 Planes y programas gubernamentales

III.3.5.1 Plan Nacional de Desarrollo 2019 – 2024

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019 – 2024, fue publicado en la Gaceta Parlamentaria de la Cámara de Diputados el día 30 de abril de 2019. Esencialmente es un documento en el que se plasman los grandes objetivos de las políticas públicas, establece las acciones específicas para alcanzarlos y precisa indicadores que permitirán medir los avances obtenidos.

El PND indica que: ... “México goza actualmente de ciertas ventajas que podrían generar un mayor crecimiento como son la disponibilidad de una fuerza laboral joven, un mercado interno grande y con potencial de desarrollo, una de las mayores riquezas de biodiversidad en el mundo, una localización geográfica privilegiada y un atractivo turístico, entre otras.

El adecuado aprovechamiento de dichas ventajas es posible a través de transitar hacia un nuevo esquema de desarrollo en el que el gobierno retome su papel de fomentar el desarrollo económico y social de todas las regiones, priorizando aquellas que se han rezagado. El gobierno debe detonar proyectos y programas productivos en las distintas regiones, asegurar condiciones de competencia y flexibilizar la economía para que el país pueda adaptarse a las necesidades del crecimiento y la adopción tecnológica. El avance tecnológico ha reconfigurado los patrones sociales y creado nuevas necesidades y oportunidades. Es importante impulsar el desarrollo de nuevas capacidades de todas las personas para facilitar que la fuerza laboral, el gobierno y los sectores académico, productivo y social aprovechen las ventajas de estos cambios, promoviendo que el avance científico se traduzca en mayor bienestar.

El potencial para el desarrollo presente y futuro del país dependerá de que este se promueva bajo un modelo de desarrollo basado en la explotación responsable de los recursos naturales del país, atendiendo las necesidades en el presente sin arriesgar las capacidades de crecimiento y desarrollo de las generaciones futuras.

Los avances tecnológicos y científicos, tales como la llamada cuarta revolución industrial y los avances en la medicina, la genética, la inteligencia artificial, pueden ofrecer nuevas posibilidades para lograr un desarrollo con rostro humano, capaz de llevar soluciones y bienestar a la población. Asimismo, la disponibilidad y penetración del internet y de las nuevas tecnologías de información y comunicación en las actividades humanas representan inéditas vías de interacción social, oportunidades de acceso a la educación y la cultura, así como nuevas formas de organización de la producción. Aprovechar este potencial al máximo presenta grandes desafíos, pues la innovación se da de forma cada vez más acelerada y requiere del desarrollo constante de nuevas habilidades y de sistemas y marcos jurídicos que garanticen la seguridad, la privacidad y el control en el uso de estas herramientas.”

El desarrollo nacional pleno se sustentará los próximos seis años en acciones coordinadas en tres pilares:

1. Afianzar la justicia y el Estado de Derecho para que el gobierno sea garante de los derechos humanos establecidos en la Constitución y para construir un país donde impere la ley y la justicia;
2. Garantizar el goce de los derechos sociales y económicos establecidos en la Constitución, e
3. Incentivar un desarrollo económico dinámico, equilibrado, sostenible y equitativo que amplíe las capacidades, presentes y futuras de todas las personas.

El objetivo del **PND 2019-2024** es transformar la vida pública del país para lograr un mayor bienestar para todos y todas. Tal transformación requiere la articulación de políticas públicas integrales que se complementen y fortalezcan, y que en su conjunto construyan soluciones de fondo que atiendan la raíz de los problemas que enfrenta el país.

El documento está estructurado por tres ejes generales que permiten agrupar los problemas públicos identificados a través del Sistema Nacional de Planeación Democrática en tres temáticas. Las estrategias del **PND** son el instrumento que

articula de manera lógica y consistente cada conjunto de líneas de acción que serán implementadas por las diferentes dependencias de la Administración Pública Federal en sus programas derivados.

Objetivos, estrategias y líneas de acción aplicables al proyecto.

En este apartado se hace referencia a las estrategias y líneas de acción que se relacionan con el sector de actividad económica en el que se enmarca el presente proyecto.

Objetivo 3.3: Promover la innovación, la competencia, la integración en las cadenas de valor y la generación de un mayor valor agregado en todos los sectores productivos bajo un enfoque de sostenibilidad.

El gobierno impulsará el fortalecimiento de las cadenas de valor a través de:

- 1) Garantizar la producción interna de materias primas estratégicas, incluyendo los minerales;
- 2) Incentivar su procesamiento en el mercado interno;
- 3) Vincular a productores en la misma industria para facilitar la integración de nuevos actores;
- 4) Impulsar la competitividad mediante la participación y colaboración de empresas, instituciones de educación e investigación, dependencias gubernamentales y comunidades; y,
- 5) Generar redes de proveeduría local y regional a través del desarrollo de conjuntos industriales.

Será fundamental reactivar el mercado interno e integrar a las diferentes regiones en el proceso de avance tecnológico y desarrollo económico. La inversión pública será transparente, eficiente y articulada con la inversión privada para potenciar los beneficios del gasto. Se priorizará la inversión en regiones marginadas que no se han integrado en la dinámica de desarrollo, respetando sus formas de organización productiva, historia, cultura, tradiciones, medio ambiente y territorios. En este

sentido, **se estimulará la producción minera responsable como motor de desarrollo regional.**

Para dar seguimiento al objetivo planteado, se proponen los siguientes indicadores:

- Indicador 3.3.1: Resultado de innovación en el estudio de la Organización Mundial de Propiedad Intelectual Descripción: El indicador muestra el resultado de innovación de los países en temas como sofisticación de mercado, conocimiento, tecnología, creatividad, infraestructura, capital humano e instituciones.

Línea base (2018): 35.34

Meta 2024: 38

Fuente: OMPI

- Indicador 3.3.2: Contenido nacional de las exportaciones de la industria manufacturera, maquiladora y de servicios de exportación Descripción: Mide la proporción de insumos nacionales utilizados en la industria manufacturera, maquiladora y de servicios de exportación, sobre los insumos totales.

Línea base (2018): 27.09%

Meta 2024: 33%

Para alcanzar el objetivo se proponen las siguientes **estrategias**:

3.3.1 Desarrollar el Sistema Nacional de Innovación de los sectores productivos para fortalecer la protección a los derechos de propiedad industrial e intelectual, que vincule a la comunidad científica con los sectores público, social y privado, a través de la generación de conocimiento de frontera y el desarrollo de tecnologías, para contribuir a la atención y solución de problemas nacionales prioritarios en materia social, económica y ambiental.

3.3.2 Impulsar el desarrollo y adopción de nuevas tecnologías en los sectores productivos y la formación de capacidades para aprovecharlas, vinculando la investigación con la industria y los usuarios y promoviendo métodos de producción

sostenible y patrones de consumo responsable que promuevan el uso eficiente y racional del territorio y de sus recursos.

3.3.3 Impulsar la inversión pública y privada en infraestructura resiliente y accesible, buscando la complementariedad entre distintos proyectos, para potenciar el mercado interno y fortalecer las capacidades en investigación, incluir a las periferias urbanas y regiones marginadas en la dinámica de desarrollo, y apuntalar la sustentabilidad ambiental de la actividad económica.

3.3.4 Generar programas que impulsen la integración de las empresas en las cadenas de valor y de proveeduría y en la actividad exportadora, ofreciendo asesoría especial para facilitar la entrada de grupos no tradicionales a las redes de comercio.

3.3.5 Promover el comercio nacional e internacional y la diversificación de productos, servicios y destinos de exportación e importación.

3.3.6 Garantizar las condiciones de competencia en el mercado interno, fomentar el desarrollo y adopción de códigos de ética y políticas de integridad y anticorrupción en el sector empresarial, y combatir otras distorsiones que afectan la asignación eficiente de los recursos.

3.3.7 Empoderar al consumidor, mediante la protección efectiva del ejercicio de sus derechos y la confianza ciudadana, promoviendo un consumo razonado, informado, sostenible, seguro y saludable.

3.3.8 Potenciar las capacidades locales de producción y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y **minerales**, a través de la innovación, y **fomentar la inversión en proyectos agropecuarios y mineros**, en un marco de certidumbre y respeto a las comunidades y al medio ambiente.

Vinculación del proyecto con el Plan Nacional de Desarrollo.

El Plan Nacional de Desarrollo 2019~2024 considera la relevancia del desarrollo del Sector Minero como estratégico para la participación de inversiones extranjeras que puedan contribuir a una economía competitiva y una mayor generación de

empleos, los cuales se presentan en zonas alejadas donde la presencia de facilidades industriales y comerciales como de fuentes de empleo son muy escasas.

Cabe señalar que el concepto de Sustentabilidad Ambiental es una política en las empresas globales, por lo que se traduce en una obligación donde se programan con oportunidad los Planes de Abandono conforme a las Obligaciones para el Retiro de Activos que se derivan de sus requerimientos ambientales, contemplando las inversiones y acciones necesarias desde la apertura de una operación hasta la etapa de cierre y abandono cuando un yacimiento llega al término de su vida útil, con el propósito de garantizar la aplicación de las inversiones y medidas que contribuyan a restituir en lo posible las condiciones originales del lugar, sin menoscabo de las compensaciones ambientales que apliquen a juicio de la autoridad competente, para los casos de terrenos que presenten características del tipo forestal conforme a la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento.

La Promovente como resultado de sus políticas a raíz de la participación de inversiones de interés público que cotizan en la bolsa internacional, cuenta con instrumentos de este tipo que incorporan la variable ambiental, sin menoscabo del cumplimiento para con las leyes y normas nacionales de carácter ambiental, de residuos y forestales que le aplican a sus operaciones, infiriéndose que las obras del proyecto son conceptos que estarán en concordancia con las estrategias del Plan Nacional de Desarrollo, al incorporar la variable ambiental para proyectos productivos que coadyuvan a mitigar el impacto ambiental.

Como se observa en el texto anterior, ninguno de los lineamientos referentes a actividades mineras limita o se opone al proyecto, sino que se fomenta la eficiencia de las actividades mineras mediante un desarrollo sostenible.

III.3.5.1.1 Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Durango 2016-2022.

El Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Durango 2016–2022 contiene los pilares de lo que será el mejor lugar para vivir, para invertir, para crecer, para trabajar. Un Durango para todos, incluyente, sensible a las necesidades de las comunidades y

las regiones, combatiendo frontalmente la impunidad y la corrupción; y con una nueva forma de hacer política por y para la gente.

Crecimiento económico.

En los últimos años, el desempeño económico de Durango ha estado altamente correlacionado con la economía nacional. En la década que corresponde de 2004 a 2014 la evolución de la economía estatal presenta la misma tendencia que la media del país, lo que representa una marcada dependencia al crecimiento económico nacional. Aunado a ello, Durango crece menos de lo que crece la economía mexicana en su conjunto; la tasa de crecimiento media anual (TCMA) 2004-2014, fue para Durango de 1.94%, mientras que para el País fue de 2.58%.

EJE 4. DESARROLLO CON EQUIDAD.

La principal riqueza de Durango radica en sus hombres y mujeres, por lo que su bienestar social y económico, es una prioridad para el presente Gobierno. Sin duda, en la medida que se genere empleo en todas las ramas de la economía, no sólo estará garantizada la buena marcha del mercado interno estatal, sino que también se elevará la calidad de vida de las y los trabajadores y sus familias.

Ahora bien, para desplegar un desarrollo económico general de la entidad en forma sostenible, en donde no se comprometan los recursos naturales de las generaciones futuras, el Gobierno impulsará actividades estratégicas que enlacen sólidamente los procesos de producción, distribución y consumo locales, regionales, municipales y estatales.

OBJETIVO, ESTRATEGIAS Y LÍNEAS DE ACCIÓN

Desarrollo económico y empleo

3. Impulsar la industria minera en el Estado.

Fortalecer la minería.

Difundir y promocionar el potencial geológico–minero del Estado, para atraer nuevas inversiones en exploración y explotación minera.

Otorgar apoyos a pequeños y medianos mineros del Estado.

Coadyuvar con las autoridades federales para evitar atrasos o afectación en los programas de exploración, explotación, beneficio y comercialización de minerales.

Apoyar a la gran y mediana minería, en la obtención y conservación del terreno superficial y en agilizar la resolución de trámites administrativos ante autoridades federales que regulan o intervienen en minería.

Concientizar a los mineros a trabajar en la legalidad, con seguridad y eficiencia, mediante capacitación en seguridad, procedimientos, métodos de trabajo y cuidado del medio ambiente.

Fomentar en las empresas mineras actividades de beneficio y desarrollo social e implementación de proyectos productivos en sus comunidades.

Otorgar valor agregado a productos mineros.

Vinculación.

El proyecto se vincula perfectamente con los objetivos del Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Durango 2016-2022 ya que, vendrá a impulsar la minería para la comercialización de minerales, así como el beneficio social en la Región.

Medio ambiente.

Impulsar el desarrollo sustentable de los recursos naturales con criterios de productividad, calidad y competitividad.

Promover el cuidado al medio ambiente y la implementación de acciones de mitigación y adaptación que permitan hacer frente al cambio climático.

Fomentar y gestionar la integración e implementación de los ordenamientos ecológicos locales de las principales zonas forestales, agrícolas, industriales y de protección especial en la entidad.

Vinculación.

El proyecto se vincula perfectamente con los objetivos del Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Durango 2016-2022 ya que, el presente estudio se apega a la Normatividad ambiental y forestal, para impulsar el desarrollo sustentable de los recursos naturales.

III.3.5.2 Plan Municipal de Desarrollo del Municipio de San Dimas, Durango. 2013-2016.

<https://studylib.es/doc/644037/desarrollo-econ%C3%B3mico-municipal-san-dimas>

- Prosperidad ciudadana
- Promoción económica
- Estrategia

Líneas de acción

- Impulsar la creación de nuevos clústeres de la minería y de la madera.
- El proyecto se vincula, con el impulso de la minería en el estado y en el municipio.

Eje rector

- Desarrollo sustentable
- Objetivo

SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL

Estrategia

- Contribuir a la prevención, mitigación y control de la contaminación, así como a la protección y restauración del medio ambiente en el municipio y su entorno.
- Implementar el programa de ordenamiento ecológico local.

El proyecto se vincula, ya que se implementarán programas de reforestación, así como la el programa de rescate y reubicación de flora y fauna silvestre, procurando cuidar el medio ambiente y su entorno.

Líneas de acción:

Estrategia: Optimizar la infraestructura existente para la disposición y transformación de residuos sólidos urbanos.

Líneas de acción:

Implementar una adecuada disposición y transformación de los residuos sólidos urbanos mediante tecnologías ecológicas que garanticen su eficiencia y permitan la generación de Empleos dignos y energía limpia.

Vinculación.

Se vincula perfectamente con los objetivos prioritarios y del Plan Municipal De Desarrollo del municipio de San Dimas, Durango, periodo 2013-2016, ya que favorecerá el desarrollo económico y el cuidado del medio ambiente.

III.4 Ordenamientos de jurisdicción Federal y Estatal

Para el presente proyecto **MIA-P**, del **Proyecto “Minero San Dimas-San Vicente-Veta Pérez”** la realización de las actividades mineras produce una afectación al ambiente, las obras y actividades que comprende el proyecto, serán planificadas y desarrolladas en estricto apego a la legislación y normatividad vigente, aplicándose diseños seguros que se utilizan en el ámbito minero nacional y global, teniéndose como objetivo el control de la contaminación a los aspectos ambientales de suelo, aire y agua, así como la preservación de los ecosistemas presentes en la zona.

El cumplimiento del proyecto con respecto a la normatividad vigente se enmarca en las directrices y preceptos de ley que se desarrollan en los incisos siguientes.

III.4.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

La **LGEEPA** en su **Artículo Primero** refiere que esta Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, referentes a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

La **LGEEPA** en el **Capítulo I** sobre Normas Preliminares, en su **Artículo I fracción VIII**, establece que el ejercicio de las atribuciones en materia ambiental corresponde a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el **Artículo 73 fracción XXIX-G de la Constitución**.

En el **Capítulo II** de dicha Ley se establece la distribución de competencias y coordinación, refiriendo en el **Artículo 6°** que las atribuciones que la Ley otorga a la Federación, serán ejercidas por el Poder Ejecutivo Federal a través de la **SEMARNAT**, las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal que ejerzan atribuciones que les confieren otros ordenamientos cuyas disposiciones se relacionen con el objeto de la presente Ley, ajustando su ejercicio a los criterios para preservar el equilibrio ecológico, aprovechar sustentablemente los recursos naturales y proteger el ambiente en ella incluidos, así como a las disposiciones de los reglamentos, normas oficiales mexicanas y programas de ordenamiento ecológico y demás normatividad que de la misma se derive.

En cuanto al posible aprovechamiento de especies de flora y fauna silvestres que resulten avistadas e identificadas en la superficie del proyecto, deben atenderse las disposiciones del **Artículo 87** de la **LGEEPA**, donde se asienta que no podrá autorizarse el aprovechamiento de poblaciones en estatus y que se requiere de la autorización expresa de la Secretaría para su posible aprovechamiento. Para la fauna en el **Artículo 87 BIS 2** se indica que el Gobierno Federal, los gobiernos de los Estados, del Distrito Federal y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, regularán el trato digno y respetuoso que deberá darse a los animales.

Refiriéndonos al **Artículo 28** de la **LGEEPA**, en el que señala que “*en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría*”.

III.- Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en los términos de las Leyes Minera y Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear.

III.4.2 Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental

En ese sentido el **Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental**, publicado en el Diario Oficial de la Federación (**DOF**) el 30 de mayo de 2000 en el texto vigente de la última reforma publicada en el **DOF** el día 26 de abril de 2012, en su **Artículo 5º** establece: “*Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:*

L) Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la federación:

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

Una vez establecido lo anterior, se concluye que, el proyecto “**Minero San Dimas-San Vicente-Veta Pérez**” se encuentra dentro de los preceptos de exclusión señalados, por lo tanto, requiere previamente la autorización de la Secretaría en

materia de impacto ambiental tal como lo establece la Fracción XI del Artículo 28 de la **LGEEPA**:

XI. Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación;

Fracción reformada DOF 23-02-2005

Así mismo el Artículo 29 de la **LGEEPA** indica: *“Los efectos negativos que sobre el ambiente, los recursos naturales, la flora y la fauna silvestre y demás recursos a que se refiere esta Ley, pudieran causar las obras o actividades de competencia federal que no requieran someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental a que se refiere la presente sección, estarán sujetas en lo conducente a las disposiciones de la misma, sus reglamentos, **las normas oficiales mexicanas en materia ambiental**, la legislación sobre recursos naturales que resulte aplicable, así como a través de los permisos, licencias, autorizaciones y concesiones que conforme a dicha normatividad se requiera.*

Artículo reformado DOF 13-12-1996.

A su vez, el Artículo 31 de la **LGEEPA** indica que *“La realización de las obras y actividades a que se refieren las fracciones I a XII del artículo 28, requerirán la presentación de un informe preventivo y no una manifestación de impacto ambiental, cuando:*

I.- Existan normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir las obras o actividades;

En este orden de ideas, el “Apartado 0” de la **Norma Oficial Mexicana NOM-120-SEMARNAT-2011**, Que establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos, indica que: *“Algunas actividades*

*de competencia federal en materia de impacto ambiental pueden regularse mediante una Norma Oficial Mexicana, tal es el caso de las actividades de exploración minera directa, que se realicen en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos, que además de tener características similares, ocasionan impactos poco significativos para el ambiente y el entorno social, de realizarse en estricto apego a diversos requisitos, especificaciones y procedimientos de protección ambiental, que se establecen en la presente Norma Oficial Mexicana. Así mismo, en el penúltimo párrafo del apartado “1. Objetivo y Campo de Aplicación” se asienta: “Con fundamento en la fracción I del artículo 31 de la **LGEEPA**, los particulares que lleven a cabo actividades de exploración minera, de conformidad con los supuestos previstos por esta norma, presentarán ante la autoridad un informe preventivo, sin perjuicio de que la autoridad, previo análisis de este, requiera de la presentación de la manifestación de impacto ambiental correspondiente”.*

Por las características de las obras, y la vegetación presente en el área del proyecto sería factible presentar un Informe Preventivo en el cual se solicite la autorización en materia de impacto ambiental de acuerdo a la Norma NOM-120-SEMARNAT-2011, sin embargo, ***debido a las características climáticas presentes en el área del proyecto y su área de influencia, este no cumple con lo establecido en la NOM antes mencionada, ya que de acuerdo con la carta de climas serie VI de INEGI las obras del proyecto se localizan en dos zonas climáticas correspondientes a :***

- ***Aw1:*** *Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco menor de 60 mm; lluvias de verano con índice de P/T entre 43.2 y 55.3 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual; y.*
- ***(A)C(w2):*** *Semicálido subhúmedo del grupo, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C. Precipitación del mes más seco menor*

de 40 mm, lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55°C y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% anual.

Los climas antes descritos están dentro del grupo de climas tropicales, por lo que el área del **Proyecto no cumple en su totalidad con los preceptos establecidos** en la NOM-120-SEMARNAT-2011, motivo por el cual se elaboró la presente MIA para el Proyecto minero “**San Dimas-San Vicente-Veta Pérez**”.

Vinculación del proyecto con la LGEEPA y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental

Las obras y conceptos del proyecto deben realizarse con apego a la legislación federal ambiental vigente, comenzando con el cumplimiento a que se ven sujetas las obras y actividades para su autorización a través de la Evaluación del Impacto Ambiental (**EIA**), como lo establece el Artículo 28 de la **LGEEPA**, como procedimiento a través del cual se establecen las condiciones a que se sujetará un proyecto cuyas actividades puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidas, mientras que los Artículos 5 y 9 del Reglamento de la **LGEEPA** en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, establecen que de manera previa a la realización del proyecto, se requiere de la autorización en materia de impacto ambiental mediante la presentación de una **MIA**, como documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

En la **MIA-P**, se establecerán y definirán los posibles impactos ambientales generados y las medidas necesarias para la preservación del agua, el suelo y demás recursos asociados relevantes para las características y condiciones del lugar.

III.4.3 Reglamento de la LGEEPA en Materia de Prevención y Control de la Contaminación a la Atmósfera.

El **Artículo 113** de la **LGEEPA** establece que en todas las emisiones a la atmósfera, deberán ser observadas las previsiones de la Ley y de las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, así como las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría, mientras que en los **Artículos 16 y 17 del Reglamento de la Ley en Materia de Prevención y Control de Contaminación a la Atmósfera**, se establece que las emisiones no deberán exceder los límites establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas, así como la obligatoriedad de medirlas y reportarlas a la Secretaría.

En virtud de que el presente documento se relaciona con obras y actividades de exploración minera y de la realización de Construcción de Infraestructura que se realizarán en espacios abiertos, estas se sujetarán al **numeral I y II del Artículo 13** de este Reglamento, que establece que para la protección a la atmósfera se considerarán los criterios:

- (I) la calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país; y
- (II) las emisiones de contaminantes a la atmósfera sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas o controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.

Vinculación del proyecto con el Reglamento de la LGEEPA en Materia de Prevención y Control de la Contaminación a la Atmósfera.

El conjunto y tipo de obras a realizar por el desarrollo del proyecto contribuirán a la generación de emisiones, consistentes en polvos, y ruido, así como emisiones provenientes de los equipos y maquinaria que se utilizarán y que no se relacionan con fuentes fijas, y donde la única presencia es la del personal operativo, presentándose niveles que se verán mitigados por tratarse de espacios abiertos

donde la ocurrencia y lejanía relativa se reflejarán en una reducción notable de los impactos causados por dichas emisiones, provenientes del movimiento de la maquinaria y equipos que se utilizan en este tipo de obras y actividades.

El desarrollo del proyecto considera mantenimiento preventivo, por lo que, no generara emisiones significativas, sin embargo, de ser necesario, el promovente realizará los trámites ante la Secretaría para la obtención de la Licencia Ambiental Única, así mismo cumplirá con las condicionantes de la misma y durante el curso de sus operaciones, dará cumplimiento a la presentación del reporte anual en los rubros requeridos en la **Cedula de Operación Anual (COA)**, como en lo establecido en la **Licencia Ambiental Única (LAU)**.

III.4.4 Reglamento de la LGEEPA en Materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC).

Las emisiones y transferencia de contaminantes al aire, agua, suelo y subsuelo, materiales y residuos peligrosos, se relacionan con sustancias sujetas a reporte que son de competencia federal, mismos que están mencionados en el **Artículo 10 del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes** y aquellos que estén reguladas por las Normas Oficiales Mexicanas, así como también para sustancias que determine la Secretaría, como lo establece el acuerdo por el que se determina el listado de sustancias sujetas a reporte de competencia federal para los fines del registro de emisiones y transferencia de contaminantes (DOF, 31 de marzo de 2005).

Por lo tanto, en el **Artículo 117 Bis del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes**, refiere que para los efectos del presente reglamento, se consideran subsectores específicos pertenecientes a cada uno de los sectores industriales señalados en el **Artículo 111 Bis de la Ley**, como fuentes fijas de jurisdicción federal, entre los que se encuentra la Industria Metalúrgica de minería de oro y plata, mismas que se encuentran diferenciadas en dicho listado y sólo incluyen el beneficio.

Si bien en los trabajos mineros es común que se presenten polvos producto de las actividades, siendo obligatorio el uso de protección personal y el empleo de maquinaria especial que portan convertidores catalíticos y sistemas de filtros especializados. Es importante señalar que, **por las características de las obras y actividades del proyecto, no se emplearán fuentes fijas de jurisdicción federal.**

Vinculación del proyecto con las disposiciones en Materia de Emisiones y Registro de Contaminantes:

Las obras y actividades del proyecto se vinculan con el sector minero, presentándose emisiones de polvos provenientes la circulación de vehículos; no empleándose fuentes fijas de jurisdicción federal ni sustancias sujetas a reporte de competencia federal para el registro de emisiones y transferencias de contaminantes.

III.4.5 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) y su Reglamento

Las actividades productivas no forestales como lo es la minería deben cumplir con lo establecido en esta Ley, en donde indica la necesidad de fomentar forestaciones, prevenir y controlar la erosión de los suelos y procurar su restauración. En los **Artículos 93** se refiere a la autorización en materia de uso del suelo en terrenos forestales (**CUSTF**) por excepción, por su parte el **Artículo 98** trata sobre la acreditación ante el Fondo Forestal para concepto de compensación ambiental para actividades de reforestación o restauración y mantenimiento.

En el Reglamento de la Ley, se establece por su parte en los **Artículos 139 y 41** los requisitos para solicitar el cambio de uso del suelo y los **Estudios Técnicos Justificativos** para la autorización por parte de la Secretaría para el **CUSTF**.

El **Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable** vigente, tiene por objeto reglamentar la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en el ámbito de competencia federal, en materia de instrumentos de política forestal,

manejo y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas forestales del país y de sus recursos, así como su conservación, protección y restauración.

Vinculación del proyecto con las disposiciones en Materia de Cambio de Uso de Suelo.

Por las características de las obras y actividades del proyecto se requiere autorización para el cambio de uso del suelo que vayan a ser destinados a su utilización en operaciones relacionadas con la exploración minera y obras de infraestructura contenida en el presente proyecto, motivo por el cual la vinculación con este ordenamiento jurídico es relevante.

III.4.6 Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento (LGVS)

Las actividades de conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre están enmarcadas en esta Ley y su Reglamento, donde se asienta que los poseedores y legítimos propietarios de predios deben conservar el hábitat y que el manejo de ejemplares exóticos sólo puede llevarse a cabo mediante un plan de manejo autorizado por la Secretaría.

Vinculación del proyecto la LGVS y su Reglamento

La Promovente presenta el Programa de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna para las superficies de los conceptos de obra que presentan características del tipo forestal, para cumplimiento de las disposiciones de la Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento.

III.4.7 Ley de Aguas Nacionales (LAN) y su Reglamento

La figura de aguas nacionales se precisan en el **Artículo 3 numeral I** de la **LAN**, las cuales de acuerdo al **Artículo 27, párrafo quinto**, de la **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos**, donde se establece entre otros aspectos que: ***las aguas nacionales son propiedad de la Nación y comprende las aguas de los ríos y sus afluentes directos o indirectos, desde el punto del cauce en que se inicien las primeras aguas permanentes, intermitentes o torrenciales, hasta***

su desembocadura en el mar, lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional.

Por tal motivo el Proyecto debe atender las disposiciones aplicables de la **LAN** y su Reglamento.

La minería utiliza el agua como uno de los insumos más importantes en su proceso, por lo que su explotación, uso y aprovechamiento, debe ser adoptando las medidas necesarias para dar cumplimiento a lo establecido en esta Ley y su Reglamento, buscando siempre la protección, mejoramiento, conservación y restauración de las cuencas hidrológicas.

Vinculación del proyecto con la LAN y su Reglamento

En las operaciones mineras el agua es un recurso que se vincula con los procesos de la fase mineral mientras que para las obras y actividades del proyecto sólo se utilizará para las actividades de operación el uso para el desarrollo minero en el Portal Noche Buena, en las actividades de exploración se proveerá por medio de pipas y será reutilizada, así como para el consumo humano por provisión por medio de garrafones. Por lo que se deberá de tramitar y obtener la concesión para disponer el volumen a utilizar en la **CONAGUA** en las operaciones.

III.4.8 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)

En las actividades del presente proyecto, se generan diferentes tipos de residuos, que deben ser manejados de acuerdo con lo establecido en esta Ley, procurando enfocar la minimización de su generación. En todas las etapas del proyecto los residuos se manejarán y dispondrán de acuerdo con sus características en base a la ley y normatividad vigentes, incluyendo prácticas de buena ingeniería que se aplican a nivel global para este tipo de obras.

Vinculación con el proyecto

Los residuos domésticos generados serán recolectados en los lugares de la obra y trasladados al relleno más cercano. Para los residuos peligrosos generados durante la operación del proyecto, se cumplirán con las disposiciones de esta Ley,

observando que la mayoría de residuos serán controlados bajo los procedimientos y supervisión que la empresa implementara en la materia, para los fines de la recolección, identificación, cuantificación y almacenamiento temporal de los residuos, sujetándose la Promovente al cumplimiento de la Ley en cuestión. Por parte de la promotora se tienen establecidos los procedimientos correspondientes.

III.4.9 Ley Minera y su Reglamento

El **Artículo 1** de la Ley Minera refiere que la presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 constitucional en materia minera y sus disposiciones son de orden público y de observancia en todo el territorio nacional. Su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal por conducto de la Secretaría de Economía.

En el **Capítulo Tercero** de la Ley Minera, en su **Artículo 19** se hace referencia que las actividades mineras le confieren al usuario del lote minero una serie de derechos y obligaciones en materia de realización de los trabajos mineros dentro del lote, tales como obtener la expropiación, ocupación temporal o constitución de servidumbre de los terrenos indispensables para llevar a cabo las obras y trabajos de exploración, explotación y beneficio, así como para el depósito de materiales residuales mineros al igual que constituir servidumbres subterráneas de paso a través de lotes mineros.

Una disposición importante de la Ley Minera se establece en el Artículo 27, numeral IV, donde se indica que los titulares que cuenten con concesiones mineras deben sujetarse a las disposiciones generales y a las normas oficiales mexicanas aplicables a la industria minero-metalúrgica en materia de seguridad en las minas y de equilibrio ecológico y protección al ambiente.

Esta disposición obligatoria también se observa en el Artículo 39 de la Ley donde se indica que, en las actividades de exploración, explotación y beneficio de minerales o sustancias, los concesionarios mineros deberán procurar el cuidado del medio ambiente y la protección ecológica, de conformidad con la legislación y la normatividad de la materia.

Por su parte en el Artículo 27 se observa que los derechos de obras y trabajos que concede la Ley se suspenderán cuando, (I) pongan en peligro la vida o integridad física de los trabajadores o de los miembros de la comunidad, o (II) cuando causen o puedan causar daño a bienes de interés público, afectos a un servicio público o de propiedad privada.

III.4.10 Reglamento de la Ley Minera

El Artículo 62 de este Reglamento en su párrafo tercero dice entre otros aspectos que:

“Para la realización de obras o actividades de exploración, explotación y beneficio de minerales o sustancias, los interesados deberán cumplir con las disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, sus reglamentos, normas oficiales mexicanas y demás normatividad aplicable en esta materia”.

Vinculación del proyecto con la Ley Minera y su Reglamento

Las disposiciones de esta Ley Minera son de cabal cumplimiento por parte de la empresa, ante el aseguramiento y transparencia respecto de la titularidad de las concesiones de exploración, así como de los trabajos mineros que se desarrollan en todas las operaciones. Por otra parte, las disposiciones del Reglamento de la Ley Minera se vinculan con las obligaciones del Promovente debido a la correlación de las políticas ambientales establecidas en la normativa Mexicana que refiere.

En conclusión, del análisis realizado respecto a la Normatividad ambiental de observancia en materia ambiental, es posible inferir a juicio del Promovente que el proyecto, es permisible y factible de realizar, al no existir restricciones con respecto a las regulaciones sobre el uso del suelo y no presentarse afectaciones que pongan en riesgo o modifiquen de manera notoria el Sistema Ambiental donde se ubica el proyecto, en sentido paralelo se han venido desarrollando operaciones mineras tanto en épocas que se remontan al año 1757 a la fecha.

Por lo que se concluye, que el proyecto es factible ambientalmente.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
SECTOR MINERO
MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO MINERO
“SAN DIMAS - SAN VICENTE -
VETA PÉREZ”

Capítulo IV

**Descripción del Sistema Ambiental y
señalamiento de la problemática ambiental
detectada en el área de Influencia del
Proyecto**

Noviembre 2022

ÍNDICE GENERAL

IV Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto. 1

IV.1 Inventario Ambiental. 1

IV.2 Delimitación del área de estudio. 3

IV.3 Caracterización y análisis del Sistema Ambiental.....5

IV.3.1 Aspectos abióticos. 5

IV.3.2 Medio biótico.....87

IV.3.3 Medio socioeconómico. 138

IV.3.4 Paisaje. 147

IV.4 Diagnóstico ambiental. 160

índice de Tablas.

Tabla 1 Unidades dentro del SA.....	6
Tabla 2 Unidades climáticas dentro del AP	8
Tabla 3 Localización de la Estación Meteorológica San Dimas.	9
Tabla 4 Temperaturas medias anuales.	10
Tabla 5 Temperaturas máximas promedio de la estación meteorológica.....	10
Tabla 6 Temperaturas Mínimas diarias de la Estación Meteorológica consultada.	11
Tabla 7 . Precipitación media mensual de las Estaciones Meteorológicas consultadas (1951-2010).	12
Tabla 8 Datos de estación meteorológica San Dimas (10064).....	14
Tabla 9 Volumen de agua precipitado en el SA	15
Tabla 10 Volumen de agua precipitado en la superficie del AP	15
Tabla 11 Volumen de agua precipitado en la superficie de enriquecimiento	16
Tabla 12 Volumen de Agua Evapotranspirada m ³ /año SA	17
Tabla 13 Volumen de agua evapotranspirada m/año AP	18
Tabla 14 Valores de K, en función del tipo y uso de suelo.	19
Tabla 15 Valores de K, en función del tipo y uso de suelo en la UGA 189.....	20
Tabla 16 Valores de K, en función del tipo y uso de suelo en la UGA 193.....	21
Tabla 17 Resultados de K actual y potencial SA.....	23
Tabla 18 Coeficientes de escurrimiento estado actual SA	23
Tabla 19 Coeficientes de escurrimiento estado potencial SA.....	23
Tabla 20 Resultados del Coeficiente de escurrimiento actual y potencial SA	24
Tabla 21 Volumen medio de escurrimiento (m ³ /año) en estado escenario actual SA	24

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Proyecto “Minero San Dimas-San Vicente-Veta Pérez”

Tabla 22 Resultados del Volumen medio anual de escurrimiento actual y potencial SA.....	25
Tabla 23 Valores de K, en función del tipo y uso de suelo en la superficie del AP	25
Tabla 24 Valores de K, en función del tipo y uso de suelo en la superficie del AP	26
Tabla 25 Resultados de K actual y potencial.....	27
Tabla 26 Resultados del Coeficiente de escurrimiento actual y potencial AP	28
Tabla 27 Tasa de volumen medio de escurrimiento en escenario actual	28
Tabla 28 Tasa de volumen medio de escurrimiento en escenario potencial	29
Tabla 29 Resultados de K actual y potencial.....	31
Tabla 30 . Resultados del Coeficiente de escurrimiento actual y potencial	32
Tabla 31 Volumen medio de infiltración escenario actual m ³ /año SA.....	33
Tabla 32 Volumen medio de infiltración escenario potencial m ³ año ⁻¹ SA.....	33
Tabla 33 Tasa de volumen de infiltración en escenario actual AP	34
Tabla 34 Resumen de balance hídrico en estado actual SA	35
Tabla 35 Resumen del balance hídrico en estado potencial SA	35
Tabla 36 . Resumen del balance hídrico en estado actual AP	36
Tabla 37 Resumen del balance hídrico en estado potencial AP	36
Tabla 38 Resumen del balance hídrico en estado actual superficie de enriquecimiento.....	37
Tabla 39 Días con presencia en forma de granizo de la Estación Meteorológica consultada (1959-2010).....	38
Tabla 40 Descripción de la Topografía.....	44
Tabla 41 Fisiografía del AE del proyecto.....	48
Tabla 42 Rangos de Altitudes en el AI del proyecto. Modelo Continuo de Elevaciones Mexicano, INEGI.....	49
Tabla 43 Exposiciones en el SA de proyecto. Modelo Continuo de Elevaciones Mexicano, INEGI.....	50

Tabla 44 Rangos de Pendientes en el AI del proyecto. Modelo Continuo de Elevaciones Mexicano, INEGI.....	52
Tabla 45 Unidades de Suelo presentes en el Área de Estudio del proyecto.	57
Tabla 46 Principales características de cada unidad de suelo	59
Tabla 47 Descripción de los calificadores primarios.....	60
Tabla 48 Descripción de los calificadores secundarios	60
Tabla 49 Descripción de los calificadores principales	61
Tabla 50 Descripción de calificadores secundarios.....	61
Tabla 51 Tipos de erosión en la UGA 189 según (INEGI, 2013).....	64
Tabla 52 Tipos de erosión en la UGA 189 según (INEGI, 2013).....	65
Tabla 53 Descripción de los tipos de erosión según (INEGI, 2013)	67
Tabla 54 Erosión actual y Potencial por actividad en AP	70
Tabla 55 Clasificación de la erosión hídrica actual según el nivel de ocurrencia superficie del AP	70
Tabla 56 Clasificación de la erosión hídrica potencial en el AP según el grado y rango	72
Tabla 57 Concentrado de la Erosión Hídrica Potencial y Actual.	74
Tabla 58 Resumen de la Erosión Hídrica	75
Tabla 59 Erosión calculada en áreas para el enriquecimiento	77
Tabla 60 Comparación de las tasas de erosión por tipo de obras del AP	78
Tabla 61 Clasificación de la erosión eólica actual según el grado y rango superficie del AP	78
Tabla 62 Clasificación de la erosión eólica potencial según el grado y rango superficie de AP	79
Tabla 63 Tasas generales de erosión eólica (actual y potencial) superficie del AP	79
Tabla 64 Tasas de erosión eólica a compensar en la superficie del AP	81
Tabla 65 Pérdida de suelo por el tiempo en el que el suelo permanecerá desnudo superficie del AP	82

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Proyecto “Minero San Dimas-San Vicente-Veta Pérez”

Tabla 66 Marco hidrológico de la SA.....	83
Tabla 67 Tipo de corrientes a nivel CHF	83
Tabla 68 Flujo mínimos Y máximos a nivel CHF	83
Tabla 69 Tipos de vegetación identificados en el AE del Proyecto	87
Tabla 70 Listado florístico de selva baja caducifolia UGA 189	91
Tabla 71 Listado florístico de selva baja caducifolia UGA 193	94
Tabla 72 Listado florístico de bosque de encino UGA 193.....	97
Tabla 73 Listado de fauna silvestre de distribución potencial.....	120
Tabla 74 Distribución poblacional del Municipio cercano al Proyecto. (Fuente: INEGI, Censo 2020).	139
Tabla 75 Población por sexo en el Proyecto. (Fuente: INEGI, Censo General 2010).	139
Tabla 76 Cuadro de crecimiento de la población entre 2000 y 2020 (Fuente INEGI Censos y Conteos de Población y Vivienda).....	139
Tabla 77 Condición de Ocupación de los habitantes del municipio aledaños al Proyecto. (Fuente: INEGI, DENUE 2020)	140
Tabla 78 Población emigrante intermunicipal e interestatal San Dimas, Durango	141
Tabla 79 Situación de la vivienda en las localidades cercanas al proyecto. (Fuente: INEGI, Censos de Población y Vivienda 2010).....	142
Tabla 80 Estatus de vivienda en el municipio de San Dimas, Durango.....	142
Tabla 81 Población con derechos de salud en el municipio de San Dimas, Durango. (Fuente: INEGI, Censo 2020).	145
Tabla 82 Infraestructura de educación.	145
Tabla 83 Unidades de Paisaje a partir de la cobertura de vegetación como componente central.	149
Tabla 84 Unidades de Paisaje a partir de la morfología del terreno como componente central.	151
Tabla 85 Coordenadas de las planillas de barrenación	151

Tabla 86 Fases del Método Mixto para Evaluación del Paisaje.	152
Tabla 87 Lista de adjetivos jerarquizados y su correlación con la escala universal de valores (Muñoz-Pedrerros et al. 1993).....	153
Tabla 88 Valoración para cada unidad de paisaje.....	154
Tabla 89 Valoración de la calidad paisajística escala 0 a 6 (BLM 1980).	156
Tabla 90 Fragilidad visual para la disposición de elementos geológicos alóctonos y arquitectónicos en una geoforma mixta (con pendientes suaves y moderadas) y con vegetación rala y baja en el interior de la cuenca hidrológica.	158
Tabla 91 Estado actual por componente ambiental.....	166

índice de Ilustraciones.

Ilustración 1. Delimitación del Sistema Ambiental a caracterizar y localización del proyecto dentro de esta	4
Ilustración 2. Unidades climáticas del SA.....	8
Ilustración 3 Grafica de Temperaturas Promedio. Fuente. –	10
Ilustración 4 Grafica de Temperaturas Máximas de la Estación Meteorológica consultadas	11
Ilustración 5. Grafica de Temperaturas Mínimas.....	12
Ilustración 6. Grafica de Precipitaciones promedio anuales (1951-2010).....	13
Ilustración 7 Plano de Geología	43
Ilustración 9 Plano de Fisiografía	48
Ilustración 10 Plano de Modelo Digital de Elevaciones en el SA del Proyecto.....	50
Ilustración 11 Plano de Modelo digital de explosiones en el SA.....	51
Ilustración 12 Regiones Sísmicas de México	53
Ilustración 13. Placas tectónicas que se localizan en México	54
Ilustración 14. Imagen de Registros de Epicentros Periodo de 2000-2022.....	54
Ilustración 15. Imagen de ubicación de fallas o fracturas dentro del SA.	55
Ilustración 16 Ubicación de riesgos geomorfológicos.....	56
Ilustración 17 Plano de Riesgos Geomorfológicos en el SA.....	57
Ilustración 19. Plano de Edafología en el SA	59
Ilustración 20 Tipos de erosión según INEGI en el SA.....	66
Ilustración 21 Tipos de erosión en el Proyecto según INEGI	67
Ilustración 22. Distribución espacial de la erosión hídrica actual del Proyecto.....	71
Ilustración 23. Distribución espacial de la Erosión Hídrica Potencial en la superficie del Proyecto.....	73

Ilustración 24 Plano del Marco hidrológico del AE del proyecto. 85

Ilustración 25. Ubicación del Acuífero “Rio Piaxtla” clave 2507 a nivel regional y estatal del AE del proyecto 87

Ilustración 26. Plano de Uso de Suelo y Vegetación del AI del proyecto. 91

IV Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto.

Este capítulo se abocará a caracterizar el conjunto de elementos ambientales (clima, suelo, agua, paisaje, vegetación, fauna, etc..) en el Sistema Ambiental (**SA**) prevaleciente en el área en donde se establecerán las obras o el Área del Proyecto (**AP**) y su Área de Influencia (**AI**); para ello se describirán los atributos de cada elemento considerando su estado de conservación, tendencias y particularidades intrínsecas.

Dicha información será la Línea Base (**LB**) para vincular las características de los elementos ambientales presentes en el **AP** con los impactos ambientales que pudieran presentarse por el desarrollo de las obras y/o actividades descritas en el Capítulo II del presente documento.

Es decir, el objetivo primordial del apartado que nos ocupa se centra en identificar las características de los componentes ambientales en el **AP** pretendido, asumiendo los cambios derivados de las actividades antropogénicas que actualmente se llevan a cabo en la zona. Con el logro del objetivo, se inferirán las presiones hacia el medio, que son consecuencia de las propias actividades. La información obtenida sirve para delimitar la “línea base ambiental” sobre la cual podrán medirse los efectos adversos o benéficos generados por la interacción del Proyecto con el **SA**, es decir la información obtenida de los estudios iniciales servirá para, a partir de ella, medir los efectos que, por la ejecución de proyecto, se generen hacia los elementos físicos y biológicos del sistema.

IV.1 Inventario Ambiental.

El Proyecto se ha desarrollado en base a lo establecido en el Artículo 9º. del Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA) que indica:

...

Artículo 9o.- “Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del

proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.

La Información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto.

La Secretaría proporcionará a los promoventes guías para facilitar la presentación y entrega de la manifestación de impacto ambiental de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo. La Secretaría publicará dichas guías en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica”.

El desarrollo del presente documento se basó en la Guía de Impacto Ambiental Sector Minero Modalidad Particular (MIA-P Sector Minero).

La Guía de Impacto Ambiental modalidad Particular indica que... :” El estudio se ciñe a la recopilación de información y a la consulta a fuentes autorizadas, para obtener evidencias de la capacidad de generación de alteraciones por parte del proyecto y, de igual manera, conocer cuál es la capacidad de carga del ambiente del área donde se ubicará el proyecto, con lo anterior, el estudio debe permitir establecer propuestas de acciones de protección al ambiente y de corrección o mitigación de las alteraciones que pudieran producirse. Se busca que se garantice, de la mejor manera posible, el equilibrio y las características del ambiente después de la puesta en operación del proyecto o actividad objeto del estudio y, colateralmente, preservar la salud y el bienestar del hombre, todo ello llevado a escenarios de largo plazo”.

Por ello, el Inventario Ambiental del AI del Proyecto Minero, conocido en este documento como **“San Dimas-San Vicente-Veta Pérez”**, se llevará a cabo caracterizando cada uno de los factores ambientales y sus tendencias a través de estudios e investigaciones puntuales para conocer y/o confirmar las características y grado de conservación y/o deterioros actuales, considerando las fases de campo y gabinete. En campo, se llevaron a cabo los inventarios, mediciones, caracterizaciones, análisis, determinaciones, etc., de componentes claves que a su vez conforman los elementos ambientales del sistema prevaleciente en el sitio, para posteriormente sobreponer la información obtenida con la generada en la etapa de investigación documental.

IV.2 Delimitación del área de estudio.

Con el objetivo de brindar mayor claridad en el desarrollo del presente Capítulo, a continuación, se describe una serie de conceptos básicos que serán utilizados en el desarrollo del presente estudio.

La delimitación del Sistema Ambiental (**SA**) es importante, ya que tiene como finalidad esencial definir el área en la cual se deben realizar los análisis y observaciones. Para ello se tomaron en cuenta en primer término, los polígonos dentro de los cuales se pretenden construir las obras que conformarán el Proyecto, donde de origen, se desarrollarán las interacciones con el ambiente (**área de impacto del Proyecto o área del Proyecto**); y como segundo término se delimitó el área en la cual pueden incidir la mayoría de los cambios esperados por la interacción del Proyecto con el ambiente (**área de Influencia AI del proyecto**).

El área de estudio puede ser descrita como **“aquella zona inserta dentro o fuera de los límites de los polígonos que engloban los terrenos en posesión, que pueda verse afectada por el desarrollo de las obras propuestas, pero que incluye la totalidad de los sitios en donde se construirán las obras y se desarrollarán las actividades pretendidas con la ejecución del Proyecto”**.

Para explicar de manera concisa la definición del área de estudio, cabe tomar en cuenta la siguiente expresión:

$$\text{Área de estudio (AE) o Sistema ambiental (SA)} = \text{Área del Proyecto (AP)} + \text{Área de influencia del proyecto (AI)}$$

Bajo ese tenor, tenemos que: **“El Sistema Ambiental** integra un conjunto de elementos bióticos y abióticos presentes en el **AE** definida para el proyecto”.

El **SA** nos permite delimitar cartográficamente una zona de manera geográfica mediante el uso de regiones concretas como la Unidad de Gestión Ambiental (**UGA**), para el caso que nos ocupa, tal como lo indica la Guía de Impacto Ambiental modalidad particular, que establece que...” *Para delimitar el área de estudio se utilizará la regionalización establecida por las unidades de*

gestión ambiental del ordenamiento ecológico (cuando exista para el sitio y esté decretado y publicado en el Diario Oficial de la Federación o en el boletín o periódico oficial de la entidad federativa correspondiente)”.

Esta delimitación nos permite establecer las características fundamentales de los elementos del **SA** como una herramienta para poder percibir los cambios en los mismos, que son atribuibles al desarrollo del Proyecto propuesto.

Por lo tanto, el área para caracterizar los elementos del **SA** del Proyecto fue definida en base a la **Unidad de Gestión Ambiental (UGA's)** 193 y 189, establecida en el Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Durango, publicada en el Periódico Oficial de la Federación en septiembre de 2016, Dichas **UGA's** será tomada para delimitar el **SA** que se usará para la descripción, información y desarrollo de estudios puntuales físicos-biológicos, de manera que permite plasmar información con claridad respecto a los elementos que pudieran verse involucrados directamente con la ejecución del proyecto (Ilustración 1).

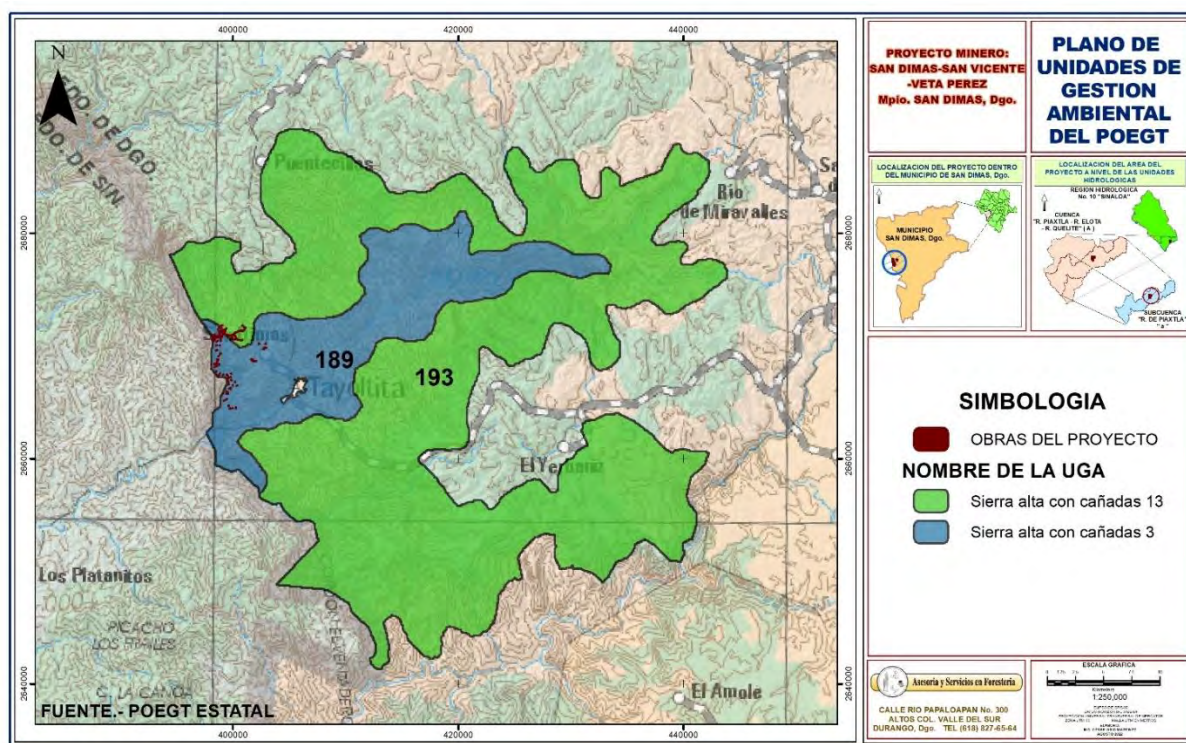


Ilustración 1. Delimitación del Sistema Ambiental a caracterizar y localización del proyecto dentro de esta.

IV.3 Caracterización y análisis del Sistema Ambiental.

El presente proyecto denominado Proyecto minero “**San Dimas-San Vicente-Veta Pérez**” consiste en las obras y actividades de Exploración Minera e Infraestructura, con la finalidad de conocer el aspecto geológico minero de la zona y construcción de obras de infraestructura y de apoyo de desarrollo minero subterráneo. Las obras de exploración minera e Infraestructura que se plantean en el Proyecto, se asocian con la búsqueda de recursos mineros conocer el tipo de mineral y poder estimar un potencial futuro de producción para determinar una posible extensión complementando la infraestructura para el desarrollo minero subterráneo.

Para la caracterización del **SA** se tomaron en cuenta todos los elementos característicos del proyecto y las condiciones del medio físico y biológico, además del entorno socioeconómico, así el **SA** aplicable al proyecto; representa un marco adecuado para el análisis de los elementos ambientales relevantes considerando tanto la Línea base (**LB**) como el conocimiento sobre los elementos en el contexto actual.

IV.3.1 Aspectos abióticos.

a) Clima y fenómenos meteorológicos.

Por clima debemos entender como el estado más frecuente de la atmósfera en un lugar específico, que abarca los valores estadísticos sobre los elementos del tiempo atmosférico (temperatura, humedad, presión, vientos y precipitación) de una determinada región durante un cierto periodo de tiempo.

Para la determinación de este hecho se recurrió a la consulta, interpretación y análisis de diferentes fuentes de información con el fin de explicar la relación de los factores y elementos climáticos que inciden en el área de estudio y finalmente caracterizar los tipos de clima presentes.

Por ello y con la finalidad de contar con información más precisa se localizaron las estaciones meteorológicas de la Comisión Nacional del Agua (**CNA**) que se ubiquen dentro del **AI**, además de utilizar la información contenida en las cartas de climas editadas por el **INEGI**.

De acuerdo con la clasificación establecida por Köppen y modificada por Enriqueta García de Miranda (1981), se determina que en el **SA del proyecto** se tiene la presencia de las siguientes unidades climáticas:

Tabla 1 Unidades dentro del SA

TIPO	CLAVE	DESCRIPCIÓN
Templado Subhúmedo	(A)C(w1)	Pertenece al grupo de climas templados, Al subgrupo de climas semicálidos, con temperatura media anual mayor de 18°C, con temperatura del mes más frío entre -3 y 18°C, es de los tipos semicálidos subhúmedos con lluvias en verano, agrupa los subtipos de humedad media de semicálidos subhúmedos, precipitación del mes más seco menor de 40 mm, % de precipitación invernal entre 5 y 10.2
Templado Subhúmedo	(A)C(w2)	Pertenece al grupo de climas templados, Al subgrupo de climas semicálidos, con temperatura media anual mayor de 18°C, con temperatura del mes más frío entre -3 y 18°C, es de los tipos semicálidos subhúmedos con lluvias en verano, agrupa los subtipos más húmedos de los semicálidos subhúmedos, precipitación del mes más seco menor de 40 mm, % de precipitación invernal entre 5 y 10.2
Cálido subhúmedo	Aw0	Pertenece al grupo de climas cálidos, al subgrupo de climas cálidos, con temperatura media anual mayor de 22°C, con temperatura del mes más frío mayor de 18°C, es de los tipos cálidos subhúmedos con lluvias en verano, agrupa los subtipos menos húmedos de los cálidos subhúmedos, precipitación del mes más seco menor de 60 mm, % de lluvia invernal entre 5 y 10.2.
Cálido subhúmedo	Aw1(w)	Pertenece al grupo de los climas cálidos, del subgrupo de climas cálidos con temperatura media anual mayor de 22° C, con temperatura del mes más frío mayor de los 18° C, es de los tipos cálidos subhúmedos con lluvias en verano, agrupa los subtipos de humedad media de los cálidos subhúmedos, con precipitación del mes más seco menor de 60 mm, porcentaje de lluvia invernal menor de 5.
Semifrío subhúmedo	C(E)(w2)(x')	Pertenece al grupo de climas templados, Al subgrupo de climas semifríos con temperatura media entre 5°C y 12°C, con temperatura del mes más frío entre -3 y 18°C, es de los tipos semifríos subhúmedos con lluvias en verano, agrupa los subtipos más húmedos de los semifríos subhúmedos, con precipitación del mes más seco menor de 40 mm, % de precipitación invernal mayor de 10.2
Semifrío subhúmedo	C(E)(w2)	Pertenece al grupo de los climas fríos, del subgrupo de climas húmedo, con temperatura media anual entre 5 y 12° C, con lluvias de verano y sequía en

TIPO	CLAVE	DESCRIPCIÓN
		invierno % de lluvia invernal 10.2 del total anual, pero con un % entre invernal de 5 y 10.2
Templado subhúmedo	C(w2)(x')	Pertenece al grupo de climas templados, Al subgrupo de climas templados, con temperatura media entre 12°C y 18°C, con temperatura del mes más frío entre -3 y 18°C, es de los tipos templados subhúmedos con lluvias en verano, agrupa los subtipos más húmedos de los templados subhúmedos, precipitación del mes más seco menor de 40 mm, % de precipitación invernal mayor de 10.2.
Templado subhúmedo	C(w2)	Pertenece al grupo de climas templados, Al subgrupo de climas templados, con temperatura media entre 12°C y 18°C, con temperatura del mes más frío entre -3 y 18°C, es de los tipos templados subhúmedos con lluvias en verano, agrupa los subtipos más húmedos de los templados subhúmedos, precipitación del mes más seco menor de 40 mm, % de precipitación invernal entre 5 y 10.2

FUENTE: Carta de Climas “Guadalajara” INEGI Esc. 1:1'000,000.

Con el objetivo de ilustrar los tipos de clima presentes en el **AI** y el **AP** se tomó como base la información presentada en las cartas de climas editadas por **INEGI**, para lo que se elaboraron dos planos, el primero para observar los climas en el **AE** del proyecto (Ilustración 2) y el segundo para obtener una ilustración a detalle de los climas en el **AP** (Ilustración 2).

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
Proyecto “Minero San Dimas-San Vicente-Veta Pérez”

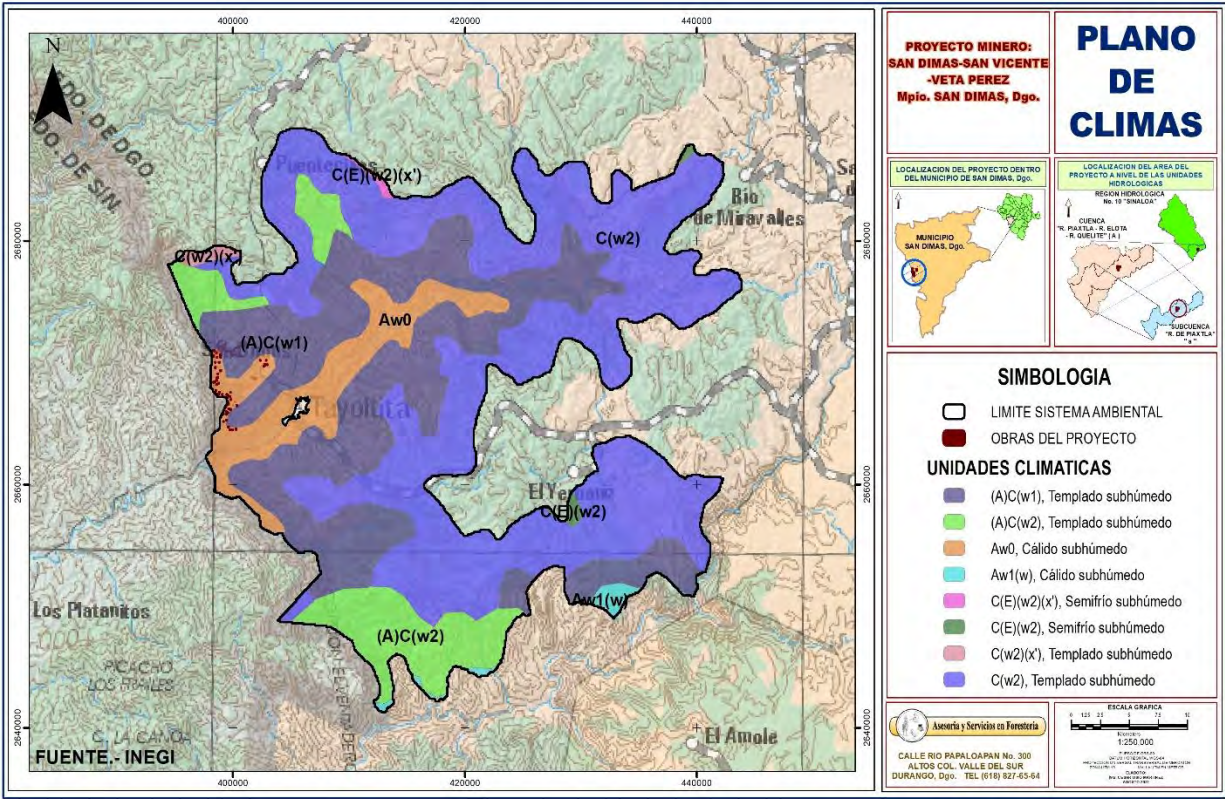


Ilustración 2. Unidades climáticas del SA

Como se puede observar en la Ilustración 2, los tipos de clima presentes en el AP corresponden:

Tabla 2 Unidades climáticas dentro del AP

TIPO	CLAVE	DESCRIPCIÓN
Cálido subhúmedo	Aw0	Pertenece al grupo de climas cálidos, al subgrupo de climas cálidos, con temperatura media anual mayor de 22°C, con temperatura del mes más frío mayor de 18°C, es de los tipos cálidos subhúmedos con lluvias en verano, agrupa los subtipos menos húmedos de los cálidos subhúmedos, precipitación del mes más seco menor de 60 mm, % de lluvia invernal entre 5 y 10.2.
Templado subhúmedo	(A)C(w1)	Pertenece al grupo de Climas Templados, Al Subgrupo De Climas Semicálidos, con temperatura media anual mayor de 18°C, con temperatura del mes más frío entre -3 y 18°C, es de los tipos semicálidos subhúmedos con lluvias en verano, agrupa los subtipos de humedad media de semicálidos subhúmedos, precipitación del mes más seco menor de 40 mm, % de precipitación invernal entre 5 y 10.2

TIPO	CLAVE	DESCRIPCIÓN
Templado Subhúmedo	(A)C(w2)	Pertenece al grupo de climas templados, Al subgrupo de climas semicálidos, con temperatura media anual mayor de 18°C, con temperatura del mes más frío entre -3 y 18°C, es de los tipos semicálidos subhúmedos con lluvias en verano, agrupa los subtipos más húmedos de los semicálidos subhúmedos, precipitación del mes más seco menor de 40 mm, % de precipitación invernal entre 5 y 10.2

Las estaciones meteorológicas en el **SA** y que son los más representativos de las condiciones del clima, están administradas por el **SMN**, a través de la **CONAGUA-DGE**, que tienen registros del periodo de los años 1951-2010.

La Estación climática más cercana al **SA** es 10064 San Dimas, la cual se localiza inmersa al proyecto con obras de exploración. Debido al tipo de obras a realizar para el proyecto y su magnitud, se tomaron los datos climáticos de esta Estación, ya que nos brinda información más certera de las condiciones climáticas dentro del **SA**, su ubicación se muestra a continuación:

Tabla 3 Localización de la Estación Meteorológica San Dimas.

NOMBRE DE LA ESTACIÓN	COORDENADAS GEOGRÁFICAS		ALTITUD MSNM	DISTANCIA DE LA ESTACIÓN AL ÁREA DEL PROYECTO.
SAN DIMAS 10064	OESTE	NORTE	880	INMEDIATO
	-105.9528	24.1483		

En el territorio comprendido entre las estaciones climatológicas, donde se ubica el **AE**, se presentan regímenes térmicos templados y semicálidos y una escasa precipitación, por lo que es de esperarse que la evaporación en la mayor parte del año exceda a la precipitación_y que ésta no es suficiente para alimentar corrientes de agua permanentes.

Temperatura Media:

En la siguiente tabla muestra las temperaturas medias anuales reportadas por la estación meteorológica consultada.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
Proyecto “Minero San Dimas-San Vicente-Veta Pérez”

Tabla 4 Temperaturas medias anuales.

ESTACION	MES DEL AÑO												TEMPERATURA MEDIA
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
San Dimas Mpio. San Dimas, Dgo.	19.4	20.1	22.3	24.8	26.6	26.5	24.5	24.5	24.7	24.5	22.9	20.4	23.4

En la siguiente grafica se muestran la temperatura media anual registrada en la estación.

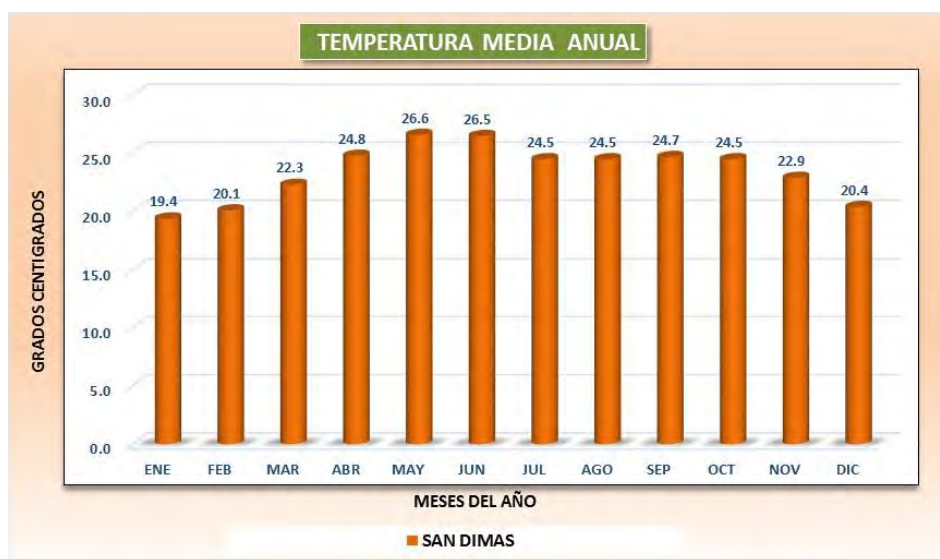


Ilustración 3 Grafica de Temperaturas Promedio. Fuente. – SMN-CONAGUA. Estaciones Meteorológicas Normales.

Temperaturas Máximas.

De acuerdo a la información consultada en la estación meteorológica, esta presenta una temperatura promedio máxima por encima de los 30.6°C.

Esta estación, reporta el valor de temperatura más alta para un día, con un valor observado de 43.0°C, y registrada el 14 de junio del 1996.

Tabla 5 Temperaturas máximas promedio de la estación meteorológica.

ESTACION	MES DEL AÑO											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
San Dimas Mpio. San Dimas, Dgo.	31.8	33.4	36.5	37.2	37.8	37	33.3	32.9	33.4	35	35	32.4

Fuente. - SMN-CONAGUA-DGE. Estaciones Meteorológicas Normales

La estación se reporta también el valor de temperatura máxima mensual, para este aspecto se

reporta una temperatura de 37.8°C.

En la siguiente gráfica, se muestran los valores máximos de temperatura diaria registrada que reporto una temperatura máxima diaria de 43°C.

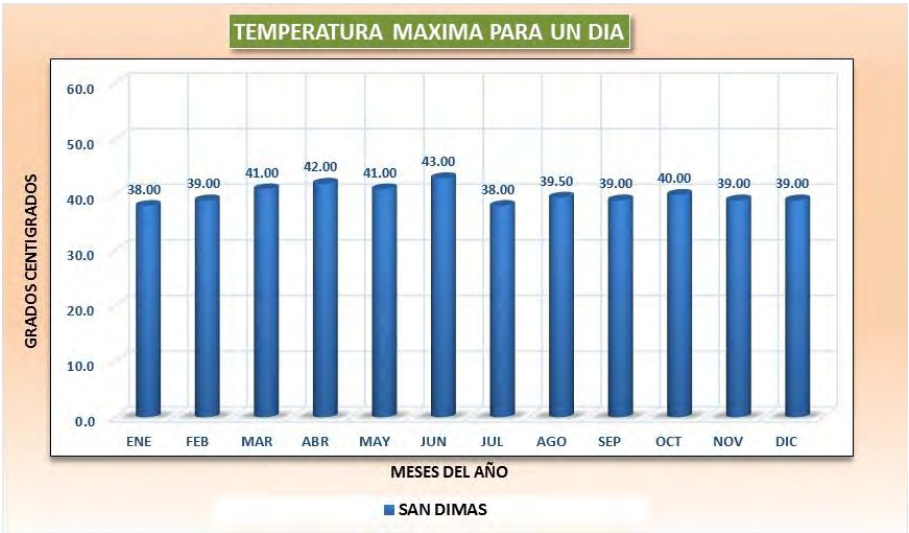


Ilustración 4 Grafica de Temperaturas Máximas de la Estación Meteorológica consultadas
Fuente. - SMN-CONAGUA-DGE. Estaciones Meteorológicas Normales (1951-2010).

En general, en los todos los meses del año, puedan presentarse picos de temperatura.

Temperaturas mínimas.

De acuerdo a la información proporcionada por la estación meteorológica consultada, esta reporta un valor promedio mínimo anual de temperatura, por debajo de los 16.3°C. La temperatura más baja reportada es de 0.00°C. esto ocurre en el mes de enero.

Tabla 6 Temperaturas Mínimas diarias de la Estación Meteorológica consultada.

ESTACION	MES DEL AÑO											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
San Dimas Mpio. San Dimas, Dgo.	0	4	3	5	9	3	3	5	8	8	5	5.5

Fuente. - SMN-CONAGUA. Estaciones Meteorológicas Normales (1951-2010)

La estación reporta también el valor de temperatura mínimo mensual, para esta variable el valor reportado es de 7.80°C.

En las siguientes grafica de muestran los valores de temperaturas diarias mínimas registradas que reporto una temperatura mínima diaria de 0.0°C.



Ilustración 5. Grafica de Temperaturas Mínimas.

Fuente. - SMN-CONAGUA. Estaciones Meteorológicas Normales (1951-2010)

Precipitación:

En la estación meteorológica consultada, se presentan valores de precipitación promedio de **907.70** mm anuales, y se tiene un promedio de **78.5** días con lluvia al año.

La siguiente tabla muestra la frecuencia y distribución de la precipitación media mensual de la estación meteorológica consultada,

Tabla 7. Precipitación media mensual de las Estaciones Meteorológicas consultadas (1951-2010).

NOMBRE DE LA ESTACION	MESES DEL AÑO												PRECIPITACIÓN PROMEDIO
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
San Dimas Mpio.	43	23.7	14.7	2.9	9.3	92	235	195.8	160.4	57.1	28.2	45.6	907.7

Fuente. - SMN-CONAGUA. Estaciones Meteorológicas Normales

De acuerdo a los valores registrados, son los meses de junio, julio, agosto, septiembre y octubre donde se presenta los mayores valores de precipitación.

La estación, reporta los valores de precipitación máxima para un día, que fue de 282.10 mm,

registrándose en enero, Así mismo, se tiene el registro de la precipitación acumulada en un mes, y tiene un valor de 235 mm.



Ilustración 6. Grafica de Precipitaciones promedio anuales (1951-2010).

Fuente.- SMN-CONAGUA. Estaciones Meteorológicas Normales.

Estimación del balance hídrico del AE del proyecto.

La metodología para el cálculo del balance hídrico fue tomada de la NOM-011-CNA-2015 en su forma reducida:

$$\text{Infiltración} = P - ETR - Ve$$

Donde:

P = precipitación (volumen precipitado $\text{m}^3\text{año}^{-1}$)

ETR = evapotranspiración ($\text{m}^3\text{año}^{-1}$)

Ve = escurrimiento superficial ($\text{m}^3\text{año}^{-1}$)

La estimación referente a los cálculos hidrológicos se obtuvieron a partir de los datos de precipitación media normal, y temperatura media normal correspondiente a la estación 10064 San Dimas, la cual se encuentra en el Estado De Durango y que a su vez es la más cercana al proyecto en línea recta, misma que se encuentra operando y la que presenta mayor años con datos, los registros meteorológicos de dicha estación corresponden al periodo de 1951 - 2010 con precipitación media normal de 907.00 mm (0.9070 m) y temperatura media normal

de 23.40 °C. La estación cuenta con más de 30 años con registros de datos climatológicos, esto con relación a La Organización Meteorológica Mundial (OMM) que ha establecido 30 años como periodo representativo de las series climáticas. Para cálculo de normales climatológicas en estaciones climáticas que cuentan con registros de muchos años, se puede utilizar los últimos 30 años (Fernández, 1996).

El volumen medio anual de escurrimiento se obtuvo con base a la metodología antes mencionada de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015, Conservación del recurso agua-Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales, en la cual se determina que la información pluviométrica del área deberá abarcar un periodo mínimo de 20 años.

Tabla 8 Datos de estación meteorológica San Dimas (10064)

CLAVE	NOMBRE	Precipitación (m/año) mm	Temperatura (m/año) °C
10064	San Dimas	907.00	23.40

Volumen de agua precipitada.

Las variables climatológicas, se obtuvieron de la estación 10064 San Dimas, con precipitación media normal de 907.00 mm (0.9070 m), y temperatura media normal de 23.40 °C, con un rango de años de observación de 1951 – 2010, se consideró esta estación por ser la más cercana al área de proyecto en línea recta.

Resultados del volumen de agua precipitada en el SA

El **SA** está inmerso en dos **UGAS (189 y 193)**, para ello, los volúmenes de agua precipitada se obtuvieron para cada una de las UGAs. De manera que, para obtener la cantidad de metros cúbicos de agua precipitados, se obtuvo multiplicando la superficie total de cada UGA en metros cuadrados (m²) por la precipitación media anual en metros.

En la **UGA 189** se tiene un volumen total precipitado de **228’249,597.52 m³/año**, mientras que en la **UGA 193** el volumen de agua precipitado es de **921’295,236.07m³/año**.

Tabla 9 Volumen de agua precipitado en el SA

SA	Superficie (ha)	Superficie (m²)	Precipitación (mm)	Precipitación (m)	Volumen precipitado (m³/año)
UGA 189	25165.336	251,653,360.00	907.00	0.9070	228,249,597.52
UGA 193	101,576.1010	1,015,761,010.00	907.00	0.9070	921,295,236.07

Resultados del volumen de agua precipitada en el AP

En la superficie del **AP** precipita un total de **84,863.02 m³/año**, de los cuales **78,055.08 m³/año** corresponden a las obras de infraestructura y **6,807.94 m³/año**, a las obras de exploración. Este resultado se obtuvo de multiplicar la precipitación media anual en metros por la superficie en metros cuadrados.

Tabla 10 Volumen de agua precipitado en la superficie del AP

Obra	Precipitación (mm)	Precipitación (m)	Superficie (m²)	Superficie (ha)	Volumen precipitado (m³/año)
Camino	907.00	0.9070	61,281.00	6.1281	55,581.87
Línea de agua	907.00	0.9070	5,657.50	0.5658	5,131.35
Robbins	907.00	0.9070	600.00	0.0600	544.20
Pileta Pérez	907.00	0.9070	1,056.00	0.1056	957.79
Derecho de vía LTE	907.00	0.9070	63,895.88	6.3896	57,953.56
Torres Eléctricas	907.00	0.9070	225.02	0.0225	204.09
Estación de Bombeo	907.00	0.9070	100.00	0.0100	90.70
Tepetatera Noche Buena	907.00	0.9070	16,658.00	1.6658	15,108.81
Tepetatera San Fernando	907.00	0.9070	17,139.00	1.7139	15,545.07
Subtotal infraestructura			166,612.97	16.6613	151,117.45
Planillas	907.00	0.9070	2,646.00	0.2646	2,399.92
Helipuertos	907.00	0.9070	1,960.00	0.1960	1,777.72
Campamentos	907.00	0.9070	2,900.00	0.2900	2,630.30
Subtotal infraestructura			7,506.00	0.75	6,807.94
Total			174,118.97	17.4119	84,863.02

Resultados del volumen de agua precipitada en el AP

En las 18.0000 ha propuestas para enriquecimiento de cobertura vegetal, precipita un total volumen total de **163,260.00 m³/año**, Este resultado se obtuvo de multiplicar la precipitación media anual en metros por la superficie en metros cuadrados.

Tabla 11 Volumen de agua precipitado en la superficie de enriquecimiento

Obra	Precipitación (mm)	Precipitación (m)	Superficie (m²)	Superficie (ha)	Volumen precipitado (m³/año)
Enriquecimiento de cobertura vegetal	907.00	0.9070	100,000.00	10.0000	90,700.00

Evapotranspiración en el SA del proyecto.

La evapotranspiración, es la combinación de dos procesos separados (transpiración y evaporación) que originan pérdida de agua.

Para el cálculo de la evapotranspiración se utilizó el método de Coutagne el cual es empleado por la CONAGUA. Este método es aplicable para valores de precipitaciones (m/año) comprendidos entre el intervalo definido por:

$$\frac{1}{8 \times \lambda} \text{ y } \frac{1}{2 \times \lambda}$$

$$\text{Donde: } \lambda = \frac{1}{0.8 + 0.14 \times t}$$

Siendo t = temperatura media anual (°C)

Para dicho rango el autor propone la siguiente expresión:

$$ETR = P - \lambda \times P^2$$

Donde:

ETR = evapotranspiración real en maño⁻¹

$$\lambda = \frac{1}{0.8 + 0.14 \times t}$$

$$\lambda = \frac{1}{0.8 + 0.14 \times 23.40}$$

$$\lambda = 0.245$$

$$\frac{1}{8 \times \lambda} = \frac{1}{8 \times 0.245} = 0.510 \quad \text{y} \quad \frac{1}{2 \times \lambda} = \frac{1}{2 \times 0.245} = 2.038$$

Una vez comprobado la precipitación está entre el rango de $\frac{1}{8 \times \lambda}$ y $\frac{1}{2 \times \lambda}$ se procede a calcular la evapotranspiración real con la siguiente expresión:

$$ETR = P - \lambda \times P^2$$

$$ETR = 0.9070 - 0.245 \times 0.9070^2$$

El resultado de la evapotranspiración real es de **0.705 m³ año**.

$$ETR = 0.705 \text{ m}^3 \text{ año}$$

Una vez que se obtuvo la evapotranspiración real, el resultado obtenido se multiplicó por la superficie de cada UGA en m² para obtener el volumen precipitado, quedando de la siguiente manera:

UGA 189	UGA 193
$ETR = 0.705 \times 251'653,360.00 \text{ m}^2$	$ETR = 0.705 \times 1,015'761,010.00 \text{ m}^2$
177'459,022.21 m³/año	716'286,703.41 m³/año

Resultado de evapotranspiración en el SA

De acuerdo con la operación anterior, donde se multiplica la evapotranspiración real por la superficie de cada UGA en m², se obtuvo un volumen evapotranspirado de **177,459,022.21 m³/año** para la UGA 189 y de **716,286,703.41 m³/año** para la **UGA 193**.

Tabla 12 Volumen de Agua Evapotranspirada m³/año SA

SA	Volumen Precipitado m³/año	Agua Evapotranspirada m³/año
UGA 189	228,249,597.52	177,459,022.21
UGA 193	921,295,236.07	716,286,703.41

Resultado de evapotranspiración AP

Una vez que se obtuvo la evapotranspiración real, el resultado se multiplica por la superficie de proyecto con **CUSTF**, en m² para obtener el volumen precipitado, que dando de la siguiente manera:

$$ETR = 0.705 \times 174,118.95$$

De acuerdo con la operación anterior, donde se multiplica la evapotranspiración real por la

superficie del **AP** en m², se obtuvo un volumen evapotranspirado total de **59,039.21 m³/año**. Para lo cual **54,302.93 m³/año** corresponden a las obras de infraestructura y **4,736.29 m³/año** corresponden a obras de exploración.

Tabla 13 Volumen de agua evapotranspirada m/año AP

Obra	Volumen Precipitado (m ³ /año)	Volumen de agua Evapotranspirada m ³ año ⁻¹
Caminos	55,581.87	38,668.31
Línea de agua	5,131.35	3,569.88
Robbins	544.20	378.60
Pileta Pérez	957.79	666.34
Derecho de vía LTE	57,953.56	40,318.30
Torres Eléctricas	204.09	141.99
Estación de Bombeo	90.70	63.10
Tepetatera Noche Buena	15,108.81	10,511.20
Tepetatera San Fernando	15,545.07	10,814.71
Subtotal infraestructura	151,117.45	105,132.42
Planillas	2,399.92	1,669.63
Helipuertos	1,777.72	1,236.76
Campamentos	2,630.30	1,829.90
Subtotal Exploración	6,807.94	4,736.29
Total	157,925.39	109,868.71

Resultado de evapotranspiración en la superficie de enriquecimiento.

Una vez que se obtuvo la evapotranspiración real, el resultado se multiplica por la superficie de enriquecimiento de cobertura vegetal, en m² para obtener el volumen precipitado, quedando de la siguiente manera:

$$ETR = 0.705 \times 180,000.00$$

De acuerdo con la operación anterior, donde se multiplica la evapotranspiración real por la superficie del **AP** m², se obtuvo un volumen evapotranspirado total de **113,580.00 m³/año**.

Escurrimiento superficial en el Sistema Ambiental.

El cálculo del escurrimiento medio, indica el volumen de agua que se puede almacenar o retener con base a la cantidad de agua que se pierde por escurrimiento. Para la estimación del volumen medio que escurre en la cuenca de nuestro interés se utilizó la metodología como lo indica la NOM-011-CNA-2015, Conservación del recurso agua-Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales.

$$Ve = P \times At \times Ce$$

Donde:

Ve = Volumen anual de escurrimiento natural de la cuenca (m³)

P = Precipitación anual de la cuenca (mm)

At = Área de la cuenca (m²)

Ce = Coeficiente de escurrimiento (adimensional)

Para obtener el valor de K se empleó el siguiente cuadro “**valores de K, en función del tipo y uso de suelo**”.

Tabla 14 Valores de K, en función del tipo y uso de suelo.

Tipo de Suelo	Características		
A	Suelos permeables, tales como arenas profundas y loess poco compactos.		
B	Suelos medianamente permeables, tales como arenas de mediana profundidad: loess algo más compactos que los correspondientes a los suelos A; terrenos migajosos.		
C	Suelos casi impermeables, tales como arenas o loess muy delgados sobre una capa impermeable, o bien arcillas.		
Uso de suelo	Tipo de suelo		
	A	B	C
Barbecho, áreas incultas y desnudas	0.26	0.28	0.30
Cultivos:			
En Hilera	0.24	0.27	0.30
Legumbres o rotación de pradera	0.24	0.27	0.30
Granos pequeños	0.24	0.27	0.30
Pastizal:			
% del suelo cubierto o pastoreo			
Más del 75% - Poco -	0.14	0.20	0.28
Del 50 al 75% - Regular -	0.20	0.24	0.30
Menos del 50% - Excesivo -	0.24	0.28	0.30

Tipo de Suelo		Características	
Bosque:			
Cubierto más del 75%	0.07	0.16	0.24
Cubierto del 50 al 75%	0.12	0.22	0.26
Cubierto del 25 al 50%	0.17	0.26	0.28
Cubierto menos del 25%	0.22	0.28	0.30
Zonas urbanas	0.26	0.29	0.32
Caminos	0.27	0.30	0.33
Pradera permanente	0.18	0.24	0.30

Resultado escurrimiento SA

En el caso del **SA** compuesto por las UGAS 189 y 193 y a falta de información específica, se empleó información edafológica del INEGI, conjunto de datos vectorial edafológicos escala 1:250 000, serie II (Continuo Nacional) información actualizada durante 2002-2007 y el conjunto nacional datos vectoriales de uso de suelo y vegetación, escala 1:250 000 serie VII (INEGI, 2021).

En el caso de la **UGA 189** se tienen los siguientes tipos y usos del suelo con forme al cuadro Valores de **K**, en función del tipo y uso de suelo: dentro del tipo de suelo no permeables (**A**), se tiene un 17.36% (4,368.6861 ha) que corresponde a un uso de suelo de tipo de vegetación de Bosque de Quercus. Mientras que para los suelos de tipo mediamente permeables (**B**) se tiene un valor más bajo de 0.20% (51.5125 ha), que corresponde a un uso de suelo de barbecho, áreas desnudas, el 76.60% (20,031.7523 ha) conciernen a uso de suelo de vegetación de tipo bosque, el 2.46% (617.9471 ha) de nivel de ocurrencia es de un uso de suelo con vegetación de pastizal y el 0.38% (95.4379 ha) de nivel de ocurrencia corresponde a superficie con uso de suelo de zona urbana.

Tabla 15 Valores de K, en función del tipo y uso de suelo en la UGA 189

Permeabilidad	Tipo de Vegetación	k	Superficie ha	Nivel de Ocurrencia %
Mediamente permeable	Barbecho, áreas incultas y desnudas	0.28	51.5125	0.20
Permeables	Bosque	0.12	4,368.6861	17.36

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
Proyecto “Minero San Dimas-San Vicente-Veta Pérez”

Mediamente permeable	Bosque	0.22	20,031.7523	79.60
Mediamente permeable	Pastizal	0.24	617.9471	2.46
Mediamente permeable	Zona urbana	0.29	95.4379	0.38
Total			25,165.3360	100.00

El valor de **K** ponderado para la **UGA 189**, se obtuvo multiplicado el valor asignado a K en relación con la densidad de cobertura del tipo de vegetación y la permeabilidad del suelo por la superficie que en la que se distribuye dicho factor.

$$K_{ponderado} = \frac{(51.5125 * 0.28) + (4,368.6861 * 0.12) + (20,031.7523 * 0.22) + (* 0.24) + (95.4379 * 0.29)}{25,165.3360}$$

El resultado de la operación anterior para **K** ponderado en escenario actual para la **UGA 189** es de 0.20

***K_{ponderado}* 0.20**

Para de la **UGA 193** se tienen los siguientes tipos y usos del suelo con forme al cuadro Valores de K, en función del tipo y uso de suelo: dentro del tipo de suelo no permeables (A), se tiene un nivel de ocurrencia del 0.60% (606.3727 ha) que corresponde a un uso de suelo de tipo de vegetación de bosque. Mientras que para los suelos de tipo mediamente permeables (B) se tiene un nivel de ocurrencia del 0.27% (272.4002 ha), que corresponde a un uso de suelo de barbecho, áreas desnudas el 96.88% (98,410.2286 ha) conciernen a uso de suelo de vegetación de tipo bosque y el 2.25% (2,287.0995 ha), de nivel de ocurrencia es de un uso de suelo con vegetación de pastizal.

Tabla 16 Valores de K, en función del tipo y uso de suelo en la UGA 193

Permeabilidad	Tipo de Vegetación	K	Superficie ha	Nivel de Ocurrencia %
Mediamente permeable	Barbecho, áreas incultas y desnudas	0.28	272.4002	0.27
Permeables	Bosque	0.12	606.3727	0.60
Mediamente permeable	Bosque	0.22	98,410.2286	96.88
Mediamente permeable	Pastizal	0.24	2,287.0995	2.25
Total			101,576.1010	100.00

El valor de K ponderado para la **UGA 193**, se obtuvo multiplicado el valor asignado a K en relación con la densidad de cobertura del tipo de vegetación y la permeabilidad del suelo por

la superficie que en la que se distribuye dicho factor.

$$K_{ponderado} = \frac{(272.4002 * 0.28) + (606.3727 * 0.12) + (98,410.2286 * 0.22) + (2,287.0995 * 0.24)}{101,576.1010}$$

El resultado de la operación anterior para K ponderado en escenario actual para la **UGA 189** es de 0.22

$$K_{ponderado} \mathbf{0.22}$$

Considerando que por alguna causa en la superficie del **SA** se perdiera el total de la cobertura vegetal, cosa que no sucederá con el desarrollo del proyecto, se obtiene lo siguiente:

En la **UGA 189** se presentarían suelos de tipo (B) mediamente permeables y con tipo de vegetación de barbechos, áreas desnudas con nivel de ocurrencia en la superficie de la UGA del 82.23%, también suelos de tipo (A) permeables, con vegetación de áreas incultas y desnudas con nivel de ocurrencia en la superficie de la UGA del 17.36% y suelos de tipo (B) mediamente permeables y uso del suelo de zona urbana y nivel de ocurrencia del 95.4379%.

$$K_{ponderado} = \frac{(20,701.2120 * 0.28) + (4,368.6861 * 0.28) + (95.4379 * 0.29)}{25,165.3360}$$

El resultado de la operación anterior para K ponderado en escenario potencial en la **UGA 189** es de 0.28.

$$K_{ponderado} \mathbf{0.28}$$

Para la **UGA 193** se presentarían suelos de tipo (B) mediamente permeables y con tipo de vegetación de barbechos, áreas incultas y desnudas con nivel de ocurrencia en la superficie de la UGA del 99.40% y suelos de tipo (A) permeables, con vegetación de áreas incultas y desnudas con nivel de ocurrencia en la superficie de la UGA del 0.60%.

$$K_{ponderado} = \frac{(100,969.7284 * 0.28) + (606.3727 * 26)}{101,576.1010}$$

El resultado de la operación anterior para K ponderado en escenario potencial en la **UGA 183** es de 0.28.

K_{ponderado} 0.28

Tabla 17 Resultados de K actual y potencial SA

SA	K Actual	K Potencial
UGA 189	$K_{ponderado} 0.20$	$K_{ponderado} 0.28$
UGA 193	$K_{ponderado} 0.22$	$K_{ponderado} 0.28$

Una vez obtuvo el valor de **K**, el coeficiente de escurrimiento anual (**Ce**), se calculó mediante las fórmulas siguientes:

K: Parámetro que depende del tipo y uso de suelo **Coeficiente de escurrimiento anual (Ce)**

Si K resulta menor o igual que 0.15

$$Ce = K (P-250) / 2000$$

Si K es mayor que 0.15

$$Ce = K (P-250) / 2000 + (K-0.15) / 1.5$$

Como el valor de K para el **SA UGAS 189 y 193** en ambos escenarios es mayor a 0.15, el coeficiente de escurrimiento se estimó con la siguiente formula:

$$Ce = K (P - 250) / 2000 + (K - 0.15) / 1.5$$

Para la **UGA 189** se tiene un coeficiente de escurrimiento de 0.10 y en la **UGA 193** de 0.12.

Tabla 18 Coeficientes de escurrimiento estado actual SA

SA	Coeficiente de escurrimiento (Ce) en el escenario actual
UGA 189	$Ce = 0.20 \times (907.00 - 250)/2000 + (0.22 - 0.15) / 1.5$ $Ce = 0.10$
UGA 196	$Ce = 0.22 \times (907.00 - 250)/2000 + (0.22 - 0.15) / 1.5$ $Ce = 0.12$

El coeficiente de escurrimiento en estado potencial para para la **UGA 189 y 193** es de 0.18

Tabla 19 Coeficientes de escurrimiento estado potencial SA

SA	Coeficiente de escurrimiento (Ce) en el escenario potencial
UGA 189	$Ce = 0.28 \times (907.00 - 250)/2000 + (0.28 - 0.15) / 1.5$ $Ce = 0.18$

$$Ce = 0.28 \times (907.00 - 250) / 2000 + (0.28 - 0.15) / 1.5$$

UGA 196

$$Ce = 0.18$$

Tabla 20 Resultados del Coeficiente de escurrimiento actual y potencial SA

SA	Coeficiente de escurrimiento Actual	Coeficiente de escurrimiento Potencial
UGA 189	$Ce = 0.10$	$Ce = 0.18$
UGA 193	$Ce = 0.12$	$Ce = 0.18$

Una vez que se obtuvo el coeficiente de escurrimiento, se procedió a calcular el volumen medio anual que escurre en el **SA** de la siguiente manera:

$$Ve = P \times At \times Ce$$

Volumen medio anual de escurrimiento escenario actual

En las condiciones actuales de los usos de suelo y vegetación del **SA** se tienen los siguientes volúmenes de escurrimiento. En **UGA 189** se tiene un total de volumen medio de escurrimiento de **23'403,751.69 m³/año**, mientras en la **UGA 193** en condiciones actuales se tiene un volumen medio de escurrimiento de **109'588,860.90 m³/año**.

Tabla 21 Volumen medio de escurrimiento (m³/año) en estado escenario actual SA

SA	Volumen medio anual de escurrimiento (Ve) escenario actual
UGA 189	$Ve = 907.00 \times 251'653,360.0 \times 0.10$ $Ve = 23'403,751.69 \text{ m}^3/\text{año}$
UGA 196	$Ve = 907.00 \times 1'015,761,010.00 \times 0.12$ $Ve = 109'588,860.90 \text{ m}^3/\text{año}$

Volumen medio anual de escurrimiento escenario potencial:

En las condiciones del escenario potencial de los usos de suelo y vegetación del **SA** se tienen los siguientes volúmenes de escurrimiento. En **UGA 189** se tiene un total de volumen medio de escurrimiento de **39'995,994.80 m³/año**, mientras en la **UGA 193** en condiciones actuales se tiene un volumen medio de escurrimiento de **164'476,858.58 m³/año**.

Tabla 22. Volumen medio de escurrimiento (m³ año⁻¹) en estado escenario potencial SA

SA	Volumen medio anual de escurrimiento (Ve) escenario actual
UGA 189	$Ve = 907.00 * 251'653,360.0 * 0.28$
	$Ve = 39'995,994.80 \text{ m}^3 \text{ año-1}$
UGA 196	$Ve = 907.00 * 1'015,761,010.00 * 0.28$
	$Ve = 164'476,858.58 \text{ m}^3 \text{ año-1}$

Tabla 22 Resultados del Volumen medio anual de escurrimiento actual y potencial SA

SA	Ve Escenario Actual	Ve Escenario Potencial
UGA 189	$Ve = 23'403,751.69 \text{ m}^3/\text{año}$	$Ve = 39'995,994.80 \text{ m}^3/\text{año}$
UGA 193	$Ve = 109'588,860.90 \text{ m}^3/\text{año}$	$Ve = 2164'476,858.58 \text{ m}^3/\text{año}$

Resultado del escurrimiento AP.

Para obtener los tipos y texturas del suelo en la superficie del **AP**, se empleó información edafológica del de datos vectorial edafológica escala 1:250 000, serie II (Continuo Nacional) información actualizada durante 2002 – 2007 y el conjunto nacional datos vectoriales de uso de suelo y vegetación, escala 1:250 000 serie VII (INEGI, 2021). Los usos de suelo se obtuvieron por usos identificados, resultado del inventario forestal.

En el escenario actual de la cobertura vegetal, el valor de **K** es de 0.22 en el **AP** El total de la superficie corresponde a tipo de vegetación de bosque con permeabilidad del suelo mediamente permeable.

Tabla 23 Valores de K, en función del tipo y uso de suelo en la superficie del AP

Obra	Permeabilidad	Tipo de Vegetación	K	Superficie ha
Camino	Mediamente permeable	Bosque	0.22	6.1281
Línea de agua	Mediamente permeable	Bosque	0.22	0.5658
Robbins	Mediamente permeable	Bosque	0.22	0.0600
Pileta Pérez	Mediamente permeable	Bosque	0.22	0.1056
Derecho de vía LTE	Mediamente permeable	Bosque	0.22	6.3896
Torres Eléctricas	Mediamente permeable	Bosque	0.22	0.0225
Estación de Bombeo	Mediamente permeable	Bosque	0.22	0.0100

Obra	Permeabilidad	Tipo de Vegetación	K	Superficie ha
Tepetatera Noche Buena	Mediamente permeable	Bosque	0.22	1.6658
Tepetatera San Fernando	Mediamente permeable	Bosque	0.22	1.7139
Subtotal infraestructura				16.6613
Planillas	Mediamente permeable	Bosque	0.22	0.2646
Helipuertos	Mediamente permeable	Bosque	0.22	0.1960
Campamentos	Mediamente permeable	Bosque	0.22	0.2900
Subtotal Exploración				0.7506
Total				17.4119

El valor de **K** ponderado para la superficie del **AP**, se obtuvo multiplicado el valor asignado a **K** en relación con la densidad de cobertura del tipo de vegetación y la permeabilidad del suelo por la superficie que en la que se distribuye dicho factor.

$$K_{ponderado} = \frac{(17.4119 * 0.22)}{17.4119}$$

El resultado de la operación anterior para **K** ponderado en escenario actual en la en la superficie del **AP** es de 0.22.

$$K_{ponderado} 0.22$$

En el escenario potencial en la superficie del **AP**, el valor de **K** es de 0.28 en el total de la superficie. Una vez ejecutado el Cambio de Uso de Suelo, el área corresponderá aún tipo de suelo mediamente permeable y uso de este de Barbecho, áreas incultas y desnudas.

Tabla 24 Valores de K, en función del tipo y uso de suelo en la superficie del AP

Obra	Permeabilidad	Tipo de Vegetación	K	Superficie ha
Caminos	Mediamente permeable	Barbecho, áreas incultas y desnudas	0.28	6.1281
Línea de agua	Mediamente permeable	Barbecho, áreas incultas y desnudas	0.28	0.5658
Robbins	Mediamente permeable	Barbecho, áreas incultas y desnudas	0.28	0.0600
Pileta Pérez	Mediamente permeable	Barbecho, áreas incultas y desnudas	0.28	0.1056
Derecho de vía LTE	Mediamente permeable	Barbecho, áreas incultas y desnudas	0.28	6.3896
Torres Eléctricas	Mediamente permeable	Barbecho, áreas incultas y desnudas	0.28	0.0225

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
Proyecto “Minero San Dimas-San Vicente-Veta Pérez”

Obra	Permeabilidad	Tipo de Vegetación	K	Superficie ha
Estación de Bombeo	Mediamente permeable	Barbecho, áreas incultas y desnudas	0.28	0.0100
Tepetatera Noche Buena	Mediamente permeable	Barbecho, áreas incultas y desnudas	0.28	1.6658
Tepetatera San Fernando	Mediamente permeable	Barbecho, áreas incultas y desnudas	0.28	1.7139
Subtotal infraestructura				16.6613
Planillas	Mediamente permeable	Barbecho, áreas incultas y desnudas	0.28	0.2646
Helipuertos	Mediamente permeable	Barbecho, áreas incultas y desnudas	0.28	0.1960
Campamentos	Mediamente permeable	Barbecho, áreas incultas y desnudas	0.28	0.2900
Subtotal Exploración				0.7506
Total				17.4119

$$K_{ponderado} = \frac{(17.4119 * 0.28)}{17.4119}$$

El resultado de la operación anterior para K ponderado en escenario potencial será de 0.28, una vez que remueva la vegetación en la superficie del **AP**.

$$K_{ponderado} \mathbf{0.28}$$

Tabla 25 Resultados de K actual y potencial

K Actual	K Potencial
$K_{ponderado} \mathbf{0.22}$	$K_{ponderado} \mathbf{0.28}$

Una vez obtuvo el valor de **K**, el coeficiente de escurrimiento anual (**Ce**), se calculó mediante las fórmulas siguientes:

K: Parámetro que depende del tipo y uso de suelo	Coeficiente de escurrimiento anual (Ce)
Si K resulta menor o igual que 0.15	$Ce = K (P-250) / 2000$
Si K es mayor que 0.15	$Ce = K (P-250) / 2000 + (K-0.15) / 1.5$

Como los valores de K en la superficie del **AP** en ambos escenarios es mayor a 0.15, el coeficiente de escurrimiento se estimó con la siguiente formula:

$$Ce = K (P - 250) / 2000 + (K - 0.15) / 1.5$$

Coeficiente de escurrimiento en el escenario actual

$$Ce = 0.22 \times (907.00 - 250)/2000 + (0.22 - 0.15) / 1.5$$

El coeficiente de escurrimiento en el área de proyecto con **CUSTF** es de 0.12.

$$Ce = 0.12$$

Coeficiente de escurrimiento en el escenario potencial

$$Ce = 0.22 \times (907.00 - 250)/2000 + (0.22 - 0.15) / 1.5$$

El coeficiente de escurrimiento en el **AP** es de 0.18.

$$Ce = 0.18$$

Tabla 26 Resultados del Coeficiente de escurrimiento actual y potencial AP

Coeficiente de Escurrimiento Actual	Coeficiente de Escurrimiento Potencial
$Ce = 0.12$	$Ce = 0.18$

Una vez que se obtuvo el coeficiente de escurrimiento, se procedió a calcular el volumen medio anual que escurre en la superficie del **AP** de la siguiente manera:

$$Ve = P \times At \times Ce$$

Volumen medio anual de escurrimiento escenario actual superficie del AP

La tasa total del volumen medio de escurrimiento en el **AP** en condiciones actuales de **17,973.41 m³/año**, en las obras de infraestructura y de **809.71 m³/año** en las obras de exploración. La suma de los resultados del escurrimiento actual de ambas obras es de **18,783.12 m³/año**, este es el volumen medio anual de escurrimiento total de la superficie del **AP**.

Tabla 27 Tasa de volumen medio de escurrimiento en escenario actual

Obra	Escurrimiento Actual m³/año
Camino	6,610.72
Línea de agua	610.31
Robbins	64.73

Obra	Escurrimiento Actual m³/año
Pileta Pérez	113.92
Derecho de vía LTE	6,892.80
Torres Eléctricas	24.27
Estación de Bombeo	10.79
Tepetatera Noche Buena	1,796.99
Tepetateras “Noche Buena” y “San Fernando”	1,848.88
Subtotal infraestructura	9,283.61
Planillas	285.44
Helipuertos	211.44
Campamentos	312.84
Subtotal Exploración	809.71
Total	18,783.12

Volumen medio anual de escurrimiento escenario potencial superficie del AP

Una vez que se remueva la vegetación, la tasa del volumen medio anual de escurrimiento es el siguiente: La tasa total del volumen medio de escurrimiento en el **AP** en condiciones actuales de **26,996.63 m³/año**, en las obras de infraestructura y de **1,216.22 m³/año** en las obras de exploración. La suma de los resultados del escurrimiento actual de ambas obras es de **28,212.84 m³/año**, este será el volumen medio anual de escurrimiento anual en la superficie del **AP**.

Tabla 28 Tasa de volumen medio de escurrimiento en escenario potencial

Obra	Escurrimiento Potencial m³/año
Camino	9,929.52
Línea de agua	916.70
Robbins	97.22
Pileta Pérez	171.11
Derecho de vía LTE	10,353.21
Torres Eléctricas	36.46
Estación de Bombeo	16.20

Tepetatera Noche Buena	2,777.08
Tepetatera San Fernando	2,777.08
Subtotal infraestructura	13,944.28
Subtotal infraestructura	26,996.63
Planillas	428.74
Helipuertos	317.58
Campamentos	469.89
Subtotal Exploración	1,216.22
Subtotal Exploración	1,216.22
Total	28,212.84

Resultado del escurrimiento superficie de enriquecimiento.

Para obtener los tipos y texturas del suelo en la superficie propuesta para enriquecimiento de cobertura vegetal, se empleó información edafológica del INEGI, conjunto de datos vectorial edafológica escala 1:250 000, serie II (Continuo Nacional) información actualizada durante 2002- 2007. Los usos de suelo y vegetación se obtuvieron por usos identificados, resultado del inventario forestal.

En el escenario actual de la cobertura vegetal, el valor de **K** es de 0.28 en el total de la superficie de enriquecimiento. El total de la superficie corresponde a tipo de vegetación de bosque con permeabilidad del suelo mediamente permeable y densidad de cobertura vegetal menos del 25%. Este se considera como estado actual del área.

El valor de K ponderado para la superficie de enriquecimiento de cobertura vegetal se obtuvo multiplicado el valor asignado a **K** en relación con la densidad de cobertura del tipo de vegetación y la permeabilidad del suelo por la superficie que en la que se distribuye dicho factor.

$$K_{ponderado} = \frac{(18.0000 * 0.28)}{18.0000}$$

$$K_{ponderado} 0.28$$

Una vez que se concluyan las actividades de enriquecimiento de cobertura vegetal el valor de K será de 0.22, debido que al final de estas acciones de mejora el sitio tendrá mayor densidad en la cobertura vegetal.

$$K_{ponderado} = \frac{(18.0000 * 0.22)}{18.0000}$$

$$K_{ponderado} 0.22$$

Tabla 29 Resultados de K actual y potencial

K Actual	K Potencial (proyectado)
$K_{ponderado} 0.28$	$K_{ponderado} 0.22$

Una vez obtuvo el valor de K, el coeficiente de escurrimiento anual (Ce), se calculó mediante las fórmulas siguientes:

K: Parámetro que depende del tipo y uso de suelo	Coeficiente de escurrimiento anual (Ce)
Si K resulta menor o igual que 0.15	$Ce = K (P-250) / 2000$
Si K es mayor que 0.15	$Ce = K (P-250) / 2000 + (K-0.15) / 1.5$

Como los valores de **K** en la superficie de **CUSTF** en ambos escenarios es mayor a 0.15, el coeficiente de escurrimiento se estimó con la siguiente formula:

$$Ce = K (P - 250) / 2000 + (K - 0.15) / 1.5$$

Coeficiente de escurrimiento en el escenario actual

$$Ce = 0.28 \times (907.00 - 250) / 2000 + (0.28 - 0.15) / 1.5$$

El coeficiente de escurrimiento en la superficie de enriquecimiento de cobertura vegetal es de 0.18.

$$Ce = 0.18$$

Coeficiente de escurrimiento en el escenario potencial

$$Ce = 0.28 \times (907.00 - 250) / 2000 + (0.28 - 0.15) / 1.5$$

El coeficiente de escurrimiento en la superficie de enriquecimiento de cobertura vegetal es de 0.28.

$$Ce = 0.18$$

Tabla 30 . Resultados del Coeficiente de escurrimiento actual y potencial

Coeficiente De Escurrimiento Actual	Coeficiente De Escurrimiento Potencial (Proyectado)
$Ce = 0.12$	$Ce = 0.18$

Una vez que se obtuvo el **Ce**, se procedió a calcular el volumen medio anual que escurre en la superficie de enriquecimiento de cobertura vegetal es de la siguiente manera:

$$Ve = P \times At \times Ce$$

Volumen medio anual de escurrimiento escenario actual superficie de enriquecimiento

La tasa total del volumen medio de escurrimiento en el área propuesta para el enriquecimiento de cobertura vegetal en condiciones actuales de **29,165.85 m³/año**.

$$Ve = 907.00 \times 180,0000 \times 0.18$$

$$Ve \text{ actual} = 29,165.85 \text{ m}^3/\text{año}$$

Volumen medio anual de escurrimiento escenario potencial (proyectado) superficie de enriquecimiento

La tasa total del volumen medio de escurrimiento en el área propuesta para el enriquecimiento de cobertura vegetal en condiciones actuales de **19,417.60 m³/año**.

$$Ve = 907.00 \times 180,0000 \times 0.12$$

$$Ve \text{ potencial} = 19,417.60 \text{ m}^3/\text{año}$$

Infiltración.

Resultado de infiltración SA.

La metodología para el cálculo del balance hídrico fue considerada la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CNA- 2015 en su forma reducida:

$$\text{Infiltración} = P - ETR - Ve$$

Donde:

P = Precipitación (volumen precipitado) (m³ año⁻¹)

ETR= Evapotranspiración (m³ año⁻¹)

Ve = Escurrimiento superficial ($\text{m}^3 \text{ año}^{-1}$)

El volumen medio de infiltración en el **SA** es el siguiente: En la **UGA 189** en condiciones actuales se infiltra un volumen de **Infiltración = 27'386,823.62 $\text{m}^3/\text{año}$** , mientras que para la **UGA 193** el volumen medio de infiltración es de **95'419,671.75 $\text{m}^3/\text{año}$** .

Tabla 31 Volumen medio de infiltración escenario actual $\text{m}^3/\text{año SA}$

SA	Infiltración actual
UGA 189	Infiltración = 228'249,597.52 – 177'459,022.21 – 23'403,751.69 Infiltración = 27'386,823.62 $\text{m}^3/\text{año}$
UGA 193	Infiltración = 921'295,236.07 – 716'286,703.41 – 109'588,860.90 Infiltración = 95'419,671.75 $\text{m}^3/\text{año}$

Si por alguna causa se llegara a perder la cubierta vegetal en el **SA**, se contempla el volumen medio de infiltración anual en un escenario obteniendo lo siguiente: En la **UGA 189** en condiciones actuales se infiltra un volumen de **Infiltración = 10'794,580.50 $\text{m}^3/\text{año}$** , mientras que para la **UGA 193** el volumen medio de infiltración es de **40'531,674.08 $\text{m}^3/\text{año}$** .

Tabla 32 Volumen medio de infiltración escenario potencial $\text{m}^3 \text{ año}^{-1 SA}$

SA	Infiltración actual
UGA 189	Infiltración = 228'249,597.52 – 177'459,022.21 – 39'995,994.80 Infiltración = 10'794,580.50 $\text{m}^3/\text{año}$
UGA 193	Infiltración = 921'295,236.07 – 716'286,703.41 – 164'476,858.58 Infiltración = 40'531,674.08 $\text{m}^3/\text{año}$

Resultado de infiltración AP.

Estado actual

La tasa total del volumen de infiltración en el área del **AP** en condiciones actuales es de **28,011.62 $\text{m}^3/\text{año}$** en las obras de infraestructura y de **1,261.94 $\text{m}^3/\text{año}$** en las obras de exploración. La suma de los resultados de la infiltración actual de ambas obras es de **29,273.56 $\text{m}^3/\text{año}$** este es el volumen medio anual de infiltración anual en el total de la superficie de proyecto que se someterá a **CUSTF**.

Tabla 33 Tasa de volumen de infiltración en escenario actual AP

Obra	Infiltración Actual m³/año
Camino	10,302.83
Línea de agua	951.16
Robbins	100.87
Pileta Pérez	177.54
Derecho de vía LTE	10,742.46
Torres Eléctricas	37.83
Estación de Bombeo	16.81
Tepetatera Noche Buena	2,800.62
Tepetateras “Noche Buena” y “San Fernando”	2,881.48
Subtotal Infraestructura	14,468.54
Planillas	444.86
Helipuertos	329.52
Campamentos	487.56
Subtotal Exploración	1,261.94
Total	29,273.56

Estado potencial

Una vez que se ejecute el **CUSTF** y se remueva la vegetación en el **AP**, la tasa del volumen anual de infiltración es el siguiente: La tasa total del volumen medio de infiltración en el **AP** en la condición potencial será de **18,988.39 m³/año**, en las obras de infraestructura y de **855.44 m³/año** en las obras de exploración. La suma de los resultados del escurrimiento actual de ambas obras es de **19,843.83 m³/año**, este será el volumen medio anual de escurrimiento el total de la superficie de proyecto que se someterá a **CUSTF**.

Resultado de infiltración superficie de enriquecimiento

Estado actual

El volumen de infiltración en el escenario actual en la superficie de enriquecimiento es de

29,165.85 m³/año esto se debe a que en la actualidad la densidad de vegetación es baja en esta zona.

$$\text{Infiltración} = 163,260 - 113,580.00 - 29,165.85$$

$$\text{Infiltración} = 20,514.15 \text{ m}^3/\text{año}$$

Estado potencial o proyectado

El volumen de infiltración en el escenario proyectado o potencial en la superficie de enriquecimiento es de **30,262.40 m³/año** esto se debe a que en este escenario la cobertura vegetal incrementará su densidad.

$$\text{Infiltración} = 163,260 - 113,580.00 - 19,417.60$$

$$\text{Infiltración} = 30,262.40 \text{ m}^3/\text{año}$$

Componente del balance hídrico

Componente del balance hídrico SA.

Tabla 34 Resumen de balance hídrico en estado actual SA

SA	m3 año-1			
	Precipitación	Evapotranspiración	Escurrimiento	Infiltración
UGA 189	228,249,597.52	177,459,022.21	23,403,751.69	27,386,823.62
UGA 193	921,295,236.07	716,286,703.41	109,588,860.90	95,419,671.75

Tabla 35 Resumen del balance hídrico en estado potencial SA

SA	m3 año-1			
	Precipitación	Evapotranspiración	Escurrimiento	Infiltración
UGA 189	228,249,597.52	177,459,022.21	39,995,994.80	10,794,580.50
UGA 193	921,295,236.07	716,286,703.41	164,476,858.58	40,531,674.08

Componente del balance hídrico AP

Tabla 36 . Resumen del balance hídrico en estado actual AP

Obra	Precipitación m³	Evapotranspiración m³	Escurrimiento Actual m³/año	Infiltración Actual m³/año
Caminos	55,581.87	38,668.31	6,610.72	10,302.83
Línea de agua	5,131.35	3,569.88	610.31	951.16
Robbins	544.20	378.60	64.73	100.87
Pileta Pérez	957.79	666.34	113.92	177.54
Derecho de vía LTE	57,953.56	40,318.30	6,862.80	10,742.46
Torres Eléctricas	204.09	141.99	24.27	37.83
Estación de Bombeo	90.70	63.10	10.79	16.81
Tepetatera Noche Buena	15,108.81	10,511.20	1,848.88	2,800.62
Tepetatera San Fernando	15,545.07	10,814.71	1,848.88	2,881.48
Subtotal Infraestructura	151,117.45	105,132.42	17,973.41	28,011.62
Planillas	2,399.92	1,669.63	285.44	444.86
Helipuertos	1,777.72	1,236.76	211.44	329.52
Campamentos	2,630.30	1,829.90	312.84	487.56
Subtotal Exploración	6,807.94	4,736.29	809.71	1,261.94
Total	157,925.39	109,868.71	18,783.12	29,273.56

Tabla 37 Resumen del balance hídrico en estado potencial AP

Obra	Precipitación m³	Evapotranspiración m³	Escurrimiento Actual m³/año	Infiltración Actual m³/año
Caminos	55,581.87	38,668.31	9,929.52	6,984.04
Línea de agua	5,131.35	3,569.88	916.70	644.77
Robbins	544.20	378.60	97.22	68.38
Pileta Pérez	957.79	666.34	171.11	120.35
Derecho de vía LTE	57,953.56	40,318.30	10,353.21	7,282.05
Torres Eléctricas	204.09	141.99	36.46	25.64
Estación de Bombeo	90.70	63.10	16.20	11.40
Tepetatera Noche Buena	15,108.81	10,511.20	2,699.14	1,898.47
Tepetatera San Fernando	15,545.07	10,814.71	2,777.08	1,953.29
Subtotal Infraestructura	78,055.08	54,302.93	13,944.28	9,807.87
Planillas	2,399.92	1,669.63	428.74	301.56

Obra	Precipitación m³	Evapotranspiración m³	Escorrentamiento Actual m³/año	Infiltración Actual m³/año
Helipuertos	1,777.72	1,236.76	317.58	223.38
Campamentos	2,630.30	1,829.90	469.89	330.51
Subtotal Exploración	6,807.94	4,736.29	1,216.22	855.44
Total	157,925.39	109,868.71	28,212.84	19,843.83

Tabla 38 Resumen del balance hídrico en estado actual superficie de enriquecimiento

Balance Hídrico actual	m³	mm	%
Precipitación	163,260.00	907.00	100.00
Evapotranspiración	113,580.00	631.00	69.57
Escorrentamiento	29,165.85	162.03	17.86
Infiltración	20,514.15	113.97	12.57
Balance hídrico proyectado	m³	mm	%
Precipitación	163,260.00	907.00	100.00
Evapotranspiración	113,580.00	631.00	69.57
Escorrentamiento	19,417.60	107.88	11.89
Infiltración	30,262.40	168.12	18.54

Heladas, granizadas y vientos.

Heladas.

La invasión a territorio mexicano de masas de aire polar continental generalmente seco, procedente del sur de Canadá y del norte de los Estados Unidos de América, ocasiona un enfriamiento de las regiones por donde se desplaza y contribuye a la generación de heladas. Las condiciones para que ocurra dicho meteoro son: cielo despejado, noches largas, viento débil o en calma y atmósfera relativamente seca. Esto origina la pérdida rápida de calor de la superficie sólida terrestre más que del aire que descansa sobre ella, entonces el aire más próximo a la superficie se enfría también y si llega al punto de saturación por abajo de los 0°C de temperatura se produce la helada. Este fenómeno ocurre principalmente en el invierno, la máxima incidencia es en enero o diciembre, aunque las heladas más peligrosas son las que se presentan fuera del período normal; las tempranas suceden en octubre y las tardías en

junio.

Las primeras heladas se presentan en el mes de septiembre y las últimas en el mes de abril.

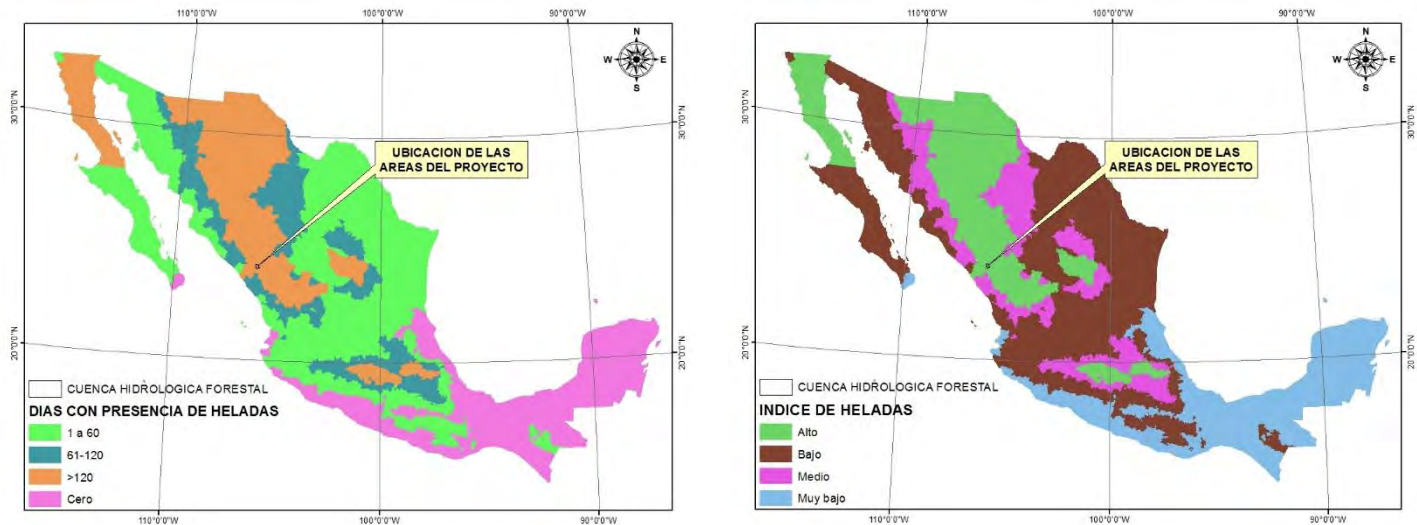


Ilustración de días con presencia de heladas a nivel nacional.

FUENTE. - CENAPRED, 2007

De acuerdo al **CENAPRED**, se presenta un riesgo alto de presencia de heladas (>120 días) dentro de la zona donde se ubica el proyecto de desarrollo minero.

Granizadas.

El Granizo es un tipo de precipitación que consiste en partículas irregulares de hielo. El granizo se produce en tormentas intensas en las que se producen gotas de agua sobre enfriadas, es decir, aún líquidas pero a temperaturas por debajo de su punto normal de congelación (0 °C), y ocurre tanto en verano como en invierno, aunque el caso se da más cuando está presente la canícula, días del año en los que es más fuerte el calor.

De la información reportada por la estación meteorológica consultada, no se reporta la presencia de este fenómeno.

Tabla 39 Días con presencia en forma de granizo de la Estación Meteorológica consultada (1959-2010)

NOMBRE DE		MESES DEL AÑO											DÍAS	
LA ESTACIÓN		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROM.

San Dimas Mpio. San Dimas, Dgo.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente. - SMN-CONAGUA. Estaciones Meteorológicas Normales

Mas sin embargo en la parte de bosque templado si se presentan desde el mes de mayo a octubre.

Vientos.

Ya sea que se exprese como una suave brisa o como un poderoso huracán, el viento es simplemente aire en movimiento. Se trata de un fenómeno que depende casi en su totalidad de la energía solar y de su distribución desigual sobre la superficie terrestre: esto produce zonas de alta y baja presión, lo cual a su vez genera un desequilibrio que obliga a las masas de aire a desplazarse.

La velocidad de los vientos y su dirección dependen de la época del año, sin embargo, en general la velocidad máxima de los vientos oscila entre los 60 y 65 Km/hr. En cuanto a su dirección para los meses de noviembre –abril se presentan periodos de calma y vientos dominantes moderados con dirección oeste –suroeste, en el mes de mayo se presenta largos periodos de calma o vientos dominantes moderados con dirección oeste –este, durante en el mes de junio se presentan periodos de calma y vientos dominantes moderados con dirección este, para los meses de julio –septiembre hay periodos de calma y vientos dominantes con dirección sureste y para el mes de octubre hay periodos de calma y vientos dominantes con dirección oeste.

Otros fenómenos meteorológicos.

Nevadas.

La nevada es otro tipo de precipitación sólida, ésta se produce al caer los copos de nieve que se forman al pasar el vapor de agua directamente a cristales de hielo, o bien, por congelación de gotas de agua, cuando la temperatura es inferior a 0°C y ocurre en el invierno. Tales copos son grandes y húmedos en las zonas de temperatura relativamente alta y pequeños y secos en regiones frías; según la literatura consultada, este fenómeno es benéfico para las plantas,

pues las protege de las fuertes heladas si se produce antes que éstas; además, aporta humedad al suelo y transporta los compuestos nitrogenados mezclados con el aire a la superficie terrestre.

Para la zona del proyecto, En los meses de diciembre y enero se pueden registrar nevadas, aunque no todos los años, se pueden presentar como un fenómeno excepcional.

Ciclones tropicales.

Un ciclón tropical es una gran masa de aire cálido y húmedo con fuertes vientos que giran en forma de espiral alrededor de una zona de baja presión. Se originan en el mar entre las latitudes 5° a 15°, tanto en el hemisferio norte como en el sur, en la época en que la temperatura del agua es mayor o igual a 26° C. Cuando éstos se ubican en el hemisferio norte, giran en el sentido contrario a las manecillas del reloj. Los ciclones tropicales tienen un área casi circular con la presión más baja en el centro, transportan gran cantidad de humedad y frecuentemente se trasladan con velocidades comprendidas entre 10 a 40 km/h.

Los ciclones tropicales se clasifican de acuerdo con la presión que existe en su centro o a la velocidad de sus vientos. Se les denomina depresión tropical (presión de 1008 a 1005 mb o velocidad de los vientos menor que 63 km/h), tormenta tropical (presión de 1004 a 985 mb o velocidad del viento entre 63 y 118 km/h) y huracán (presión menor que 984 mb o velocidad del viento mayor que 119 km/h).

En la zona se presenta ocasionalmente, cuando su trayectoria es sobre la costa del pacifico cercana a la costa de Cd. De Mazatlán, dejando fuertes precipitaciones.

Se presenta el aporte agua dulce por el Río Piaxtla, arroyos y flujos laminares de las Sierras, periódicamente la zona está influenciada por huracanes, y tormentas tropicales.

En el **AP** de acuerdo a datos del CENAPRED, el grado de riesgo de ciclones es bajo.

b) Geología y geomorfología.

Geología.

En base a la cartografía geológica escala 1:50,000 editada por el Servicio Geológico Mexicano, dentro del área donde se ubica el proyecto, se tiene la presencia de la carta geológica G13C68 "Pueblo Viejo" y G13-C87 "Tayoltita".

Fisiográficamente queda comprendida en las provincias Sierra Madre Occidental y Sierras Sepultadas (Raisz E. 1964), dentro de las subprovincias "Planicies de Lavas Riolíticas" y "Estribaciones de Pie de Monte".

La unidad más antigua que aflora en la región pertenece al Cretácico inferior (Ki(?)A- TA). Está compuesta por andesita y toba de la misma composición, afectada por metamorfismo incipiente.

A finales del Mesozoico e inicios del Cenozoico, se emplazaron cuerpos plutónicos e hipabisales de granito (TePGr), granodioritas, tonalitas (KsTpaGd-Tn), (TeoGd), (ToGd), y diques aplíticos, pertenecientes al batolito de Sinaloa, que intrusieron a la secuencia mencionada.

Durante el Oligoceno y principios del Mioceno inferior, se desarrolló un vulcanismo efusivo compuesto por tobas y derrames riolíticos (TomTR-R), con algunos horizontes de andesita y dacita (ToA-Da), en la base y que afloran en las partes más elevadas de la región en la porción norte de la carta; este a su vez se correlaciona con el "Complejo Volcánico Superior" de la Sierra Madre Occidental (McDowell y Clabaugh, 1979).

A estas unidades le sobreyace discordantemente el sistema Mioceno, representado por dos secuencias isócronas, la primera de tobas riolíticas y riolitas con algunos horizontes de riodacitas (TmTR-R), con intercalaciones de andesitas y basaltos (TmA-B). La segunda se compone de arenisca y conglomerado polimíctico (TmAr-Cgp). Estas secuencias depositadas en fosas limitadas por fallamientos normales. Se documentó también el emplazamiento de pequeños cuerpos de naturaleza hipabisal, integrados por pórfidos riolíticos (TmPR) y algunos diques de composición riolítica y aplítica del Mioceno.

Litológicamente son similares a los depósitos de la Formación "Báucarit" de Sonora. McDowell, Roldan y Amaya (1997), relacionan a esta secuencia con la extensión de la provincia de "Cuencas y Sierras", considerada en un período de 20 a 27 Ma.

Finalmente, durante el Plioceno y el Pleistoceno se tiene una sedimentación clástica constituida por depósitos de conglomerados polimícticos, compuestos por fragmentos de toba riolítica, andesita, basalto y granodiorita-granito y tonalita, dentro de una matriz arenosa (TplQptCgp), de escasa compactación y finalmente cubierta por aluvión (Qhoal).

Dentro de esta carta se reconoció deformación dúctil incipiente en la unidad cretácica, que fue afectada los esfuerzos compresivos de la Orogenia Laramide ocurridos durante el Cretácico superior y el Terciario temprano, esta unidad volcánica presenta un metamorfismo regional de bajo grado.

La deformación frágil se manifiesta a través de estructuras post-laramídicas (fase extensiva) caracterizada por fallamiento normal de rumbo NW-SE y otras de rumbo NE-SW, que cortan a todas las unidades desde la más antigua hasta el Sistema Volcánico de la Sierra Madre Occidental, también se delimitan contactos geológicos entre unidades miocénicas, formando pilares y fosas a través de bloques escalonados rellenas de rocas volcanoclásticas. De estas estructuras fue posible documentar seis, la falla Copalquín con rumbo general N 42° W e inclinación de 85° al SW, de aproximadamente 33 km de longitud, inferida sobre la imagen de satélite.

Esta estructura fue observada en afloramientos de escasa magnitud, y localmente presenta un rumbo N 60° W y a 3 km de Ajoja. La falla Jacalito, con una longitud aproximada de 29 km, muy bien delimitada sobre la imagen de satélite, tiene rumbo de N 75° W con inclinación de 82° al SW, expuesta sobre el arroyo El Tambor y a 3.5 km aguas abajo de la ranchería El Pozole.

Otra falla, conocida como Plátano, presenta rumbo N 37° W con 75° al SW de inclinación, tiene una longitud de 20 km aproximadamente y fue observada en el arroyo Ovalama, sobre el margen poniente del cerro Bernal. Existen otras fallas de pequeñas dimensiones, como la falla San Agustín de rumbo N 14° W, inclinada 62° a 85° al SW, localizada en el arroyo Palmarito

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Proyecto “Minero San Dimas-San Vicente-Veta Pérez”

cercano a la población San Agustín y la falla Ovalama de rumbo N 50° W con inclinación de 73° al SW, ambas estructuras tienen una longitud de 12 km aproximadamente.

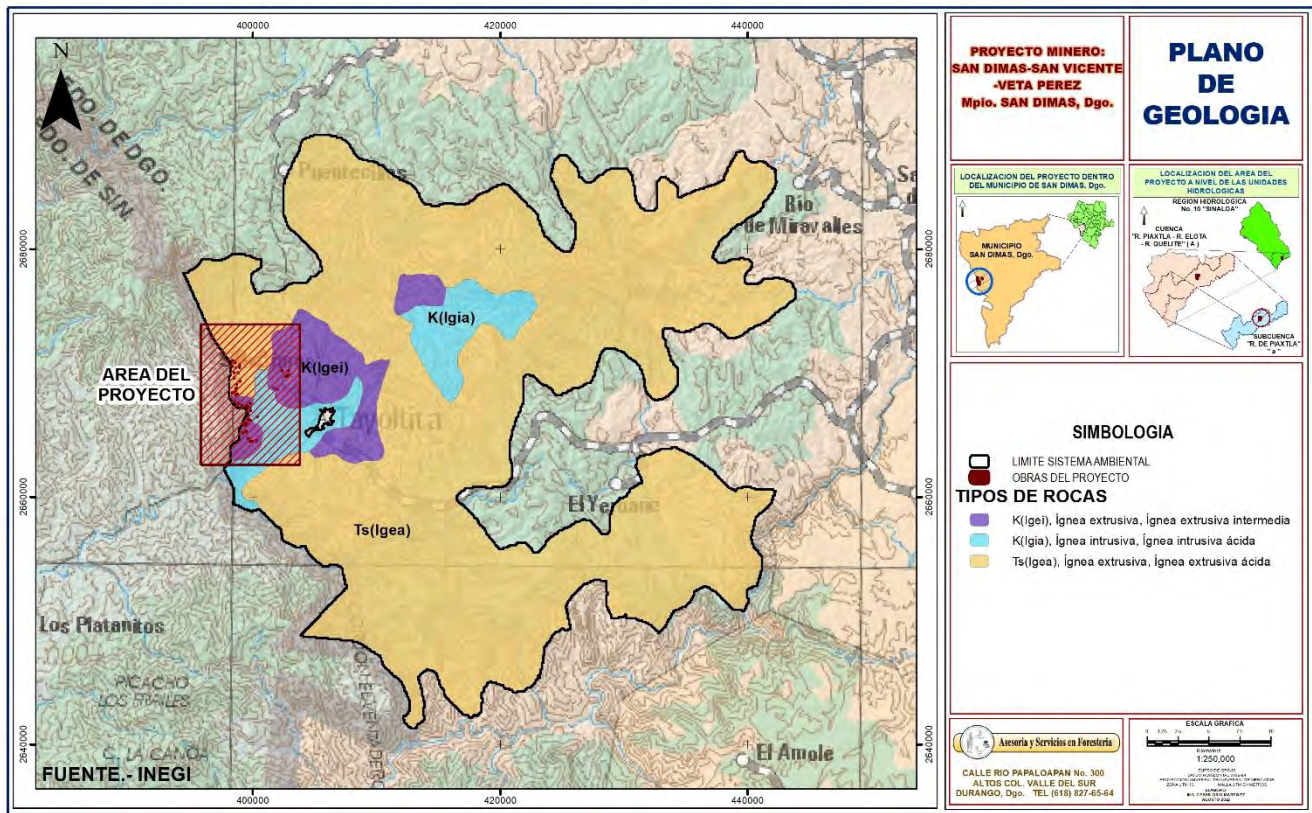


Ilustración 7 Plano de Geología

FUENTE.- CARTA DE GEOLOGIA CLAVE G13C68 “PUEBLO VIEJO” y G13-C87 “TAYOLTITA” S.G.M

Geomorfología:

En base a la cartografía Fisiografía escala 1:1,000,000 editada por el INEGI, el **SA** del proyecto se ubica en la Provincia fisiográfica denominada “Sierra Madre Occidental”. En que se tiene la presencia de dos prominencias topográficas, el cerro La Lagunita, con una cota de elevación de 1,515 msnm, y el cerro Higuerita con una elevación de 1,840 msnm.

La topografía del terreno es de montaña con fuerte disección, presenta relieve volcánico. A continuación, se presentan la descripción de estos elementos:

Tabla 40 Descripción de la Topografía

PROVINCIA	SUBPROVINCIA	SISTEMA DE TOPOFORMAS
SIERRA MADRE OCCIDENTAL CLAVE: III	GRAN MESETA Y CAÑADAS DURANGUENSES	Nombre: Meseta
	15	Descripción: Superficie de Gran Meseta con Cañadas
		Fase: Sin fase
		320-0/02
	MESETAS Y CAÑADAS DEL SUR	Nombre: Sierra
	16	Descripción: Sierra Alta con Cañadas
		Fase: Sin fase
		120-0/01

A continuación, se describen las principales características de la Provincias Fisiográfica.

Provincia Sierra Madre Occidental:

La Provincia de la Sierra Madre Occidental se inicia prácticamente en la frontera con los Estados Unidos, dentro de los cuales tiene una muy pequeña penetración, y se extiende de noroeste a sureste hasta sus límites en el sur con la Provincia del Eje Neovolcánico. Hacia el oeste limita con la Provincia de la Llanura Sonorense y de la Llanura Costera del Pacífico, y hacia el este con la Provincia de Sierras y Llanuras del Norte, la extensión occidental de la Sierra Madre Oriental y la Mesa del Centro. Abarca partes de los Estados de Sonora, Chihuahua, Sinaloa, Durango, Zacatecas, Nayarit, Aguascalientes y Jalisco.

La sierra, que se levanta hasta los 2,500 a 3 mil msnm presenta, hacia el occidente, una importante escarpa, en tanto que hacia el oriente va bajando más gradualmente a las regiones llanas del centro.

En esta franja oriental se tienen cadenas montañosas y valles de orientación NO-SE, productos de los fallamientos que acompañaron a los procesos de levantamiento del Pleistoceno. Sobre el dorso central de la sierra, los materiales volcánicos se encuentran depositados en amplios mantos tendidos que dan su conformación a las elevadas mesetas que son típicas de la provincia.

Una particular conjunción de actividad tectónica, rasgos litológicos, distribución de fracturas y procesos erosivos hídricos, propició la excavación de profundísimos cañones, cuyos ejemplos más espectaculares se dan sobre las vertientes occidentales de la sierra.

En las alturas del extremo norte de la provincia imperan climas secos y semisecos que van, según la elevación, de cálidos y semicálidos a templados y semifríos que pasan, en el sur, a subhúmedos cálidos y semicálidos, propios estos últimos de los profundos cañones. Los flancos de la sierra presentan condiciones semisecas cálidas y semicálidas en el noroeste y subhúmedas cálidas y semicálidas en el centro y suroeste. Sobre los declives occidentales, el clima gradúa de subhúmedo a semiseco cálido y semicálido.

En términos generales dominan los bosques de encinos y coníferas en las partes altas de la sierra. Sobre las vertientes occidentales se extienden las selvas caducifolias, en tanto que los declives orientales presentan matorrales y pastizales.

Un parteaguas notablemente desplazado hacia el oriente separa a los numerosos ríos que, a través de los profundos cañones, drenan la vertiente occidental de la provincia, de los que bajan a las llanuras del norte y centro.

De norte a sur se tienen en la Vertiente Occidental los ríos Magdalena, Sonora, Yaqui, Mayo, Fuerte, Sinaloa y Culiacán, todos con presas de almacenamiento para alimentar a los distritos de riego de las provincias vecinas. Siguen hacia el sur otros menos largos y caudalosos hasta el Río San Pedro, único que nace del lado de la vertiente oriental (alrededores de la ciudad de Durango) y que drena al oeste.

Nuevamente de norte a sur, se tienen sobre la vertiente oriental de la provincia los ríos Casas Grandes, Santa María y del Carmen, con sus respectivas presas, de las cuencas cerradas del norte de Chihuahua; el Río Florido y otros importantes afluentes del Conchos, nuevamente con sus presas de almacenamiento, que integran la cuenca de alta del Bravo de México; los afluentes del Nazas y los orígenes del Aguanaval.

En el sur, el conjunto de los ríos Huaynamota y de Bolaños fluyen N-S hasta unirse al Río Grande de Santiago, en tanto que el Juchipila también baja desde el norte hacia Guadalajara.

El territorio de la Provincia Fisiográfica de la Sierra Madre Occidental se reparte entre nueve subprovincias fisiográficas:

- *Sierras y Valles del Norte*
- *Sierras y Cañadas del Norte*
- *Sierras y Llanuras Tarahumaras*
- *Pie de la Sierra*
- *Gran Meseta y Cañones Chihuahuenses*
- *Sierras y Llanuras de Durango*
- *Gran Meseta y Cañones Duranguenses*
- *Mesetas y Cañadas del Sur*
- *Sierras y Valles Zacatecanos.*

En el siguiente Plano se ubican las Provincias y Subprovincias Fisiográficas, así como el sistema de topoformas, en el SA involucrada en el proyecto.

Gran Meseta y Cañones Duranguenses:

La morfología de meseta, pese a la considerable disección por ríos encañonados, es bastante destacada en esta subprovincia, en la que hay una gran dominancia de rocas volcánicas ácidas con pocos afloramientos de básicas e intermedias.

La altitud general de las mesetas es de 2 200 msnm, subiendo a 2 400 en el parteaguas entre la vertiente del Pacífico y la interior.

Desde el oriente por cañones de más de mil metros de hondo baja el Río Humaya, principal afluente del Culiacán, hasta la Presa Adolfo López Mateos en la costa. Más al sur, en cañones grandes, pero menos espectaculares, fluyen el Tamazula, que confluye con el Culiacán en esa ciudad, y el San Lorenzo, cuyos afluentes más remotos atraviesan quebradas asociadas con grandes fracturas. En el extremo noreste, donde la morfología de meseta se conserva muy íntegra, se originan el Sextín y el Tepehuanes de la vertiente interior.

En el sureste, también de esta vertiente, nacen el Río Santiago, afluente del Nazas y el Mezquital, que a través de modesto cañón se dirige al sur para unirse al San Pedro, que baja a la costa al norte de Santiago Iscuintla.

Mesetas y Cañadas del Sur:

Con altitud media de las mesetas de 2 100 msnm y litología uniforme de las rocas volcánicas ácidas, es ésta una de las subprovincias más fuertemente disectadas de la Sierra Madre Occidental.

En el extremo noroeste varios ríos (Habitás, Verde, Piaxtla, Presidio y Baluarte), encañonados y relativamente cortos, se dirigen a la costa; pero con el Río Acaponeta que desemboca en la región deltaica del Santiago, se inicia un marcado patrón de drenaje paralelo N-S, inclusive S-N de corrientes afluentes a las primeras.

Hacia el oriente siguen, sucesivamente, el San Blasito, que sale a las lagunas costeras nayaritas, y el Huaynamota, Bolaños y Juchipila, afluentes del Río Grande de Santiago, los primeros dos por los cañones más importantes.

fisiográfica Sierra Madre del Sur (clave XII), dentro de la subprovincia Sierras de la Costa de Jalisco y Colima (Clave 65) en la que se presenta dentro del sistema de topoformas, cinco sistemas: Cañón, Lomerío, Meseta, Sierra y Valle.

Provincia Sierra Madre del Sur

Esta provincia abarca la parte occidental del estado y limita al este con el Océano Pacífico y, al este y norte, con el Eje Neovolcánico.

En la Estratigrafía de esta zona afloran las rocas metamórficas más antiguas del estado, que pertenecen al jurásico, localizadas al sur de Puerto Vallarta, noroeste de Mascota, oeste de Talpa de Allende y noreste de Tecalitlán.

En la porción occidental de la provincia, durante el cretácico superior, fue emplazado un gran cuerpo de rocas ígneas intrusivas (batolito), el cual provocó fuertes deformaciones o dislocaciones en las rocas preexistentes. Durante el periodo Terciario se originaron los depósitos de rocas volcánicas que cubrieron gran parte del área y, al mismo tiempo se formaron los depósitos de rocas sedimentarias continentales. En el cuaternario se formaron los depósitos de suelos que se encuentran en los litorales y cerca de las costas, así como los

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
Proyecto “Minero San Dimas-San Vicente-Veta Pérez”

que rellenan los valles de esta región.

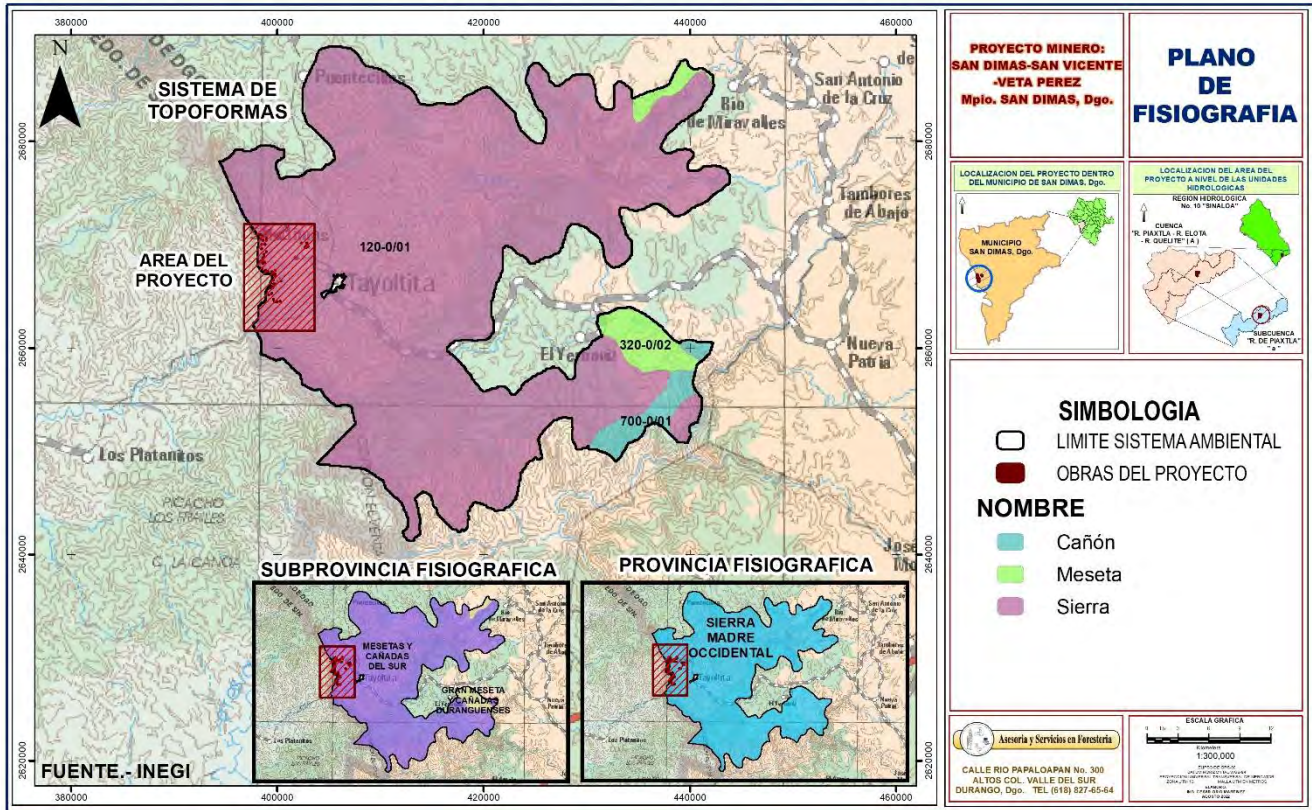


Ilustración 8 Plano de Fisiografía

FUENTE.- CARTA DE GEOLOGIA CLAVE G13C68 “PUEBLO VIEJO” y G13-C87 “TAYOLTITA” S.G.M.

Topografía.

Dentro del Sistema Ambiental, las toposformas están conformadas por tres sistemas: Cañón, Meseta y Sierra. En el cuadro siguiente se mencionan puntualmente cada toposforma:

Tabla 41 Fisiografía del AE del proyecto

CLAVE	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
700-0/01	Cañón	CAÑÓN TÍPICO
320-0/01	Meseta	MESETA BASÁLTICA CON CAÑADAS
100-0/01	Sierra	SIERRA ALTA COMPLEJA

En la Ilustración 9 se ubican las Provincias y Subprovincias Fisiográficas, así como el sistema de toposformas presentes en el AI del proyecto.

Características Topográficas del SA del proyecto.

Altitudes.

En el **SA** las prominencias topográficas localizadas son: Cerro la Bula con una altitud de 1,460 msnm, Cerro San Rafael con 2,520 msnm, Cerro fajardo con 2880 msnm, Cerro El Potrero con 2080 msnm. Cueva de la Tierra con 2080 msnm y Cerro la Valenciana con 1880 msnm.

De acuerdo al análisis del modelo digital de elevación generado a partir de datos vectoriales editados por **INEGI**, y obtenidos del Modelo Continuo de Elevaciones Mexicano, el cual se procesó con el Software ArcGIS Ver. 10.5 y mediante el uso de la extensión 3D Analyst Tools, se obtienen los valores de superficie por rangos de elevación dentro de la microcuenca involucrada en el proyecto, mismos que se presentan la tabla 43.

Tabla 42 Rangos de Altitudes en el AI del proyecto. Modelo Continuo de Elevaciones Mexicano, INEGI.

RANGOS DE ELEVACIÓN msnm	SUPERFICIE ha	%
380.0 - 664.0	6,696.0677	5.28
664.0 - 948.0	12,329.3848	9.73
948.0 - 1232.0	14,693.5858	11.59
1232.0 - 1516.0	16,733.7194	13.20
1516.0 - 1800.0	17,833.8244	14.07
1800.0 - 2084.0	16,440.5932	12.97
2084.0 - 2368.0	16,856.5339	13.30
2368.0 - 2652.0	18,187.5797	14.35
2652.0 - 2936	6,970.1481	5.50
TOTAL	126,741.4370	100.00

El rango de elevación que ocupa la mayor superficie del **SA** es de 2,650-2936 msnm, con un porcentaje de ocupación del 14.35 %. En la Ilustración siguiente se muestran los rangos de elevaciones presentes dentro las unidades hidrológicas usadas como referencia.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Proyecto “Minero San Dimas-San Vicente-Veta Pérez”

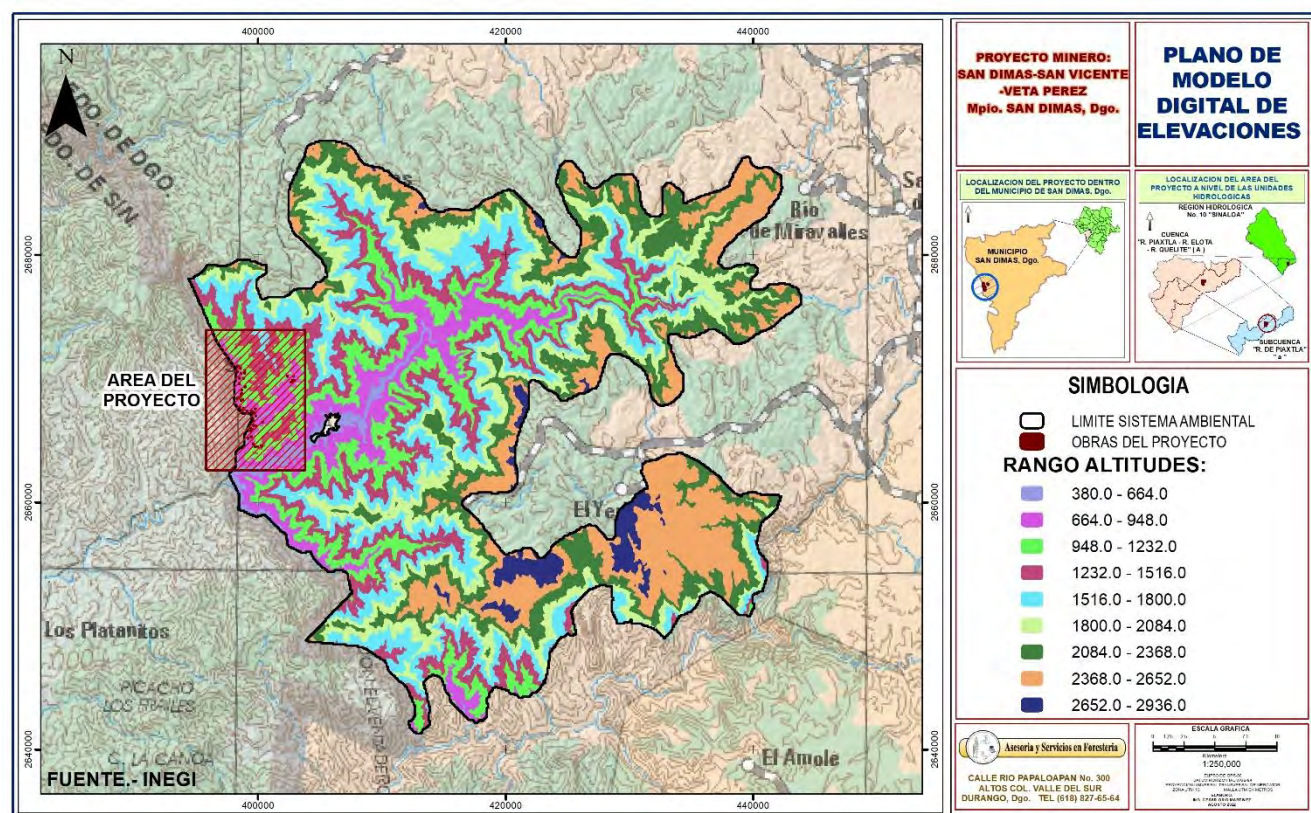


Ilustración 9 Plano de Modelo Digital de Elevaciones en el SA del Proyecto

FUENTE.- Modelo Continuo de Elevaciones Mexicano, INEGI.

Exposiciones.

De acuerdo al análisis del modelo digital de exposiciones generado a partir de datos vectoriales editados por **INEGI**, y obtenidos del Modelo Continuo de Elevaciones Mexicano, el cual se procesó con el Software ArcGIS Ver. 10.5 y mediante el uso de la extensión 3D Analyst Tools, se obtienen los siguientes valores de superficie por exposiciones en el **SA del proyecto**.

Tabla 43 Exposiciones en el SA de proyecto. Modelo Continuo de Elevaciones Mexicano, INEGI.

EXPOSICIÓN	SUPERFICIE ha	%
CENITAL	105.2599	0.08
NORTE	12,415.9541	9.80
NORESTE	14,731.6812	11.62
ESTE	17,544.4847	13.84

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Proyecto “Minero San Dimas-San Vicente-Veta Pérez”

EXPOSICIÓN	SUPERFICIE ha	%
SURESTE	14,652.6956	11.56
SUR	16,105.0655	12.71
SUROESTE	19,072.4165	15.05
OESTE	18,740.6469	14.79
NOROESTE	13,373.2326	10.55
TOTAL	126,741.4370	100.00

Como se puede observar en la Ilustración 39, en el **SA** la superficie tiene mayor frecuencia de exposiciones Norte y Noroeste.

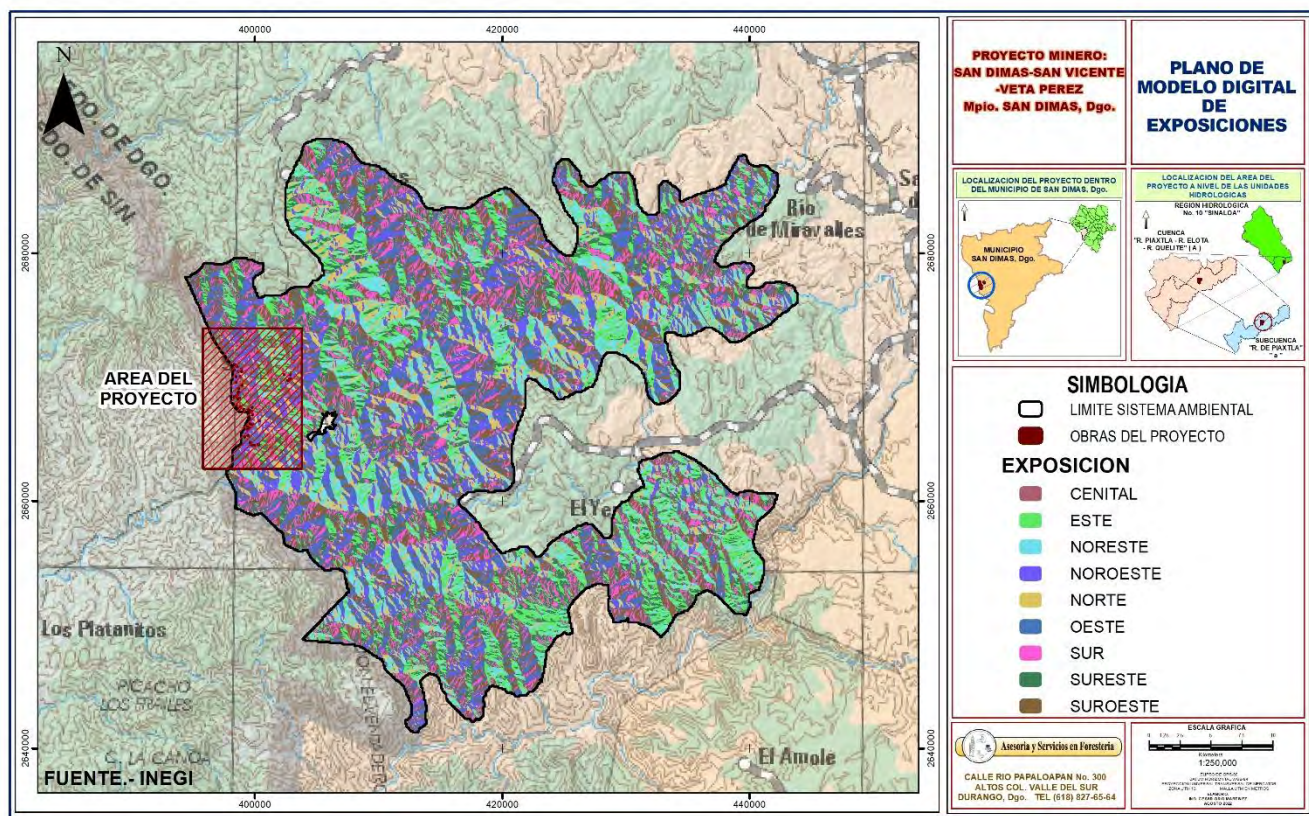


Ilustración 10 Plano de Modelo digital de explosiones en el SA
FUENTE.- Modelo Continuo de Elevaciones Mexicano, INEGI.

Pendientes.

De acuerdo al análisis del modelo digital de exposiciones generado a partir de datos vectoriales editados por **INEGI**, y obtenidos del Modelo Continuo de Elevaciones Mexicano, se determina los siguientes valores en grados de cada rango de pendientes presentes **SA del proyecto**.

Tabla 44 Rangos de Pendientes en el AI del proyecto. Modelo Continuo de Elevaciones Mexicano, INEGI

RANGOS DE PENDIENTES	SUPERFICIE ha	%
0 - 12.0°	13,260.0862	10.46
12.0 - 22.0°	21,084.7902	16.64
22.0 - 31.0°	28,585.2140	22.55
31.0 - 39.0°	32,841.0527	25.91
39.0 - 49.0°	22,786.3838	17.98
49.0 - 77.0°	8,183.9101	6.46
TOTAL	126,741.4370	100.00

En el plano siguiente se muestran los rangos de pendientes en el **SA del proyecto**.

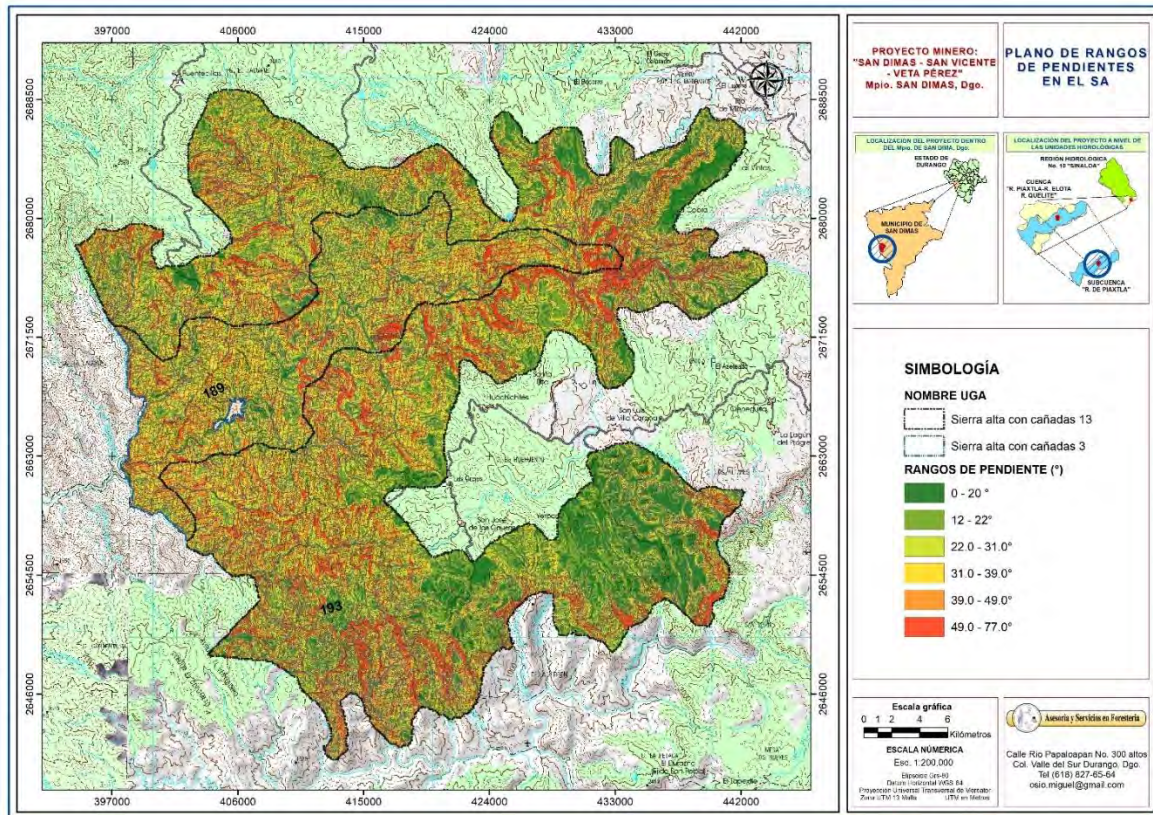


Ilustración 40. Plano de rangos de Pendientes.

FUENTE.- Modelo Continuo de Elevaciones Mexicano, INEGI.

Como se observa en las estadísticas de la tabla anterior y en el plano de pendientes, la mayor parte de la superficie del **SA**, es lomeríos, representando el 31.0 - 39.0°% con pendientes que oscilan entre 12-77°.

Sismicidad.

El territorio mexicano se encuentra dividido en cuatro zonas o regiones sísmicas, categorizadas en base al riesgo que presentan.

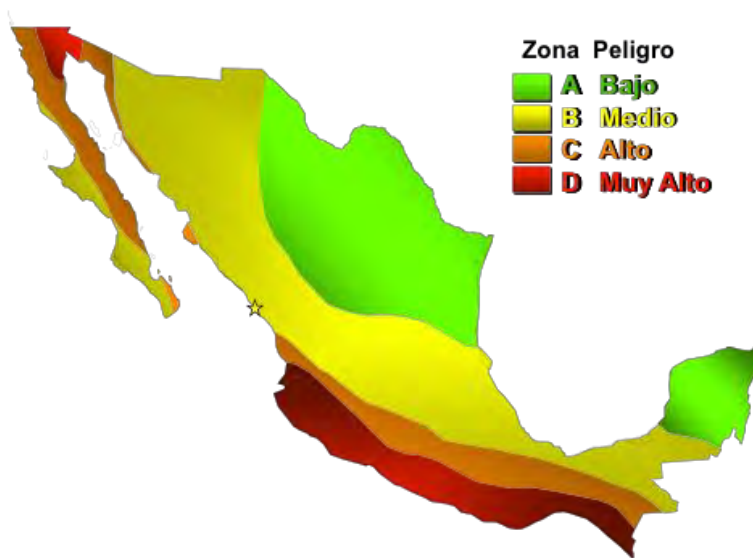


Ilustración 11 Regiones Sísmicas de México

De acuerdo a la información consultada en el Servicio Sismológico Nacional, de abril 2000 a abril 2019, se tiene la presencia de este tipo de fenómeno a una distancia de las obras del proyecto de 48.6 km, que se suscitó el 05 de marzo de 2019 con una magnitud de 3.8 grados.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Proyecto “Minero San Dimas-San Vicente-Veta Pérez”

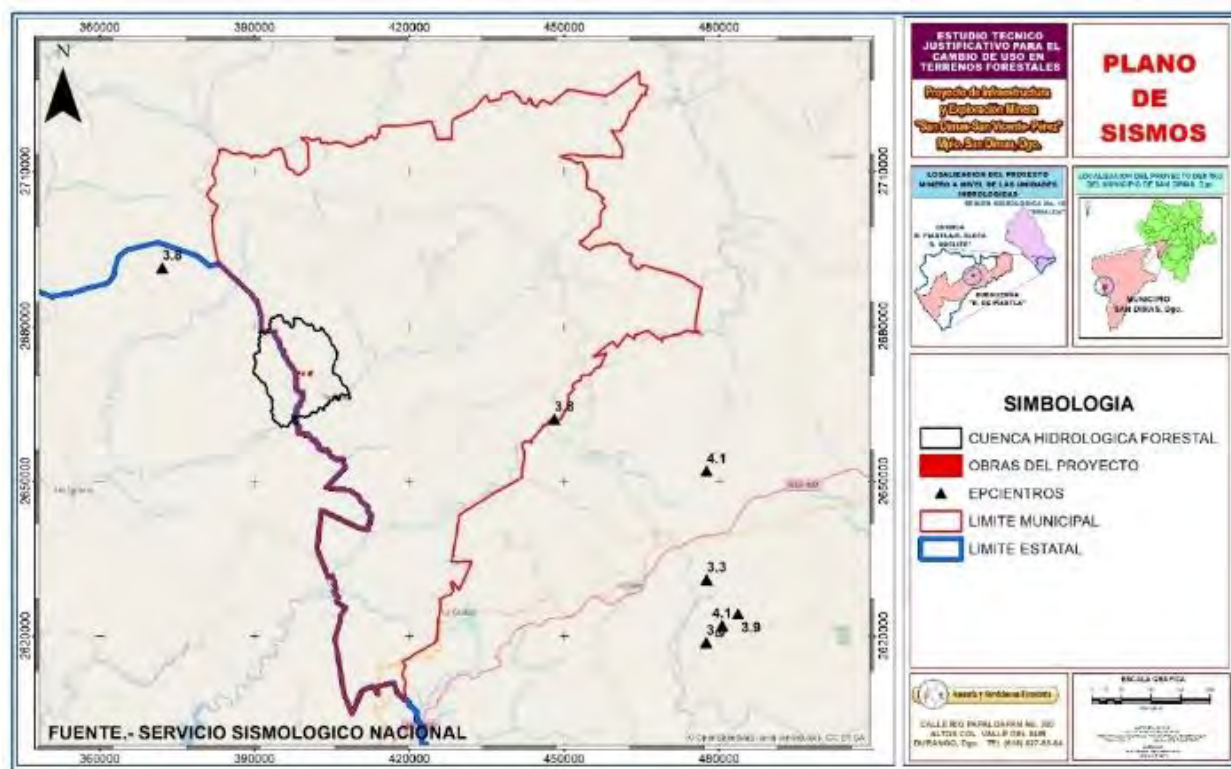


Ilustración 12. Placas tectónicas que se localizan en México

FUENTE. - Servicio Sismológico Nacional

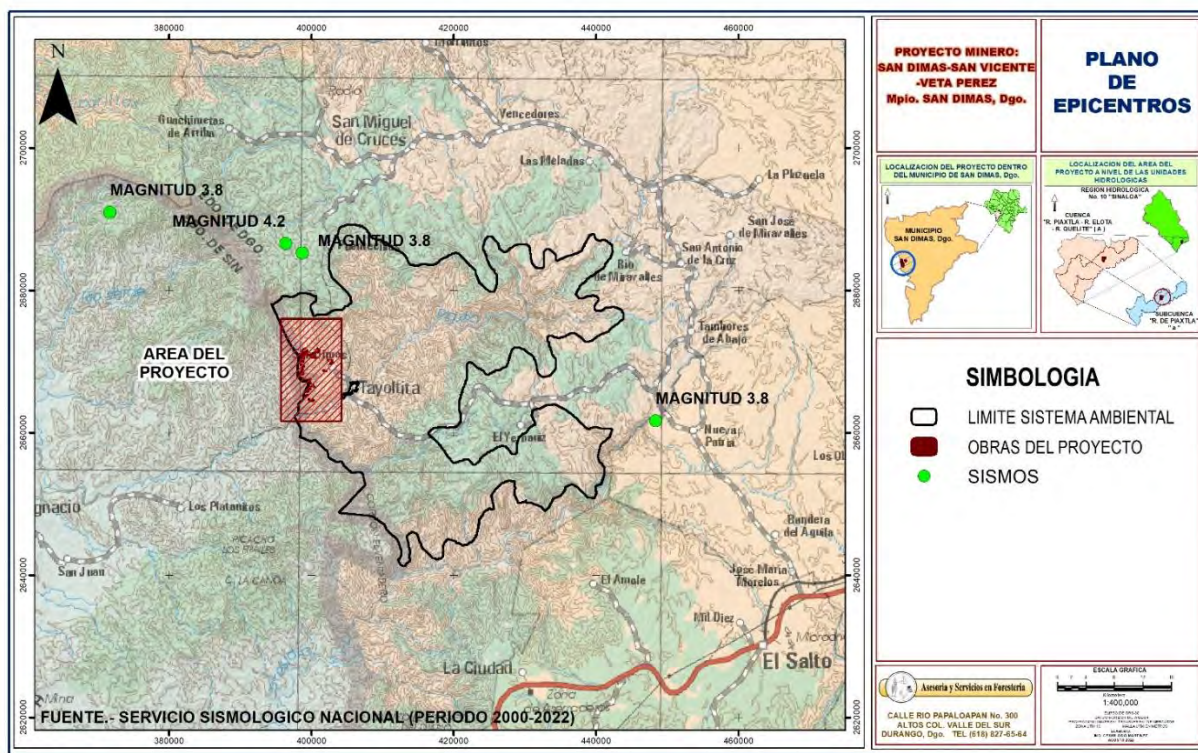


Ilustración 13. Imagen de Registros de Epicentros Periodo de 2000-2022.

FUENTE.- Servicio Sismológico Nacional.

Fallas y fracturamiento.

De acuerdo a la Consulta de las cartas geológicas G13C68 "Pueblo Viejo" y G13-C87 "Tayoltita" editadas por el Servicio Geológico Mexicano, en la **CHF**, se presentan 43 fracturas y 17 fallas normales, de las más importantes son: El Limoncito, Araña, La Puerta, Sinaloa, Guamúchil, Peña y Contraestaca. En la siguiente Plano se indican estos fenómenos estructurales.

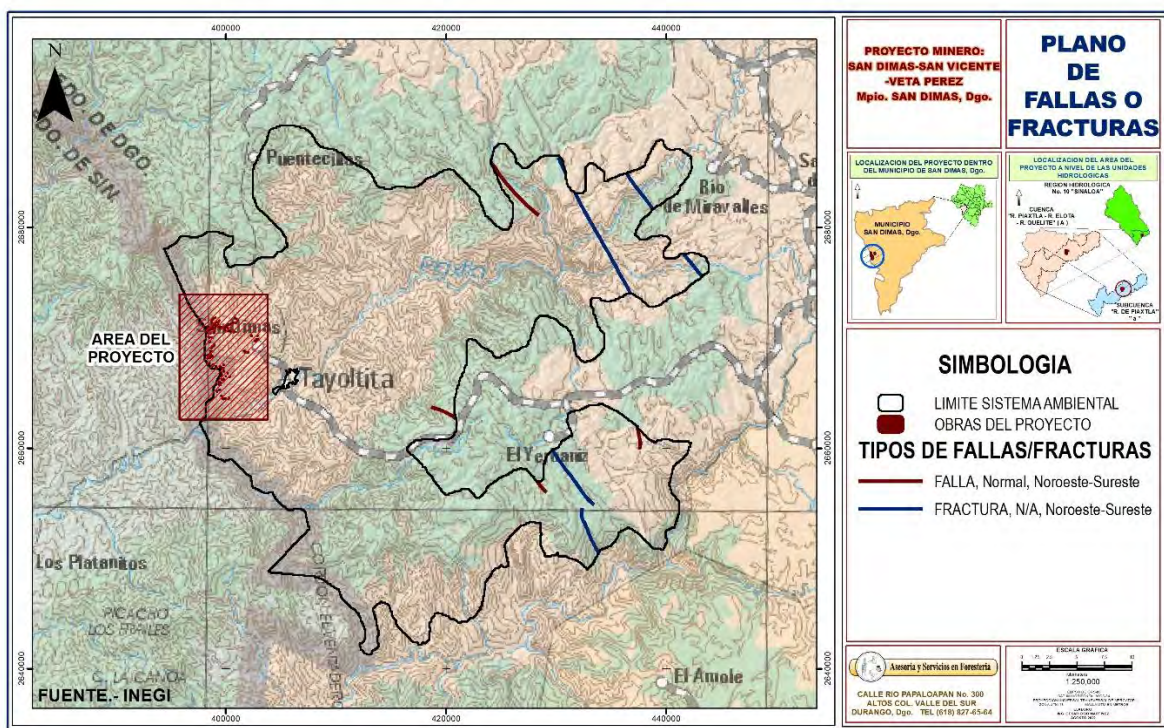


Ilustración 14. Imagen de ubicación de fallas o fracturas dentro del SA.

FUENTE.- CARTA DE GEOLOGIA CLAVE G13C68 "PUEBLO VIEJO" y G13-C87 "TAYOLTITA" S.G.M.

Deslizamientos, Derrumbes, Inundaciones.

De acuerdo a la información consultada en el espacio Digital de la **CENAPRED**, que presenta información sobre fenómenos geomorfológicos como Inestabilidad de laderas, hundimientos regionales y locales, agrietamientos, inundaciones y sismos. El Proyecto, solo se ubica en una región sísmica de riesgo medio y regiones potenciales de deslizamientos de laderas.

En las siguientes imágenes se muestra la ubicación del proyecto, sobre las áreas y puntos de riesgos geomorfológicos.

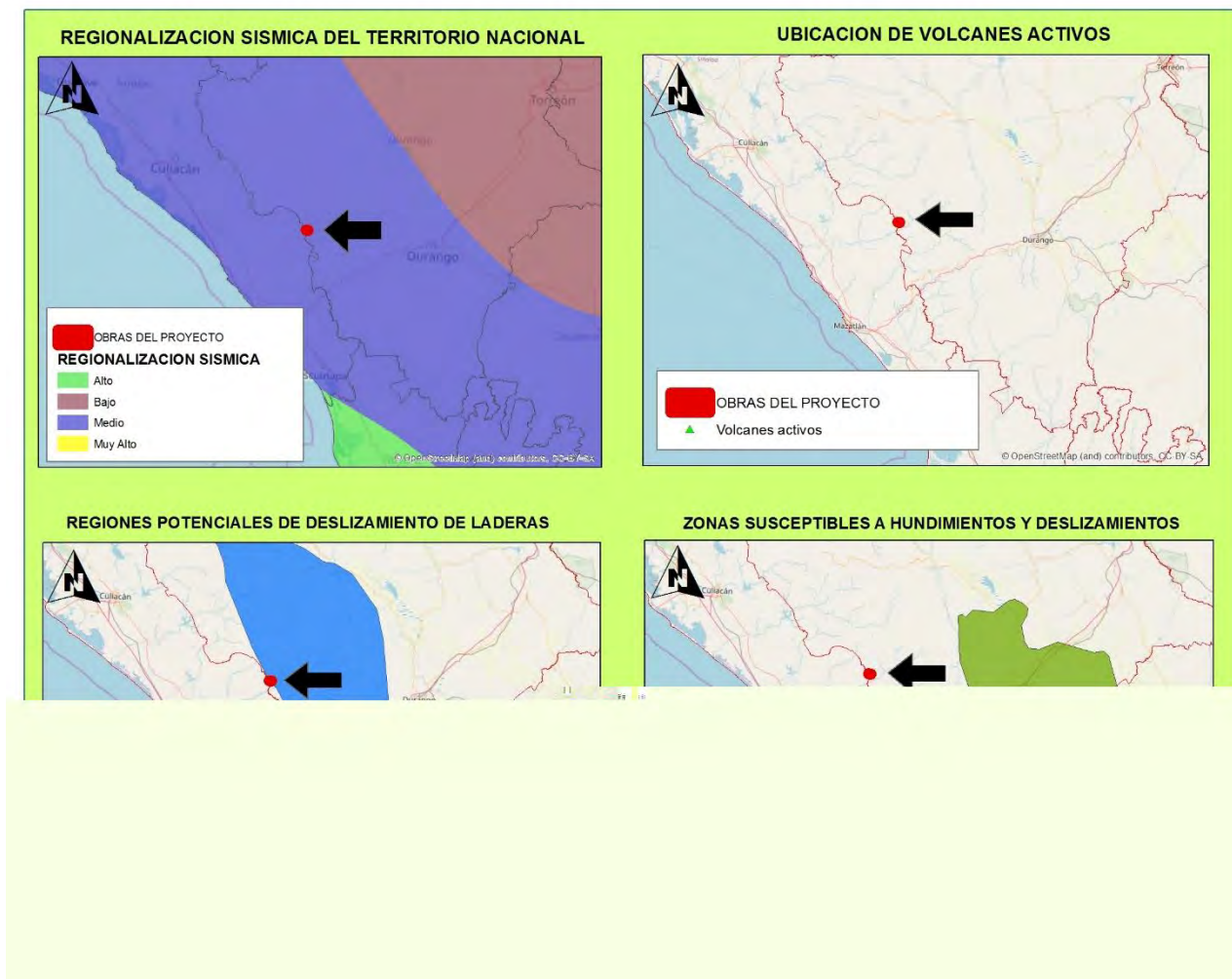
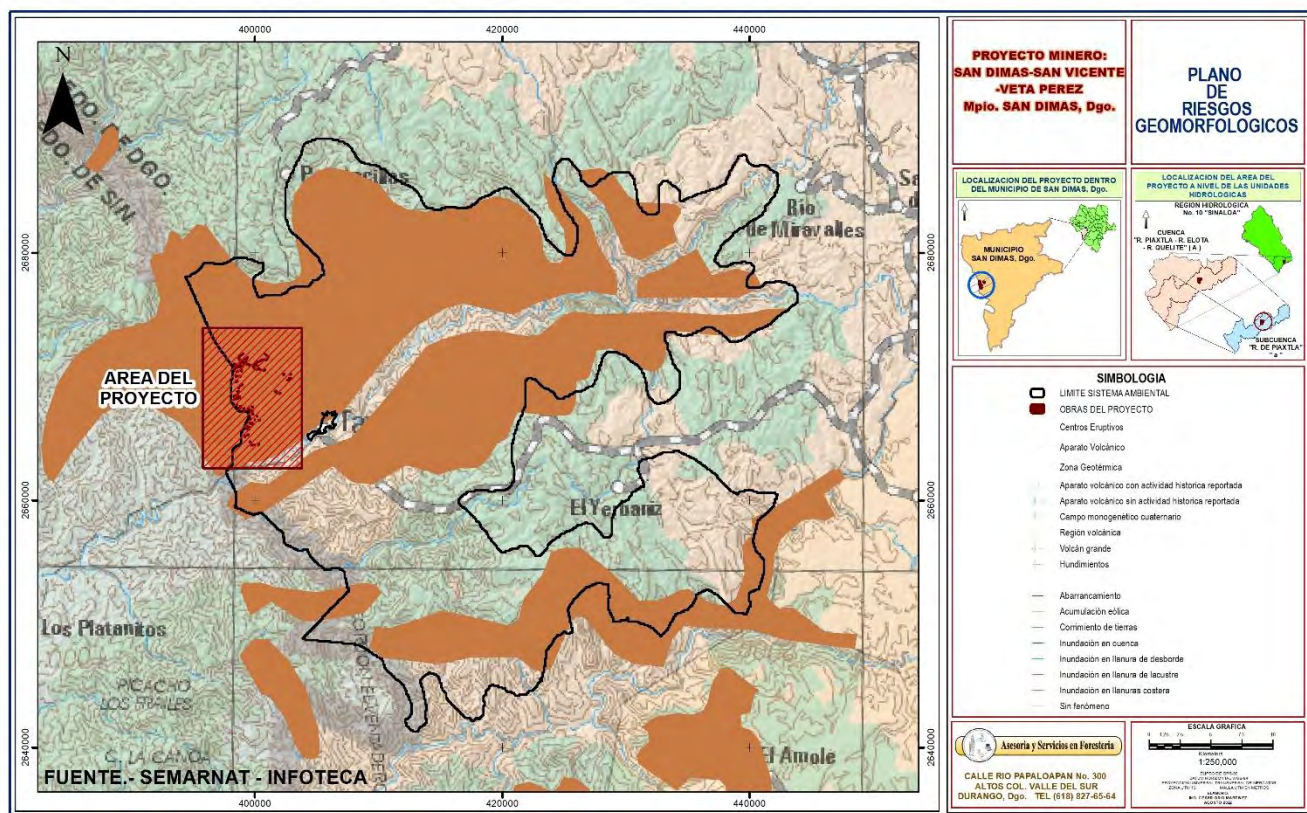


Ilustración 15 Ubicación de riesgos geomorfológicos

FUENTE.- CENAPRED.

Para reforzar este aspecto, se consultó también, la información contenida en la Infoteca de **SEMARNAT**, en el aspecto de medio físico, que presenta información sobre fenómenos geomorfológicos como abarrancamiento, acumulación eólica, corrimientos de tierras, inundación de cuencas, inundación en llanura de desborde, inundación en llanura lacustre, inundación en llanura costera, región volcánica, volcanes, aparato volcánico sin actividad histórica reportada y aparato volcánico con actividad histórica reportada.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
Proyecto “Minero San Dimas-San Vicente-Veta Pérez”



FUENTE.- SEMARNAT-INFOTECA.

c) Suelos.

El suelo es resultado del intemperismo de la roca a través de un largo período de tiempo. Las claves utilizadas para representar los grupos y calificadores principales y suplementarios encontrados dentro del área de estudio, se presenta en la tabla 46.

Tabla 45 Unidades de Suelo presentes en el Área de Estudio del proyecto.

Clave de la Unidad Edafológica	Suelo Dominante	CALIFICADOR		Suelo Secundario	CALIFICADOR		Suelo Terciario	CALIFICADOR	
		Secundario	Primario		Secundario	Primario		Secundario	Primario
UMsklep+LVumlep+RGdyelep/2R	UMBRISOL	Esquelético	Epiléptico	LEPTOSOL	Úmbrico	Epiléptico	REGOSOL	Epidístrico	Epiléptico
CMSklen/2R	CAMBISOL	Esquelético	Endoléptico	-	-	-	-	-	-
LPeu+CMSklen/2R	LEPTOSOL	-	Éutrico	CAMBISOL	Esquelético	Endoléptico	-	-	-
LVcrskp+LVlep+LPeu/2r	LEPTOSOL	Crómico	Epiesquelético	LEPTOSOL	-	Epiléptico	LEPTOSOL	-	Éutrico

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Proyecto “Minero San Dimas-San Vicente-Veta Pérez”

Clave de la Unidad Edafológica	Suelo Dominante	CALIFICADOR		Suelo Secundario	CALIFICADOR		Suelo Terciario	CALIFICADOR	
		Secundario	Primario		Secundario	Primario		Secundario	Primario
LVlep+LPeu+RGeulep/2	LEPTOSOL	-	Epiléptico	LEPTOSOL	-	Éutrico	REGOSOL	Éutrico	Epiléptico
LVsklen+LPskli+CMsklen/2R	LEPTOSOL	Esquelético	Endoléptico	LEPTOSOL	Esquelético	Lítico	CAMBISOL	Esquelético	Endoléptico

El desarrollo de los suelos en la región es muy limitado, siendo controlado en gran medida, además del clima por la pendiente principalmente, lo que se refleja en el hecho de que los tipos más abundante es el **Luvisol**, según la nomenclatura del esquema de clasificación de la **FAO/UNESCO-INEGI**.

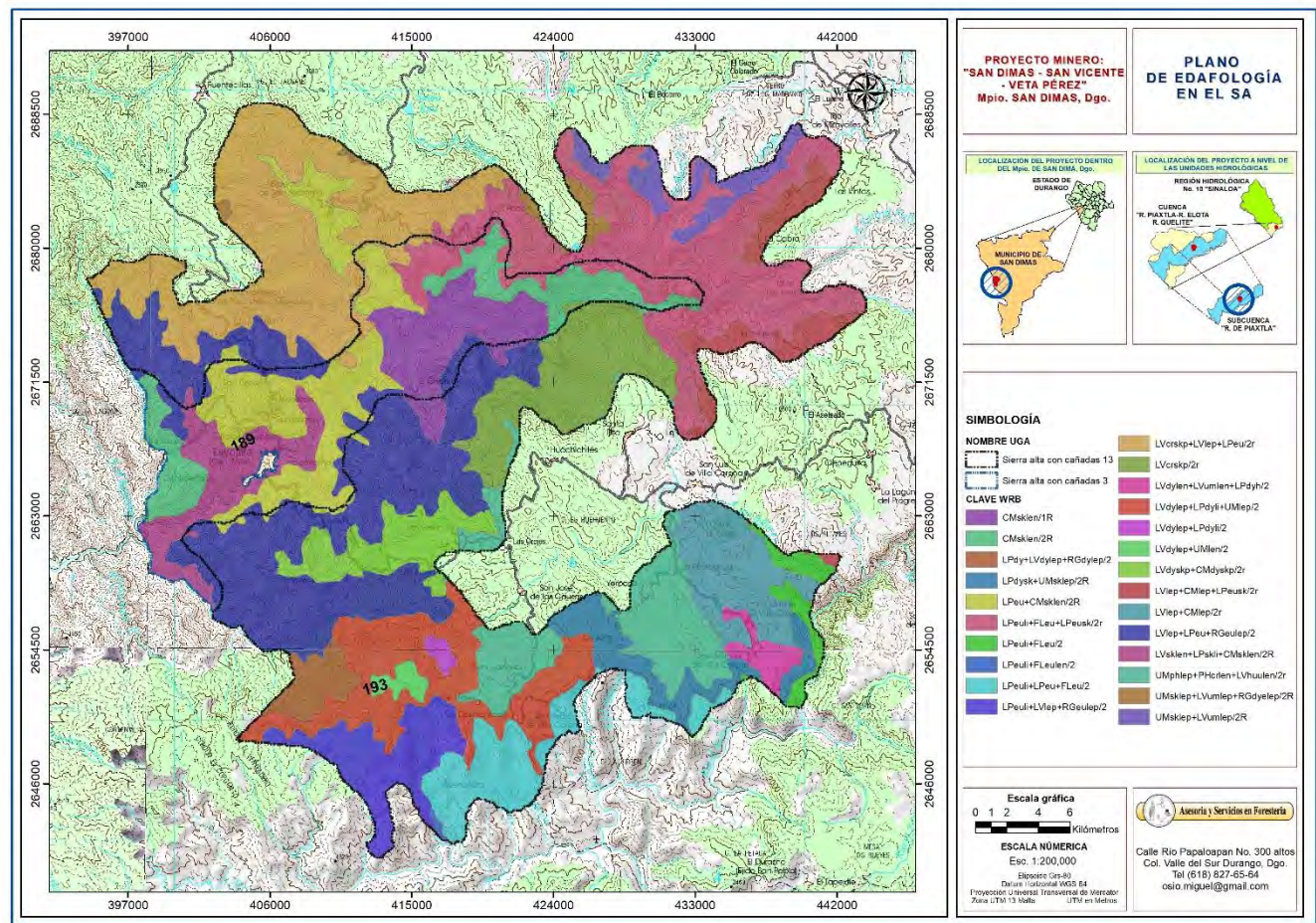
Se tiene el siguiente criterio para la asignación de los niveles de suelo:

Suelo Primario: Suelo que ocupa la mayor extensión dentro de la unidad edafológica, que está integrado por una asociación de Suelos. Se estima que ocupa el 60% o más en extensión,

Suelo Secundario: Grupo de suelo, que se estima, ocupa al menos un 20% de extensión de la unidad edafológica.

Suelo Terciario: Grupo de suelo que se estima, ocupa un 20 % como máximo de extensión de la unidad edafológica, se indica al final de la clave de la unidad edafológica.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
Proyecto “Minero San Dimas-San Vicente-Veta Pérez”



FUENTE. - DATOS VECTORIALES DE LA CARTA DE EDAFOLOGÍA DE LAS CARTA CLAVE G13-10 “CULIACÁN ROSALES” y G13-11 “DURANGO” Esc. 1:250,000 INEGI SERIE I

La descripción de los calificadores primarios (Nombre técnico que indica la cualidad dominante del suelo). En el cuadro siguiente, se describen las principales características de cada unidad de suelo presentes en la zona propuesta al proyecto de exploración minera directa.

Tabla 46 Principales características de cada unidad de suelo

SUELO	DESCRIPCIÓN
CAMBISOL	Suelo que tiene un horizonte subsuperficial (Cámbico) que muestra evidencias de alteración y remoción, no tiene consistencia quebradiza y un espesor de por lo menos 15 cm.
LEPTOSOL	Suelo limitado en profundidad por roca dura continua dentro de los primeros 25 cm desde la superficie hasta límite con el estrato rocoso
UMBRISOL	Suelo que presenta una capa superficial suave de color oscuro, rica en materia orgánica, pero bajo contenido de

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
Proyecto “Minero San Dimas-San Vicente-Veta Pérez”

SUELO	DESCRIPCIÓN
	bases intercambiables
REGOSOL	Suelo que presenta una capa superficial suave de color oscuro, rica en materia orgánica, pero bajo contenido de bases intercambiables

FUENTE. - DATOS VECTORIALES DE LA CARTA DE EDAFOLOGÍA DE LAS CARTA CLAVE G13-10 “CULIACÁN ROSALES” y G13-11 “DURANGO” Esc. 1:250,000 INEGI SERIE II

Tabla 47 Descripción de los calificadores primarios

CALIFICADOR	DESCRIPCIÓN
Crómico	Que tiene dentro de 150 cm de la superficie del suelo una capa subsuperficial, de 30 cm o más de espesor, que tiene un hue Munsell más rojo que 7.5 YR o que tiene ambos, un hue de 7.5 YR y un croma, húmedo, de más de 4.
Epidístrico	Que tiene una saturación con bases (por NH ₄ OAc 1 M) menor de 50 por ciento en todo el espesor entre 20 y 50 cm de la superficie del suelo.
Esquelético	que tiene 40 por ciento o más (en volumen) de gravas u otros fragmentos gruesos promediado en una profundidad de 100 cm de la superficie del suelo o hasta roca continua o una capa cementada o endurecida, lo que esté a menor profundidad.
Éutrico	Que tiene una saturación con bases (por NH ₄ OAc 1 M) de 50 por ciento o más en la mayor parte entre 20 y 100 cm de la superficie del suelo o entre 20 cm y roca continua o una capa cementada o endurecida, o en una capa de 5 cm o más de espesor, directamente encima de roca continua si la roca continua comienza dentro de 25 cm de la superficie del suelo.
Úmbrico	es un horizonte superficial grueso, de color oscuro, con baja saturación con bases y contenido moderado a alto de materia orgánica

Tabla 48 Descripción de los calificadores secundarios

CALIFICADOR	DESCRIPCIÓN
Endoléptico	Que tiene roca continua que comienza entre 50 y 100 cm de la superficie del suelo.
Éutrico	Que tiene una saturación con bases (por NH ₄ OAc 1 M) de 50 por ciento o más en la mayor parte entre 20 y 100 cm de la superficie del suelo o entre 20 cm y roca continua o una capa cementada o endurecida, o en una capa de 5 cm o más de espesor, directamente encima de roca continua si la roca continua comienza dentro de 25 cm de la superficie del suelo.
Epiesquelético	Que tiene 40 por ciento o más (en volumen) de gravas u otros fragmentos gruesos promediado en una profundidad de 50 cm de la superficie del suelo.
Epiléptico	Que tiene roca continua que comienza dentro de 50 cm de la superficie del suelo.

CALIFICADOR	DESCRIPCIÓN
Lítico	Que tiene roca continua que comienza dentro de 10 cm de la superficie del suelo (sólo en Leptosoles).

Calificadores principales.

Tabla 49 Descripción de los calificadores principales

Úmbrico	um	Es un horizonte superficial grueso, de color oscuro, con baja saturación con bases y contenido moderado a alto de materia orgánica
Eutrico	eu	Que tiene una saturación con bases (por NH ₄ OAc 1 M) de 50 por ciento o Más en la mayor parte entre 20 y 100 cm de la superficie del suelo o entre 20 cm y roca continua o una capa cementada o endurecida, o en una capa de 5 cm o más de espesor, directamente encima de roca continua si la roca continua comienza dentro de 25 cm de la superficie del suelo.
Epidístrico	ep	Que tiene una saturación con bases (por NH ₄ OAc 1 M) menor de 50 por ciento en todo el espesor entre 20 y 50 cm de la superficie del suelo.
Cromico	cr	Que tiene dentro de 150 cm de la superficie del suelo una capa subsuperficial, de 30 cm o más de espesor, que tiene un hue Munsell más rojo que 7.5 YR o que tiene ambos, un hue de 7.5 YR y un croma, húmedo, de más de 4.
Esqueletico	sk	Que tiene 40 por ciento o más (en volumen) de gravas u otros fragmentos Gruesos promediados en una profundidad de 100 cm de la superficie del suelo o hasta roca continua o una capa cementada o endurecida, lo que esté a menor profundidad

Calificadores secundarios:

Tabla 50 Descripción de calificadores secundarios

Eutrico	eu	Que tiene una saturación con bases (por NH ₄ OAc 1 M) de 50 por ciento o más en la mayor parte entre 20 y 100 cm de la superficie del suelo o entre 20 cm y roca continua o una capa cementada o endurecida, o en una capa de 5 cm o más de espesor, directamente encima de roca continua si la roca continua comienza dentro de 25 cm de la superficie del suelo.
Endoleptico	len	Que tiene roca continua que comienza entre 50 y 100 cm de la superficie del suelo.
Epileptico	lep	Que tiene roca continua que comienza dentro de 50 cm de la superficie del suelo.
Lítico	li	Que tiene roca continua que comienza dentro de 10 cm de la superficie del suelo (sólo en Leptosoles).
Esqueletico	sk	Que tiene 40 por ciento o más (en volumen) de gravas u otros fragmentos gruesos promediado en una profundidad de 100 cm de la superficie del suelo o hasta roca continua o una capa cementada o endurecida, lo que esté a menor profundidad.

Grado de susceptibilidad a la erosión hídrica y eólica.

Existe la necesidad de mantener y conservar el suelo como recurso natural para salvaguardar su productividad. A través de técnicas agrícolas adecuadas se establece un equilibrio entre la producción alimentaria y el acelerado incremento del índice demográfico que tiene nuestro planeta. El suelo es esencial para la vida; como lo es el aire y el agua, y cuando es utilizado de manera sustentable puede ser considerado como un recurso renovable.

Siendo el vínculo perfecto entre los factores bióticos y abióticos y se le considera un hábitat para el desarrollo de las plantas y humanos. Gracias al soporte que constituye el suelo es posible la producción de los recursos naturales, por lo cual es necesario comprender las características físicas y químicas para propiciar la productividad y el equilibrio ambiental.

La susceptibilidad a la erosión hídrica en México es elevada debido a que cerca de la mitad del territorio (42.2%) tiene pendientes mayores a tres grados (INE, 2003). Esta característica topográfica, junto con el manejo inadecuado de las tierras forestales, agrícolas y ganaderas, favorecen las escorrentías que erosionan las capas superficiales del suelo.

De los tipos específicos de erosión hídrica, la pérdida de suelo superficial es el dominante. Este tipo específico de degradación tiene serias consecuencias en las funciones del suelo: remueve los nutrimentos y la materia orgánica, reduce la profundidad de enraizamiento de las plantas, y disminuye la tasa de infiltración y retención de agua. Cuando los sitios afectados por este tipo de erosión se destinan a fines agrícolas, es necesaria la aplicación de fertilizantes, pesticidas o el uso de aguas tratadas para mejorar su productividad, pero en ocasiones esto promueve la eutrofización y la contaminación de los acuíferos o de otros cuerpos de agua donde llegan los escurrimientos. Estos eventos se conocen como efectos “fuera de sitio” de la erosión hídrica.

La erosión eólica afecta principalmente a las regiones áridas, semiáridas, subhúmedas y secas del país, aunque no es exclusiva de ellas. Las causas de la erosión eólica también se atribuyen a una insuficiente protección del suelo por la cubierta vegetal, a niveles bajos de humedad y a la destrucción de la estructura del suelo.

En la degradación de los suelos se reconocen dos procesos, el que implica el desplazamiento del suelo (conocido como erosión) y el que se refleja en un detrimento de su calidad. En el caso de la erosión, se reconocen dos tipos, la que provoca el agua (erosión hídrica) y la originada por el viento (erosión eólica), mientras que en el caso de la degradación se reconocen la química (en la que se pierden o modifican sus propiedades químicas, como en el caso de la pérdida de fertilidad y la salinización) y la física (asociada principalmente con la pérdida de la capacidad del sustrato para absorber y almacenar agua, como ocurre en el caso de la compactación y el encostramiento).

La erosión hídrica es el proceso por el cual el suelo se desplaza de su sitio original por la acción del agua. Presenta dos modalidades:

- Aquélla en la que se pierde la capa superficial del suelo cuando el agua fluye de manera más o menos homogénea por el terreno y,
- La que, además de producir la pérdida de la capa superficial resulta en el deterioro de otros estratos por la concentración del cauce de agua, lo que al paso del tiempo abre zanjas cada vez más profundas conocidas como cárcavas, en cuyo caso se dice que hay deformación del terreno.

Para la planificación del uso del suelo y desarrollo de estrategias de conservación, es necesario estimar las tasas de erosión e identificar las áreas vulnerables. A partir de que Figueroa *et al.* (1991) adaptaron la **EUPS** a las condiciones de México, su aplicación para estimar la erosión hídrica en el país se ha generalizado, mediante la técnica de álgebra de mapas dentro de un SIG (Melchor-Marroquín y Chagoya-Fuentes, 2016). La integración de estas tecnologías de información geoespacial permite un mejor análisis a la representación de la información georreferenciados (Pastrana, 2014). La EUPS es un modelo en el que la pérdida de suelo está expresada como masa por unidad de área por unidad de tiempo y es una función del efecto combinado de seis factores expresados en la siguiente ecuación (Montes-León et al, 2011).

$$A = R * K * LS * C * P$$

Dónde:

A = Promedio anual de pérdida de suelo por hectárea expresado en $Mg * ha^{-1} año^{-1}$.

R = Factor de erosividad de la lluvia en $MJ * mm^{-1} / ha^{-1} hr^{-1}$.

K = Factor de erosionabilidad del suelo.

S = Factor del grado de pendiente, es adimensional.

L = Factor del grado de longitud de la pendiente, es adimensional.

C = Factor del manejo de vegetación, es adimensional.

P = Factor de prácticas mecánicas en el manejo de la vegetación agrícola, es adimensional

Tipos de erosión en el SA del Proyecto.

En la consulta espacial – vectorial realizada en el conjunto de datos de erosión de suelos Escala 1:250,000 Serie I **INEGI**, 2013 correspondiente al **SA** se obtuvo lo siguiente:

En la **UGA 189** se presentan los siguientes porcentajes de la distribución de los diferentes tipos de erosión del suelo; erosión hídrica laminar de grado leve en grado de erosión dominante y hídrica en cárcavas de grado leve como erosión secundaria, mismas que ocupan el 5.7% de la superficie, también se presenta erosión hídrica laminar de grado leve en grado de erosión dominante y hídrica en surcos de grado leve como erosión secundaria distribuida en el 15.3% del área de la **UGA**, y el 79.0% de la superficie se encuentra sin erosión evidente.

Tabla 51 Tipos de erosión en la UGA 189 según (INEGI, 2013)

Clave de la Unidad de Erosión del Suelo	Tipo de Erosión Dominante	Forma de Erosión Dominante	Grado de Erosión Dominante	Tipo de Erosión Secundaria	Forma de Erosión Secundaria	Grado de Erosión Secundaria	Superficie ha	%
HL1+HC1	Hídrica	Laminar	Leve	Hídrica	Cárcavas	Leve	1,420.13	5.7
HL1+HS1	Hídrica	Laminar	Leve	Hídrica	Surcos	Leve	3,842.31	15.3
SE			Sin erosión evidente				19,839.51	79
Total							25,101.94	100

En la **UGA 193** los tipos de erosión presentes y grados de incidencia de estos son los siguientes: el 0.7% corresponde a erosión hídrica en cárcavas en grado leve de tipo dominante sin presencia de erosión secundaria, el 12.1% corresponde a erosión hídrica laminar de grado leve como tipo de erosión dominante sin presencia de erosión de tipo secundaria, el 0.6% corresponde a hídrica laminar de grado leve como tipo de erosión dominante e hídrica en cárcavas en grado dominante como erosión secundaria, el 12.6% corresponde a

hídrica laminar de grado leve como tipo de erosión dominante y hídrica en surcos de grado leve como erosión de tipo secundaria, el 5.3% corresponde a erosión hídrica en forma laminar de grado moderado como dominante sin presencia de erosión secundaria, el 0.7% corresponde a erosión hídrica en forma laminar de grado moderado como dominante y en la erosión de tipo secundaria se encuentra la hídrica en forma de surcos y en grado leve, el 11.9% corresponde a erosión hídrica en forma laminar de grado moderado como dominante y en la erosión de tipo secundaria se encuentra la hídrica en forma de surcos y en grado moderado, el 0.3% corresponde como tipo de erosión dominante a la hídrica laminar de grado fuerte sin presencia de erosión secundaria, el 55.7% de la superficie corresponde a un tipo de sin erosión evidente.

Tabla 52 Tipos de erosión en la UGA 189 según (INEGI, 2013)

Clave de la Unidad de Erosión del Suelo	Tipo de Erosión Dominante	Forma de Erosión Dominante	Grado de Erosión Dominante	Tipo de Erosión Secundaria	Forma de Erosión Secundaria	Grado de Erosión Secundaria	Superficie ha	%
HC1	Hídrica	Cárcavas	Leve	N	N	N	682.4818	0.7
HL1	Hídrica	Laminar	Leve	N	N	N	12,311.8709	12.1
HL1+HC1	Hídrica	Laminar	Leve	Hídrica	Cárcavas	Leve	641.6692	0.6
HL1+HS1	Hídrica	Laminar	Leve	Hídrica	Surcos	Leve	12,836.4275	12.6
HL2	Hídrica	Laminar	Moderado	N	N	N	5,340.7717	5.3
HL2+HS1	Hídrica	Laminar	Moderado	Hídrica	Surcos	Leve	741.9397	0.7
HL2+HS2	Hídrica	Laminar	Moderado	Hídrica	Surcos	Moderado	12,121.0308	11.9
HL3	Hídrica	Laminar	Fuerte	N	N	N	310.9961	0.3
SE			Sin erosión evidente				56,588.9133	55.7
			Total				101,576.1010	100.0

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Proyecto “Minero San Dimas-San Vicente-Veta Pérez”

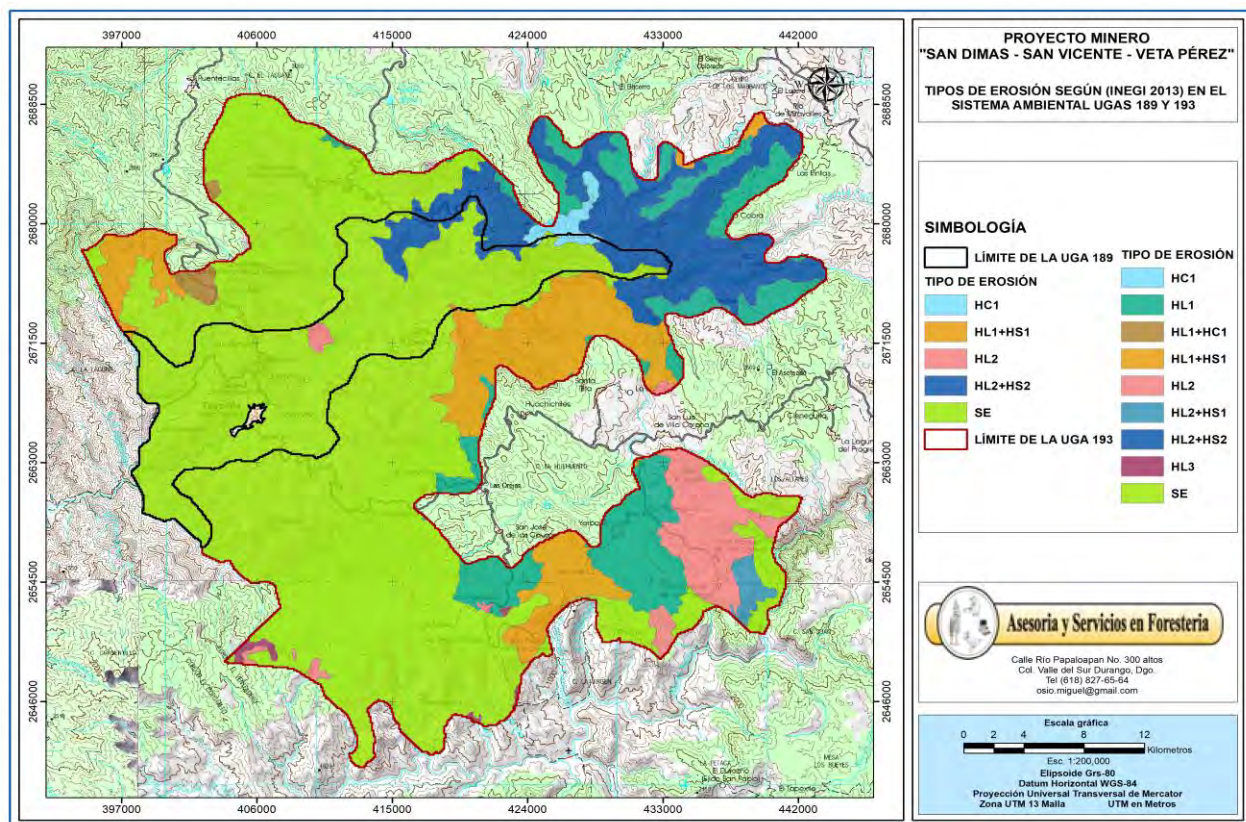


Ilustración 18 Tipos de erosión según INEGI en el SA
FUENTE, INEGI

En la consulta espacial – vectorial realizada en el conjunto de datos de erosión de suelos Escala 1:250,000 Serie I **INEGI**, 2013, se obtuvo como resultado que en el **SA** no hay presencia de unidades de erosión, es decir que el área se clasifica como sin erosión evidente.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
 Proyecto “Minero San Dimas-San Vicente-Veta Pérez”

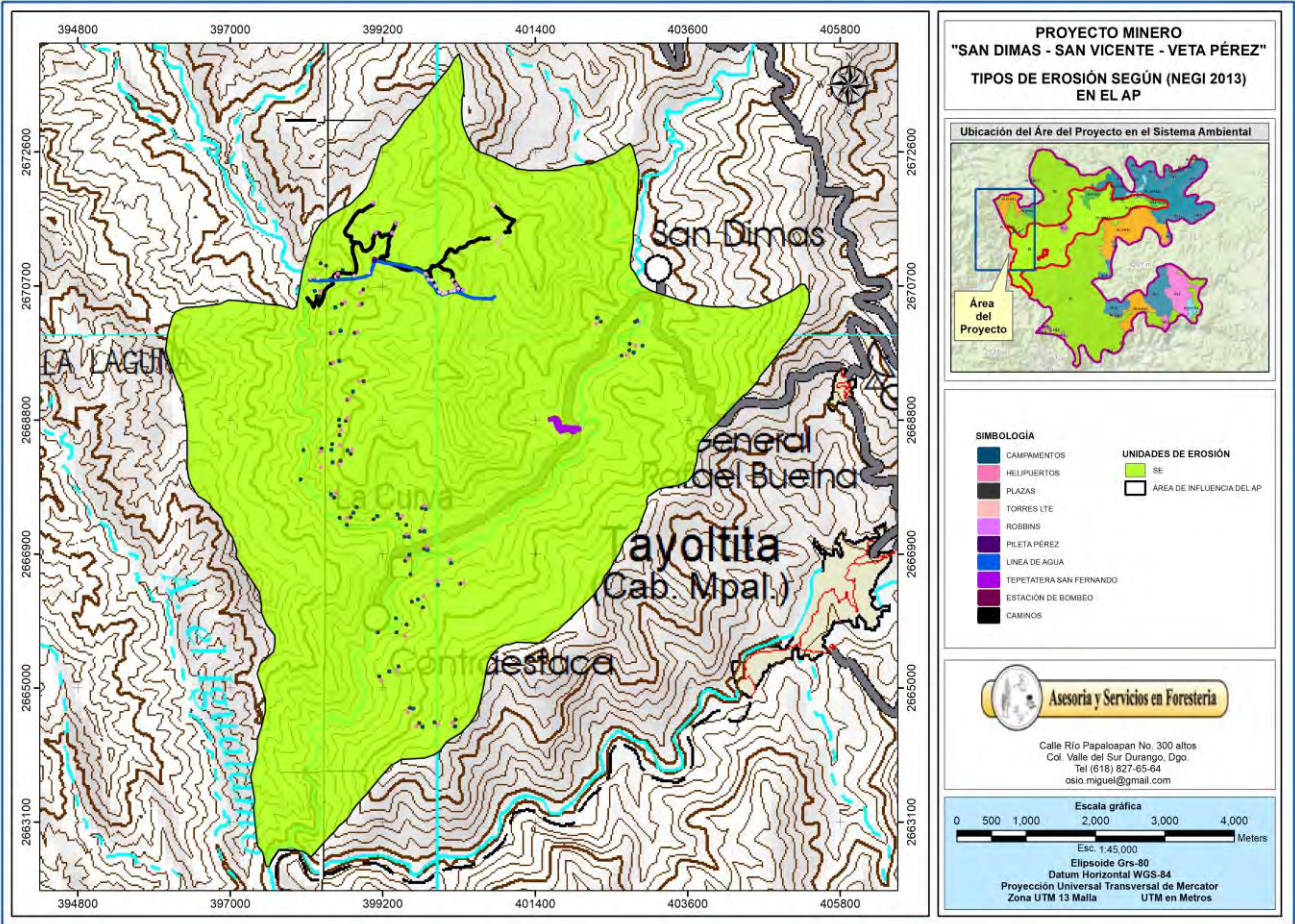


Ilustración 19 Tipos de erosión en el Proyecto según INEGI

FUENTE: INEGI

Tabla 53 Descripción de los tipos de erosión según (INEGI, 2013)

Clave de la Unidad de Erosión del Suelo	Tipo de Erosión Dominante	Descripción
HC1	Cárcavas Grado Leve	Cuando el promedio de profundidad o ancho de las cárcavas está entre 50 y 100 cm. La separación entre una cárcava y otra es aproximadamente de 50 m o más por lo que se aprecian sólo de manera aislada, pueden incluir algunas cárcavas que también cumplen la definición de surcos.
HL1	Laminar Grado Leve	La pérdida de suelo es poco apreciable, con alguna de las siguientes evidencias: encostramiento, capas delgadas de partículas de diferentes tamaños (arena, gravas) dispuestas sobre la superficie, pequeños montículos, no existen remontantes o su formación es muy incipiente, manchones sobresalientes de vegetación, indicios de actividad agropecuaria, canalillos y algún grado

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Proyecto “Minero San Dimas-San Vicente-Veta Pérez”

Clave de la Unidad de Erosión del Suelo	Tipo de Erosión Dominante	Descripción
		perceptible de compactación.
HS1	Surcos Grado Leve	La profundidad y ancho de los surcos es en promedio menor a 15 cm. Quedan incluidos dentro de este rubro la erosión en forma de canalillos, pueden aparecer alineados o ramificados. La distribución en el área entre un surco y otro es aproximadamente mayor a 50 m.
HL2	Laminar Grado Moderado	Pérdida parcial del suelo con alguna de las siguientes evidencias: remontantes discontinuos con altura promedio menor a 10 cm, presencia de pequeños montículos, algunos surcos aislados incluso con cárcavas dispersas, escasos afloramientos de roca o cementación, manchones de vegetación, canalillos y compactación de suelo.
HS2	Surcos Grado Moderado	Cuando el promedio de la profundidad y ancho de los surcos es entre 15 y 30 cm. Su forma es alineada coincidiendo con el patrón de drenaje, eventualmente confluyen en la parte más baja. La distribución aproximada en el área entre un surco y otro es de 30 - 50 m.
HL3	Laminar Grado Fuerte	Pérdida del suelo en la mayor parte de la superficie, puede presentar evidencias como presencia de remontantes (más de 10 cm de profundidad), montículos (más de 5 cm de profundidad), fragmentos gruesos, afloramientos de roca o cementación, alternados con zonas menos afectadas.
SE	Sin Datos	Sin erosión

Erosión actual área del proyecto (AP).

Actual

El resultado de la erosión hídrica actual en **se obtuvo multiplicando los factores de la USLE** ($R \cdot K \cdot L \cdot S \cdot C$), sin considerar el factor de prácticas de manejo (**P**). En el **AP**, la pérdida de suelo por erosión hídrica en condiciones actuales se distribuye de la siguiente manera:

La menor parte de la superficie presenta pérdida de suelo por erosión hídrica de grado ligera a nula, es decir, que está por debajo de las 10 ton/ha/año (Cuadro 14), la cual se considera

como el valor máximo permisible, que se considera como erosión natural, el nivel de ocurrencia de la erosión hídrica en este grado es del 0.07% (0.0125 ha).

La Erosión se presenta en la actividad de Construcción del proyecto, siendo la Tepetateras, esto obedece a que la tepetatera se encuentra en una zona con baja pendiente, por tanto, no tiene riesgo de erosión.

La erosión hídrica de grado moderado distribuida en un rango que va de 10-50 ton/ha/año tiene un nivel de ocurrencia del 3.93% (0.6844 ha). Esta Erosión se presenta en las actividades de Construcción del proyecto, siendo: Robbins, Pileta Pérez, Torres Eléctricas y Estación de Bombeo.

En estas áreas los niveles de erosión son bajos y pérdidas de suelo que pueden ser tolerables. Por lo que no hay erosión neta.

Para la erosión con grado alta es de 50 – 200 ton/ha/año, esta se presenta en 15.81% (2.7532 ha) de la superficie ocupando el primer lugar de la superficie del proyecto (Cuadro 14). Esta erosión se presenta en la actividad del proyecto en la Línea de Agua, Planillas, Helipuertos y Campamentos.

En esta zona los procesos erosivos son considerados como graves y muy graves. La erosión es apreciable y se manifiesta a simple vista.

En el grado de pérdida de suelo considerado como muy alta mayor de las 200 ton/ha/año, esta representa el 80.19% (13.9617 ha), ocupa el segundo lugar en superficie del **AP** (Cuadro 52).

Esta erosión se presenta en las actividades del proyecto en Caminos, Derecho de vía LTE y Tepetatera Noche Buena. Zonas con procesos erosivos extremos. Existe erosión y es evidente a simple vista.

La predicción del fenómeno erosivo laminar permite adoptar medidas preventivas para no perder el recurso suelo cuando los indicios de su degradación son manifiestos, por lo que se debe implementar medidas de mitigación ambiental, tales como bordos en Cuerva de Nivel (CONAFOR, 2010).

Tabla 54 Erosión actual y Potencial por actividad en AP

Obra	Erosión Actual (ton/año)	Erosión Potencial (ton/año)	Erosión a compensar (ton/año)
Caminos	245.38	777.67	532.29
Línea de agua	139.64	279.28	139.64
Robbins	18.49	42.57	24.08
Pileta Pérez	42.10	84.21	42.10
Derecho de vía de LTE	2,565.67	6,347.00	3,781.33
Torres Eléctricas	14.58	35.39	20.81
Estación de Bombeo	5.34	10.67	5.34
Tepetatera Noche Buena	765.96	1,531.91	765.96
Tepetatera San Fernando	1.89	3.78	1.89
Subtotal	3,799.05	9,112.48	5,313.43
Planillas	145.03	290.06	145.03
Helipuertos	129.76	259.52	129.76
Campamentos	154.92	309.85	154.92
Subtotal	429.71	859.42	429.71
Total	4,228.76	9,971.90	5,743.14

A continuación, se muestran los resultados de la distribución de la erosión hídrica según su grado, rango, la superficie en la que se distribuye y el nivel de ocurrencia según su afectación.

Tabla 55 Clasificación de la erosión hídrica actual según el nivel de ocurrencia superficie del AP

Grado	Rango ton/año/ha	Superficie (ha)	Nivel de Ocurrencia %
Nula a ligera	0 - 10	0.0125	0.07
Moderada	10 - 50	0.6844	3.93
Alta	50 - 200	2.7532	15.81
Muy alta	> 200	13.9617	80.19
Total		17.4119	100.00

El mapa ráster de la distribución espacial de la pérdida de suelo por erosión hídrica actual en el AP se obtuvo en el software ArcGis 10.5, con la calculadora ráster, multiplicando cada uno de los ráster de cada factor que integra la **USLE**, para estimación de erosión actual. Con base en lo anterior en la siguiente figura, se tiene que la degradación de grado nula a ligera (0-10

ton/ha/año), se distribuye con mayor presencia en la parte media del proyecto y en la parte noreste.

La erosión de grado moderado (10-50 ton/ha/año), se concentra mayormente en la parte media alta del proyecto, con orientación hacia el oeste, noroeste y norte. El grado de erosión considerada como alta (50-200 ton/ha/año), tiene mayor presencia la zona noreste, y oeste de la superficie, La erosión de grado muy alta (> 200 ton/ha/año), es la que ocupa la mayor parte del **AP**, la cual se presenta en la mayor parte del proyecto en los cuatro puntos cardinales (norte – sur, este – oeste), pero en la parte media del desarrollo del proyecto pierde presencia en su distribución espacial.

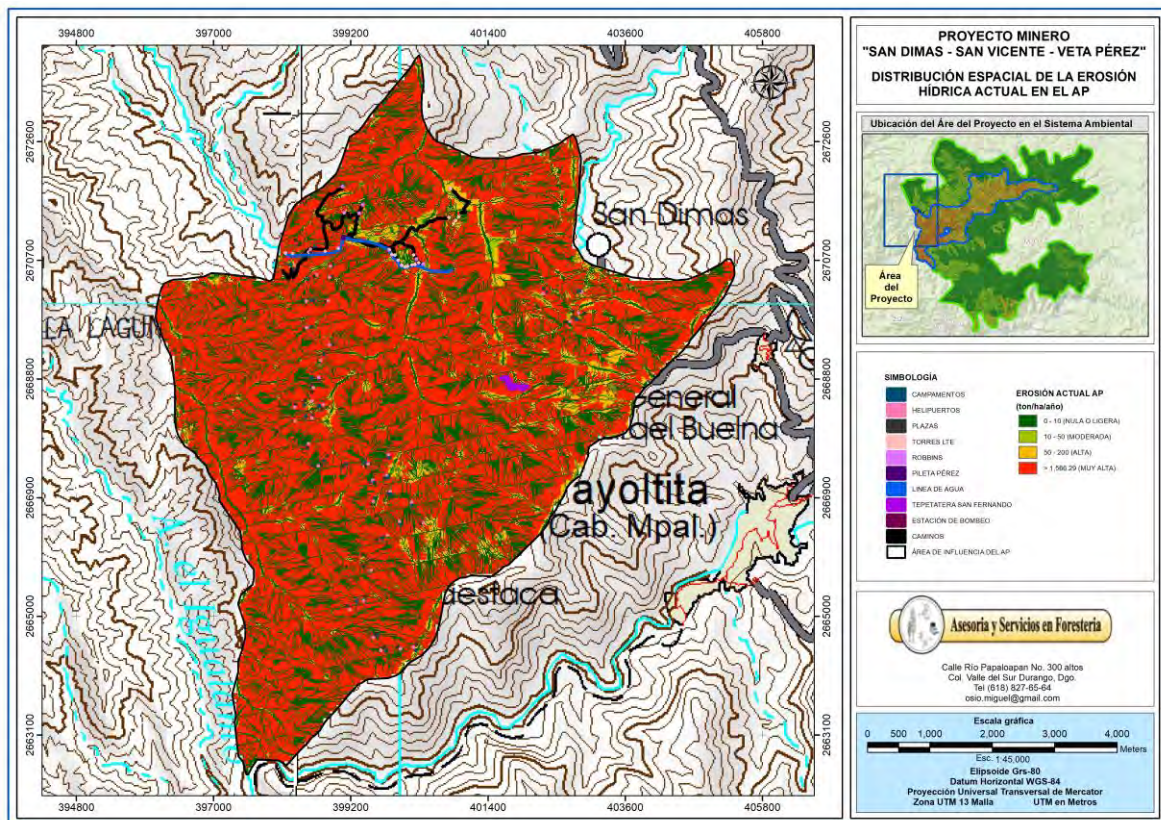


Ilustración 20. Distribución espacial de la erosión hídrica actual del Proyecto

Potencial

En la mayor parte de la superficie del **AP** el uso de suelo y vegetación corresponde a Selva Baja Caducifolia, donde los valores de **C** son altos de 0.50, mientras que en la parte media de este el tipo de vegetación corresponde a Bosque de Encino con valor de **C** de 0.10, es por esto

por lo que en esta zona la erosión hídrica es menor en comparación con la superficie de Selva Baja Caducifolia.

El resultado de la erosión hídrica potencial en se obtuvo multiplicando los factores de la **USLE** ($R \cdot K \cdot LS$), sin considerar los factores **C** y **P**. En este escenario se obtiene el grado máximo de pérdida de suelo por erosión hídrica en un área.

Este escenario solo se contempla que en el **AP** el suelo queda más susceptible a la erosión por acción del agua, al quedar sin cobertura vegetal. La pérdida de suelo por erosión hídrica potencial se distribuye de la siguiente manera: el grado de erosión ligera a nula 0-10 ton/ha/año, valor máximo permisible considerado como erosión natural, no presenta nivel de ocurrencia 0.00% (0.0000 ha). Al igual que el grado de erosión moderada que va de 10 – 50 ton/ha/año el nivel de ocurrencia es de 0.00% (0.0000 ha).

La pérdida de suelo considerada como erosión de grado alta va en un rango de 50-200 ton/ha/año, la cual tiene un nivel de ocurrencia de 3.36% (0.5852 ha). Por último, el grado de erosión considerado como muy alta, mayor de las 200 ton/ha/año, se presenta un nivel de ocurrencia de 96.64% (16.8267 ha), este grado de erosión es el más evidente de manera potencial ya que es el que ocupará la mayor parte de la superficie del **AP**.

A continuación, se muestran los resultados de la distribución de la erosión hídrica según su grado, rango, la superficie en la que se distribuye y el nivel de ocurrencia según su afectación.

Tabla 56 Clasificación de la erosión hídrica potencial en el AP según el grado y rango

Grado	Rango ton/año/ha	Superficie (ha)	%
Nula a ligera	0 - 10	0.0000	0.00
Moderada	10 - 50	0.0000	0.00
Alta	50 - 200	0.5852	3.36
Muy alta	> 200	16.8267	96.64
Total		17.4119	100.00

El mapa ráster de la distribución espacial de la pérdida de suelo por erosión hídrica potencial en del **AP** se obtuvo en el software ArcGis 10.5, con la calculadora ráster, multiplicando cada

uno de los ráster de cada factor que integra la **USLE**, para estimación de erosión potencial.

Con base en lo anterior en la siguiente figura, se tiene que la degradación de erosión hídrica considerada como alta (50-200 ton/ha/año), tiene presencia en la zona noroeste del **AP**. La erosión de grado muy alta (> 200 ton/ha/año), es la que cuenta con mayor presencia en la del **AP**, se distribuye de forma más uniforme y orientada del noreste al suroeste cubriendo los tres pastos cardinales con sus respectivos rumbos.

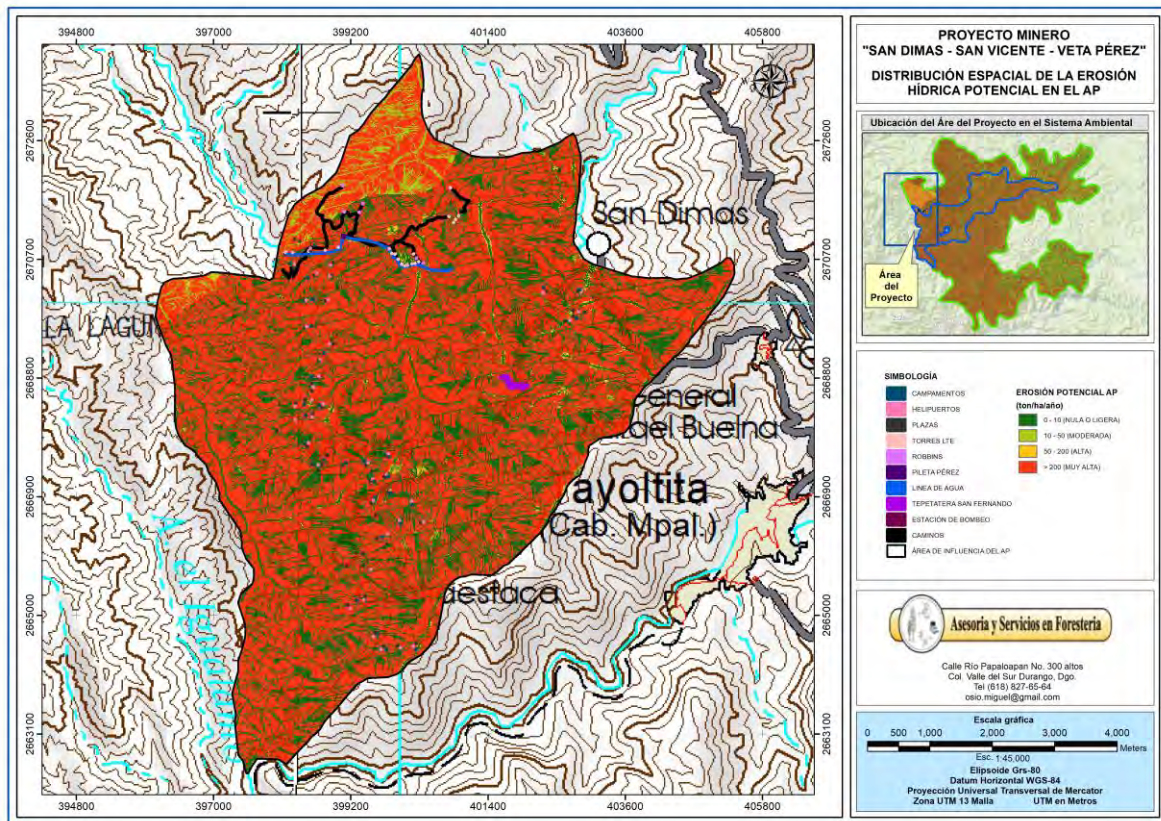


Ilustración 21. Distribución espacial de la Erosión Hídrica Potencial en la superficie del Proyecto

En el escenario de erosión potencial, al no contemplar los factores de **C** y **P**, el suelo queda más propenso a la erosión por acción del agua. Si a esto se le añade que el factor topográfico es muy elevado y los tipos de suelo muy propensos a la erodabilidad y aún más la erosividad de la lluvia se presenta de manera fuerte, esto incrementa la pérdida de suelo. En este escenario se presenta el máximo grado erosión que podría llegar a presentarse en un área en específico.

Del cálculo de la erosión hídrica por una hectárea se estimó la pérdida de suelo por superficie en ton/año para cada una de las Obras del **AP**, como se presenta a continuación:

En Resumen, en cuanto a la Erosión Hídrica, se tiene que de acuerdo a la Ecuación RUSLE, para obras de Construcción y de Exploración se tiene los siguientes resultados (Se anexa base de datos en Excel). Comparación de las Tasas de Erosión Hídrica Enriquecimiento.

Cabe mencionar que, para las obras de exploración minera, el tiempo de duración es de 1 mes, al término de este, se realizara la restauración del área, por lo que, este no quedara expuesto a propiciar la erosión. Este se reforestará y aunado a eso, también se compensará mediante obras de restauración, el cual comprende de una superficie de 9.3565 ha.

Tabla 57 Concentrado de la Erosión Hídrica Potencial y Actual.

Obra	Erosión Actual (ton/año)	Erosión Potencial (ton/año)	Erosión a compensar (ton/año)
<i>Proyecto infraestructura</i>			
Caminos	245.38	815.83	570.45
Línea de agua	297.05	594.09	297.05
Robbins	18.49	42.57	24.08
Pileta Pérez	42.10	84.21	42.10
Derecho de vía de LTE	2,565.67	6,347.00	3,781.33
Torres Eléctricas	14.58	35.39	20.81
Estación de Bombeo	5.34	10.67	5.34
Tepetatera Noche Buena	765.96	1,531.91	765.96
Tepetatera San Fernando	1.89	3.78	1.89
<i>Subtotal</i>	<i>3,956.46</i>	<i>9,465.45</i>	<i>5,509.00</i>
<i>Proyecto exploración</i>			
Planillas	170.37	340.73	170.37
Helipuertos	129.76	259.52	129.76
Campamentos	154.92	309.85	154.92
<i>Subtotal</i>	<i>455.05</i>	<i>910.09</i>	<i>455.05</i>
<i>Total</i>	<i>4,411.51</i>	<i>10,375.54</i>	<i>5,964.05</i>

Escenario sin proyecto

Las actividades del proyecto en cuanto a infraestructura, suma un total de **3,956.46 ton/ha/año**. Sin embargo, se especifica cada actividad a realizar en esta actividad. Por lo que sobresalieron las obras de; caminos **245.38 ton/año**, la línea de Agua **297.05 ton/año**, Tepetatera Noche Buena **765.9 ton/año** y Derecho de vía LTE **2,565.67 ton/año**.

Por lo anterior, en los Caminos y la Línea de Agua, Tepetatera Noche Buena y Derecho de vía LTE, presentaron grados erosión de alta seguramente esto obedece al tipo de vegetación donde se ubican, el cual corresponde a Selva Baja Caducifolia, es donde mayor erosión se produce. El resto de las actividades arrojaron resultados de erosión nula a moderada Tepetatera, Robbins, Pileta y Torres Eléctricas. Lo cual indica que es producto de un proceso natural, se considerara para realizar medidas de compensación dentro de las **18-00-00 ha**.

En cuanto a las **actividades de exploración** minera del proyecto, las Planillas, helipuertos y Campamentos presentaron un grado erosión de afectación de alta con valores **129.76 ton/año y 170.37 ton/año**, sumando un total de **455.05 ton/año**, respectivamente. Esto se debe a que se encuentran en grados de pendientes mayores a 35 grados. Sin embargo, esta superficie después de realizar la exploración inmediatamente se restaurará poniendo énfasis en la restitución del área como medidas de Compensación ambiental.

Tabla 58 Resumen de la Erosión Hídrica

Tipo de Obras del Proyecto	Erosión Actual (ton/año)	Erosión Potencial (ton/año)	Erosión a compensar (ton/año)
Obras de infraestructura	3,956.46	9,465.45	5,509.00
Obras de exploración	455.05	910.09	455.05
Total	4,411.51	10,375.54	5,964.05

En el escenario de Erosión Potencial, al no contemplar los factores de cobertura vegetal (**C**) y prácticas de manejo (**P**), el suelo queda más propenso a la erosión por acción del agua. Si a esto se le añade que el factor topográfico es muy elevado y los tipos de suelo muy propensos a la erodabilidad y aún más la erosividad de la lluvia se presenta de manera fuerte, esto incrementa la pérdida de suelo. En este escenario se presenta el máximo grado erosión que podría llegar a presentarse en un área en específico.

En cuanto la Erosión Hídrica Potencial, la sumatoria de las actividades de construcción es de **9,465.45 ton/año**, lo cual quiere decir, se encuentra sin vegetación, suelos desnudos, por lo tanto, hay mayor arrastre de suelo. En cuanto a actividades de exploración minera suma un total de **910.09 ton/año**. Estas dos actividades del **AP**, suman un total de **10,375.54 ton/año**, sin embargo, los resultados arrojaron valores de muy alta. Dado que en este escenario el suelo se encuentra completamente desnudo, es decir, se elimina la vegetación por el cambio de usos de suelo.

Por lo tanto, la erosión mayor que se produce en el **AP**, son todas las actividades, sin embargo, para mitigar esta Erosión Potencial, se realizarán medidas de conservación de suelos, una vez realizado las medidas de compensación en las áreas propuesta, bajo el supuesto de compensar, restaurar y conservar el suelo de la erosión, lo cual no tendrá por lo cual no se pondrá en riesgo el recurso suelo donde se ubica el **AP**.

Escenario con medidas de mitigación ambiental

Para el escenario de la erosión resultante para compensar, es de 3,956.46 y 455.05 ton/año, el cual suma un total de 4,411.51 ton/año, esta erosión se compensará realizando obras de conservación y restauración de suelos en 18 hectáreas propuestas, en las cuales se realizarán obras de conservación de suelo y agua, tales como: bordos en curva de nivel (CONAFOR, 2010), estas obras ayudan a retener la velocidad de los escurrimientos del agua, así como retención de suelos, y a su vez, a infiltrar el agua al subsuelo.

Mitigación en Áreas de enriquecimiento

Para tal proyecto, se tiene contemplado, realizar actividades de mitigación en áreas con vegetación, tratando de que estas presenten un grado de cobertura del 20 al 40%. Con el fin de enriquecer, ya sea, con mayor diversidad, con especímenes con características fenotípicas y genotípicas. Entonces, la Erosión Hídrica tendrá una disminución, por contar con vegetación protectora del suelo del 40% del total potencial.

Tabla 59 Erosión calculada en áreas para el enriquecimiento

Erosión Actual			Erosión Potencial		
Erosión Actual (ton/ha/año)	Superficie (ha)	Erosión (ton/año)	Erosión Proyectada (ton/ha/año)	Superficie (ha)	Erosión (ton/año)
570.85	2.6000	1,484.22	5.71	2.6000	14.84
570.85	2.8765	1,642.06	285.43	2.8765	821.03
1025.60	5.2737	5,408.70	512.80	5.2737	2,704.35
1446.48	5.6393	8,157.15	723.24	5.6393	4,078.57
2543.04	1.6501	4,095.56	1,271.52	1.6501	2,047.78
Total	18.0000	20,787.68		18.0000	9,666.58

Por lo tanto, la erosión actual en las áreas de enriquecimiento de cobertura vegetal es de **20,787.68 ton/año**, mismas que también se realizara compensación ambiental, sin embargo, esta erosión será compensada gradualmente, conforme se vaya realizando la etapa de descapote y de desmonte, al igual conforme se vayan utilizando durante el período de 15 años, de la vigencia del proyecto solicitada.

En conclusión

Con el presente proyecto, la Erosión que se generará por la implementación del mismo (5,964.05 ton/año, misma que se compensará, mediante obras de conservación de suelos, bordos en curva de nivel, para mitigar un total de 1,416.77 ton/año. Estas promoverán e incrementarán la productividad del suelo.

Sin embargo, los resultados demostraron que hay suelos donde son mayormente erosionados (297.05 Ton/año), en relación con actividades de menores pérdidas de suelo (1.89 Ton/año).

Para continuar con la función de Producción relacionada con suelos erosionados y no erosionados, en los cuales la capa subsuperficial es mucho menos favorable para el crecimiento de los cultivos que la capa superficial. Esta es una situación en que no hay recuperación total a los niveles anteriores, o sea, que la degradación del suelo es irreversible. Por lo tanto, se realizarán actividades para retener la erosión y el agua, esto aumentara la filtración, control de escurrimientos y frenar la erosión de suelos, aumentando su productividad.

Tabla 60 Comparación de las tasas de erosión por tipo de obras del AP

Tipo de obras del proyecto	Erosión Actual (ton/año)	Erosión Potencial (ton/año)	Erosión a compensar (ton/año)
Obras de construcción	3,956.46	9,465.45	5,509.00
Obras de exploración minera	455.05	910.09	455.05
Total	4,411.51	10,375.54	5,964.05

Erosión eólica

De acuerdo con el resultado que se obtuvo de la **erosión eólica** se concluye lo siguiente en el **Área del Proyecto**:

Multiplicando cada uno de los factores que integran la ecuación de la erosión eólica (IAVE * CATEX * CAUSO) se obtiene la pérdida de suelo por erosión actual. Los factores de la ecuación se comportan similar en cada una de las obras, ya que las variables empeladas para estos cálculos son los mismos para todos los casos.

De tal manera que, en la superficie del **AP**, la degradación por erosión eólica en condiciones actuales es de **5.25 ton/ha/año**, se considera que actualmente esta superficie se encuentra en una categoría donde no hay presencia de erosión (sin erosión), esto debido a que es menor de las 12 ton/ha/año. Esto se debe a que la mayor parte de la superficie cuenta con vegetación clasificada como bosque, dicha cobertura vegetal presenta valores de calificación por uso de suelo bajos, por lo cual se considera que este tipo de vegetación coadyuvan a mantener más estático el transporte de suelo por erosión eólica.

Tabla 61 Clasificación de la erosión eólica actual según el grado y rango superficie del AP

Rango de la Erosión	Categoría de Degradación	Superficie	Nivel de Ocurrencia %
Menor de 12 ton/ha/año	Sin erosión	17.4119	100.0
De 12 a 50 ton/ha/año	Ligera	0.0000	0.0
De 50 a 100 ton/ha/año	Moderada	0.0000	0.0
De 100 a 200 ton/ha/año	Alta	0.0000	0.0
Mayor de 200 ton/ha/año	Muy alta	0.0000	0.0
Total		17.4119	100.0

Multiplicando cada uno de los factores que integran la ecuación de la erosión eólica (IAVE * CATEX * CAUSO) se obtiene la pérdida de suelo por erosión eólica actual. En este caso el

valor de CUASO es de 1.0 ya que en este escenario no existe la presencia de cobertura vegetal. Los factores de la ecuación se comportan similar en cada una de las obras, ya que las variables empeladas para estos cálculos son los mismos para todos los casos.

De tal manera que en la superficie del **AP** la degradación por erosión eólica en condiciones de escenario potencial es de **26.24 ton/ha/año**, se considera que actualmente esta superficie se encuentra en una categoría donde la erosión es de grado ligero, la cual se encuentra en el rango de 12 a 50 ton/ha/año. Aun y sin considerar la cobertura vegetal en el área se obtiene un valor bajo de pérdida de suelo, esto se puede atribuir a la precipitación en la zona es alta y disminuye el arrastre de suelo por acción del viento.

Tabla 62 Clasificación de la erosión eólica potencial según el grado y rango superficie de AP

Rango de la Erosión	Categoría de Degradación	Superficie	Nivel de Ocurrencia %
Menor de 12 ton/ha/año	Sin erosión	0.0000	0.0
De 12 a 50 ton/ha/año	Ligera	17.4119	100.0
De 50 a 100 ton/ha/año	Moderada	0.0000	0.0
De 100 a 200 ton/ha/año	Alta	0.0000	0.0
Mayor de 200 ton/ha/año	Muy alta	0.0000	0.0
Total		17.4119	100.0

Comparación de las tasas de erosión

La tasa total de pérdida de suelo por erosión eólica en las obras de infraestructura es de **87.44 ton/año** en condiciones actuales, mientras que la erosión eólica potencial será de **437.21 ton/año**, en las obras de exploración en condiciones actuales se tiene una tasa de erosión de **3.94 ton/año**, en estado potencial la pérdida de suelo será de **19.70 ton/año**. De manera que el total de la pérdida de suelo tanto de obras de infraestructura como exploración suman un total de **91.38 ton/ha** de pérdida de suelo en escenario actual, en el escenario potencial la suma del total de erosión de cada tipo de obra da un total de **245.52 ton/año**.

Tabla 63 Tasas generales de erosión eólica (actual y potencial) superficie del AP

Obra	Erosión Actual (ton/año)	Erosión Potencial (ton/año)
Caminos	32.16	160.81

Obra	Erosión Actual (ton/año)	Erosión Potencial (ton/año)
Línea de agua	2.97	14.85
Robbins	0.31	1.57
Pileta Pérez	0.55	2.77
Derecho de vía LTE	33.53	167.67
Torres Eléctricas	0.12	0.59
Estación de Bombeo	0.05	0.26
Tepetatera Noche Buena	8.74	43.71
Tepetatera San Fernando	8.99	44.97
Total, infraestructura	87.44	437.21
Planillas	1.39	6.94
Helipuertos	1.03	5.14
Campamentos	1.52	7.61
Total, Exploración	3.94	19.70
Total	91.38	456.90

La tasa de erosión eólica que se generara en el **AP**, se obtuvo de restar la tasa potencial menos la tasa actual, donde de manera general se tiene lo siguiente: erosión generada en las obras de infraestructura; a las **437.21 ton/año** de erosión hídrica potencial se le restan **87.44 ton/año** erosión eólica actual, lo cual da como resultado **349.77 ton/año** de incremento de pérdida de suelo; mientras que en las obras de exploración se obtiene lo siguiente: a las **19.70 ton/año** de pérdida de suelo que se generarán en el escenario de erosión potencial se le restan las **3.94 ton/año** de erosión actual, misma que da como resultado un total de **15.76 ton/año** de erosión.

De manera que la suma total la tasa de erosión para las obras de infraestructura es de **349.77 ton/año**, mientras que para las obras de exploración es de **15.76 ton/año**, en conjunto estas suman **365.52 ton/año**. Esta es la cantidad de toneladas por año (**365.52 ton/año**) que se generaran en la AP. misma cantidad que se tendrá que compensar en el programa de

conservación de suelo y agua correspondientes.

A continuación, se presentan las tasas generales de erosión eólica por obra en la superficie del **AP** escenarios actual y potencial.

Tabla 64 Tasas de erosión eólica a compensar en la superficie del AP

Obra	Erosión Actual (ton/año)	Erosión Potencial (ton/año)	Erosión a compensar (ton/año)
Caminos	32.16	160.81	128.65
Línea de agua	2.97	14.85	11.88
Robbins	0.31	1.57	1.26
Pileta Pérez	0.55	2.77	2.22
Derecho de vía LTE	33.53	167.67	134.14
Torres Eléctricas	0.12	0.59	0.47
Estación de Bombeo	0.05	0.26	0.21
Tepetatera Noche Buena	8.74	43.71	34.97
Tepetatera San Fernando	8.99	44.97	35.98
Total, infraestructura	87.44	437.21	349.77
Planillas	1.39	6.94	5.55
Helipuertos	1.03	5.14	4.11
Campamentos	1.52	7.61	6.09
Total, Exploración	3.94	19.7	15.76
Total	91.38	456.9	365.52

Considerando el tiempo en el que el suelo permanecerá desnudo se tiene lo siguiente: para las obras de infraestructura se considera un total de 15 años, en lo cual el incremento de erosión en estas superficies es de **349.77 ton/año**, multiplicado por el tiempo en el que el suelo permanecerá desnudo (15 años) se obtiene como resultado un total de pérdida de suelo de **5,246.49 toneladas**; en las obras de exploración se considera que el suelo no permanecerá desnudo por más de un mes para el desarrollo de las actividades por lo cual se contemplan las **15.76 ton/ha** divididas entre 12 que es el número de meses de un año, y que dan como

resultado **1.31 toneladas** que es lo que equivale a un mes.

La sumatoria de la pérdida de suelo de obras de infraestructura y obras de exploración es de **5,247.80 toneladas**, cantidad de suelo que se perderá durante la vida útil del proyecto.

Tabla 65 Pérdida de suelo por el tiempo en el que el suelo permanecerá desnudo superficie del AP

Obra	Erosión a Compensar (ton/año)	Tiempo en el que el Suelo Permanecerá Desnudo	Erosión por Tiempo en el que el Suelo Permanecerá Desnudo (toneladas)
Caminos	128.65	15 años	1,929.69
Línea de agua	11.88		178.15
Robbins	1.26		18.89
Pileta Pérez	2.22		33.25
Derecho de vía LTE	134.14		2,012.03
Torres Eléctricas	0.47		7.09
Estación de Bombeo	0.21		3.15
Tepetatera Noche Buena	34.97		524.55
Tepetatera San Fernando	35.98		539.69
Total, infraestructura	349.77		5,246.49
Planillas	5.55	1 mes	0.46
Helipuertos	4.11		0.34
Campamentos	6.09		0.51
Total, exploración	15.76		1.31
Total	365.52		5,247.80

d) Hidrología Superficial.

Dentro de la **Región Hidrológica No. 10 “Sinaloa”**, es donde se localiza el **SA**. Así mismo se ubica en la Cuenca Hidrológica **Rio Piaxtla-R. Elota-R. Quelite**, esta unidad hidrológica, el proyecto de desarrollo minero se ubica dentro de la subcuenca hidrológica **“Rio Piaxtla”**.

Tabla 66 Marco hidrológico de la SA

REGIÓN HIDROLÓGICO	CUENCA HIDROLÓGICA	SUBCUENCA HIDROLÓGICA
SINALOA 10	R. PIAXTLA-R ELOTA- R QUELITE (A)	RIO PIAXTLA (a)

*FUENTE.- Red Hidrográfica escala 1:50 000 edición 2.0 Esc. 1:50,000 INEGI
Diccionario de Datos Hidrológicos de Aguas Superficiales, INEGI, 2000*

Corrientes superficiales, perennes y temporales, cuerpos de agua y balance hídrico.

En **SA** cuenta con un total de 364.53 km de corrientes, las cuales se dividen en: corrientes con nombre, con una longitud de 107.01 km, de los cuales 71.82 km corresponde a corrientes perennes y 35.19 km a intermitentes; 257.52 km corresponden a corrientes sin nombre. No hay presencia de cuerpos de agua dentro de la CHF, según la consulta realizada en las cartas topográficas (Pueblo Viejo G13C86 y Tayoltita G13C87) escala 1:50 000 de INEGI. En el siguiente cuadro se presentan los tipos de corrientes en la CHF.

Tabla 67 Tipo de corrientes a nivel CHF

TIPO CORRIENTE	CONDICIÓN	LONGITUD km
Corrientes con nombre	Intermitente	71.82
Corrientes con nombre	Perenne	35.19
Corrientes sin nombre	Intermitente	257.52
Corrientes sin nombre	Perenne	0
Total		364.53

En la siguiente tabla se presentan los cauces principales según su condición, longitud, coeficientes de escurrimiento y la temporalidad.

Tabla 68 Flujo mínimos Y máximos a nivel CHF

NOMBRE CAUCE	CONDICIÓN	LONGITUD	km	COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO 5-1 %		TEMPORALIDAD
				Caudal máximo (m³/s)		
Arroyo La Lobera	Intermitente	8.59		768.99	1537.98	5 mese (junio - octubre)

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Proyecto “Minero San Dimas-San Vicente-Veta Pérez”

NOMBRE CAUCE	CONDICIÓN	LONGITUD km	COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO 5-1 %		TEMPORALIDAD
			Caudal máximo (m³/s)		
Arroyo Rincón de Santa Ana	Intermitente	5.17	228.5	457	5 mese (junio - octubre)
Arroyo Rincón del Aguacate	Intermitente	7.31	237.92	475.84	5 mese (junio - octubre)
Arroyo El Aguacate	Intermitente	6.51	184.94	369.88	5 mese (junio - octubre)
Arroyo El Limón	Intermitente	5.14	374.07	748.14	5 mese (junio - octubre)
Arroyo El Igualamo	Intermitente	12.76	361.17	722.34	5 mese (junio - octubre)
Arroyo Chico	Intermitente	12.37	371.41	742.82	5 mese (junio - octubre)
Arroyo La Cruz Larga	Intermitente	0.48	89.66	179.32	5 mese (junio - octubre)
Arroyo San Vicente	Intermitente	4.95	868.56	1,737.12	5 mese (junio - octubre)
Arroyo Las Tinajas	Intermitente	8.54	306.53	613.06	5 mese (junio - octubre)
Arroyo San Vicente	Perenne	13.54	1,057.79	2,115.58	Todo el año
Arroyo San Dimas	Perenne	4.43	474.13	948.26	Todo el año
Río Piaxtla	Perenne	17.22	1,549.71	3,099.42	Todo el año
Total		107.01			

Nota: Los coeficientes mínimos y máximos de escurrimiento se obtuvieron del Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas (SIATL) en su versión 3.4. Los coeficientes de escurrimientos empleados fueron de 5% y 10% con precipitación media anual de 907.00 mm.

En la siguiente ilustración, se indica la delimitación del **SA del proyecto** de la red hidrológica.

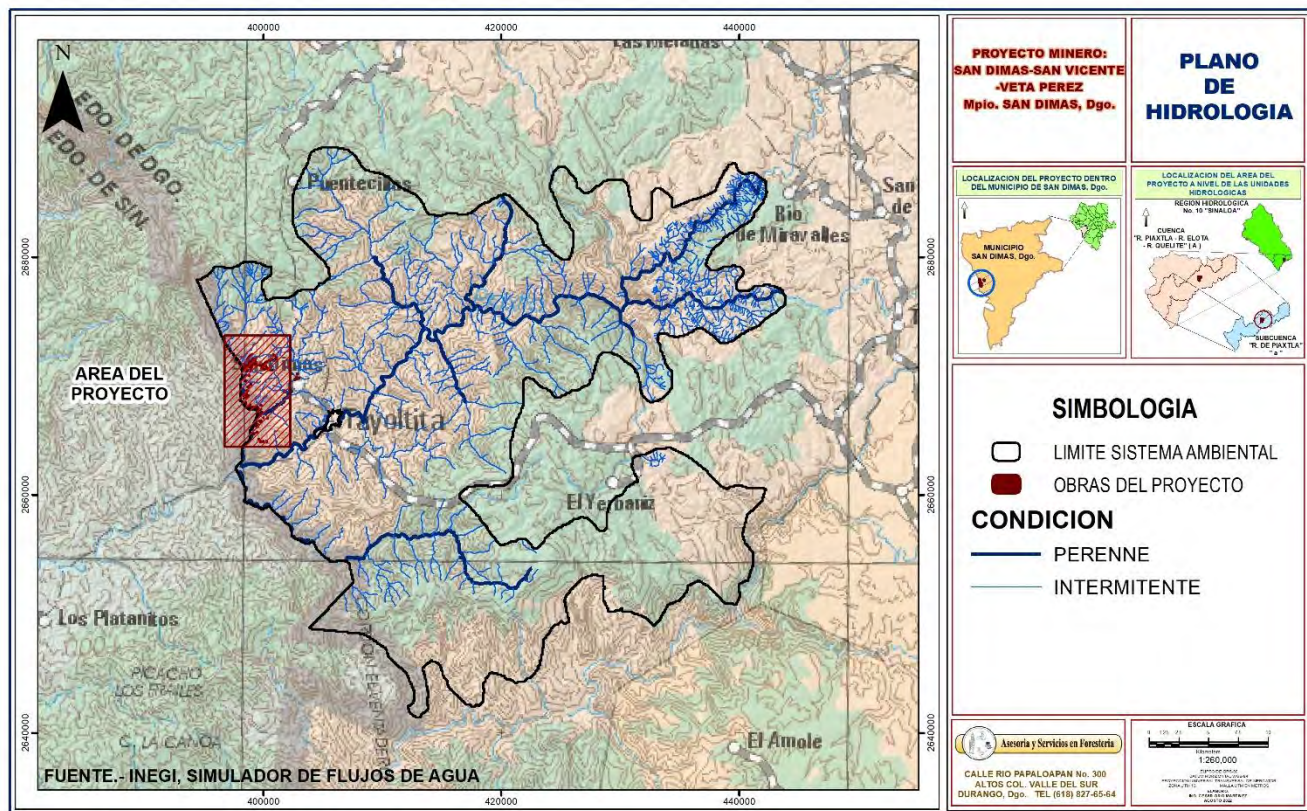


Ilustración 22 Plano del Marco hidrológico del AE del proyecto.

FUENTE.- INEGI, Simulador de flujos de agua.

e) Hidrología Subterránea:

Para fines de la administración del agua, el país se ha dividido en 653 acuíferos, de los cuales, hasta el 2004 se ha publicado en el Diario Oficial de la Federación (**DOF**) la disponibilidad de 202 solamente. El 31 de enero de 2003, en el **DOF** se publicó la disponibilidad de agua de 188 acuíferos, de los cuales se extrae el 66% del agua subterránea que se utiliza en el país y en los que se capta el 79% de la recarga de agua subterránea. En diciembre de 2003 se publicó, también en el **DOF**, la disponibilidad media anual de 14 acuíferos más, así como la actualización de la disponibilidad del acuífero Valles Centrales, estado de Oaxaca, con lo que se alcanza un poco más del 80% del volumen de agua subterránea total que se extrae de los acuíferos del país.

Condición del Acuífero:

La disponibilidad de aguas subterráneas, constituye el volumen medio anual de agua

subterránea disponible en un acuífero, al que tendrán derecho de explotar, usar o aprovechar los usuarios, adicional a la extracción ya concesionada y a la descarga natural comprometida, sin poner en peligro a los ecosistemas.

La **CONAGUA**, a través de la Subdirección General Técnica por medio de la Gerencia de Aguas Subterráneas Subgerencia de Evaluación y Ordenamiento de Acuíferos, el 04 de enero de 2018, desarrolló el estudio denominado “**Actualización de la disponibilidad media anual del agua en el acuífero RÍO PIAXTLA (2507), ESTADO DE SINALOA**”, ello considerando como antecedentes que la Ley de Aguas Nacionales (LAN) y su Reglamento contemplan que la Comisión Nacional del Agua (**CONAGUA**) debe publicar en el Diario Oficial de la Federación (DOF), la disponibilidad de las aguas nacionales, en el caso de las aguas subterráneas esto debe ser por acuífero, de acuerdo con los estudios técnicos correspondientes y conforme a los lineamientos que considera la Norma Oficial Mexicana **NOM-011-CONAGUA-2000 “Norma Oficial Mexicana que establece el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales”**. Esta norma ha sido preparada por un grupo de especialistas de la iniciativa privada, instituciones académicas, asociaciones de profesionales, gobiernos estatales y municipales y de la **CONAGUA**.

El **AI del proyecto y el AP** se ubican en el **Acuífero Rio Piaxtla**, que de acuerdo a los datos de **CONAGUA** en su portal digital (https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/Edos_Acuiferos_18/sinaloa/DR_2507), y el estudio “**Actualización de la disponibilidad media anual del agua en el acuífero Rio Piaxtla (2507) Estado de Sinaloa**” tiene un déficit es de 4,362,300 m³ anuales.

En la Ilustración 23 se indica la ubicación del marco de referencia del presente estudio dentro del acuífero anteriormente indicado.

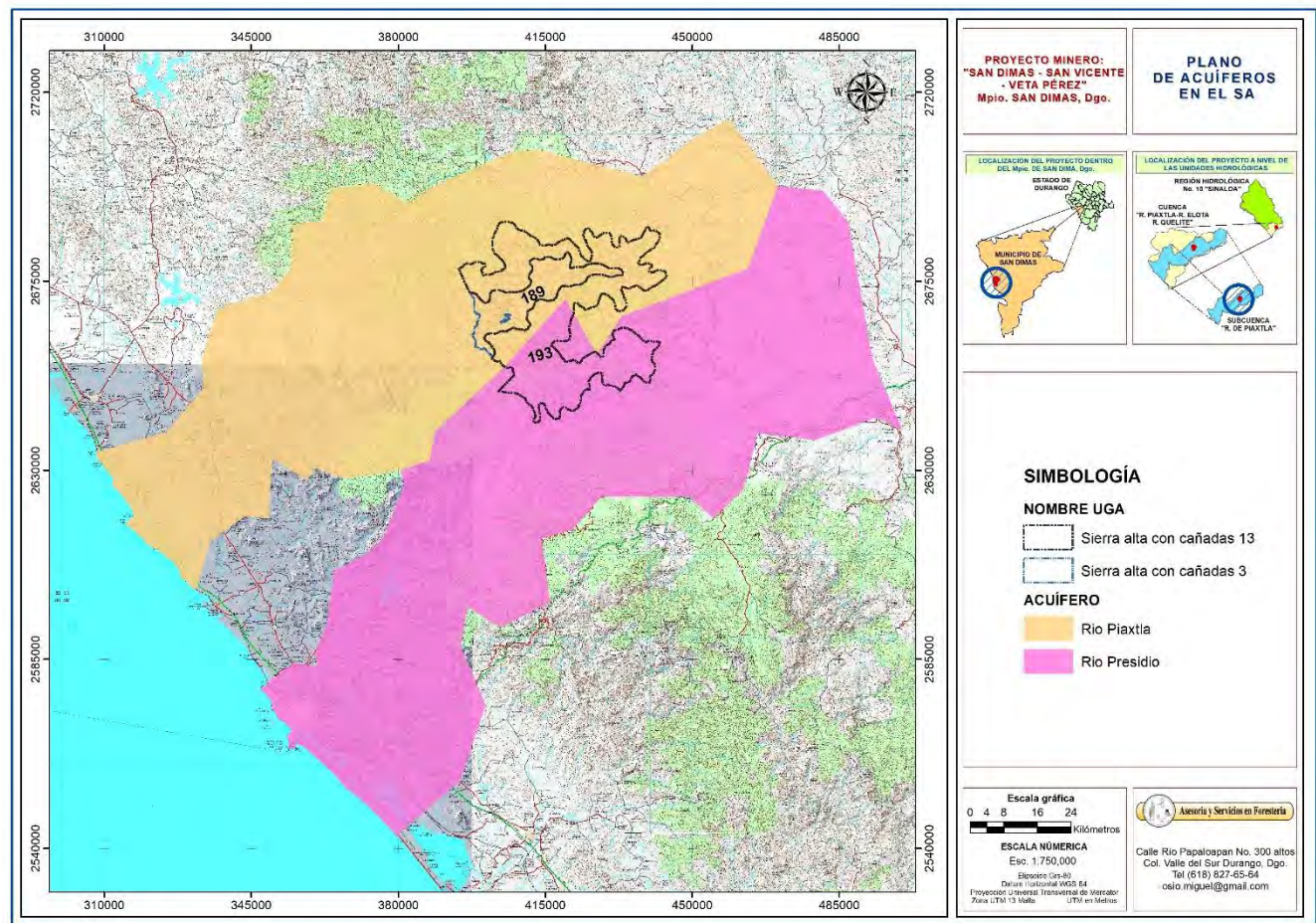


Ilustración 23. Ubicación del Acuífero “Rio Piaxtla” clave 2507 a nivel regional y estatal del AE del proyecto

. FUENTE.- CONAGUA.

IV.3.2 Medio biótico.

a) Vegetación.

La vegetación de México se distribuye en función de los diferentes elementos abióticos del entorno, en los que se incluye la ubicación con respecto a la región biogeográfica, la fisiografía y la diversidad geológica y climática.

En la siguiente tabla se presentan los tipos de vegetación identificados para el Proyecto

Tabla 69 Tipos de vegetación identificados en el AE del Proyecto

Uso del Suelo y Vegetación	Superficie	%
Asentamientos humanos	95.4379	0.08

Uso del Suelo y Vegetación	Superficie	%
Agricultura de temporal anual	225.9446	0.18
Bosque de ayarín	6.7915	0.01
Bosque de encino	29,498.2748	23.27
Bosque de encino-pino	5,451.1244	4.30
Bosque de pino	40,070.9977	31.62
Bosque de pino-encino	15,438.5088	12.18
Desprovisto de vegetación	97.9682	0.08
Pastizal inducido	2,905.0465	2.29
Delva baja caducifolia	23,761.5224	18.75
Vegetación secundaria arbórea de bosque de Ayarín	117.1710	0.09
Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino	330.7471	0.26
Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino-pino	428.1797	0.34
Vegetación secundaria arbórea de bosque de pino-encino	1,907.9658	1.51
Vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino	5,190.4215	4.10
Vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino-encino	538.9854	0.43
Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia	676.3497	0.53
Total	126,741.4370	100.00

FUENTE.- INEGI, Datos vectoriales de la carta nacional de uso de suelo y vegetación Serie VII

A continuación, se describen los tipos de vegetación en el Sistema Ambiental que involucra al proyecto (SA):

Bosque de encino

Representan el otro tipo importante de vegetación templada de México, Challenger menciona que nuestro país es el centro de distribución de este género en el hemisferio occidental, comparte espacio con diferentes especies de pino (*Pinus spp.*), dando origen a los denominados bosques de pino-encino, o bosques de encino pino, cuando dominan los encinares.

Su distribución, de acuerdo con Rzedowski abarca prácticamente desde el nivel del mar, hasta los 3 100 m, sin embargo, la mayoría de estas zonas se ubican entre los 1 200 y 2 800 msnm. Challenger menciona también que los bosques de encino de la mayor parte de las zonas templadas son de dosel cerrado, aunque esta caracteriza varía con las condiciones específicas de cada lugar.

México, principalmente en las sierras madres, y Eje Neovolcánico, así como en los estados de Oaxaca y Chiapas.

Las especies más comunes de estas comunidades son *encino laurelillo* (*Quercus laurina*), *encino* (*Q. spa*), *encino blanco* (*Q. candicans*), *roble* (*Q. crassifolia*), *encino quebracho* (*Q. rugosa*), *encino tesmilillo* (*Q. crassipes*), *encino cucharo* (*Q. urbanii*), *charrasquillo* (*Q. microphylla*), *encino colorado* (*Q. castanea*), *encino prieto* (*Q. laeta*), *laurelillo* (*Q. mexicana*), *Q. glaucoides*, *Q. scytophylla* y en zona tropicales *Quercus oleoides*.

Selva Baja Caducifolia

Se desarrolla en condiciones climáticas en donde predominan los tipos cálidos subhúmedos, semisecos o subsecos. El más común es Aw, aunque también se presenta BS y Cw. La temperatura media anual oscila entre los 18 a 28°C. Las precipitaciones anuales se encuentran entre 300 a 1 500mm.

Con una estación seca bien marcada que va de 6 a 8 meses la cual es muy severa. Se le encuentra desde el nivel del mar hasta unos 1 900 msnm, rara vez hasta 2 000 msnm, principalmente sobre laderas de cerros con suelos de buen drenaje, en la vertiente del golfo no se le ha observado arriba de 800 m la cual se relaciona con las bajas temperaturas que ahí se tienen si se le compara con lugares de igual altitud de la vertiente del pacífico.

Los componentes arbóreos de esta selva presentan baja altura, normalmente de 4 a 10 m (eventualmente hasta 15m). El estrato herbáceo es bastante reducido y sólo se puede apreciar después de que ha empezado claramente la época de lluvias y retoñan o germinan las especies herbáceas. Las formas de vidas crasas y suculentas son frecuentes, especialmente en los géneros Agave, Opuntia, Stenocereus y Cephalocereus.

Es una de las selvas de mayor distribución en México, cubre grandes extensiones desde el sur de Sonora y el suroeste de Chihuahua hasta Chiapas en la vertiente del Pacífico. Hasta la altura del estado de Sinaloa esta comunidad se restringe a la vertiente occidental de la Sierra Madre Occidental sin penetrar a la planicie costera. Más al sur se extiende desde el litoral hasta las serranías próximas con penetraciones a lo largo de algunos ríos como el Balsas y sus afluentes (Michoacán, Guerrero, Morelos y Puebla). En el istmo de Tehuantepec la selva traspasa el parteaguas y ocupa una gran parte de la depresión central de Chiapas.

Este tipo de bosques propio de regiones de clima cálido y dominado por especies arborescentes que pierden sus hojas en la época seca del año durante un lapso variable, pero que por lo general oscila alrededor de seis meses.

Miranda propuso inicialmente para la cuenca del Papaloapan el nombre de “Bosque bajo de hojas medianas caedizas”; después utilizó el término de “Selva baja decidua” y; más tarde, al aplicarlo a la totalidad del territorio de la república (Miranda y Hernández X., 1963) optó por transformarlo en “Selva baja caducifolia”, un tipo de vegetación de “Bosque denso seco bajo deciduo y matorrales deciduos”.

La característica más notable de esta formación vegetal la constituye la pérdida de sus hojas durante un periodo de 5-8 meses; así los dos aspectos estacionales del bosque son diferentes: el triste, gris y desolado aspecto de la época seca contrasta con la espesura verde tierna del periodo lluvioso.

En situaciones de poca perturbación, el estrato herbáceo está poco desarrollado y no es raro que falte por completo, aun cuando las condiciones topográficas de una ladera propician uno que otro claro en el cual si existen sus representantes.

Las trepadoras y epifitas son en general escasas en el bosque tropical caducifolio y solo se les encuentra con cierta abundancia en sitios protegidos, sobre todo en cañadas o en exposiciones favorables. Entre las segundas destacan bromeliáceas del género *Tillandsia*, así como líquenes que a veces cubren por completo la corteza de los troncos.

En cuanto a la dominancia, lo común en este tipo de vegetación es que este compartida entre

pocas especies de árboles; algunas veces puede ser una sola.

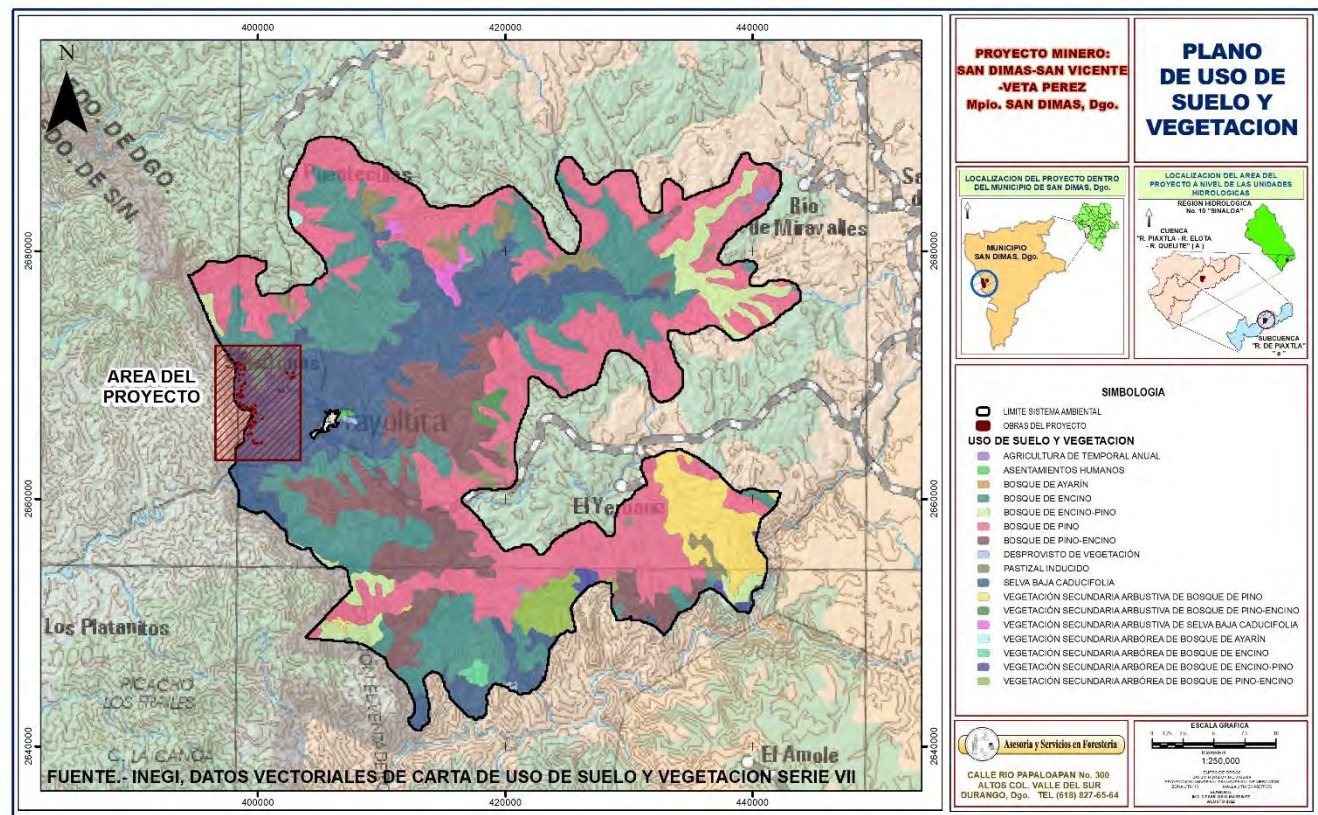


Ilustración 24. Plano de Uso de Suelo y Vegetación del AI del proyecto.

FUENTE.- INEGI, Datos vectoriales de la carta nacional de uso de suelo y vegetación Serie VII

IV.3.2.1 Caracterización de la Vegetación

En el Sistema Ambiental (UGA's) durante el muestreo se identificaron dos ecosistemas: Selva Baja Caducifolia y Bosque de Encino. En el siguiente cuadro se enlista la flora registrada, en cada una de las UGA's que conforman **SA**, su estatus, distribución y categoría de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 se enlistan en el siguiente cuadro.

UGA 189:

Tabla 70 Listado florístico de selva baja caducifolia UGA 189

Nombre Científico	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010	
		Distribución	Categoría
ESTRATO ARBÓREO			

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
Proyecto “Minero San Dimas-San Vicente-Veta Pérez”

Nombre Científico	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010	
		Distribución	Categoría
<i>Luehea candida</i>	Algodoncillo	sc	
<i>Erythrina flabelliformis</i>	Colorin	sc	
<i>Wigandia scorpioides</i>	Quemadora	sc	
<i>Bursera fagaroides</i>	Papelillo verde	sc	
<i>Casearia nitida</i>	Manzanillo	sc	
<i>Gyrocarpus jatrophiifolius</i>	Jutamo	sc	
<i>Ceiba aesculifolia</i>	Ceiba	sc	
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	Palo dulce	sc	
<i>Bursera copallifera</i>	Copal	sc	
<i>Lysiloma acapulcense</i>	Tepehuaje	sc	
<i>Senna mollissima</i>	Mora	sc	
<i>Ipomoea murucoides</i>	Duraznillo	sc	
<i>Ceiba acuminata</i>	Pochote	sc	
<i>Lysiloma microphyllum</i>	Tepemezquite	sc	
<i>Waltheria acuminata</i>	Guazimilla	sc	
<i>Hesperalbizia occidentalis</i>	Palo zorrillo	sc	
<i>Conzattia multiflora</i>	Navio	sc	
<i>Tabernaemontana amygdalifolia</i>	Berraco	sc	
<i>Bursera simaruba</i>	Papelillo rojo	sc	
<i>Haematoxylum brasiletto</i>	Brasil	sc	
<i>Acacia cochliacantha</i>	Huinol	sc	
<i>Lysiloma divaricatum</i>	Mauto	sc	
<i>Ipomoea arborescens</i>	Palo blanco	sc	
ESTRATO ARBUSTIVO			
<i>Rubus ulmifolius</i>	Zarza	sc	
<i>Dodonaea viscosa</i>	Jarilla	sc	
<i>Brickellia veronicifolia</i>	Peiston	sc	
<i>Acacia pennatula</i>	Tepame	sc	
<i>Senna uniflora</i>	Cacahuatillo	sc	
<i>Montanoa grandiflora</i>	Tacote	sc	
<i>Gouania rosei</i>	Bejuco	sc	

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
Proyecto “Minero San Dimas-San Vicente-Veta Pérez”

Nombre Científico	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010	
		Distribución	Categoría
<i>Croton alamosanus</i>	Vara prieta	sc	
<i>Caesalpinia cacalaco</i>	Chalala	sc	
<i>Coursetia caribaea</i>	Garabato	sc	
<i>Randia armata</i>	Crucecilla	sc	
<i>Acacia farnesiana</i>	Vinolo	sc	
<i>Croton morifolius</i>	Vara blanca	sc	
<i>Chloroleucon mangense</i>	Cucharo	sc	
SUCULENTAS			
<i>Agave shrevei</i>	Maguey	sc	
<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>	Tazajillo	sc	
<i>Opuntia ficus-indica</i>	Nopal de monte	sc	
<i>Acanthocereus occidentalis</i>	Tazaja	sc	
<i>Nopalea karwinskiana</i>	Nopal lengua de vaca	sc	
<i>Mammillaria heyderi</i>	Biznaga de chilitos	sc	
<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	Cardón	sc	
ESTRATO HERBÁCEO			
<i>Verbena officinalis</i>	Verbena	sc	
<i>Ipomoea violacea</i>	Jalapilla	sc	
<i>Cheilanthes chaerophylla</i>	Helechillo	sc	
<i>Turbina corymbosa</i>	Manto	sc	
<i>Melinis repens</i>	Pasto rosa	sc	
<i>Dahlia coccinea</i>	Girasolillo	sc	
<i>Euphorbia heterophylla</i>	Lechosilla	sc	SC
<i>Rhynchosia minima</i>	Frijolillo silvestre	sc	
<i>Aristida ascensionis</i>	Pasto 3 barbas	sc	
<i>Panicum hirticaule</i>	Pasto Cascabelillo	sc	
<i>Desmodium hookerianum</i>	Pegaropa	sc	
<i>Elytraria imbricata</i>	Pata de pollo	sc	
<i>Achillea millefolium</i>	Milenrama	sc	
<i>Melochia pyramidata</i>	Malva	sc	
<i>Andropogon gayanus</i>	Pasto	sc	

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
Proyecto “Minero San Dimas-San Vicente-Veta Pérez”

Nombre Científico	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010	
		Distribución	Categoría
<i>Oenothera stricta</i>	Flor de San José	sc	
<i>Muhlenbergia scoparia</i>	Pasto cola de zorra	sc	
<i>Bouteloua repens</i>	Pasto liendrilla	sc	
<i>Adiantum patens Willd</i>	Canahuala	sc	
<i>Operculina pteripes</i>	Enredadera	sc	
<i>Nama undulata</i>	Garañona	sc	
<i>Leonotis nepetifolia</i>	Casquillito	sc	
<i>Anoda cristata</i>	Malva	sc	
<i>Milleria quinqueflora</i>	Campanilla	sc	
<i>Adiantum amplum</i>	Ala de mosca	sc	
<i>Selaginella lepidophylla</i>	Flor de peña	sc	

UGA 193:

Tabla 71 Listado florístico de selva baja caducifolia UGA 193

Nombre Científico	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010	
		Distribución	Categoría
Estrato Arbóreo			
<i>Luehea candida</i>	Algodoncillo	sc	
<i>Tabernaemontana amygdalifolia</i>	Berraco	sc	
<i>Haematoxylum brasiletto</i>	Brasil	sc	
<i>Colubrina heteroneura</i>	Brasil blanco	sc	
<i>Eliocarpus pallidus</i>	Chicharroncillo	sc	
<i>Pseudobombax ellipticum</i>	Clavellina	sc	
<i>Bursera copallifera</i>	Copal	sc	
<i>Waltheria acuminata</i>	Guazimilla	sc	
<i>Acacia cochliacantha</i>	Huinol	sc	
<i>Juniperus flacida</i>	Tascate	sc	

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
Proyecto “Minero San Dimas-San Vicente-Veta Pérez”

Nombre Científico	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010	
		Distribución	Categoría
<i>Gyrocarpus jatrophifolius</i>	Jutamo	SC	
<i>karwinskia humboldtiana</i>	Margarita	SC	
<i>Lysiloma divaricatum</i>	Mauto	SC	
<i>Prosopis glandulosa</i>	Mezquite	SC	
<i>Dendropanax arboreus</i>	Nacario	SC	
<i>Ipomoea arborescens</i>	Palo blanco	SC	
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	Palo dulce	SC	
<i>Bursera simaruba</i>	Papelillo rojo	SC	
<i>Bursera fagaroides</i>	Papelillo verde	SC	
<i>Quercus resinosa</i>	Roble	SC	
<i>Quercus salicifolia</i>	Encino chino	SC	
<i>Lysiloma acapulcense</i>	Tepehuaje	SC	
<i>Acacia constricta</i>	Vinorama	SC	
Estrato Arbustivo			
<i>Acacia macracantha</i>	Garrobo	SC	
<i>Psidium sartorianum</i>	Arrayan	SC	
<i>Senna uniflora</i>	Cacahuatillo	SC	
<i>Randia armata</i>	Crucecilla	SC	
<i>Chloroleucon mangense</i>	Cucharo	SC	
<i>Coursetia caribaea</i>	Garabato	SC	
<i>Mimosa occidentalis</i>	Garruño	SC	
<i>Dodonaea viscosa</i>	Jarilla	SC	
<i>Plumeria rubra</i>	Plumeria	SC	
<i>Rhus trilobata</i>	Rhus	SC	

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
Proyecto “Minero San Dimas-San Vicente-Veta Pérez”

Nombre Científico	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010	
		Distribución	Categoría
<i>Montanoa grandiflora</i>	Tacote	sc	
<i>Acacia pennatula</i>	Tepame	sc	
<i>Croton morifolius</i>	Vara blanca	sc	
<i>Acacia farnesiana</i>	Vinolo	sc	
Suculentas			
<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	Cardon	sc	
<i>Nopalea karwinskiana</i>	Nopal lengua de vaca	sc	
<i>Opuntia ficus-indica</i>	Nopal de monte	sc	
Estrato Herbáceo			
<i>Adiantum amplum</i>	Ala de mosca	sc	
<i>Milleria quinqueflora</i>	Campanilla	sc	
<i>Adiantum patens</i>	Canahuala	sc	
<i>Leonotis nepetifolia</i>	Casquillito	sc	
<i>Dahlia coccinea</i>	Girasolillo	sc	
<i>Selaginella lepidophylla</i>	Flor de peña	sc	
<i>Rhynchosia minima</i>	Frijolillo silvestre	sc	
<i>Nama undulata</i>	Garañona	sc	
<i>Anoda cristata</i>	Malva	sc	
<i>Marrubium vulgare</i>	Marrubio	sc	
<i>Andropogon gayanus</i>	Pasto	sc	
<i>Panicum hirticaule</i>	Pasto Cascabelillo	sc	
<i>Muhlenbergia scoparia</i>	Pasto cola de zorra	sc	
<i>Bouteloua repens</i>	Pasto liendrilla	sc	
<i>Melinis repens</i>	Pasto rosa	sc	

Nombre Científico	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010	
		Distribución	Categoría
<i>Elytraria imbricata</i>	Pata de pollo	sc	
<i>Ipomoea purpurea</i>	Quiebra plato	sc	
<i>Verbena officinalis</i>	Verbena	sc	

Tabla 72 Listado florístico de bosque de encino UGA 193

Nombre Científico	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010	
		Distribución	Categoría
<i>Acacia cochliacantha</i>	Huinol	sc	
<i>Ipomoea arborescens</i>	Palo blanco	sc	
<i>Juniperus flaccida</i>	Tascate	sc	
<i>Lysiloma acapulcense</i>	Tepehuaje	sc	
<i>Quercus acutifolia</i>	Aguatle	sc	
<i>Quercus magnoliifolia</i>	Encino amarillo	sc	
<i>Quercus rugosa</i>	Encino cucharo	sc	
<i>Quercus salicifolia</i>	Encino chino	sc	
<i>Quercus resinosa</i>	Roble	sc	
<i>Tabernaemontana amygdalifolia</i>	Berraco	sc	
<i>Acacia pennatula</i>	Tepame	sc	
<i>Baccharis salicifolia</i>	Jarilla	sc	
<i>Croton morifolius</i>	Vara blanca	sc	
<i>Montanoa grandiflora</i>	Tacote	sc	
<i>Agave shrevei</i>	Maguey	sc	
<i>Adiantum amplum</i>	Ala de mosca	sc	
<i>Adiantum patens</i>	Canahuala	sc	
<i>Aegopogon cenchroides</i>	Pasto	sc	
<i>Anemia pastinacaria</i>	Helecho	sc	
<i>Muhlenbergia scoparia</i>	Pato cola de zorra	sc	

Nombre Científico	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010	
		Distribución	Categoría
<i>Panicum hirticaule</i>	Cascabelillo	sc	
<i>Selaginella lepidophylla</i>	Flor de peña	sc	

Metodología de Muestreo:

En la planeación de la metodología para el registro de información, se consideró obtener una representatividad de biodiversidad de los elementos de la vegetación, considerando los ecosistemas del sitio del Proyecto en el **SA**; apoyándose en imágenes satelitales de la zona y realizando recorridos previos, se identificaron los tipos de vegetación en las áreas a estudiar.

Considerando estos elementos, se procedió a localizar los puntos de muestreo en el **SA** en un ecosistema similar a lo que contempla el proyecto, con la finalidad de que el muestreo fuera equiparable. Se consideraron 71 sitios de muestreo (cuadrados de 7 x 7 metros) con una superficie de 49 m² cada uno, de los cuales 42 se realizaron en la UGA 189 y 193 en la UGA 193.

Parámetros de medición

Una vez localizados los sitios de muestreo se registró la información de cada uno de los estratos de la vegetación dentro del sitio, como son nombre común de la especie, número de individuos, diámetro (DAP), altura, cobertura de copa.

Respecto al estrato herbáceo se hizo un subsitio de muestreo de 1 m², en el que se registró el nombre de la especie, número de individuos, altura y cobertura.

- **Diseño del muestreo:**

A fin de evaluar la vegetación del **AI** y tener los elementos para realizar los análisis de los Índices de Valor de Importancia e Índice de Shannon; se optó por realizar muestreo completamente al azar.

- **Tamaño de muestra:**

Para el tamaño de muestra se utilizaron la superficie de las dos UGAS como unidad de Análisis o **AI** (UGA 189) 2,058 m² (0.2058Ha); y la UGA 193 fue de 1,421 m² (0.1421 ha).

- **Número de sitios:**

El tamaño de la muestra o intensidad de muestreo es calcular el número de sitios necesarios considerando un error de muestreo predeterminado, antes de iniciar los trabajos de campo (Chávez, 2007).

Por lo tanto, se levantaron un total 71 sitios cuadrados de 49 m², de los cuales 42 se realizaron en la UGA 189 y 29 en la UGA 193.

- **Intensidad de muestreo (IM)**

Carrillo (2008), señala que, que la **IM** son aceptables del 1 al 10%, siendo la más notable en el rango del 2-4% y, para el caso de este estudio el tamaño de muestra levantada corresponde a Intensidades por tratarse de las dos UGA's (UGA 189 y la UGA 193) 0.0008178% y 0.0001399% respectivamente.

- **Forma de los sitios en el área del SA.**

Se realizaron sitios cuadrados de 49 m² (7 X 7 metros).

- **Coordenadas de ubicación de los sitios de muestreo**

COORDENADAS UTM WGS84 UGA 189

No. Consecutivo	X	Y	No. Consecutivo	X	Y
1	399191	2667469	8	399988	2666435
2	399559	2665754	9	398666	2669612
3	398619	2668674	10	402711	2669689
4	401752	2668745	11	402614	2669703
5	399219	2665095	12	402753	2669826
6	398638	2669064	13	402738	2669845
7	399665	2664431	14	402945	2669850

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
Proyecto “Minero San Dimas-San Vicente-Veta Pérez”

No. Consecutivo	X	Y
15	398837	2670048
16	399556	2666805
17	402395	2670108
18	402899	2670162
19	402840	2670218
20	402892	2670254
21	398917	2670389
22	398543	2670408
23	398916	2670409
24	398341	2670516
25	398460	2670727
26	398142	2670800
27	398409	2670810
28	398159	2670862

No. Consecutivo	X	Y
29	398482	2670867
30	398564	2670879
31	398485	2670961
32	398468	2671022
33	399106	2671097
34	398246	2671205
35	398260	2671321
36	398433	2671350
37	398841	2671392
38	398656	2668088
39	398605	2671498
40	398488	2668397
41	399310	2671085
42	399307	2671244

COORDENADAS UTM WGS84 UGA 193

No. Consecutivo	X	Y
1	400805	2671197
2	400315	2670594
3	400322	2670636
4	400266	2670699
5	400262	2670857
6	399868	2670895
7	399671	2670942
8	399971	2670946
9	400092	2670949

No. Consecutivo	X	Y
10	400050	2671019
11	400043	2671067
12	400679	2671127
13	400438	2671294
14	400558	2671343
15	400766	2671431
16	399345	2671456
17	399379	2671597
18	399369	2671598

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
Proyecto “Minero San Dimas-San Vicente-Veta Pérez”

No. Consecutivo	X	Y	No. Consecutivo	X	Y
19	398869	2671793	25	401047	2671445
20	400938	2671824	26	400919	2671710
21	399084	2671856	27	400957	2671738
22	399503	2671144	28	400776	2671831
23	400184	2671199	29	400782	2671856
24	399309	2671372			

Análisis Comparativos Índice de Valor de Importancia Flora

UGA 189

A. Selva Baja Caducifolia

COMPARATIVO ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA SELVA BAJA CADUCIFOLIA UGA 189 ESTRATO ARBÓREO

Nombre científico	Valor de Importancia	
	AI	AP
<i>Acacia cochliacantha</i>	31.86	48.46
<i>Bursera copallifera</i>	6.36	6.22
<i>Bursera fagaroides</i>	1.76	
<i>Bursera simaruba</i>	20.03	18.58
<i>Casearia nitida</i>	2.14	
<i>Ceiba acuminata</i>	9.32	7.1657
<i>Ceiba aesculifolia</i>	4.00	2.91
<i>Conzattia multiflora</i>	14.95	8.38
<i>Colubrina heteroneura</i>		4.32
<i>Erythrina flabelliformis</i>	1.64	1.25
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	4.09	5.18

Nombre científico	Valor de Importancia	
	AI	AP
<i>Gyrocarpus jatrophiifolius</i>	3.71	
<i>Haematoxylum brasiletto</i>	27.88	32.71
<i>Hesperalbizia occidentalis</i>	14.59	10.99
<i>Ipomoea murucoides</i>	9.04	14.15
<i>Ipomoea arborescens</i>	48.98	56.25
<i>Luehea candida</i>	0.89	
<i>Lysiloma acapulcense</i>	7.01	7.68
<i>Lysiloma divaricatum</i>	38.96	31.29
<i>Lysiloma microphyllum</i>	9.37	7.14
<i>Senna mollissima</i>	8.15	1.53
<i>Tabernaemontana amygdalifolia</i>	19.18	19.06
<i>Waltheria acuminata</i>	14.35	14.15
<i>Wigandia scorpioides</i>	1.76	2.58

Al analizar los componentes del valor de importancia se observa que los valores son relativamente cercanos a excepción de *Acacia cochliacantha*, *Ipomoea murucoides* y *Ipomoea arborescens* que tienen un mayor valor en el **AP**. caso contrario de *Lysiloma divaricatum*, *Hesperalbizia occidentalis* y *Conzattia multiflora*; esto está dado principalmente por la diferencia en la riqueza de especies. Por lo que se puede decir que tanto el arbolado en zona de **AP** como en la **AI** poseen características muy semejantes en cuanto a madures y estratos debido a la cobertura.

Cabe mencionar que las especies de *Bursera fagaroides*, *Casearia nítida*, *Gyrocarpus jatrophiifolius* y *Luehea candida*, se encuentran en **AI**, y las especies que se encuentran el **AP** están representadas en **AI**, por lo que, con el proyecto no se compromete la biodiversidad, ya que todas las especies están en el **AI**.

COMPARATIVO ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA SELVA BAJA CADUCIFOLIA UGA 189

ESTRATO ARBUSTIVO		
Nombre científico	Valor de Importancia	
	AI	AP
<i>Acacia farnesiana</i>	46.09	41.08
<i>Acacia pennatula</i>	4.22	4.924
<i>Brickellia veronicifolia</i>	3.95	3.80
<i>Caesalpinia cacalaco</i>	12.57	21.59
<i>Chloroleucon mangense</i>	97.16	116.47
<i>Coursetia caribaea</i>	19.47	11.83
<i>Croton alamosanus</i>	7.91	2.61
<i>Croton morifolius</i>	55.79	57.27
<i>Dodonaea viscosa</i>	3.65	2.65
<i>Gouania rosei</i>	7.39	2.65
<i>Montanoa grandiflora</i>	6.82	3.60
<i>Plumeria rubra</i>		2.59
<i>Randia armata</i>	27.78	21.71
<i>Rubus ulmifolius</i>	2.56	7.23
<i>Senna uniflora</i>	4.64	

Al analizar los componentes del valor de importancia se observa de la misma forma que en el estrato arbustivo, aun cuando existen diferencias entre los valores de cada parámetro, estas no son muy marcadas ,se observa que en ambas zonas los valores son relativamente cercanos a excepción de *Chloroleucon mangense*, *Caesalpinia cacalaco*, que tienen un mayor valor en la zona de **AP** mientras que en la **AI** *Randia armata* el valor sobresale; de la misma manera *Plumeria rubra* solo se registró en el **AP**, mientras que *Senna uniflora* solo se registró en el **AI**. Por lo que se puede decir que en ambas zonas se tienen características muy semejantes en cuanto a estructura.

En cuanto a las especies de *Plumeria rubra* solo se encuentra en el **AI**, en el caso de *Senna uniflora*, se encuentran en el área de Proyecto, por lo que cabe mencionar que, *la Plumeria rubra* es una especies de fácil propagación vía asexual, se utiliza como ornamental, y la *Senna* está representada en el **AI**, por lo que se concluye, que no se afectara la biodiversidad, ya que son especies de valor ornamental, concluyendo que son fáciles de

propagar y no afectara el desarrollo del proyecto.

**COMPARATIVO ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA
SELVA BAJA CADUCIFOLIA UGA 189
ESTRATO SUCULENTAS**

Nombre científico	Valor de Importancia	
	AI	AP
<i>Acanthocereus occidentalis</i>	35.37	61.49
<i>Agave shrevei</i>	5.28	
<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>	17.28	
<i>Mammillaria heyderi</i>	46.50	35.30
<i>Nopalea karwinskiana</i>	40.20	7.44
<i>Opuntia ficus-indica</i>	21.38	35.41
<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	133.99	160.35

En la tabla anterior se observa que los valores difieren en ambas zonas, además que en la zona del **AI** se registraron dos especies que no se localizaron en el **AP**; sin embargo, se observa que para las suculentas (*Acanthocereus occidentalis*, *Opuntia ficus-indica* y *Pachycereus pecten-aboriginum* en el **AP** se tienen mayor valor de importancia comparados con el **AI**, a diferencia de *Mammillaria heyderi* y *Nopalea karwinskiana* que tienen un valor que rebasa al de la zona de **AP**.

Se manifiesta que las especies del Proyecto, se encuentran representadas en el **AI**, por lo tanto, el desarrollo del proyecto no compromete la Biodiversidad.

**COMPARATIVO ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA
SELVA BAJA CADUCIFOLIA UGA 189
ESTRATO HERBÁCEO**

Nombre científico	Valor de Importancia	
	AI	AP
<i>Achillea millefolium</i>	4.24	
<i>Adiantum amplum</i>	39.01	20.66
<i>Adiantum patens Willd</i>	10.02	6.56
<i>Andropogon gayanus</i>	5.44	18.45

Nombre científico	Valor de Importancia	
	AI	AP
<i>Anoda cristata</i>	18.46	32.08
<i>Aristida adscensionis</i>	3.12	7.73
<i>Bouteloua repens</i>	7.54	9.89
<i>Cheilanthes chaerophylla</i>	2.32	
<i>Dahlia coccinea</i>	2.72	11.526
<i>Desmodium barbatum</i>		26.664
<i>Desmodium hookerianum</i>	3.12	3.76
<i>Elytraria imbricata</i>	3.52	
<i>Euphorbia heterophylla</i>	2.72	11.60
<i>Ipomoea purpurea</i>		17.10
<i>Ipomoea violacea</i>	1.92	
<i>Leonotis nepetifolia</i>	18.35	16.39
<i>Melinis repens</i>	2.32	5.08
<i>Melochia pyramidata</i>	4.73	6.68
<i>Milleria quinqueflora</i>	35.74	
<i>Muhlenbergia scoparia</i>	7.27	15.47
<i>Nama undulata</i>	16.41	18.69
<i>Oenothera stricta</i>	6.68	6.79
<i>Operculina pteripes</i>	10.71	
<i>Panicum hirticaule</i>	3.12	6.11
<i>Rhynchosia minima</i>	3.12	
<i>Selaginella lepidophylla</i>	84.28	51.64
<i>Turbina corymbosa</i>	2.32	
<i>Verbena officinalis</i>	0.80	7.13

Como se puede observar en la tabla anterior, en total se localizaron 28 especies con valor de importancia variables en ambos sentidos; asimismo en el **AP** se registró la especie

Desmodium barbatum la cual no se registró en el **SA**, mientras que en esta se registraron 8 especies que no se registraron en el **AP**. Las especies *Andropogon gayanus*, *Anoda cristata*, *Aristida adscensionis*, *Dahlia coccinea*, *Euphorbia eterophylla*, *Melinis repens*, *Muhlenbergia scoparia*, *Nama undulata*, *Panicum hirticaule* y *Verbena officinalis*, tienen un mayor valor de importancia en el **AP**, sin embargo, todas se localizaron de igual forma en la **SA** a excepción de *Desmodium barbatum*, de la cual se observó en el área, pero no fue registrada en el muestreo.

UGA 193

A. SELVA BAJA CADUCIFOLIA

**COMPARATIVO ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA
SELVA BAJA CADUCIFOLIA UGA 193
ESTRATO ARBÓREO**

Nombre científico	Valor de Importancia	
	AI	AP
<i>Acacia cochliacantha</i>	15.95	5.28
<i>Acacia constricta</i>	4.83	5.98
<i>Bursera copallifera</i>	8.14	9.97
<i>Bursera fagaroides</i>	3.96	4.34
<i>Bursera simaruba</i>	2.31	10.57
<i>Ceiba aesculifolia</i>		4.12
<i>Colubrina heteroneura</i>	16.39	5.86
<i>Dendropanax arboreus</i>	5.77	
<i>Eliocarpus pallidus</i>	14.80	8.26
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	7.72	6.55
<i>Gyrocarpus jatrophifolius</i>	5.74	2.02
<i>Haematoxylum brasiletto</i>	5.45	8.96
<i>Ipomoea arborens</i>	70.18	65.43
<i>Juniperus flacida</i>	8.43	6.42
<i>karwinskia humboldtiana</i>	8.03	8.86
<i>Luehea candida</i>	1.73	8.74

Nombre científico	Valor de Importancia	
	AI	AP
<i>Lysiloma acapulcense</i>	3.15	10.10
<i>Lysiloma divaricatum</i>	32.61	29.14
<i>Prosopis glandulosa</i>	4.20	1.88
<i>Pseudobombax ellipticum</i>	2.13	2.25
<i>Quercus resinosa</i>	5.86	4.57
<i>Quercus salicifolia</i>	3.72	3.04
<i>Senna mollissima</i>		2.71
<i>Tabernaemontana amygdalifolia</i>	66.35	84.94
<i>Waltheria acuminata</i>	2.57	

En la tabla anterior se observa que en el estrato arbustivo del Área del Proyecto las especies *Acacia constricta*, *Bursera copallifera*, *Bursera fagaroides*, *Pseudobombax ellipticum* tienen un valor de importancia ligeramente mayor en esta área en comparación con el Sistema ambiental, mientras que las especies *Bursera simaruba*, *Haematoxylum brasiletto*, *Luehea candida*, *Senna mollissima*, *Tabernaemontana amygdalifolia* difieren notablemente con valores mayores en el **AP**.

Las especies con mayor valor de importancia en el Sistema Ambiental son *Acacia cochliacantha*, *Colubrina heteroneura*, *Eliocarphus pallidus*, *Eysenhardtia polystachya*, *Gyrocarpus jatrophifolius*, *Ipomoea arborescens*, *Juniperus flácida*, *Lysiloma divaricatum*, *Prosopis glandulosa*, *Quercus resinosa*, *Quercus salicifolia*.

Para el área del proyecto se registraron especies de *Ceiba aesculifolia* y *Senna mollissima* y en la UGA no se tuvieron registros, sin embargo, estas se encuentran distribuidas en la UGA 189 que forma parte del **SA**, **bajo el supuesto, que las especies del Proyecto están representadas en el SA, lo que se asume que no se compromete la Biodiversidad.**

De igual manera la especie *Dendropanax arboreus* solo se registró en el Sistema Ambiental.

COMPARATIVO ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA

**SELVA BAJA CADUCIFOLIA UGA 193
ESTRATO ARBUSTIVO**

Nombre científico	Valor de Importancia	
	AI	AP
<i>Acacia farnesiana</i>	16.60	19.88
<i>Acacia macracantha</i>	3.89	
<i>Acacia pennatula</i>	40.09	54.50
<i>Chloroleucon mangense</i>	42.12	40.74
<i>Coursetia caribaea</i>	5.19	
<i>Croton morifolius</i>	36.77	23.79
<i>Dodonaea viscosa</i>	34.11	62.59
<i>Gouania rosei</i>		2.91
<i>Mimosa occidentalis</i>	3.03	4.36
<i>Montanoa grandiflora</i>	63.42	74.90
<i>Plumeria rubra</i>	3.05	
<i>Psidium sartorianum</i>	13.90	
<i>Randia armata</i>	24.59	5.55
<i>Rhus trilobata</i>	6.45	5.82
<i>Senna uniflora</i>	6.80	4.96

De acuerdo con la información del cuadro anterior del estrato arbustivo, las especies con mayor valor de importancia en el **AP** son *Acacia farnesiana*, *Acacia pennatula*, *Dodonaea viscosa*, *Mimosa occidentalis* y *Montanoa grandiflora*. Sin embargo, estas especies se encuentran distribuidas en el **SA** por lo que no se compromete su permanencia.

La especie *Gouania rosei* solo se registró en el **AP**, sin embargo, esta especie se encuentra distribuida en el Sistema Ambiental. De igual manera las especies *Acacia macracantha*, *Coursetia caribaea*, *Plumeria rubra* y *Psidium sartorianum*. Solo se registraron en el **SA**.

En virtud de lo anterior, no se compromete la Biodiversidad con el desarrollo del proyecto, dado que las especies del Proyecto están representadas en el SA.

**COMPARATIVO ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA
SELVA BAJA CADUCIFOLIA UGA 193
SUCULENTAS**

Nombre científico	Valor de Importancia	
	AI	AP
<i>Nopalea karwinskiana</i>	89.20	150.65
<i>Opuntia ficus-indica</i>	153.66	26.67
<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	57.15	122.68

En el grupo de suculentas se registraron 3 especies, de las cuales *Nopalea karwinskiana* y *Pachycereus pecten-aboriginum*, tienen valores más altos de importancia en el Área del Proyecto, sin embargo, estas se encuentran distribuidas en el Sistema Ambiental, por lo que, no se compromete la diversidad de este grupo. Ya que son especies de mayor densidad.

**COMPARATIVO ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA
SELVA BAJA CADUCIFOLIA UGA 193
ESTRATO HERBÁCEO**

Nombre Científico	Valor de Importancia	
	AI	AP
<i>Adiantum amplum</i>	6.97	
<i>Adiantum patens</i>	23.59	9.12
<i>Andropogon gayanus</i>	6.41	28.94
<i>Anoda cristata</i>	29.50	41.89
<i>Bouteloua repens</i>	4.87	
<i>Dahlia coccinea</i>	4.01	4.17
<i>Elytraria imbricata</i>	26.02	5.85
<i>Ipomoea purpurea</i>	13.58	
<i>Leonotis nepetifolia</i>	10.51	
<i>Marrubium vulgare</i>	6.41	10.93
<i>Melinis repens</i>	17.52	
<i>Milleria quinqueflora</i>	11.67	18.97
<i>Muhlenbergia scoparia</i>	6.79	

Nombre Científico	Valor de Importancia	
	AI	AP
<i>Nama undulata</i>	86.50	69.93
<i>Oenothera stricta</i>		6.26
<i>Operculina pteripes</i>		46.36
<i>Panicum hirticaule</i>	5.89	
<i>Rhynchosia minima</i>	20.92	10.78
<i>Selaginella lepidophylla</i>	12.94	34.16
<i>Turbina corymbosa</i>		12.63
<i>Verbena officinalis</i>	5.89	

Respecto al estrato herbáceo las especies *Andropogon gayanus*, *Anoda cristata*, *Dahlia coccinea*, *Marrubium vulgare*, *Milleria quinqueflora*, *Selaginella lepidophylla* tienen mayor valor de importancia en el Área del Proyecto. Sin embargo, se distribuyen en el **SA**.

Las especies *Adiantum patens*, *Elytraria imbricata*, *Nama undulata*, *Rhynchosia minima*, *Verbena officinalis* tienen los valores de importancia mayores en el Sistema Ambiental.

Se registraron especies en el **AP**, las cuales no se encuentran en el **SA**, tales como *Oenothera stricta*, *Operculina pteripes* y *Turbina corymbosa*, sin embargo, estas se distribuyen en el **SA**.

Las especies *Adiantum amplum*, *Bouteloua repens*, *Ipomoea purpurea*, *Leonotis nepetifolia*, *Melinis repens* *Muhlenbergia scoparia* y *Panicum hirticaule*, se registraron en el **SA**. Por lo anterior, las especies de este tipo de ecosistemas del área del proyecto se encuentran representadas en densidad y peso ecológico en el SA, por lo que, se manifiesta que no se compromete la biodiversidad con el desarrollo del proyecto.

B. BOSQUE DE ENCINO

COMPARATIVO ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA BOSQUE DE ENCINO UGA 193 ESTRATO ARBÓREO

Nombre científico	Valor de Importancia	
	AI	AP
<i>Acacia cochliacantha</i>	8.6	
<i>Ipomoea arborescens</i>	27.5	
<i>Juniperus flaccida</i>	21.8	19.12
<i>Lysiloma acapulcense</i>	15.5	19.20
<i>Quercus acutifolia</i>	25.7	10.92
<i>Quercus magnoliifolia</i>	45.6	34.48
<i>Quercus rugosa</i>	16.9	40.99
<i>Quercus salicifolia</i>	37.9	69.60
<i>Quercus resinosa</i>	92.8	105.69
<i>Tabernaemontana amygdalifolia</i>	7.7	

En el estrato arbóreo se registraron 10 especies, de las cuales 7 se encuentran en el área del proyecto. Las especies *Lysiloma acapulcense*, *Quercus rugosa*, *Quercus salicifolia*, *Quercus resinosa*, tienen un valor mayor de importancia en el Área del Proyecto, sin embargo, la totalidad de estas se encuentran en el Sistema Ambiental, lo que garantiza que, con la puesta en marcha del proyecto, estas seguirán en la zona. Por lo tanto, no se compromete la Biodiversidad.

COMPARATIVO ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA BOSQUE DE ENCINO UGA 193 ESTRATO ARBUSTIVOS

Nombre científico	Valor de Importancia	
	AI	AP
<i>Acacia pennatula</i>	85.645	84.17
<i>Baccharis salicifolia</i>	90.240	149.69
<i>Croton morifolius</i>	35.032	
<i>Montanoa grandiflora</i>	89.082	66.14

En el estrato arbustivo se registraron 4 especies de las cuales 3 se encuentran en el área del proyecto. En cuanto a la especie *Baccharis salicifolia* tiene un valor de importancia

mayor en el **AP**, sin embargo, es de suponer que aun con la puesta en marcha del proyecto esta especie no se verá afectada, ya que aún está representada en el Sistema Ambiental.

**COMPARATIVO ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA
BOSQUE DE ENCINO UGA 193
SUCULENTAS**

Nombre Científico	Valor de Importancia	
	AI	AP
<i>Agave shrevei</i>	300.00	300.00

Respecto al grupo de suculentas el valor de importancia ecológica es en proporción a densidad, dado que solo se registró una especie. Lo que significa que, esta especie está representada en el SA y en el Proyecto, por lo tanto, no compromete la biodiversidad con el desarrollo del proyecto.

**COMPARATIVO ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA
BOSQUE DE ENCINO UGA 193
ESTRATO HERBÁCEO**

Nombre Científico	Valor de Importancia	
	AI	AP
<i>Adiantum amplum</i>	11.51	
<i>Adiantum patens</i>	45.52	68.11
<i>Aegopogon cenchroides</i>	29.70	
<i>Anemia pastinacaria</i>	107.98	
<i>Muhlenbergia scoparia</i>	26.49	
<i>Panicum hirticaule</i>	17.55	84.84
<i>Selaginella hoffmannii</i>	61.25	147.05

En el estrato herbáceo se registraron 7 especies de las cuales tres se encuentran en ambas zonas, siendo estas; *Adiantum patens*, *Panicum hirticaule*, *Selaginella hoffmannii*, mismas que tienen un valor de importancia mayor en el Area del Proyecto, esto ya que el máximo valor de importancia se distribuye en estas especies por lo que al compararla con las especies del Sistema Ambiental (7 especies) los valores serán mayores.

Comparativos Diversidad Proporcional Índice de Shannon-Wiener (H')

UGA 189

A. Selva Baja Caducifolia

COMPARATIVO ÍNDICE DE SHANNON DE FLORA UGA 189 SELVA BAJA CADUCIFOLIA ESTRATO ARBÓREO

ESTIMADOR	AI	AP
Riqueza	20	23
H calculada	2.33	2.66
H max = Ln S	3.00	3.14
Equidad $j=H'/H \text{ max}$	0.78	0.85
Hmax - H calculada	0.66	0.47
Similitud	0.79	

Los valores del índice de Shannon – Wiener (H') para las áreas muestran lo siguiente:

Se tiene un índice de diversidad mayor en la zona del **SA** de 2.66, resultando mayor que en el **AP** que muestra un valor de 2.33. Asimismo, el ecosistema de la **SA** tiene una equidad de 0.85 mientras en el área de **AP** es de 0.78 esto indica que la distribución de individuos es más homogénea para la zona de **SA**. Asimismo, La similaridad es de 79.00%.

COMPARATIVO ÍNDICE DE SHANNON DE FLORA UGA 189 SELVA BAJA CADUCIFOLIA ESTRATO ARBUSTIVO

ESTIMADOR	AI	AP
Riqueza	14	14
H calculada	1.90	2.17
H max = Ln S	2.64	2.64
Equidad $j=H'/H \text{ max}$	0.72	0.82
Hmax - H calculada	0.74	0.47

Similitud	0.75

Se registraron 15 especies en el estrato arbustivo. El índice de diversidad en el área de **AP** es de 1.90, resultando menor que el del **SA** con 2.17. Asimismo, en este se estimó una equidad de 0.82 mientras en el **AP** es de 0.72 indicando que hay mayor riqueza en el **SA** donde la distribución de individuos por especie es más homogénea. La similaridad es de 75%.

COMPARATIVO ÍNDICE DE SHANNON DE FLORA UGA 189
SELVA BAJA CADUCIFOLIA
ESTRATO SUCULENTAS

ESTIMADOR	AI	AP
Riqueza	5	7
H calculada	1.14	1.64
H max = Ln S	1.61	1.95
Equidad $j=H'/H \text{ max}$	0.71	0.84
Hmax - H calculada	0.47	0.31
Similitud	71	

En el grupo de suculentas, en la zona de **AP** se tiene un índice de diversidad de 1.14., resultando menor que en el **SA** que tiene un valor de 1.64, asimismo en el **AP** se registró una riqueza de 5 especies, menor que en la zona del **SA** donde el valor de equidad indica mayor homogeneidad. Se tiene una similaridad es de 71%.

COMPARATIVO ÍNDICE DE SHANNON DE FLORA
SELVA BAJA CADUCIFOLIA
ESTRATO HERBÁCEO

ESTIMADOR	AI	AP
Riqueza	20	24
H calculada	2.39	2.41
H max = Ln S	3.00	3.18
Equidad $j=H'/H \text{ max}$	0.80	0.76
Hmax - H calculada	0.60	0.76

ESTIMADOR	AI	AP
Similitud	0.93	

En el **AP** se tiene un índice de diversidad de 2.39 con 20 especies, resultando menor que en el **SA** que muestra 2.41 con 24 especies. Asimismo, se estima una equidad de 0.76 en el **SA**, mientras el área de **AP** es de 0.80, esto indica que hay mayor homogeneidad en el ecosistema del **SA**. Por otra parte, la similaridad entre zonas es de 93%, entre la diversidad florística de ambas comunidades.

Concluyendo: en el área propuesta para el proyecto no se aprecia factores significativos de disturbio de la vegetación arbórea, arbustiva, suculenta y herbácea.

UGA 193

A. SELVA BAJA CADUCIFOLIA

COMPARATIVO ÍNDICE DE SHANNON DE FLORA UGA 193 SELVA BAJA CADUCIFOLIA ESTRATO ARBÓREO

ESTIMADOR	AI	AP
Riqueza	23	23
H calculada	2.21	2.34
H max = Ln S	3.14	3.14
Equidad $j=H'/H \text{ max}$	0.70	0.75
Hmax - H calculada	0.93	0.79
Similitud	1.00	

En el estrato arbóreo se registraron 23 especies en ambas zonas, el valor de diversidad es mayor en el Sistema Ambiental con un valor de 2.34 en contraste con el valor estimado en el Área del Proyecto 2.21. El valor de equidad difiere ligeramente aun cuando indica que la diversidad de individuos no es muy homogénea. La similitud entre ambas zonas es del 100% esto por el número de individuos registrados.

COMPARATIVO ÍNDICE DE SHANNON DE FLORA UGA 193

SELVA BAJA CADUCIFOLIA ESTRATO ARBUSTIVO

ESTIMADOR	AI	AP
Riqueza	11	14
H calculada	1.70	2.06
H max = Ln S	2.40	2.64
Equidad $j=H'/H \text{ max}$	0.71	0.78
Hmax - H calculada	0.70	0.58
Similitud	0.79	

En el estrato arbustivo la riqueza difiere en ambas zonas, siendo mayor en el SA con 14 especies. El valor de H' indica una diversidad considerada media para el SA y baja para el Área del Proyecto. Respecto a la equidad el valor es muy similar en ambas zonas 0.71 y 0.78, es decir la distribución de individuos no es muy homogénea.

COMPARATIVO ÍNDICE DE SHANNON DE FLORA UGA 193 SELVA BAJA CADUCIFOLIA SUCULENTAS

ESTIMADOR	AI	AP
Riqueza	3	3
H calculada	0.94	0.93
H max = Ln S	1.10	1.10
Equidad $j=H'/H \text{ max}$	0.86	0.85
Hmax - H calculada	0.16	0.16
Similitud	1.00	

Los grupos son muy similares, registrándose tres especies en ambos, los valores de diversidad no difieren significativamente siendo ligeramente mayor en el Sistema Ambiental. El valor de equidad es mayor en el Área del Proyecto indicando que el grupo es ligeramente más homogéneo.

COMPARATIVO ÍNDICE DE SHANNON DE FLORA UGA 193 SELVA BAJA CADUCIFOLIA ESTRATO HERBÁCEO

ESTIMADOR	AI	AP
Riqueza	13	18

ESTIMADOR	AI	AP
H calculada	2.18	2.52
H max = Ln S	2.56	2.89
Equidad $j=H'/H \text{ max}$	0.85	0.87
Hmax - H calculada	0.39	0.37
Similitud	0.72	

En el estrato herbáceo se registraron 18 especies en el **SA** con un valor de diversidad mayor que en el **AP**, con 2.52 y 2.18 respectivamente. Sin embargo, la equidad es muy similar en ambas zonas para este estrato. Se estima una similaridad entre ambas zonas del 72%.

B. BOSQUE DE ENCINO

COMPARATIVO ÍNDICE DE SHANNON DE FLORA UGA 193 BOSQUE DE ENCINO ESTRATO ARBÓREO

ESTIMADOR	AI	AP
Riqueza	7	10
H calculada	1.54	1.88
H max = Ln S	1.95	2.30
Equidad $j=H'/H \text{ max}$	0.79	0.82
Hmax - H calculada	0.41	0.42
Similitud	0.70	

En el estrato arbóreo se registraron 10 especies de las cuales 7 se encuentran en el Área del Proyecto. el valor de diversidad es mayor en el Sistema Ambiental con 1.88, aun cuando este valor indica baja diversidad. Así mismo el valor de equidad es mayor en el **SA** indicando que la distribución de individuos es más homogénea. La similaridad entre zonas es del 70%.

COMPARATIVO ÍNDICE DE SHANNON DE FLORA UGA 193 BOSQUE DE ENCINO ESTRATO ARBUSTIVO

ESTIMADOR	AI	AP
Riqueza	3	4
H calculada	0.92	1.36

H max = Ln S	1.10	1.39
Equidad $j=H'/H \text{ max}$	0.84	0.98
Hmax - H calculada	0.18	0.03
Similitud	0.75	

En el estrato arbustivo se tiene una similaridad entra ambas zonas del 75% esto por la riqueza registrada, siendo mayor el SA (4 especies). El valor de H' Indica baja diversidad en ambas zonas, sin embargo, el valor más alto corresponde al SA.

COMPARATIVO ÍNDICE DE SHANNON DE FLORA UGA 193 BOSQUE DE ENCINO SUCULENTAS

ESTIMADOR	AI	AP
Riqueza	1	1
H calculada	0.00	0.00
H max = Ln S	0.00	0.00
Equidad $j=H'/H \text{ max}$	0	0!
Hmax - H calculada	0.00	0.00
Similitud	1.00	

Respecto a este grupo al registrar solo una especie en cada zona, no fue posible realizar el cálculo del Índice de Shannon

COMPARATIVO ÍNDICE DE SHANNON DE FLORA UGA 193 BOSQUE DE ENCINO ESTRATO HERBÁCEO

ESTIMADOR	AI	AP
Riqueza	3	7
H calculada	1.08	1.67
H max = Ln S	1.10	1.95
Equidad $j=H'/H \text{ max}$	0.99	0.86
Hmax - H calculada	0.01	0.28
Similitud	0.43	

En el estrato herbáceo se registró una riqueza de 7 especies, siendo mayor en el SA. El

valor de H' fue menor en el AP, Sin embargo, el valor de equidad es mayor (0.99), es decir, es menos diversa pero la distribución de individuos es más homogénea que en el SA. La similaridad entre ambas zonas es del 43%.

b) Fauna Silvestre.

La fauna silvestre desempeña un papel fundamental en el ecosistema y en los ciclos naturales. La regulación de la densidad de las poblaciones de plantas constituye un papel ecológico fundamental de los animales, esencial para el mantenimiento de la diversidad genética natural. Generalmente, en los países en desarrollo, la fauna silvestre es una fuente esencial de alimentación, una fuente de ingreso para la población de comunidades rurales.

La gran mega diversidad de México son los grupos taxonómicos de anfibios, reptiles, aves y mamíferos presentes en el territorio nacional y la gran cantidad de endemismos (Mittermeier y Mittermeier 1992, Ramamoorthy et al. 1993, CONABIO 1998, Myers et al. 2000). A nivel mundial, México ocupa el tercer lugar en diversidad de especies de mamíferos (535), el segundo lugar en especies de reptiles (804) y está entre las nuevas naciones con mayor número de especies de insectos (Ramamoorthy et al. 1993).

Distribución Potencial de Fauna

La distribución potencial de la fauna presente en el Sistema Ambiental (**SA**) está condicionada por las características físicas y climáticas del área, principalmente el clima resulta ser uno de los factores más importantes debido a que condiciona de forma importante la ausencia o la presencia de seres vivos (Gámez, 2011).

Para conocer la diversidad faunística del área de estudio se consultó fuentes bibliográficas, y estudios que existen para la región, siendo las siguientes:

Listado Faunístico

Tabla 73 Listado de fauna silvestre de distribución potencial

Familia	Especie	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010	
			Categoría	Distribución
Aves				
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote negro		
	<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán pajarero	Pr	No endémico
	<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán palomero	Pr	No endémico
	<i>Buteo albonotatus</i>	Aguililla aura	Pr	No endémico
	<i>Cathartes aura</i>	Aura cabeza roja		
	<i>Caracara cheriway</i>	Caracara común		
	<i>Charadrius vociferus</i>	Tildío común		
Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma alas blanca		
	<i>Zenaida macroura</i>	Tórtola huilota		
	<i>Columbina inca</i>	Tortolita común		
Cuculidae	<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos norteño		
Tayrannidae	<i>Empidonax hammondii</i>	Mosquerito pecho gris		
	<i>Empidonax wrightii</i>	Mosquerito gris		
	<i>Tyrannus crassirostris</i>	Madrugador pico grueso		
	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Papamoscas gemidor		
	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Papamoscas bienteveo		
Corvidae	<i>Calocitta colliei</i>	Urraca cara negra		
Corvidae	<i>Corvus corax</i>	Cuervo común		
Troglodytidae	<i>Salpinctes obsoletus</i>	Chivirin saltaroca		
Turdidae	<i>Myadestes occidentalis</i>	Clarín jilguero	Pr	No endémico
Emberizidae	<i>Pipilo fuscus</i>	Toqui pardo		
Mimidae	<i>Mimus polyglottos</i>	Cenzontle norteño		
	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Pitacoche pico curvo		
Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Chanate común		
	<i>Molothrus ater</i>	Tordo cabeza parda		

Manifiesto de Impacto Ambiental Modalidad Particular
Proyecto “Minero San Dimas-San Vicente-Veta Pérez”

Familia	Especie	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010	
			Categoría	Distribución
	<i>Icterus parisorum</i>	Calandria tunera		
Fringillidae - Carduelinae	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Gorrión común		
	<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero bellotero		
Picidae	<i>Sphyrapicus thyroideus</i>	Chupasavia dorso negro		
	<i>Colaptes auratus</i>	Gütitio alas rojas		
	<i>Ara militaris</i>	Guacamaya verde	P	No endémica
Psittacidae	<i>Forpus cyanopygius</i>	Perico catarina	Pr	Endémica
	<i>Aratinga canicularis</i>	Perico frente naranja	Pr	No endémica
Mamíferos				
Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca		
Tayassuidae	<i>Tayassu tajacu</i>	Jabalí		
Canidae	<i>Canis latrans</i>	Coyote		
	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris		
Felidae	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Onza, yaguarundí	A	No endémica
	<i>Lynx rufus</i>	Gato montes		
	<i>Puma concolor</i>	Puma		
Mephitidae	<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo listado		
Procyonidae	<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle	A	Endémico
	<i>Nasua narica</i>	Coatí		
	<i>Procyon lotor</i>	Mapache		
Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache común		
Leporidae	<i>Sylvilagus cunicularis</i>	Conejo de monte		
Geomyidae	<i>Thomomys umbrinus</i>	Tuza mexicana		
Muridae	<i>Neotoma mexicana</i>	Rata magueyera		
Cricetidae	<i>Peromyscus melanotis</i>	Ratón		
	<i>Peromyscus spicilegus</i>	Ratón espiguero		
Sciuridae	<i>Spermophilus variegatus</i>	Ardillon piedrero		

Familia	Especie	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010	
			Categoría	Distribución
Anfibios y Reptiles				
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus jarrovi</i>	Lagartija espinosa		
	<i>Sceloporus scalaris</i>	Lagartija espinosa del pastizal		
Colubridae	<i>Thamnophis eques</i>	Culebra listonada mexicana	A	No endémica
Viperidae	<i>Crotalus molossus</i>	Cascabel de cola negra	Pr	No endémica
Phyllodactylidae	<i>Phyllodactylus tuberculosus</i>	Geco tuberculoso		
Bufo	<i>Bufo occidentalis</i>	Sapo		

Metodología de Muestreo de Fauna Silvestre en el SA.

Existen diversas técnicas de muestreo en campo que pueden ser usadas para estimar la abundancia de una especie, o para medir la riqueza de especies que existan en un área, estas técnicas pueden ser clasificadas como: técnicas de observación directa, indirecta y de captura y recaptura.

Para la selección correcta de técnicas para el muestreo; la densidad de la vegetación, el grado de heterogeneidad (**Bautista, 2011**) debe ser representativo de la heterogeneidad, tomando en cuenta las características del terreno, tipo de vegetación, objetivos etc.

Los muestreos de aves, mamíferos reptiles y anfibios.

Los muestreos se llevaron a cabo en los días 14,15 y 16 de junio del 2022.

- **Muestreo de Avifauna.**

El método utilizado para determinar la riqueza faunística de este grupo fue determinado con base en las condiciones del área. Ya que, este es un factor determinante en la selección de técnicas de muestreo (Bautista, 2007).

La metodología usada fue **Puntos de conteo con Radio fijo**, descrita por Ralph et al. (1995) donde las aves pueden ser detectadas por cantos, huevos, nidos, cascarones, desde el

suelo, doseles en árboles y arbustos refiriéndose a registros indirectos.

Además, se emplea el uso de binoculares para la realización de recorridos aéreos. Considerando un tiempo de 10 minutos por unidad muestral. También para identificar aquellas aves fue por su canto. Así como también fuentes de información sobre la distribución geográfica de las aves observadas y de potencial ocurrencia en el área.

Es importante mencionar que el horario de evaluación no debe pasar de 4 horas matinales y/o 3 horas antes del anochecer para el censo.

Se realizaron estaciones de observación mediante puntos de conteo con radio de 25 metros ($1,963.5 \text{ m}^2$), los cuales se ubicaron al extremo de cada uno de los transectos de muestreo utilizados para los demás grupos faunísticos.

En el **SA** se establecieron 12 estaciones de muestreo el proyecto, es decir, 5 estaciones en la UGA 193 y 7 en la UGA 189, en una superficie de observación de $23,556 \text{ m}^2$ (2.36 ha). Como ya se mencionó, el tiempo de esfuerzo de muestreo por estación fue de 10 minutos, considerando las doce estaciones, resulta un tiempo de observación de 2 horas.

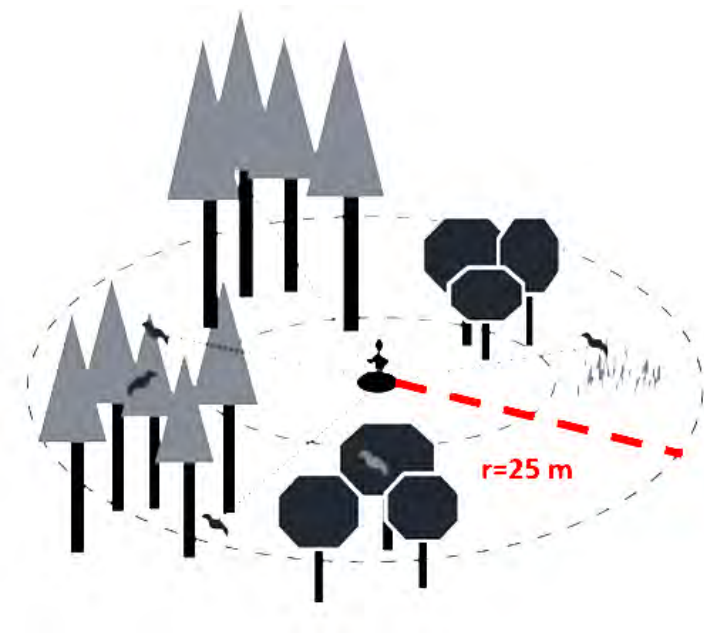


Figura representativa del muestreo de avifauna

Fuente: Guía de inventario de Fauna silvestre

- **Muestreo mediante Transectos Lineales para Mamíferos, Reptiles y Anfibios.**

El método de transectos se registra todos los animales observados a lo largo del sendero (registros directos e indirectos), los transectos deben de abarcar lo posible los diferentes microhábitats presentes en el área de estudio, por lo que, no es necesario que estén dispuestos en línea recta. La distancia entre transectos puede ser variable considerando la topografía y el tipo de ambiente (Gallina-Tessaro, 2011).

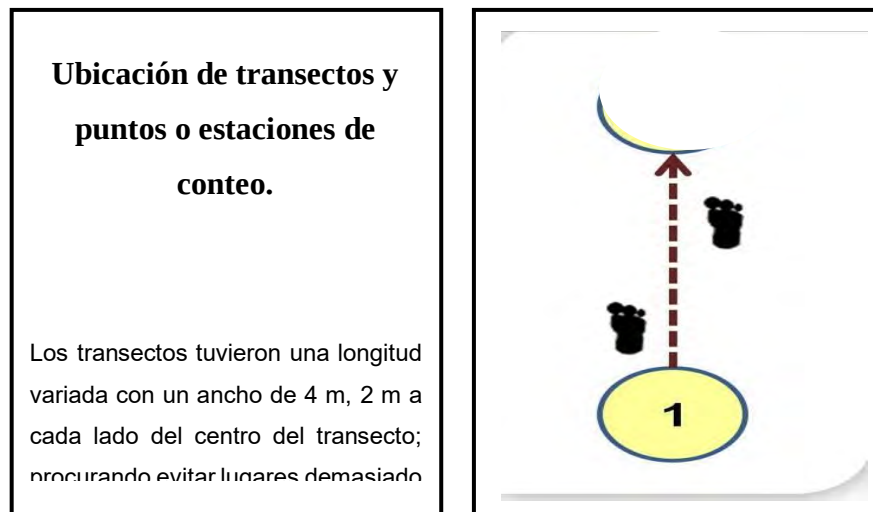
Para la observación y registro de **mamíferos, reptiles y anfibios** (rastros o restos de mamíferos) se utilizaron transectos lineales de 100 metros de largo por 4 de ancho (400 m²), Se establecieron 12 transectos en el Sistema Ambiental (5 en la UGA 193 y 7 en la UGA 189). En total se comprendido una superficie de muestreo de 4,800 m² (0.48 ha).

Mamíferos: Recorrido por trayecto en línea, durante el muestreo se consideran conteos indirectos para estimar la abundancia de los individuos considerando las señales que estos dejan en su presencia y actividades, además de análisis de los rastros como huellas, excretas, restos óseos, y cualquier indicio de actividad del organismo que permita su identificación como se describe anteriormente.

Además, con la finalidad de registrar los diferentes grupos de mamíferos como roedores y lagomorfos, por su conducta evasiva y hábitos nocturnos y que estos permanecen ocultos en refugios subterráneos se requiere su captura, en la cual se utilizó trampas y cebos para su identificación (Gallina-Tessaro, 2011). Las trampas son la herramienta básica más eficaz para la captura y registro de la diversidad de los mamíferos pequeños terrestres (Jones et al., 1996).

Se utilizaron jaulas tipo Sherman por un periodo de 12 horas; considerando 4 trampas. Estas fueron colocadas durante dos días considerando puntos estratégicos que aseguraran la captura de estas especies. Todas las trampas se posicionaron en lugares donde se observó que pudiera existir una mayor recurrencia de roedores a partir de las 20:00 p.m. y revisadas a las 08:00 a.m. El tiempo total de muestreo fue de 96 horas.

Reptiles y Anfibios: Se realizó un transecto en línea, de acuerdo con lo descrito anteriormente, realizando una búsqueda con desplazamiento lento y constante, revisando vegetación, cuerpos de agua, piedras rocas y diverso material que sirva de refugio a los especímenes. Mediante esta técnica se realizan recorridos efectuando búsquedas minuciosas a una velocidad constante contabilizando a los anfibios y reptiles registrados en forma visual y auditiva (Jaeger, 2001).



Considerando la metodología utilizada, se tuvieron 5 tipos de registros diferentes; cada especie tuvo de uno y hasta cuatro registros distintos lo cual puede inferir de forma indirecta en su abundancia en el área de estudio: Registro visual, Registro fotográfico, Registro auditivo, Rastros o excretas. Restos as partes.

Para la identificación de especies se utilizó la guía de Mamíferos de Norteamérica y la de Huellas y Rastros de México, asimismo se consultó de Aves de México: Guía de campo (en español) Guía de campo a las aves de Norteamérica (en español).

El esfuerzo de muestreo fue lo suficientemente amplio para capturar la mayor parte de la composición de especies en 4 grupos taxonómicos: Aves, Mamíferos, Reptiles y Anfibios, permitiendo así obtener la composición específica de especies (cuantas y cuales especies están presentes en el sitio) y la abundancia relativa, es decir, cuan representada esta una especie con relación a las demás a través del índice de Riqueza.

En los siguientes cuadros se refieren las coordenadas UTM WGS 84 de las unidades de muestreo para cada grupo faunístico, así como las matrices generadas de la información levantada en campo.

UGA 189

COORDENADAS UTM WGS84 GRUPO FAUNÍSTICO AVES UGA 189

N° Conse	Estación	X	Y
1	Est1INF	398611	2670967
2	Est4INF	398326	2670655
3	Est5INF	398769	2670376
4	Est7INF	398842	2671767
5	Est8INF	398682	2669558
6	Est9INF	398562	2668301
7	Est12INF	398119	2670361

COORDENADAS UTM WGS84 GRUPO FAUNÍSTICO MAMÍFEROS, REPTILES Y ANFIBIOS UGA 189

N° Conse	Transecto	X	Y	N° Conse	Transecto	X	Y
1	Trans 1 infl	398706	2670955	12	Trans 4 infl	398306	2670661
2	Trans 1 infl	398723	2670956	13	Trans 4 infl	398316	2670662
3	Trans 1 infl	398690	2670957	14	Trans 4 infl	398276	2670663
4	Trans 1 infl	398671	2670964	15	Trans 4 infl	398263	2670670
5	Trans 1 infl	398661	2670964	16	Trans 4 infl	398255	2670679
6	Trans 1 infl	398639	2670966	17	Trans 4 infl	398252	2670693
7	Trans 1 infl	398611	2670967	18	Trans 4 infl	398257	2670703
8	Trans 1 infl	398627	2670968	19	Trans 5 infl	398850	2670333
9	Trans 4 infl	398326	2670655	20	Trans 5 infl	398865	2670334
10	Trans 4 infl	398300	2670656	21	Trans 5 infl	398832	2670346
11	Trans 4 infl	398288	2670659	22	Trans 5 infl	398814	2670358

Manifiesto de Impacto Ambiental Modalidad Particular
Proyecto “Minero San Dimas-San Vicente-Veta Pérez”

N° Conse	Transecto	X	Y	N° Conse	Transecto	X	Y
23	Trans 5 infl	398801	2670359	43	Tran 9 infl	398562	2668301
24	Trans 5 infl	398785	2670368	44	Tran 9 infl	398568	2668309
25	Trans 5 infl	398769	2670376	45	Tran 9 infl	398583	2668316
26	Trans7 infl	398773	2671688	46	Tran 9 infl	398593	2668319
27	Trans7 infl	398779	2671706	47	Tran 9 infl	398606	2668320
28	Trans7 infl	398787	2671727	48	Tran 9 infl	398631	2668320
29	Trans7 infl	398800	2671734	49	Tran 9 infl	398621	2668321
30	Trans7 infl	398809	2671743	50	Tran 9 infl	398642	2668322
31	Trans7 infl	398821	2671745	51	Tran 9 infl	398660	2668326
32	Trans7 infl	398834	2671754	52	Trans 12 infl	398130	2670351
33	Trans7 infl	398842	2671767	53	Trans 12 infl	398140	2670353
34	Trans 8 infl	398682	2669558	54	Trans 12 infl	398124	2670356
35	Trans 8 infl	398688	2669562	55	Trans 12 infl	398146	2670359
36	Trans 8 infl	398695	2669571	56	Trans 12 infl	398119	2670361
37	Trans 8 infl	398704	2669591	57	Trans 12 infl	398157	2670370
38	Trans 8 infl	398710	2669603	58	Trans 12 infl	398164	2670378
39	Trans 8 infl	398716	2669615	59	Trans 12 infl	398195	2670382
40	Trans 8 infl	398722	2669627	60	Trans 12 infl	398173	2670393
41	Trans 8 infl	398726	2669635	61	Trans 12 infl	398182	2670393
42	Trans 8 infl	398736	2669650				

UGA 193

COORDENADAS UTM WGS84 GRUPO FAUNÍSTICO AVES UGA 193

N° Conse	Estación	X	Y
1	Est2INF	399815	2670953
2	Est3INF	400197	2671320
3	Est6INF	400418	2671354
4	Est10INF	399468	2671040

N° Conse	Estación	X	Y
5	Est11INF	401098	2671404

**COORDENADAS UTM WGS84
GRUPO FAUNÍSTICO MAMÍFEROS, REPTILES Y ANFIBIOS UGA 193**

N° Conse	Transecto	X	Y	N° Conse	Transecto	X	Y
1	Trans 2 infl	399815	2670953	24	Trans 6 infl	400462	2671376
2	Trans 2 infl	399814	2670966	25	Trans 6 infl	400466	2671385
3	Trans 2 infl	399811	2670978	26	Trans 6 infl	400473	2671397
4	Trans 2 infl	399809	2670990	27	Trans 6 infl	400477	2671400
5	Trans 2 infl	399804	2671001	28	Trans 6 infl	400487	2671410
6	Trans 2 infl	399810	2671007	29	Trans 6 infl	400492	2671418
7	Trans 2 infl	399823	2671013	30	Trans 10 infl	399468	2671040
8	Trans 2 infl	399833	2671023	31	Trans 10 infl	399483	2671043
9	Trans 2 infl	399838	2671030	32	Trans 10 infl	399448	2671047
10	Trans 2 infl	399843	2671037	33	Trans 10 infl	399501	2671047
11	Trans 3 infl	400238	2671229	34	Trans 10 infl	399433	2671055
12	Trans 3 infl	400237	2671242	35	Trans 10 infl	399416	2671059
13	Trans 3 infl	400235	2671255	36	Trans 10 infl	399399	2671072
14	Trans 3 infl	400228	2671270	37	trans 11 infl	401072	2671371
15	Trans 3 infl	400225	2671284	38	trans 11 infl	401064	2671374
16	Trans 3 infl	400220	2671295	39	trans 11 infl	401079	2671377
17	Trans 3 infl	400211	2671305	40	trans 11 infl	401050	2671379
18	Trans 3 infl	400206	2671313	41	trans 11 infl	401037	2671383
19	Trans 3 infl	400197	2671320	42	trans 11 infl	401080	2671385
20	Trans 6 infl	400418	2671354	43	trans 11 infl	401027	2671386
21	Trans 6 infl	400431	2671366	44	trans 11 infl	401080	2671398
22	Trans 6 infl	400444	2671370	45	trans 11 infl	401083	2671402
23	Trans 6 infl	400452	2671371	46	trans 11 infl	401098	2671404

N° Conse	Transecto	X	Y
47	trans 11 infl	401091	2671408

UGA 189

ESTACIONES DE MUESTREO UGA 189 GRUPO FAUNÍSTICO AVES

Nombre científico	Especie/Sitio	Est1INF	Est4INF	Est5INF	Est7INF	Est8INF	Est9INF	Est12INF	TOTAL
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote negro	0	0	0	1	0	1	0	2
<i>Cathartes aura</i>	Aura cabeza roja	0	0	4	0	0	0	0	4
<i>Caracara cheriway</i>	Caracara común	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma alas blanca	0	0	0	0	0	0	4	4
<i>Zenaida macroura</i>	Tórtola huilota	0	1	1	0	0	0	0	2
<i>Columbina inca</i>	Tórtolita común	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos norteño	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Papamoscas gemidor	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Corvus corax</i>	Cuervo común	0	0	0	0	3	1	0	4
<i>Salpinctes obsoletus</i>	Chivirin saltaroca	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Pipilo fuscus</i>	Toqui pardo	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Mimus polyglottos</i>	Cenzontle norteño	0	0	0	0	0	0	2	2
<i>Toxostoma curvirostre</i>	Pitacoche pico curvo	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Chanate común	0	0	0	1	0	2	0	3
<i>Molothrus ater</i>	Tordo cabeza parda	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Haemorhous mexicanus</i>	Gorrión común	0	0	0	0	1	0	1	2
<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero bellotero	0	0	0	0	1	0	1	2
<i>Colaptes auratus</i>	Güitio alas rojas	0	0	1	0	2	0	0	3
TOTAL		2	2	7	3	9	4	9	36

TRANSECTOS DE MUESTREO UGA 189 GRUPO FAUNÍSTICO MAMÍFEROS.

Nombre científico	Especie/Sitio	Trans1INF	Trans4INF	Trans5INF	Trans7INF	Trans8INF	Trans9INF	Trans12INF	TOTAL
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Nasua narica</i>	Coatí	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Peromyscus melanotis</i>	Ratón	0	0	0	0	2	0	0	2
<i>Spermophilus variegatus</i>	Ardillon piedrero	0	0	1	0	0	1	0	2
<i>Sylvilagus cuniculares</i>	Conejo de monte	0	0	1	0	1	0	1	3
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	1	0	0	1	0	0	0	2
<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache común	1	0	0	1	0	0	0	2
<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo listado	0	1	0	0	0	1	0	2
TOTAL		2	1	2	2	3	3	2	15

TRANSECTOS DE MUESTREO UGA 189 GRUPO FAUNÍSTICO REPTILES.

Nombre científico	Especie/Sitio	Trans1INF	Trans4INF	Trans5INF	Trans7INF	Trans8INF	Trans9INF	Trans12INF	TOTAL
<i>Sceloporus jarrovi</i>	Lagartija espinosa	0	0	0	2	0	1	2	5
<i>Sceloporus scalaris</i>	Lagartija espinosa del pastizal	1	0	0	0	1	0	1	3
<i>Crotalus molossus</i>	Cascabel de cola negra	0	0	0	0	1	0	0	1
TOTAL		1	0	0	2	2	1	3	9

Respecto al grupo de anfibios no se registraron individuos de este grupo durante el muestreo.

UGA 193

ESTACIONES DE MUESTREO UGA 193 GRUPO FAUNÍSTICO AVES

Manifiesto de Impacto Ambiental Modalidad Particular
Proyecto “Minero San Dimas-San Vicente-Veta Pérez”

Nombre científico	Especie/Sitio	Est2INF	Est3INF	Est6INF	Est10INF	Est11INF	Total
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote negro	0	1	0	0	0	1
<i>Cathartes aura</i>	Aura cabeza roja	1	0	0	0	2	3
<i>Caracara cheriway</i>	Caracara común	0	1	0	0	0	1
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma alas blanca	2	0	0	2	0	4
<i>Zenaida macroura</i>	Tórtola huilota	0	0	0	1	0	1
<i>Columbina inca</i>	Tórtolita común	0	1	0	0	1	2
<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos norteño	0	0	1		0	1
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Papamoscas genidor	0	1	0	1	0	2
<i>Corvus corax</i>	Cuervo comun	0	0	2	0	2	4
<i>Salpinctes obsoletus</i>	Chivirin saltaroca	0	0	0	0	0	0
<i>Pipilo fuscus</i>	Toqui pardo	0	0	0	0	0	0
<i>Mimus polyglottos</i>	Cenzontle norteño	0	0	0	1	0	1
<i>Toxostoma curvirostre</i>	Pitacoche pico curvo	0	0	0	0	0	0
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Chanate común	0	0	0	0	3	3
<i>Molothrus ater</i>	Tordo cabeza parda	0	0	1	0	0	1
<i>Haemorhous mexicanus</i>	Gorrión común	0	0	0	1	1	2
<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero bellotero	0	0	0	1	0	1
<i>Colaptes auratus</i>	Güitio alas rojas	0	0	0	0	0	0
TOTAL		3	4	4	7	9	27

**TRANSECTOS DE MUESTREO UGA 193
GRUPO FAUNÍSTICO MAMÍFEROS.**

Nombre científico	Especie/Sitio	Trans2INF	Trans3INF	Trans6INF	Trans10INF	Trans11INF	TOTAL
<i>Nasua narica</i>	Coatí	0	0	1	0	0	1
<i>Peromyscus melanotis</i>	Ratón	1	1	0	0	0	2
<i>Spermophilus variegatus</i>	Ardillon piedrero	1	0	0	1	0	2
<i>Sylvilagus cuniculares</i>	Conejo de monte	0	2	0	0	1	3
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	0	0	0	1	0	1

<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache común	1	0	1	0	1	3
<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo listado	0	0	0	1	0	1
TOTAL		3	3	2	3	2	13

TRANSECTOS DE MUESTREO UGA 193 GRUPO FAUNÍSTICO REPTILES.

Nombre científico	Especie/Sitio	Trans2IN	Trans3IN	Trans6IN	Trans10IN	Trans11IN	Tota
		F	F	F	F	F	I
<i>Sceloporus jarrovi</i>	Lagartija espinosa	0	1	0	1	0	2
TOTAL		0	1	0	1	0	2

Respecto al grupo de anfibios no se registraron individuos de este grupo durante el muestreo.

Caracterización y Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010 de la Fauna en el SA

A continuación, se desglosa un análisis de las características de cada tipo de especies encontrada en el SA en el cual se marca la estacionalidad, Abundancia, Sociabilidad, Alimentación, Distribución vertical por especie, Valor cinegético, Clasificación en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Especies del grupo faunístico Aves localizadas en el SA.

Especie	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010		Est	Soc	Alim.	Dist. Vert.	V.C
		Categoría	Distribución					
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote negro			R	G	Carr.	Superior	No
<i>Cathartes aura</i>	Aura cabeza roja			R	G	Carr.	Superior	No
<i>Caracara cheriway</i>	Caracara común			R	S	Carn	Superior	No
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma alas blanca			R	G	Frug., Gran., Ins.	Superior, Inferior	Si
<i>Zenaida macroura</i>	Tórtola huilota			R	G	Frug., Gran., Ins.	Superior, Inferior	Si
<i>Columbina inca</i>	Tórtolita común			R	G	Frug., Gran., Ins.	Inferior, Superior	No
<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos norteño			R	G	Gran. Ins	Superior, Inferior	No
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Papamoscas genidor			R	S	Ins. Frug. Carn.	Superior	No
<i>Corvus corax</i>	Cuervo comun			R	G	Carr	Inferior, Superior	No
<i>Salpinctes obsoletus</i>	Chivirin saltaroca			R	Par.	Ins.	Inferior, Superior	No

Manifiesto de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Proyecto “Minero San Dimas-San Vicente-Veta Pérez”

Especie	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010		Est	Soc	Alim.	Dist. Vert.	V.C
		Categoría	Distribución					
<i>Pipilo fuscus</i>	Toqui pardo			R		Ins., Gran., Frug.	Inferior, Superior	No
<i>Mimus polyglottos</i>	Cenzontle norteño			R	G	Ins. Frug.	Inferior, Superior	No
<i>Toxostoma curvirostre</i>	Pitacoche pico curvo			R	G	Gran, Ins.	Inferior Medio Superior	Si
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Chanate común			R	G.	Omn.	Inferior, Superior	No
<i>Molothrus ater</i>	Tordo cabeza parda			R	G	Gran. Ins.	Inferior, Superior	No
<i>Haemorhous mexicanus</i>	Gorrión común			R	G	Gr	Inferior media superior	Si
<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero bellotero			R	G	Omn.	Superior	No
<i>Colaptes auratus</i>	Güitio alas rojas			R	S	Ins. Gran.	Superior	No

Especies del grupo faunístico Mamíferos localizadas en el SA

Especie	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010		Est.	Soc.	Alim.	Dist. Vert.	V.C
		Estatus	Distribución					
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	sc		R	Par.	Herb.	Inferior	Si
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	sc		R	S	Omn.	Inferior	Si
<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo listado	sc		R	S	Omn	Inferior	No
<i>Nasua narica</i>	Coatí	sc		R	G	Omn	Inferior	No
<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache común	sc		R	S	Omn.	Inferior	No
<i>Sylvilagus cuniculares</i>	Conejo de monte	sc		R	S	Herb	Inferior	Si
<i>Peromyscus melanotis</i>	Ratón	sc		R	S	Omn	Inferior	No
<i>Spermophilus variegatus</i>	Ardillon piedrero	sc		R	G	Frug. Gran	Inferior superior	No

Especies del grupo faunístico Reptiles localizadas en el SA.

Especie	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010		Est.	Abu.	Soc.	Alim.	V.C
		Estatus	Distribución					
<i>Sceloporus jarrovi</i>	Lagartija espinosa			R	S	Ins	Su	No
<i>Crotalus molossus</i>	Cascabel de cola negra	Pr	No endémica	R	S	Car.	Su	Si
<i>Sceloporus scalaris</i>	Lagartija espinosa del pastizal			R	S	Ins	Su	No

Dónde: Est.= estacionalidad; R= residente, M= Migratoria, T =Transitorio; Abu= abundancia; C= común, PC= poco común y

A= abundante; **Soc.= sociabilidad**; S= solitario, P= pareja y G= gregario; **Ali= alimentación**; Omn= omnívoro, Carn= carnívoro, Herb= herbívoro, Frug. Frugívoro e Ins= insectívoro; **Dist. Vert= distribución vertical**: Superior, Medio, inferior. **C. V= Valor cinegético**.

En el SA se registró una especie enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 *Crotalus molossus*. en el muestreo realizado en el AP no se obtuvieron datos, por lo tanto, se tomarán medidas de prevención como el programa de rescate y ahuyentamiento de fauna silvestre.

Respecto al grupo de anfibios no se registraron individuos de este grupo durante el muestreo.

Análisis Comparativo Índice de Shannon Fauna

UGA 189

COMPARATIVOS DE DIVERSIDAD PROPORCIONAL UGA 189 MEDIANTE EL ÍNDICE DE SHANNON-WIENER (H') GRUPO FAUNÍSTICO AVES

ESTIMADOR	AI	AP
Riqueza	16	18
H calculada	2.50	2.75
H max = Ln S	2.77	2.89
Equidad $j=H'/H \text{ max}$	0.90	0.95
Hmax - H calculada	0.27	0.14
Similitud	0.89	

Con la finalidad de discernir la relevancia de la biodiversidad existente en la superficie para la cual se solicita el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, con relación en la biodiversidad estimada para el Sistema Ambiental.

Los valores del Índice de Shannon muestran que el grupo de aves en el **SA** ambiental tienen una diversidad de 2.75 mayor que el Área del proyecto con 2.5.

El valor de equidad en el **SA** es de 0.95 variando ligeramente del **AP** con 0.90 indicando que la distribución es más homogénea en el **SA**. La similaridad entre zonas es del 89%

**COMPARATIVOS DE DIVERSIDAD PROPORCIONAL UGA 189
MEDIANTE EL ÍNDICE DE SHANNON-WIENER (H')**
GRUPO FAUNÍSTICO MAMÍFEROS

ESTIMADOR	AI	AP
Riqueza	6	8
H calculada	1.67	2.03
H max = Ln S	1.79	2.08
Equidad $j=H'/H \text{ max}$	0.93	0.97
Hmax - H calculada	0.12	0.05
Similitud	0.75	

En el **SA** se observa que hay mayor diversidad que el **AP** con valores de 2.03 y 1.67 respectivamente. Además, la riqueza también es mayor en el **SA** con 8 especies registradas. El valor de homogeneidad es muy similar, sin embargo, es ligeramente superior en el **SA** con 0.97. La similaridad entra ambas zonas es del 75%.

**COMPARATIVOS DE DIVERSIDAD PROPORCIONAL UGA 189
MEDIANTE EL ÍNDICE DE SHANNON-WIENER (H')**
GRUPO FAUNÍSTICO REPTILES

ESTIMADOR	AI	AP
Riqueza	1	3
H calculada	0.00	0.94
H max = Ln S	0.00	1.10
Equidad $j=H'/H \text{ max}$	0.00	0.85
Hmax - H calculada	0.00	0.16
Similitud	0.33	

En el grupo de reptiles se observa una riqueza de 3 especies en el **SA** mientras que en el **AP** solo se registró una especie, por lo que no hay punto de comparación, entra ambas zonas respecto al índice de Shannon. Se tiene una similaridad del 33% debido principalmente a la riqueza entre ambas comunidades, ya que es mayor en el **SA**.

UGA 193

**COMPARATIVOS DE DIVERSIDAD PROPORCIONAL UGA 193
MEDIANTE EL ÍNDICE DE SHANNON-WIENER (H')**
GRUPO FAUNÍSTICO AVES

ESTIMADOR	AI	AP
Riqueza	10	14
H calculada	2.13	2.49
H max = Ln S	2.30	2.64
Equidad $j=H'/H \text{ max}$	0.92	0.94
Hmax - H calculada	0.18	0.15
Similitud	0.71	

En el grupo de aves se registró una riqueza mayor en el **SA** con 14 individuos. El valor de H' al igual fue mayor en el área del **SA** con 2.64 en contraste con el del **AP** con 2.3.

El valor de equidad en el **SA** es de 0.94 variando ligeramente del **AP** con 0.92 indicando que la distribución es más homogénea en el **SA**. La similaridad entre zonas es del 71% esto por la diferencia de la riqueza en cada zona.

**COMPARATIVOS DE DIVERSIDAD PROPORCIONAL UGA 193
MEDIANTE EL ÍNDICE DE SHANNON-WIENER (H')**
GRUPO FAUNÍSTICO MAMÍFEROS

ESTIMADOR	AI	AP
Riqueza	6	7
H calculada	1.74	1.84
H max = Ln S	1.79	1.95
Equidad $j=H'/H \text{ max}$	0.97	0.95
Hmax - H calculada	0.06	0.10
Similitud	0.86	

En el grupo de mamíferos se estimó un valor de diversidad mayor en el **SA** con 1.84 mientras que en el **AP** el valor de diversidad es 1.74. Indicando que hay mayor riqueza y diversidad en el **SA**.

Los valores de equidad nos indican que en ambas zonas las especies de este grupo la distribución de individuos es homogénea con valores de 0.71 (Área del Proyecto) y 0.95 (Sistema Ambiental). Se tiene una similaridad del 86%.

**COMPARATIVOS DE DIVERSIDAD PROPORCIONAL UGA 193
MEDIANTE EL ÍNDICE DE SHANNON-WIENER (H')**
GRUPO FAUNÍSTICO REPTILES

ESTIMADOR	AI	AP
Riqueza	1	1
H calculada	0.00	0.00
H max = Ln S	0.00	0.00
Equidad $j=H'/H \text{ max}$	0.00	0.00
Hmax - H calculada	0.00	0.00
Similitud	1.00	

Respecto al grupo de reptiles se puede observar que al registrarse solo una especie en cada zona no es posible la comparación entre estas. Es importante mencionar que la totalidad de las especies tanto florísticas como faunísticas se encuentran en el Sistema Ambiental que no se verán afectadas por el proyecto.

Durante la puesta en marcha del proyecto se afectará directamente el área, traduciéndose en pérdida de biodiversidad de flora ocasionando ahuyentamiento temporal de fauna que habita en la zona, durante la construcción del proyecto. Sin embargo, no se contempla la afectación significativa a zonas de anidamiento, zonas de alimentación, ni a bebederos naturales que pudieran afectar directamente a la fauna del área y que pudieran conducir a cambios en las densidades demográficas de las especies de fauna que la habitan. No obstante, se propone un programa de rescate y reubicación de especies de flora y fauna que pudieran verse afectadas.

IV.3.3 Medio socioeconómico.

La población total del Municipio de San Dimas en 2020 según la encuesta Intercensal es de 17 mil 333; el 51.1% son hombres y 48.8 por ciento mujeres, comparando con el Censo del

2010, donde su población total era de 19 mil 691 habitantes, lo cual indica que, disminuyó un 11.9 % en diez años.

El municipio en 2020 cuenta con 276 localidades, de las cuales 287 son de dos viviendas. La cabecera municipal Tayoltita es la localidad más poblada con 5,871 personas, y representa el 33.8 % de la población, le sigue San Miguel de Cruces con el 8.3%, Vencedores con el 3.7, Neveros con el 1.9 y Espadañal de San Jerónimo con el 1.5 % del total municipal.

Tabla 74 Distribución poblacional del Municipio cercano al Proyecto. (Fuente: INEGI, Censo 2020).

Municipio	Habitantes
San Dimas	17,333
Total	17,333

Demografía

De acuerdo al Censo General de Población y Vivienda realizado por el INEGI en el año de 2020, la población total de habitantes es de 17 mil 333, de esta se desprende que, 8 mil 871 son sexo masculino y 8 mil 462 son sexo femenino. En el cuadro siguiente se registra la distribución de los habitantes para el municipio donde se realizará el Proyecto:

Tabla 75 Población por sexo en el Proyecto. (Fuente: INEGI, Censo General 2010).

Municipio	Masculino	Femenino	Total
San Dimas	8,871	8,462	17,333
Total	8,871	8,462	17,333

En cuanto a Crecimiento de la población, de acuerdo a los censos de población y vivienda para los años 2000 a 2020 muestra una tendencia de disminución (Tabla 68).

Tabla 76 Cuadro de crecimiento de la población entre 2000 y 2020 (Fuente INEGI Censos y Conteos de Población y Vivienda)

Año	San Dimas	Tasa Media Anual %
2000	21,907	2.62

Año	San Dimas	Tasa Media Anual %
2005	16,936	-0.05
2010	19,691	0.03
2020	17,333	-0.02

Población ocupada

La población ocupada según sector o actividad es la agricultura, ganadería, explotación forestal, comercio y minería, por lo tanto, en el municipio de San Dimas la población en edad de trabajar (PET), población económicamente activa (PEA) y población ocupada (PO) es de 58.20%.

Tabla 77 Condición de Ocupación de los habitantes del municipio aledaños al Proyecto. (Fuente: INEGI, DENUE 2020)

Municipio	Total	PET	% del Total	PEA	% del PET	PO	% de PEA
San Dimas	17,333	446	60.70 %	10,089	2.5	6,473	58.20%

La base económica del municipio donde comprende el Área del Proyecto, se sustenta básicamente en la minería y a baja escala en la producción agrícola (principalmente maíz), ganadería extensiva.

Según datos del Censo Económico 2019, los sectores económicos que concentran más unidades económicas en San Dimas fueron Comercio al por menor (171 unidades), Servicios de Alojamiento Temporal y de Preparación de alimentos y bebidas (58 unidades).

Los sectores de actividad económica están definidos, para el sector primario, la agricultura, dentro el aprovechamiento forestal, se aprovechan principalmente productos maderables como encino y pino. Para el sector secundario, la minería (principalmente oro y plata).

Emigración

La emigración de las personas se produce principalmente hacia otro municipio y en menor grado hacia otros municipios correspondientes al estado de Durango.

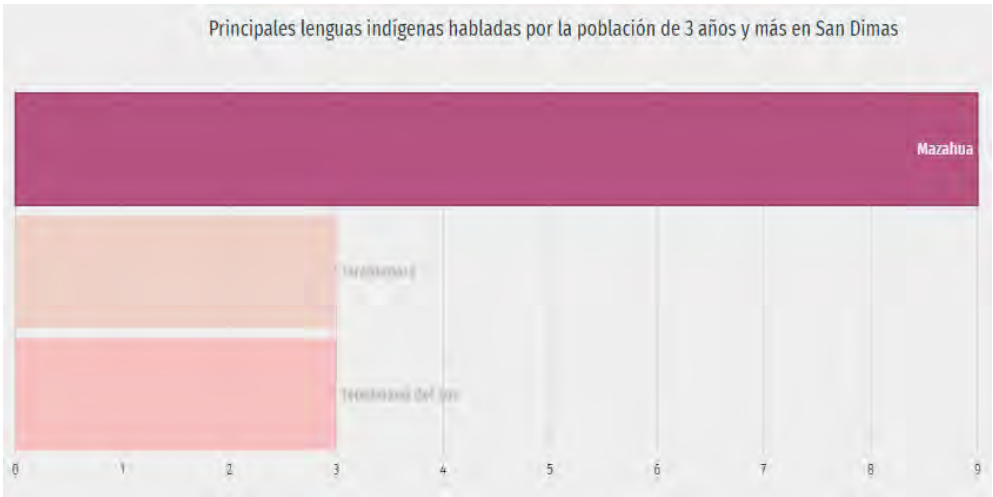
Tabla 78 Población emigrante intermunicipal e interestatal San Dimas, Durango

Municipio	San Dimas
Población de 5 años y mas	
Población Total	17,333
Población nacida en la entidad	16,323
Población nacida en otra entidad	972
Población residente en la entidad en marzo de 2015	15,214
Población residente en otra entidad en marzo de 2015	237

(Fuente: INEGI, Censos de Población y Vivienda 2020)

Grupos étnicos

En la siguiente gráfica se muestra las principales lenguas indígenas habladas por la población de San Dimas.



La población de 3 años y más, habla al menos una lengua indígena, de un total de 15 personas, que corresponde a 0.087% del total de la población de San Dimas.

Las lenguas indígenas más habladas fueron Mazahua (9 habitantes), Tarahumara (3 habitantes) y Tepehuano del sur (3 habitantes).

Vivienda

En lo que respecta al área del Proyecto en cuestión, las características de ocupación son las siguientes:

De acuerdo con los resultados obtenidos en el Censo de Población y Vivienda 2020, en las localidades se contabilizaron un total de 6,742 viviendas de las cuales 4,532 se encontraban habitadas y 1,429 deshabitadas.

Tabla 79 Situación de la vivienda en las localidades cercanas al proyecto. (Fuente: INEGI, Censos de Población y Vivienda 2010).

Municipio	Total, de viviendas	Total, habitadas	Total, deshabitadas
San Dimas	6,742	4,532	,429
TOTAL	6,742	4,532	1,429

En las viviendas del municipio predominan los muros de adobe y piedra con techos de tierra y vigas o lámina galvanizada, en las comunidades de mayor tamaño, ya se tienen construcciones con muros de ladrillo y techos de loza de concreto, predominando en la cabecera municipal construcciones de adobe con techo de tierra-vigas y de ladrillo con techo de loza.

Tabla 80 Estatus de vivienda en el municipio de San Dimas, Durango.

Estatus	San Dimas
Total de viviendas	6,742
Total de Viviendas Particulares	6,694
Total de viviendas habitadas	4,532
Total de viviendas deshabitadas	1,429
Con agua entubada	4,476
Con drenaje	3,589
Con Sanitario	3,087
Con energía eléctrica	4,218
Promedio de ocupantes por cuarto	1.4
Promedio de habitantes en viviendas particulares	3.81

(Fuente: INEGI, Censo de Población y Vivienda 2020).

Vías de Comunicación

En cuanto al transporte terrestre, se lleva a cabo por la carretera Durango – Mazatlán, entrando por la localidad de Coyotes, hasta la localidad de Santo Domingo, aquí comienza camino de terracería hasta llegar al Poblado de Tayoltita.

Del estado de Sinaloa el transporte, se lleva a cabo por las carreteras Mazatlán – Durango entrando por el municipio de San Ignacio.

La transportación interna se efectúa en vehículos de alquiler (taxi, combi o colectivo) y particulares. La transportación aérea se realiza a través de las aeropistas, una ubicada en la cabecera municipal Tayoltita y la segunda en la localidad de San Miguel de Cruces, la cual se usa para los habitantes y el personal minero.

Medios de transporte y comunicación

Los habitantes de la cabecera municipal recurren para su transportación a los servicios que brindan vehículos de transporte público (camión, combi o colectivo); para el traslado a la capital, mientras que en otras localidades algunas personas realizan el viaje en vehículos particulares.

Servicios públicos

El municipio de San Dimas ofrece a sus habitantes los servicios de agua potable, alcantarillado, alumbrado público, mercados, rastros, cementerios, aseo público, seguridad pública, parques, jardines y centros deportivos.

En lo que concierne a conectividad en la vivienda un 17.8% de las viviendas tiene acceso a internet, un 11.1% tiene computador y un 63.7% dispone de telefonía celular.

Abasto

En lo referente a servicios de abasto al consumo popular, esta necesidad es cubierta básicamente por tiendas de abarrotes que se distribuyen en el municipio.

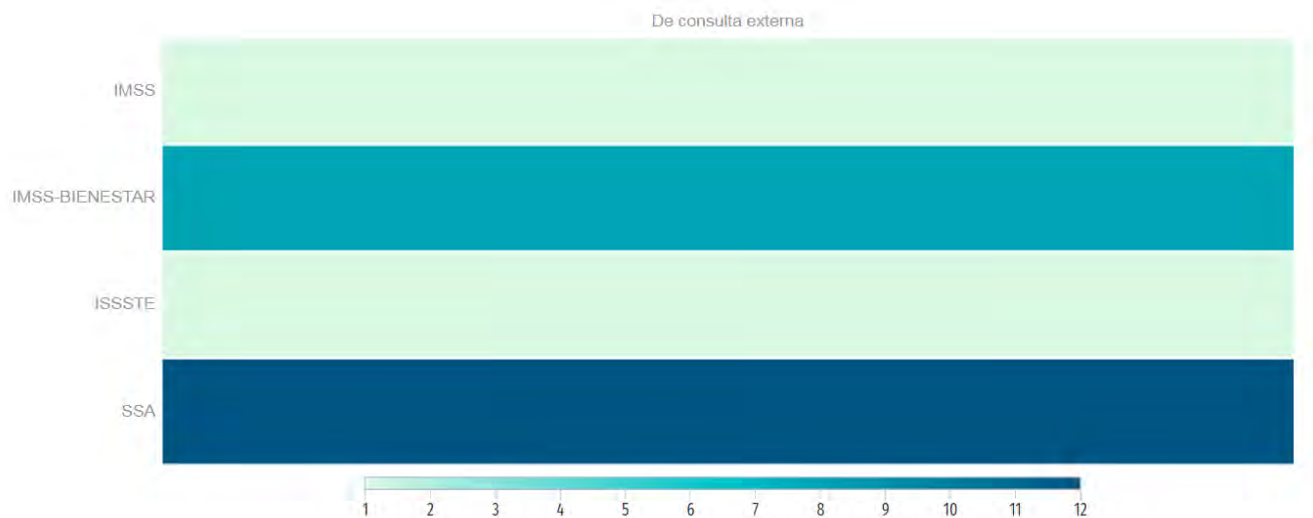
En la cabecera municipal existe una tienda **CONASUPO** y un tianguis semanal, lo que convierte a esta población en abastecedora de localidades más pequeñas.

Salud

La atención a la salud es otorgada en el municipio por la Secretaría de Salud Durango a través de 21 unidades médicas en todo el municipio.

La matriz se colorea según el número de unidades por tipo e institución.

-IMSS	1
-IMSS-BIENESTAR	8
-ISSSTE	1
-SSA	12



En el medio rural la atención la cubre Servicios de Salud Durango e IMSS, donde se prestan servicios de consulta, partos, vacunación, pequeñas cirugías y curaciones. En los casos de que se requiera atención médica especializada, los pacientes acuden a la ciudad de Durango, donde se ubican centros hospitalarios tanto del IMSS como del ISSSTE de primer nivel.

En el cuadro siguiente se muestra la población con derechos de salud en las localidades de la zona de interés:

Tabla 81 Población con derechos de salud en el municipio de San Dimas, Durango. (Fuente: INEGI, Censo 2020).

Servicios de Salud	San Dimas
Población derechohabiente del IMSS	4,408
Poblaciones derechohabientes del ISSSTE	362
Población derechohabiente del ISSSTE estatal	16
Población derechohabiente del Seguro Popular	6,212
Población derechohabiente a servicios de salud	12,817
Población sin derechohabientita a servicios de salud	4,497

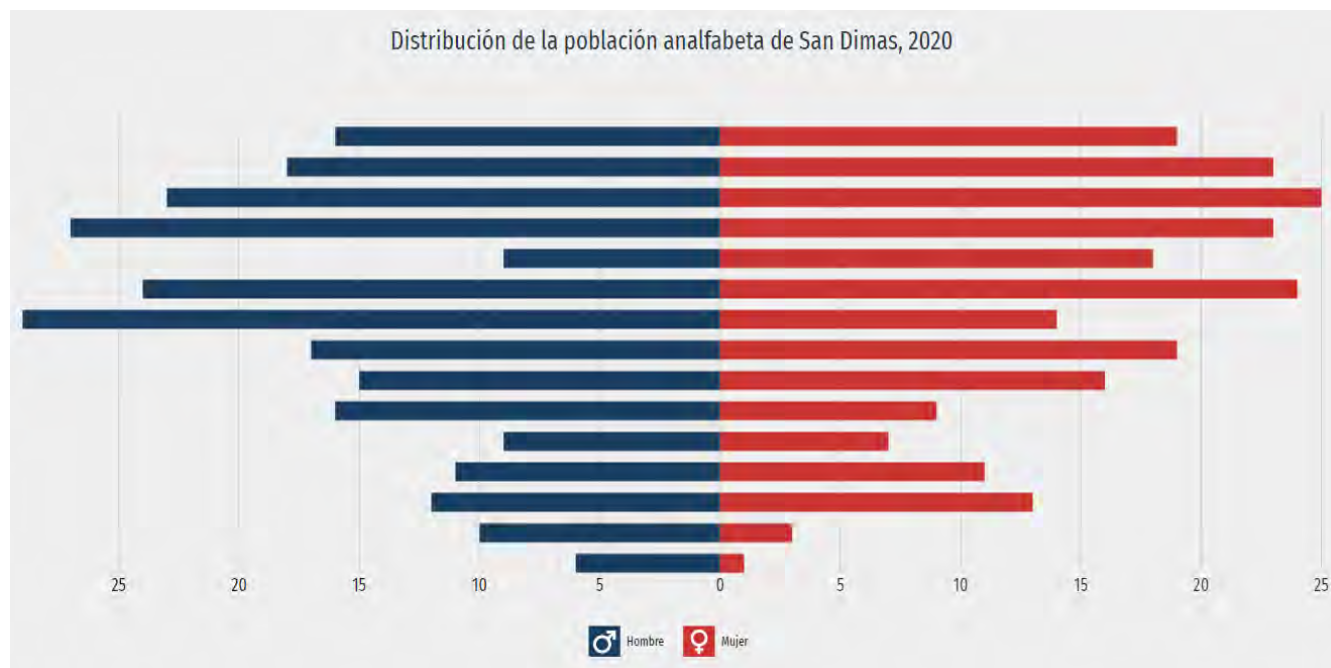
Educación

La infraestructura educativa en el municipio se encuentra integrada por 271 centros educativos de diferentes niveles educativos.

Tabla 82 Infraestructura de educación.

Servicios de Educación	San Dimas
Educación Preescolar	96
Escuelas Primarias	118
Escuelas Secundarias	51
Preparatoria - Bachillerato (media superior)	4
Otras	2
Biblioteca Publica	0

La tasa de analfabetismo promedio es de 3.99%. Del total de la población analfabeta, 51.8% corresponde a hombres y 48.2 % a mujeres.



Actividades productivas

En el municipio de San Dimas, las actividades primarias son básicamente la agricultura y ganadería extensiva, en el sector secundario es la minería.

Agricultura y Ganadería. - Son básicamente a nivel familiar para autoconsumo y relativamente poca comercialización.

Minería. - Conforme a Datos del Servicio Geológico Minero, San Dimas cuenta con distritos mineros de oro y plata. En este Municipio actualmente se encuentra un proyecto en explotación de minerales metálicos por la empresa First Majestic.

Comercial. - En San Dimas, Tayoltita (cabecera municipal) y en las distintas comunidades existen establecimientos comerciales para cubrir las necesidades de insumos de la población.

Manufactura. - La industria manufacturera es escasa en el municipio.

Turismo. - En cuanto a Infraestructura hotelera San Dimas cuenta con servicios de hospedaje que van desde modestas posadas estas en la cabecera municipal Tayoltita.

Cuenta además con establecimientos de alimentos, restaurantes y fondas donde encontramos comida variada y antojitos mexicanos.

En todo el municipio hay quebradas y barrancos que ofrecen paisajes dignos de ser admirados. Por su altura y fertilidad, estas zonas constituyen una de las áreas forestales más ricas y esplendorosas del estado. En las vegas de las barrancas se aloja toda la población agrícola y minera de la zona.

IV.3.4 Paisaje.

Existen numerosas definiciones de paisaje, que han ido evolucionado hasta determinarlo y centrarlo como un valor estético, como un recurso y como una combinación de elementos físicos, biotecnológicos y humanos (véase Lowenthal, 1962, González 1981a, Benayas 1992). Si consideramos al paisaje como el escenario de la actividad humana, cualquier acción artificial repercute inmediatamente en los factores perceptuales. El paisaje puede identificarse como el conjunto de interrelaciones derivadas de la interacción entre geomorfología, clima, vegetación, fauna, agua y modificaciones antrópicas (Dunn 1974, MOPT 1993).

Por lo tanto, para estudiarlo, se deben investigar sus elementos constituyentes. El paisaje, como un complejo de interrelaciones tiene diferentes formas de percepción (auditiva, visual, olfativa). González (1981a) lo define como la percepción plurisensorial de un sistema de relaciones ecológicas. En esta multidimensionalidad radica la dificultad de su estudio (Galiano & Abello 1984). De este modo, las restricciones técnicas y de escalas solo permiten considerar (por ahora) sus valores visuales.

Además de lo anterior, se buscan métodos para establecer la calidad visual de un paisaje. Podemos, entonces, considerar al paisaje como la expresión espacial y visual del medio y entenderlo como un recurso natural, escaso y valioso (para otras definiciones véase a Naveh, 1982).

El paisaje es la expresión espacial y visual del medio. Es un recurso natural escaso, valioso y con demanda creciente, fácilmente depreciable y difícilmente renovable. El paisaje visual considera la estética y la capacidad de percepción por un observador. Para evaluar un paisaje existen diferentes métodos y procedimientos.

En el presente documento se propone un método mixto con valoración directa de subjetividad representativa y análisis posterior indirecto con análisis de componentes principales. El método propuesto intenta mejorar el problema de la subjetividad con grupos de evaluadores cuya opinión global sea representativa y es valorado con instrumentos que contienen listas de adjetivos con expresión numérica que facilita su procesamiento.

Selección de áreas de estudio.

El **AI** de proyecto delimitada para la evaluación del paisaje comprenderá diversos lugares específicos seleccionados de zonas con alta densidad de observadores actuales y/o potenciales, obtenida de la integración de tres variables: (a) concentración demográfica, accesibilidad y (c) flujo de pasajeros y turistas.

Es ideal que la extensión a investigar sea la totalidad, siempre que sea viable de asumir, técnica y económicamente. Si no es posible al menos se deben considerar las siguientes áreas: (a) vías de flujo de observadores (vías de navegación, carreteras, caminos, senderos, orillas de lagos, etc.), y (b) miradores potencialmente ocupados por observadores (cerros, colinas, peñones).

Lo que se debe buscar son las zonas de alta densidad de observadores. No se debe olvidar que un paisaje, conceptualmente, existe como recurso solo si existen observadores que puedan apreciarlo. La información de estas tres variables puede obtenerse de información estadística (e.g., INE, SERNATUR[†]), estudios previos y exploraciones en terreno.

Para evaluar el paisaje se capturaron diversas fotografías en algunos puntos específicos, tomando como referencia la cercanía al camino de terracería más cercano, el cual es el área con mayor densidad de observadores.

Determinación de las unidades de paisaje.

Las Unidades de Paisaje (**UP**) son divisiones espaciales que cubren el territorio a estudiar. Una **UP** debiera ser lo más homogénea posible en relación a su valor de paisaje (calidad visual) y valor de fragilidad. La unidad es una agregación ordenada y coherente de las partes elementales (Escribano et al. 1991).

Si se entiende la calidad visual como una cualidad, esto es, como función de un determinado número de parámetros es imprescindible determinar cuáles son esos parámetros, los que pasarán a ser los elementos constitutivos o categorías estéticas que se deberán considerar (MOPT 1993). De este modo, se definirán y delimitarán las **UP** como una serie de "espacios" cerrados con características propias. En su interior se podrán separar subespacios en base a topografía, vegetación y medio construido. Estos espacios pueden cubrir o no la totalidad del territorio bajo estudio, pero serán representativos y, por lo tanto, extrapolables para estudios posteriores.

Las **UP** se establecen en base a los aspectos visuales o de carácter de los factores considerados como definitorios del paisaje. Para determinar una **UP** se puede seguir el siguiente procedimiento (véase MOPT 1993): (a) determinar el componente central, que es el más representativo en el **Al del proyecto**, por ejemplo puede tomarse la vegetación o el relieve, (b) cartografiar el **Al del proyecto** generando unidades homogéneas en base al elemento central escogido, (c) agregar los componentes restantes del paisaje a las unidades homogéneas ya generadas.

Se proponen como componentes centrales a la cubierta vegetal y la morfología del terreno. La cubierta vegetal, considera los diferentes tipos de cubierta del suelo. Desde las hierbas ralas a los bosques nativos densos. En la siguiente tabla se muestra la clasificación de las UP por su cobertura vegetal.

Tabla 83 Unidades de Paisaje a partir de la cobertura de vegetación como componente central.

ESTRATO	COMPOSICIÓN
VEGETACIÓN PALUSTRE	PLANTAS DE RIBERA

ESTRATO	COMPOSICIÓN
VEGETACIÓN HERBÁCEA	Plantas flotantes
	Otras plantas acuáticas
	Líquenes y musgos
	Hierbas ralas
	Pastizales naturales
	Praderas antropizadas
	Empastadas agrícolas
	Cultivos de cereales
	Cultivos de tubérculos
	Cultivos de oleaginosas
	Otros cultivos.
MATORRALES	Matorral nativo poli específico
	Matorrales monoespecíficos
	Cultivos de frutales menores
PARQUES	Parques en pastizales naturales
	Parques en praderas antrópicas
	Parques en barbechos
BOSQUES Y PLANTACIONES	Bosques nativos densos
	Bosques nativos ralos
	Plantaciones monoespecíficas adultas
	Plantaciones monoespecíficas jóvenes.

La morfología del terreno está determinada por la forma, textura y estructuras (sensu MOPT 1993) de la superficie del área a estudiar. La forma estará definida principalmente por la pendiente; la textura considera los aspectos visuales de la cubierta del terreno y la estructura da cuenta de la mezcla de la forma y texturas. A continuación, se esquematizan algunos tipos

de unidades de paisaje, tomando como componente central la morfología del terreno.

Tabla 84 Unidades de Paisaje a partir de la morfología del terreno como componente central.

FORMAS	PLANA
	Ondulada
	Escarpada
TEXTURAS	Cuerpo de agua léntico
	Cuerpo de agua lótico
	Arenas/dunas
	Afloramiento rocoso
	Cubierta vegetal herbáceo/matorral
	Cubierta arbórea
ESTRUCTURAS	Capa continua que recubre todo el suelo
	Capa no continua que no recubre todo el suelo
	Capa en parches

Debido a la morfología del terreno en el área del proyecto y su área de estudio, las formas montañosas dificultan la visibilidad a grandes distancias, por lo que para determinar las unidades de paisaje se tomó en cuenta cada uno de los puntos de mayor visual, cuya ubicación se muestra en coordenadas UTM DATUM WGS 84 y se indica en la Tabla siguiente:

Tabla 85 Coordenadas de las planillas de barrenación

Vértice	Planilla	X	Y
1	PCT - 1	400712	2671361
2	PCT - 1	401079	2671612
3	PCT - 1	400138	2671251
4	PCT - 1	399398	2671079
1	PCT - 2	398800	2661283

Método Propuesto para la evaluación del Paisaje.

El Método de evaluación utilizado se clasifica y define como: mixto con valoración directa de subjetividad representativa y análisis posterior directo con análisis de componentes. La secuencia de fases de este método se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 86 Fases del Método Mixto para Evaluación del Paisaje.

FASE	ACTIVIDAD
1	Delimitar el AI y el AP.
2	Analizar información: concentración demográfica, accesibilidad y flujo de observadores.
3	Determinar el componente central. Definir Unidades de Paisaje
4	Controlar las condiciones de visibilidad, distancia, condiciones atmosféricas. Imágenes para evaluar (en este caso fotografías)
5	Seleccionar panel de evaluadores y evaluar con lista de adjetivos
6	Procesar información (valoración de Unidades de Paisaje (UP)
7	Valorar la fragilidad del paisaje para cada Unidad de Paisaje (UP)
8	Analizar calidad / fragilidad de cada UP. Determinar capacidad de uso.

Control de condiciones de visibilidad y réplicas.

Se tomaron cuatro fotografías en cada unidad de paisaje con una distancia máxima de observación a tres kilómetros, clasificando los objetos más allá de ese límite como extraoculares.

Evaluadores.

Los grupos de población difieren en sus preferencias estéticas frente a un paisaje, generadas por las distintas experiencias y personalidades de los evaluadores. La percepción de un paisaje puede ser diferente según la edad, sexo y actividad profesional. Por lo tanto, se propuso un panel de 5 evaluadores constituidos por profesionistas relacionados con el medio ambiente.

Instrumento de evaluación.

El instrumento para evaluar el paisaje consta de una lista de adjetivos jerarquizados en la idea de Craik (1975) y adaptados por Muñoz-Pedrerros et al. (1993) a las características culturales y especialmente conceptuales de la población chilena. Estos adjetivos definen el paisaje

observado. Así, los evaluadores califican directamente cada diapositiva marcando el adjetivo que según su opinión mejor la define.

Los adjetivos están agrupados según la escala universal de Fines (EF), que permitirá asignarle un valor numérico a la valoración nominal. Nótese que algunos adjetivos no coinciden exactamente con el calificativo de Fines (e.g., agradable y fantástico) esto, posiblemente, porque estas palabras no tienen las mismas acepciones en los diferentes países.

Por esto, lo que realmente importa es usar bien los calificativos y luego traspasarlos a una valoración numérica.

Tabla 87 Lista de adjetivos jerarquizados y su correlación con la escala universal de valores (Muñoz-Pedrerros et al. 1993).

ADJETIVOS	VALOR NUMÉRICO	CATEGORÍA	VALOR NÚMÉRICO
INSOPORTABLE	0,00	Feo	0 - 1
HORRIBLE	0,25		
DESAGRADABLE	0,50		
PÉSIMO	0,75		
FEO	1,00		
TRISTE	1,10	Sin interés	1.1 – 2
POBRE	1,25		
FRÍO	1,50		
MONÓTONO	1,75		
SIN INTERÉS	2,00		
COMÚN	2,10	Agradable	2.1 – 4
SENCILLO	2,50		
PASABLE	3,00		
REGULAR	3,50		

ADJETIVOS	VALOR NUMÉRICO	CATEGORÍA	VALOR NÚMÉRICO
ACEPTABLE	4,00		
INTERESANTE	4,10	Distinguido	4.1 – 8
GRATO	5,00		
CONSERVADO	7,00		
REGULAR	8,00		
VARIABLE	8,10	Fantástico	8.1 - 16
ESTIMULANTE	10,00		
BONITO	12,00		
HERMOSO	14,00		
PRECIOSO	16,00		
ESTUPENDO	16,10	Espectacular	16,1 – 32
SOBERBIO	20,00		
MARAVILLOSO	24,00		
FANTÁSTICO	28,00		
ESPECTACULAR	32,00		

Valoración directa con lista de calificativos.

Las valoraciones se realizaron mostrando imágenes al panel de evaluadores con un intervalo de 30 segundos cada una. Los evaluadores, a medida que pasaron las imágenes marcan el calificativo que les parece mejor descriptor. Posteriormente se procesa la información obtenida para cada una de ellas (cuatro fotografías son representativas de cada UP). Los calificativos son transformados a la escala numérica y sometidos a tratamientos estadísticos de rutina. De este modo, cada unidad de paisaje recibe una valoración.

Tabla 88 Valoración para cada unidad de paisaje.

<i>Valor Numérico</i>	<i>UP</i>	<i>Promedio</i>	<i>Categoría</i>
1	1.8	3,06	Agradable
2	3		
3	3.5		
4	3		
5	4		

Análisis de componentes.

La forma del paisaje (geometría, complejidad y orientación) en general es homogénea y poco contrastante; percibiendo ciertas diferencias notables entre los elementos visuales principalmente limitado por montañas altas. El color en el paisaje es sólo contrastante desde puntos de observación altos; con colores con un tinte frío por la flora de invierno y un tono claro.

La complejidad de la forma del paisaje está dada la construcción tridimensional de cerros y lomeríos escasas al sur de la cuenca en contraste con montañas más bajas por el declive del terreno de perfil agudo igualmente para el oeste y norte. No existe o son muy pocas las lomas, estas se encuentran en los parteaguas de las cadenas montañosas. En el paisaje, la **textura** aparece homogénea y poco contrastada, considerando la densidad de los elementos que la conforman, así como el contraste alto. Desde puntos de observación alto, se observa las siluetas erosionadas de las cadenas de cerros. La fisonomía es típica de sierra esculpida por fenómenos termo-erosivos cuya textura se rompe constantemente en el plano cercano y mediano formando elementos agrupados.

Calidad Paisajística.

El creciente reconocimiento por parte de la sociedad del concepto de la calidad estética de un entorno tiene gran aprobación en la actualidad. Tanto es así, que el paisaje visual se ha establecido como un recurso básico, de interés económico, tratado como parte esencial y recibiendo igual consideración que los demás recursos del medio físico. La investigación empírica de la calidad estética de un entorno muestra que los valores estéticos son los más importantes entre el grupo de los valores cultural-recreativos en los ambientes naturales. Sin embargo, la percepción de la belleza de un paisaje es un acto creativo de interpretación por

parte de un observador.

El problema reside en reconocer las cualidades intrínsecas que posee un territorio con base en sus elementos naturales o artificiales que pueden ser percibidos por un observador a través de sus sentidos. Por ello la belleza se aprecia y se reconoce de forma distinta y en mayor o menor grado según los mecanismos psicológicos y culturales de los observadores.

Por otra parte, la calidad formal de los objetos y de las relaciones entre ellos y con su entorno, pueden también describirse en términos de diseño, tamaño, forma, color, espacio, etc. Se reconoce la importancia de estos factores en la calidad visual, pero surgen grandes diferencias al tratar de establecer una forma de medir el valor relativo de cada uno y su papel en la condición total.

Para valorar la calidad escénica del paisaje se consideró el método propuesto por la Bureau of Land Management (BLM 1980), de cuyo inventario/evaluación, con un máximo de calificación de 33 puntos, se obtuvo el siguiente análisis:

Tabla 89 Valoración de la calidad paisajística escala 0 a 6 (BLM 1980).

Elemento a valorar	Escala	Descripción	Calificación
Morfología	1-5	Relieve muy montañoso, marcado y prominente (acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas); o bien relieve de gran variedad superficial o muy erosionado, o sistemas de dunas, o bien presencia de algún rasgo muy singular y dominantes.	5
Vegetación	1-5	Alguna variedad en la vegetación, pero solo uno o dos tipos.	3
Agua	0-5	Ausente o inapreciable.	0
Color	1-5	Alguna variedad e intensidad en los colores y contrastes, pero no actúa como elemento dominante.	3
Fondo escénico	1-5	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual.	5
Rareza	1-6	Bastante común en la región.	1
Actuación humana	0-2	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no	1

en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual.

Total puntos

18

La sumatoria (19) permite incluir el área dentro de la clase “B” (12-18 puntos) que se caracteriza por ser áreas cuyos rasgos, poseen variedad en color y línea, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales.

Clases utilizadas para evaluar la calidad visual

Clase A	Áreas de Calidad Alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes. (Puntaje del 19 -33)
Clase B	Áreas de Calidad Media, áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y línea, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales. (Puntaje del 12 -18)
Clase C	Áreas de Calidad Baja, áreas con poca variedad en la forma, color, línea y textura (Puntaje de 0 -11)

Fuente: BLM (1980).

Valoración de la Fragilidad Visual.

Se define la fragilidad visual como la susceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él y expresa el grado de deterioro que el paisaje experimentaría ante la incidencia de determinadas actuaciones. Este concepto es similar al de “vulnerabilidad visual” y opuesto al de “capacidad de absorción visual”, que es la aptitud que tiene un paisaje de absorber visualmente modificaciones o alteraciones sin detrimento de su calidad visual.

Así, mientras que la calidad visual de un paisaje es una cualidad intrínseca del territorio, la fragilidad, depende en principio del tipo de actividad que se piensa desarrollar. A partir de este supuesto, a mayor fragilidad o vulnerabilidad visual corresponde menor capacidad de absorción visual y viceversa.

Se pueden seguir esquemas metodológicos más objetivos y cuantificables teniendo en cuenta factores como la visibilidad, tanto en magnitud como en complejidad de lo observado. Según el modelo propuesto por Aguilo (1981) la fragilidad visual está en función de elementos del entorno como: factores de visualización derivados de la co-ilustración del entorno; factores biofísicos derivados tanto de las geoformas como de aspectos de la vegetación y factores

histórico-culturales.

Debido a las características de las obras del proyecto no habrá cambios en la fragilidad visual que originen la adición de conjuntos antrópicos. La fragilidad visual se evaluó a partir del cuadro siguiente (modificado de Aguilo, 1981).

Tabla 90 Fragilidad visual para la disposición de elementos geológicos alóctonos y arquitectónicos en una geoforma mixta (con pendientes suaves y moderadas) y con vegetación rala y baja en el interior de la cuenca hidrológica.

Factor físico	Característica	Valor
A – Pendiente	Moderada (5 a 15%) en lomas	3
	Fuerte en coluviales y crestas/cañadas:	
B – Orientación	Observaciones desde partes altas y con alta calidad lumínica	2
C - Suelo/vegetación		
- Densidad de vegetación	Alta	3
- Contraste Suelo/Vegetación	Moderado	2
- Altura de la vegetación	Vegetación dominante baja	1
- Contraste cromático vegetación	Relativamente uniforme	1
- Estacionalidad	Vegetación estacional	1
Factor Visual (FV)		
A - Tamaño de la Cuenca Visual (CV) de la actividad	Nula distribución de actividades mineras	0
B - Compacidad de la CV	Cuenca visual inserta en un cuenco de relieve moderado, medianamente heterogéneo	2
C - Forma de la CV	Abierta, con cierta orientación a partir de puntos de observación específicos	1
Los elementos de impacto se observan por encima de la		

Manifiesto de Impacto Ambiental Modalidad Particular
Proyecto “Minero San Dimas-San Vicente-Veta Pérez”

Factor físico	Característica	Valor
D - Altura respecto a la CV	cuenca visual	2
Factor Histórico-Cultural (FHC)		
A -Zonas singulares		
- Unicidad	NO	0
- Valor tradicional	NO	0
- Interés histórico	NO	0
Accesibilidad De Observación (AO)		
	Característica	Valor
- Distancia a sitios habitados	Alejado a poblados (con pocos habitantes) y vías secundarias de tránsito	0
- Accesibilidad visual desde sitios carreteros o urbanos	Nula por estar en el interior de la cuenca hidrológica	0
Total		18
Singularidad de la nueva geoforma en la región (S)		
(1 = baja; 2 = moderada; 3 = alta)	Presencia en la zona de otros sistemas impactados por minería.	0

*Clases de fragilidad: A = 0 a 58 puntos; B = 59 a 101 puntos; C = 102 a 144

*Valores: 0 = nula; 1 = baja; 2 = moderada; 3 = alta

El resultado obtenido de 18 puntos corresponde a la clase A (0 a 59 puntos), por lo que se trata entonces de una comunidad con baja fragilidad visual con alta capacidad de absorción visual del impacto minero durante el tiempo de operación del proyecto debido a las características de las obras propuestas de exploración minera en la zona. El ecosistema tiene posibilidades de reintegrarse nuevamente al paisaje con poca inversión.

Conclusiones.

1. El área propuesta para el proyecto combina una calidad paisajística media de clase B, pero una baja fragilidad, lo que indica que es una zona donde el proyecto se podría promocionar sin problemas ya que no se tiene una alta visibilidad de la zona que recibirá el impacto por la existencia de camuflajes naturales que la disimulan.
2. Por la sencillez del paisaje en el AI del proyecto, se tienen posibilidades adecuadas de absorción de ciertos elementos; ya que son difíciles de visualizar.
3. En la fase de abandono del proyecto y mediante los planes de restauración ambiental algunas áreas pueden volverse a incorporar al ambiente paisajístico de la localidad con relativa facilidad.

IV.4 Diagnóstico ambiental.

Este apartado tiene como objetivo el analizar la información recabada para cada uno de los diferentes elementos que componen el sistema ambiental, que impera en la zona de estudio del Proyecto. Con la información recabada, se pretende elaborar un inventario y posteriormente formular un diagnóstico, previo a la realización del proyecto que comprende las obras propuestas. En este análisis, se incluyen las actividades productivas y antropogénicas que actualmente se desarrollan en el sitio del Proyecto y se pretende mediante él, determinar el grado de perturbación de los recursos naturales y los cambios sufridos por las emisiones contaminantes existentes.

Análisis de los componentes ambientales relevantes

El área del proyecto, por sus características, permite cierto tipo de actividades económicas las cuales deben considerar algunos mecanismos que permitan su desarrollo compatible (planeación) atendiendo el concepto de desarrollo sostenible.

Dentro de los elementos ambientales relevantes y que son parte de los componentes del medio físico tenemos el clima, la geología, el suelo y la vegetación. En esta parte, el suelo y la

vegetación son los que se verían mayormente afectados por la pérdida de cobertura vegetal por el desmonte y despalde del terreno natural. Sin embargo, se considera que esta afectación no sea de manera significativa por el presente proyecto, ya que como se dijo anteriormente ya ha sufrido ciertas modificaciones por la apertura de caminos, y diversas actividades antropogénicas en las áreas aledañas (extracción, pastoreo, agricultura, entre otras).

En términos generales, el área del proyecto presenta una calidad ambiental media, considerando que presenta estado de perturbación por la influencia de actividades extractivas, agrícolas y ganaderas que se han desarrollado en las áreas aledañas.

Servicios Ambientales

Los procesos ecológicos de los ecosistemas naturales suministran a la humanidad una gran e importante gama de servicios gratuitos de los que dependemos. Estos incluyen el mantenimiento de la calidad gaseosa de la atmósfera (la cual ayuda a regular el clima); mejoramiento de la calidad del agua; control de los ciclos hidrológicos, incluyendo la reducción de la probabilidad de serias inundaciones y sequías; protección de las zonas costeras por la generación y conservación de los sistemas de arrecifes de coral y dunas de arena; generación y conservación de suelos fértiles; control de parásitos de cultivos y de vectores de enfermedades; polinización de muchos cultivos; disposición directa de alimentos provenientes de medios ambientes acuáticos y terrestres; así como el mantenimiento de una vasta “librería genética” de la cual el hombre ha extraído las bases de la civilización en la forma de cosechas, animales domesticados, medicinas y productos industriales.

Los servicios ambientales pueden subagruparse como:

- Servicios de soporte (biodiversidad, ciclo de nutrientes, formación del suelo, producción primaria, polinización, control biológico; etc.).
- Servicios de provisión (alimento, materia prima, energéticos, recursos genéticos, medicinales, ornamentales) que son finitos y cuantificables.
- Servicios de regulación, que son los que mantienen los procesos y funciones naturales de

los ecosistemas (regulación del clima, gases, control de la erosión, de las inundaciones y resguardo de huracanes).

- Servicios culturales tangibles o intangibles que son producto de percepciones individuales o colectivas y son dependientes del contexto sociocultural imperante en el sitio (belleza escénica, capacidad recreativa, fuentes de inspiración, entre otros).

Por lo tanto, los servicios ambientales brindan la provisión del agua en calidad y cantidad; la captura de carbono, de contaminantes y componentes naturales; la generación de oxígeno; el amortiguamiento del impacto de los fenómenos naturales; la modulación o regulación climática; la protección de la biodiversidad, de los ecosistemas y formas de vida; la protección y recuperación de suelos; el paisaje y la recreación, entre otros.

Provisión de agua de calidad y cantidad.

Los ecosistemas de calidad reducen la escorrentía en favor de la infiltración y filtran el agua, favoreciendo un suministro más regular a la población, al generar un almacenamiento subterráneo evitando la evaporación existente en los almacenamientos superficiales (vasos de presas).

Uno de los servicios ambientales más importantes en las sierras aledañas al proyecto que se encuentra en la cercanía del proyecto, se refiere al aprovisionamiento de agua de calidad; y por esta razón se ha establecido que la captación de agua provista por el área forestal a afectar, se vea compensado por la existencia de áreas verdes que se establecerán dentro del proyecto con una densidad mayor de la actual existente.

Captura de carbono, contaminantes y componentes naturales, y generación de oxígeno.

La fijación de carbono y el papel que juega este proceso en el ciclo del carbono, es asegurado por la existencia de especies vegetales en superficies naturales. Este proceso es generado por las funciones fotosintéticas de la población vegetal, donde el carbono interviene en la fotosíntesis bajo la forma de CO₂ (dióxido de carbono) tal como se encuentra en la atmósfera.

En un enfoque simplista del ciclo del carbono, la vegetación que contiene clorofila toma el CO₂ del aire y durante la fotosíntesis se genera oxígeno; el carbono atrapado es fijado en la tierra mediante la respiración radicular, y es utilizado para la formación de nuevas estructuras vegetales. Las especies animales toman las estructuras vegetales a través de sus cadenas tróficas oxidando los alimentos y, mediante este proceso de oxidación (respiración) se genera el CO₂ ambiental que da origen al ciclo.

La reducción de la superficie vegetal en el área del proyecto, se presume no es considerable para afectarse el proceso que se genera en toda el área alrededor, sobre todo considerando el respeto a las franjas de protección y amortiguamiento sobre el perímetro del proyecto, esto con el fin de proteger y/o mitigar cualquier impacto negativo a un predio colindante.

Amortiguamiento del impacto de los fenómenos naturales y regulación climática.

La existencia de especies con fustes desarrollados salvaguarda el terreno de intemperismo severo, conforman una barrera contra las corrientes de aire, impidiendo la erosión causada por el viento y minimizan la oportunidad de erosión extensiva sobre terrenos contiguos. Asimismo, amparan a la fauna y flora más frágil de la acción directa de lluvias y vientos, así como de la evaporación excesiva, que puede traer como resultado una alteración del microclima.

La acción directa de los rayos solares es atenuada por el follaje de los árboles que, además, disminuye el enfriamiento nocturno, evitando los cambios bruscos de temperatura.

En las selvas tropicales, la densidad de la cubierta vegetal reduce el paso de la luz y el calor. En los bosques fríos este efecto es menor. La vegetación es más abierta y el suelo recibe mejor las radiaciones del sol. Este proceso juega un papel muy importante en la disminución de las temperaturas máximas en verano y el aumento de las temperaturas mínimas en invierno: la cubierta vegetal intercepta el paso de los rayos solares, atenúa la fuerza del viento y retarda la irradiación del calor del suelo.

La transpiración de las plantas también resta calor al medio: el bosque reduce la fuerza del viento y, por lo tanto, disminuye la evaporación y su efecto desecador debido a los vientos

secos. La humedad aumenta dentro del bosque, por efecto de la pérdida de agua por transpiración.

La superficie de las hojas permite la condensación de los vientos húmedos. En el caso de neblina, las gotitas son interceptadas por el follaje de las copas y se escurren hacia abajo las cuales sirven como amortiguamiento. El agua que resbala lentamente por los troncos es retenida por la capa de materia orgánica que se acumula en el suelo. A su vez, el follaje intercepta una parte de las lluvias, que se evapora directamente desde las copas.

Se establece la compensación de no favorecer la erosión mediante el respeto de las franjas de protección y amortiguamiento de los terrenos contiguos, además las acciones en conjunto como lo son las zanjas ciegas como método alternativo para la captación de agua para la recarga de mantos acuíferos, así como detener azolves.

Protección de la biodiversidad, ecosistemas y formas de vida.

El potencial genético, que es parte de la conservación de recursos forestales, es parte del legado natural y patrimonio de las naciones. En la actualidad, se encuentra amenazada por la constante extinción de especies, tanto vegetales como animales, y las pérdidas se dan en tres categorías fundamentales:

1. Disminución de ecosistemas, sus relaciones fundamentales y funcionamiento.
2. Las especies y su existencia. Se estima que han desaparecido 193 especies animales superiores en los últimos 400 años, a razón de 0,48/año y que, en los últimos 60 años, esta tasa se ha incrementado a 0,56/año, existiendo estudios que indican la pérdida, para este período, de 20 especies de aves y 14 de mamíferos.
3. El potencial genético dentro de cada especie, lo cual afecta su variabilidad y capacidad de desarrollo.

Las tres categorías mencionadas constituyen la base fundamental de la maquinaria que da origen a la vida. La destrucción de los ecosistemas, la desaparición de las especies y el

estrechamiento de la base genética original pueden traer severas consecuencias para el desarrollo humano.

Su función actual forma parte de un ecosistema fraccionado por la actividad antrópica imperante en su cercanía, por lo que la fauna ha sido desplazada en su totalidad cambiando a otros hábitats.

Protección y recuperación de suelos.

La vegetación protege al suelo de la erosión; atenúa los efectos de la lluvia porque impide que caiga con fuerza al suelo y favorece la absorción con la materia orgánica acumulada. Cuando llueve en un campo descubierto de vegetación, las gotas de agua resultan abrasivas para la capa de suelo facilitando el arrastre del material orgánico en las pendientes existentes dentro de los predios. Por el contrario, al caer la lluvia sobre el bosque o selva, las copas de los árboles interceptan la lluvia, y hacen que ésta descienda por entre las ramas y caiga con más suavidad a la superficie.

Este fenómeno se conoce como protección de suelos, y la repoblación de terrenos al expendirse la vegetación sobre terrenos desprovistos de vegetación se le llama recuperación de los mismos.

Paisaje y recreación.

El paisaje natural es aquel terreno no modificado por el hombre, a pesar de algunos pequeños enclaves para su observación. Son las tierras que no están habitadas, y pueden ser las regiones polares, la alta montaña, la selva tropical que puede ser recorrida por sus moradores, y para su modificación no se utiliza el fuego. Será entonces un espacio recorrido, pero no organizado, y con densidades de población bajas. En general se trata de los espacios ocupados por sociedades de recolectores, pastores, cazadores y pescadores que tienen un conocimiento muy íntimo y especializado del medio. El área necesaria para procurarse los recursos debe ser muy amplia ya que dependen de lo que ofrece la naturaleza.

Para ser un paisaje natural, se deberá cumplir los siguientes requisitos:

Sea representativo de los diferentes ecosistemas, paisajes o formaciones geológicas o geomorfológicas naturales.

Represente un papel destacado en la conservación de ecosistemas en su estado natural, seminatural, o poco alterado, asegurando la continuidad de los procesos evolutivos, las migraciones de especies y la continuidad de las diferentes funciones de regulación del medio ambiente.

Conservación de comunidades vegetales o animales, de modo que impidan la desaparición de cualquier especie o mantengan muestras selectas de material genético.

Favorezca la investigación científica, educación ambiental o al menos el estudio y control de los parámetros ambientales.

Contribuyan al mantenimiento y mejora de los sistemas hidrológicos y de abastecimiento de agua, regulando su flujo, su caudal o calidad.

Contribuyan al control de la erosión y de la sedimentación.

El disfrute del paisaje natural en su contemplación, la diversión y el entretenimiento con las actividades que en el paisaje natural se ofrece para el refresco terapéutico del cuerpo o mente del individuo o del colectivo; y que no altere los procesos naturales que en ella se llevan a cabo, es conocido como recreación dentro del paisaje natural.

Para efectos de este proyecto, el predio solicitado carece de las características de servicios ambientales brindados por paisaje natural; debido principalmente a la alteración presente en la vegetación del sitio; que corresponde a vegetación secundaria de la selva baja caducifolia presente en terrenos aledaños; y al nulificares las actividades recreativas por la naturaleza de uso del sitio.

Tabla 91 Estado actual por componente ambiental

Componente ambiental	Indicador	Estado actual del componente ambiental
Clima	Modificación del microclima	El clima actualmente en el área del proyecto es dominado por templado subhúmedo, el clima no

Manifiesto de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Proyecto “Minero San Dimas-San Vicente-Veta Pérez”

Componente ambiental	Indicador	Estado actual del componente ambiental
		se verá afectado de manera significativa por las operaciones del proyecto.
Calidad del aire	Presencia o ausencia de fuentes de emisiones a la atmósfera	La calidad del aire tanto en el SA como en el sitio del proyecto, actualmente se considera como buena. Identifica que las fuentes generadoras de polvo dentro del SA son principalmente el tránsito de los caminos de terracería y el manejo de las tierras agrícolas.
Ruidos y vibraciones	Presencia o ausencia de fuentes de emisiones de ruido	La generación de ruido producto del flujo vehicular, y transporte de maquinaria. Por lo tanto, se realizarán medidas para amortiguar el ruido de los automotores
Hidrología superficial	Presencia o ausencia de contaminación de los ríos y cuerpos de agua	Se pudo establecer que el agua superficial y subterránea, tanto en el SA, como en el sitio del proyecto; cumple con la mayoría de los límites permisibles establecidos de la norma oficial mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996.
Hidrología subterránea	Estado actual del acuífero (sobreexplotado o subexplotado)	Por lo que se refiere a la calidad del agua subterránea, el estudio de 1971 reporta que el agua alumbrada en general es de buena calidad, basándose en los contenidos de sólidos totales disueltos, aunque se apreciaban algunos valores altos, sobre todo en norias. Existe volumen disponible para nuevas concesiones.
Geomorfología	Modificación de relieve	El relieve del SA consistente en lomeríos leves y lomeríos de pie de monte, los cuales permanece sin cambios significativos, en el área del proyecto han sido modificados por las actividades mineras de la zona y por la construcción de caminos y brechas.
Suelo	Presencia o ausencia de erosión y/o contaminación	Actualmente tienen un contenido considerable de materia orgánica, que mejoran las condiciones físicas, químicas y biológicas del suelo; sus niveles de compactación no afectan de manera importante la infiltración ni el intercambio gaseoso; están bien estructurados lo que reduce el riesgos de degradación; tienen una gran reserva de nutrientes conferida por una

Manifiesto de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Proyecto “Minero San Dimas-San Vicente-Veta Pérez”

Componente ambiental	Indicador	Estado actual del componente ambiental
		elevado porcentaje de saturación de bases y un pH cercano a la neutralidad y su textura es principalmente migajón arcillosa, que les permite retener humedad para el desarrollo de la vegetación. La deforestación han sido los principales precursores de deterioro, constituyéndose la erosión hídrica como la principal consecuencia de los desequilibrios generados en el ecosistema.
Vegetación	Estado de conservación	La vegetación es el recurso que se observa más afectado, tanto en el SA como en el sitio del proyecto. Actualmente, a través de un análisis visual de la imagen de satélite, correspondiente a la zona, la cubierta vegetal se encuentra en buen estado, sin embargo, presenta relictos de bosque de encino y arbustos de estructura secundaria en procesos de recuperación.
	Especies en estatus de conservación según la NOM-059-SEMARNAT-2010	Dentro la caracterización de la vegetación no se reportó especie con estatus de conservación en la NOM059-SEMARNAT-2010.
Fauna	Número de especies	29 especies, distribuidas en 18 especies de Aves, 3 Reptiles y 8 Mamíferos.
	Especies en estatus de conservación según la NOM-059-SEMARNAT-2010	Del total de las especies registradas, solamente la Cascabel de Cola Negra (<i>Crotalus molossus</i>) se encuentran incluidas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, perteneciente a los reptiles, clasificada bajo protección especial (Pr).
Paisaje	Disminución de la calidad del paisaje	Es una zona de fragilidad paisajística media, cuyos elementos se encuentran condicionados a las evidencias de alteración y condiciones ambientales en gran parte del SA, la principal afectación al paisaje es el desmonte de la vegetación para la conversión a actividades agropecuarias.
Demografía	Tasa de crecimiento	Se puede inferir que de los años 2010 a 2020, prácticamente se produjo el fenómeno de decrecimiento, solo se observa que la población que mostro un decremento significativo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
SECTOR MINERO
MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO MINERO
“SAN DIMAS - SAN VICENTE
- VETA PÉREZ”

Capítulo V

**Identificación, descripción y
evaluación de los impactos
ambientales**

Noviembre 2022

ÍNDICE GENERAL

V	Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales.....	1
V.1	Metodologías para identificar y evaluar los impactos ambientales.....	1
V.1.1	Indicadores de Impacto.....	4
V.1.2	Lista indicativa de indicadores de impacto.....	12
V.1.3	Criterios y metodologías de evaluación	13
V.2	Caracterización de los impactos	32
V.2.1	Afectación temporal o puntual del hábitat terrestre	34
V.2.2	Modificación de cobertura vegetal natural por formación de infraestructura minera	
	34	
V.2.3	Reducción de la diversidad de fauna por presencia humana.....	36
V.3	Valoración de los impactos	38
V.3.1	Impactos benéficos	48
V.4	Impactos acumulativos y sinérgicos.....	48
V.5	Conclusiones.....	50

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1 Significancia de impactos evaluados a través del índice de incidencia.....	31
Ilustración 2 Balance de factores involucrados por etapa	41

Índice de tablas

Tabla 1 Check List de las actividades susceptibles de producir impactos sobre el entorno.....	2
Tabla 2 Matriz simple de interacciones de los componentes ambientales y las etapas del proyecto.....	3
Tabla 3 Atributos ambientales incluidos en el análisis de los impactos.....	7
Tabla 4 Indicadores de impacto sobre los factores ambientales.....	11
Tabla 5 . Sistemas, Subsistemas, Componentes del Sistema Ambiental	12
Tabla 6 Criterios para seleccionar acciones o subfactores relevantes.....	14
Tabla 7 Matriz de Árbol de Acciones.....	15
Tabla 8 Matriz de Árbol de Factores	17
Tabla 9 Significancia de impactos identificados	24
Tabla 10 Códigos de valor asignados a los atributos de los impactos ambientales	27
Tabla 11 Determinación de importancia.....	28
Tabla 12 Matriz cualitativa de factores impactados.....	39
Tabla 13 Atributos de impacto para determinar la incidencia	41
Tabla 14 Categorías de significancia de los impactos ambientales evaluados	45
Tabla 15 Tamizado de impactos destacables (significativos), utilizando atributos de incidencia	46
Tabla 16 Relación de impactos benéficos identificados	48

V Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales

V.1 Metodologías para identificar y evaluar los impactos ambientales

En este Capítulo se identifican los factores ambientales que podrían resultar afectados por el proyecto, se seleccionan y se evalúan sus respectivos indicadores de calidad y se evalúa el impacto de las actividades del Proyecto sobre estos factores, su potencial para causar daños ambientales y para fortalecer los procesos de cambio que ya están ocurriendo en la región.

En la predicción de los impactos se analizaron las actividades que se ejecutarán en el Proyecto y su relación con cada factor ambiental, estableciendo su comportamiento en forma cuantitativa. El proceso general se describe a continuación:

1. Disgregación del Sistema Ambiental, en Sistemas, Subsistemas, Componentes y Factores, los cuales se reflejan en la matriz de interacciones.
2. Disgregación del proyecto por etapas y actividades, de acuerdo con el programa general de trabajo, presentado en el Capítulo II del presente documento.
3. Identificación de interacciones entre los componentes del proyecto y los factores ambientales del sistema.
4. Identificación de los factores susceptibles de ser modificados por los impactos del proyecto, a partir de una matriz de interacciones.
5. Identificación, clasificación y simplificación de impactos.
6. Selección de los indicadores adecuados (cuantificables) para medir el estado de cada factor susceptible de ser impactado.
7. Determinación de la significancia de los impactos identificados, con base en la definición de “impacto ambiental significativo”, establecida en el Reglamento (**REIA**) de la **LGEEPA** en materia de impacto ambiental.
8. Determinación de la incidencia de los impactos, para determinar su relevancia.

9. Descripción de los impactos relevantes y estimación de la magnitud esperada.

En el cuadro siguiente se presentan los aspectos ambientales identificados para cada actividad prevista en las diferentes etapas del proyecto, lo cual permitirá definir sobre qué componentes del entorno se producirán efectos o modificaciones, ya sean positivos o negativos. Lo anterior posibilitará establecer indicadores de impacto con el fin de definir el estado inicial de referencia y valorar la magnitud e importancia de los impactos derivados de las actividades y acciones del proyecto sobre los factores de los componentes ambientales.

Tabla 1 Check List de las actividades susceptibles de producir impactos sobre el entorno

Etapas del proyecto	Actividades	Aspecto Ambiental
Preparación del sitio	Recorridos de identificación de flora y fauna silvestre	formulación del inventario ambiental
	Ahuyentamiento de fauna silvestre	Densidad y abundancia de ejemplares presentes
	Delimitación topográfica del trazo del proyecto	Ahuyento de fauna silvestre
	Desmonte	Ahuyento de fauna silvestre
		Remoción de la vegetación herbácea, arbórea y arbustiva
		Generación de polvo y ruido
	Despalme del terreno	Generación de polvo, ruido y vibraciones
		Mortalidad de fauna por atropello vehicular
		Generación de residuos
	Limpieza del área	Generación de polvo y ruido
		Generación de residuos
Construcción	Provisión de material de construcción	Emisiones a la atmósfera
		Generación de polvo y ruido
	Colocación de estructuras para la línea de transmisión eléctrica	Mortalidad de fauna por atropello vehicular
		Emisiones a la atmósfera
		Generación de residuos
		Generación de polvo, ruido y vibraciones
	Despalme de la terracería	Generación de polvo, ruido y vibraciones
	Colocación de tubería y equipo de bombeo	Generación de ruido y vibraciones
		Generación de residuos
	Apertura de Robbins	Emisiones a la atmósfera
		Generación de polvo, ruido y vibraciones
		Generación de residuos
	Ampliación de tepetatera	Emisiones a la atmósfera
		Generación de polvo, ruido y vibraciones

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Proyecto Minero “San Dimas-San Vicente-Veta Pérez”

Etapas del proyecto	Actividades	Aspecto Ambiental
	Acondicionamiento de campamentos y helipuertos	Emisiones a la atmósfera
		Generación de ruido y vibraciones
		Emisión de olores
	Instalación de maquinaria portátil y limpia de áreas para barrenación	Generación de residuos
Operación y mantenimiento	Acondicionamiento para pileta de agua	Generación de ruido y vibraciones
		Generación de residuos
		Emisión de ruido
		Generación de residuos
	Circulación de vehículos	Emisiones a la atmósfera
Abandono del sitio	Barrenación en planillas	Probabilidad de ocurrencia de accidentes
		Mortalidad de fauna por atropello vehicular
		Generación de residuos
	Bombeo de agua	Emisiones a la atmósfera
		Generación de polvo, ruido y vibraciones
	Depósito de tepetate	Generación de ruido y vibraciones
		Generación de polvo, ruido y vibraciones
	Desmantelamiento de campamentos	Generación de polvo, ruido y vibraciones
	Desmantelamiento de LTE	Generación de residuos
	Clausura de caminos y ventilaciones de Robbins	Generación de polvo, ruido y vibraciones
	Limpieza de planillas y revegetación	Generación de polvo, ruido y vibraciones
		Generación de residuos
	Retiro de tubería, bomba y pileta	Generación de polvo, ruido y vibraciones
		Generación de residuos
	Clausura y revegetación de helipuertos	Generación de polvo, ruido y vibraciones
	Limpieza del sitio	Generación de residuos

Con base en la identificación de los aspectos ambientales, y a través de un barrido sistemático de las acciones y actividades susceptibles de producir impacto, se clasificaron los componentes ambientales que podrían ser modificados en el entorno del proyecto.

Tabla 2 Matriz simple de interacciones de los componentes ambientales y las etapas del proyecto

ENTORNO DEL PROYECTO			ETAPAS DEL PROYECTO		
Medio	Componente ambiental	Preparación del sitio	Construcción	Mantenimiento y operación	Abandono del sitio
Abiótico	Clima	X	X		
	Atmosfera	X	X	X	X
	Geomorfología	X	X		
	Suelo	X	X		
	Hidrología	X			
Biótico	Vegetación	X			

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Proyecto Minero “San Dimas-San Vicente-Veta Pérez”

ENTORNO DEL PROYECTO		ETAPAS DEL PROYECTO			
Medio	Componente ambiental	Preparación del sitio	Construcción	Mantenimiento y operación	Abandono del sitio
Socioeconómico	Fauna	X	X	X	
	Social	X	X	X	X
	Económico	X	X	X	

V.1.1 Indicadores de Impacto

Para identificar el impacto al ambiente de los proyectos de desarrollo, se sigue un proceso de análisis que permite detectar en sus diversas etapas de desarrollo del proyecto, los posibles impactos en el entorno. Con esta información se pueden diseñar medidas de mitigación, o incluir alternativas al proyecto para manejar algunos de sus componentes. Al conjunto de estas actividades de análisis se le denomina Evaluación de Impacto Ambiental (EIA).

Un impacto es una repercusión o cambio perceptible en una o más de las variables ambientales, como resultado de las actividades que se realizan en áreas naturales, y es capaz de alterar el bienestar de algún sector social actual o en las generaciones futuras. Los procesos o actividades de la producción son mecanismos cuyo desencadenamiento finaliza en un determinado impacto ecológico positivo o negativo sobre los recursos naturales que integran los ecosistemas.

En una evaluación de los impactos ambientales es necesario realizar una identificación de las actividades o acciones que se realizarán durante las distintas etapas del proyecto, las cuales son susceptibles de provocar impactos.

La identificación de los impactos al ambiente derivados del desarrollo del proyecto o por actividad está condicionada en tres situaciones: la ausencia de un adecuado conocimiento de la respuesta de muchos componentes del ecosistema y medio social frente a una acción determinada, la carencia de información detallada sobre algunos componentes del proyecto que pueden ser fundamentales desde un punto de vista ambiental y, por último, el hecho de que, en muchas ocasiones, en la obra se presentan desviaciones respecto al proyecto

original que no pueden ser tomadas en cuenta a la hora de realizar el estudio de impacto ambiental.

El impacto puede ocurrir en cualquier componente del ecosistema, ya sea en los elementos bióticos (flora y fauna) o en los abióticos (suelo, agua, paisaje, socioeconómico), o inclusive afectar de manera determinante en los componentes que no se pueden apreciar con facilidad como las cadenas tróficas y los ciclos de varios elementos del ecosistema, los cuales son la base para el desarrollo idóneo del medio ambiente. Es por ello la importancia de definir de manera objetiva todos aquellos elementos del medio ambiente que se verán afectados al ponerse en marcha cualquier proyecto, el cual, durante su ejecución irremediablemente impactará el ecosistema donde este se desarrolle.

De la apreciación integral de los factores y características de impactos surge la diversidad de metodologías utilizables. Actualmente, existen varios métodos para la evaluación de impactos ambientales, muchos de los cuales han sido diseñados para proyectos concretos, impidiendo su generalización. No hay una metodología universal o estándar, es decir, que sirva para proyectos en cualquier medio que se localicen, o para proyectos específicos, aunque resultan válidos debido a la similitud a los que dieron origen al método en cuestión. El método a utilizar en una evaluación de impactos ambientales depende tanto de los factores que se ven afectados como de las acciones o actividades que provocan los impactos. En este sentido, la interacción de acciones-factores de un proyecto es particular, es decir, no se presentará la misma magnitud e importancia de las actividades en el medio en que se desarrolla.

Considerando la naturaleza y el proceso constructivo del proyecto, se optó por emplear una serie de componentes receptores como método de identificación y descripción de los impactos ambientales derivados de las actividades del proyecto. El método de matrices permite identificar los posibles impactos a partir de una visión en conjunto de las interacciones por etapa del proyecto sobre los factores o componentes ambientales y socioeconómicos del entorno. Asimismo, la valoración de los posibles impactos identificados

se llevará a cabo por medio de indicadores de impacto, estos permitirán medir la calidad de los factores afectados.

En cuanto a la apreciación del programa general de trabajo y las actividades del proyecto, se ha realizado un análisis del proyecto y su relación con el entorno, con la finalidad de identificar aquellas acciones que generen cambios directos o indirectos en algunos de los factores de dicho entorno. Durante el análisis se determinaron los aspectos ambientales que puedan desprenderse de las actividades susceptibles de producir impacto por cada etapa del proyecto, los cuales, además de permitir ver con claridad la relación proyecto-entorno, son una manera de confirmar si la actividad presentará un impacto con magnitud e importancia trascendente; ya que si es imposible determinar un aspecto ambiental de alguna actividad es debido a la inexistencia de una relación con el entorno y, por lo tanto, es oportuno descartar aquellas actividades con bajas posibilidades de generar impactos.

Posteriormente, para cada Factor Ambiental se identificaron y seleccionaron los principales atributos potencialmente susceptibles de ser afectados por las obras o actividades del Proyecto durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación.

Los atributos ambientales fueron identificados de acuerdo a los siguientes criterios:

- Ser representativos del entorno afectado y del impacto total producido por el proyecto sobre el medio
- Ser relevantes, es decir, portadores de información significativa sobre la magnitud e importancia del impacto
- Ser excluyentes, es decir, sin solapamientos ni redundancias
- Ser de fácil identificación, tanto en su concepto como en su apreciación sobre información estadística, cartográfica (ubicables) o de trabajos de campo
- Ser de fácil cuantificación (medurables), dentro de lo posible, ya que muchos de ellos serán intangibles y habrá que recurrir a modelos de cuantificación específicos
- Con capacidad para determinar el momento en el que se presenta

De los atributos ambientales identificados se seleccionaron aquellos que potencialmente afectados de forma negativa por las actividades del Proyecto, de acuerdo a los siguientes criterios:

- ❖ Extensión: área de influencia en relación con el entorno.
- ❖ Complejidad: compuesto de elementos diversos.
- ❖ Rareza: no frecuente en el entorno.
- ❖ Representatividad: carácter simbólico, incluye el carácter endémico.
- ❖ Naturalidad: por cualidad no artificial.
- ❖ Abundancia: en gran cantidad en el entorno.
- ❖ Diversidad: de composición variada.
- ❖ Estabilidad: permanencia en el entorno, frente a perturbaciones.
- ❖ Singularidad: por la condición de distinto o distinguido.
- ❖ Irreversibilidad: imposibilidad de que cualquier alteración sea asimilada por el medio a través de mecanismos de autodepuración.
- ❖ Fragilidad: vulnerabilidad y carácter perecedero.
- ❖ Continuidad: sin fragmentación espacial.
- ❖ Clímax: proximidad al punto de más alto valor ambiental de un proceso.
- ❖ Interés ecológico: por su peculiaridad ecológica y función primordial en el sistema.
- ❖ Interés histórico-cultural: por su valor como generador de identidad social.
- ❖ Interés individual: por su peculiaridad a título individual.
- ❖ Dificultad de conservación: por requerir manejo intensivo para el mantenimiento de sus procesos.

Los atributos ambientales seleccionados se muestran en la Tabla siguiente:

Tabla 3 Atributos ambientales incluidos en el análisis de los impactos

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
Proyecto Minero “San Dimas-San Vicente-Veta Pérez”

Factores	Atributos
ATMOSFERA	Polvos, emisiones de combustión y partículas en suspensión
	Confort sonoro diurno
	Confort sonoro nocturno
CLIMA	Régimen de vientos
	Microclima
SUELO	Relieve y carácter topográfico
	Recursos culturales
	Calidad
	Erosión
	Estructura
	Compactación
	Estabilidad
AGUA	Uso de suelo
	Cantidad
	Calidad físico-química
	Dinámica de cauces
	Distribución en el terreno
	Transporte de sedimentos
	Recarga de acuíferos
FLORA	Drenaje superficial
	Diversidad
	Abundancia
	Riqueza
	Especies con categoría de riesgo
	Vegetación natural de alto valor ecológico
	Abundancia y diversidad de especies presentes
FAUNA	Cobertura por tipo de vegetación
	Diversidad
	Abundancia
	Riqueza
	Rutas de tránsito de especies diferentes a aves
	Individuos de especies de lento desplazamiento
	Tamaño poblacional de Aves
PROCESOS	Tamaño poblacional de Mamíferos voladores
	Madrigueras
	Rutas migratorias
	Hábitat
	Cadena trófica
	Ciclos de reproducción
	Movilidad de especies terrestres
	Movilidad de las especies voladoras

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
Proyecto Minero “San Dimas-San Vicente-Veta Pérez”

Factores	Atributos
ECOSISTEMAS	Ciclo del agua
	Integridad funcional
	Estructura del ecosistema
	Capacidad de carga
	Ecosistemas especiales
PAISAJE	Integridad
	Conectividad de unidades naturales
	Zonas forestales
	Zonas naturales
	Localidades
INTERVISIBILIDAD	Potencial de vistas
	Incidencia visual
COMPONENTES SINGULARES	Componentes singulares naturales
	Componentes singulares artificiales
USO PRODUCTIVO	Uso agrícola
	Uso ganadero
	Uso forestal
	Uso extractivo
CONSERVACION	Áreas naturales protegidas
	Unidades de Gestión Ambiental
RED HIDROLOGICA	Distritos de riego
	Provisión de agua
DINAMICA POBLACIONAL	Inmigración
	Emigración
	Estructura poblacional
OCUPACION	Población ocupada por rama de actividad
	Empleo
	Población ocupada según rama profesional
CULTURA	Aceptabilidad social del proyecto
	Estructura de la propiedad
VALOR	Renta per cápita
	Valor del suelo rural
ARRENDAMIENTO	Arrendamiento de parcelas
ECONOMIA	Actividades económicas afectadas
	Actividades económicas inducidas
	Área de bienes y servicios
	Nivel de control por parte de la población
INFRAESTRUCTURA	Densidad de la red de captación y distribución
	Accesibilidad
	Riesgo de accidentes
	Superficie ocupacional

El impacto surge de la interacción entre las actividades humanas y su entorno. Siempre que hay una actividad humana se producen impactos, pero muchos de ellos, frecuentemente la mayor parte de ellos, son despreciables; para que este impacto sea digno de atención debe ser significativo, es decir los impactos que sean capaces de producir repercusiones apreciables en los factores ambientales o mejor dicho aquellos que determinan la sostenibilidad de una actividad.

Aire. Durante la etapa de operación, principalmente, este factor ambiental se verá afectado de manera poco significativa, originado por la emisión de humo, ruido, vibraciones y partículas en suspensión producto del paso de vehículos y maquinaria, de los caminos aledaños en el proyecto, así como de las actividades del movimiento de la maquinaria.

Clima. Dadas las características que presenta en la actualidad el sitio, el clima es un elemento que no presentará alteraciones significativas y una vez que se realice el proyecto este componente no recibirá una alteración importante.

Agua. Durante el desarrollo del proyecto se verificará que no se contaminen los cuerpos de agua y las corrientes superficiales. De igual manera se comenta que durante la temporada de lluvias con mayor afluencia disminuirá el ritmo de trabajo y presencia por condiciones de seguridad.

Flora. Debido a que para la ejecución del proyecto se tienen contempladas áreas con remoción de vegetación que se considera una disminución en la densidad y abundancia de algunos ejemplares de flora por acciones de desmonte, aunque es importante mencionar que no se compromete la integridad de alguna especie y al mismo tiempo, aunado a las acciones de compensación ambiental este indicador será mitigado en la medida de lo posible.

Fauna. Por las características ecológicas actuales que presentan las áreas propuestas para el presente proyecto, la fauna no se verá impactada de manera significativa por la ejecución del proyecto, de igual manera en el área limítrofe se observa una regular diversidad de aves, por ser el grupo faunístico más representativo (diverso), por lo

cual el personal que se encuentre laborando en el proyecto deberá estar informado y capacitado sobre la importancia de no capturar o dañar algún ejemplar.

Paisaje. En cualquier caso, de impacto al medio ambiente por parte de actividades humanas, este indicador se verá afectado por la incursión de maquinaria y vehículos a áreas que con anterioridad tenían poca presencia de actividades humanas, se prevé cambiar la estructura horizontal y vertical del paisaje en las secciones, toda vez que se verá afectada vegetación por cambios de uso de suelo. En base con las características de la flora, uso del suelo y la fisiográfica del área, el presente indicador será poco afectado.

Socioeconómico. Este indicador no traerá consigo impactos negativos relevantes para la población cercana al área del proyecto, en cambio traerá beneficios, como la generación de empleos temporales, proporcionando así una perspectiva que pueda contribuir de cierta manera a una mejora en la calidad de vida.

Tabla 4 Indicadores de impacto sobre los factores ambientales

Medio	Componente	Factor Ambiental	Indicador de Impacto
Abiótico	Clima	Microclima	Partículas en suspensión
			Confort sonoro
	Atmosfera	Calidad	Suspensión de contaminantes sólidos o líquidos
			Concentración de partículas suspendidas
	Geomorfología	Relieve y forma	Desnivel topográfico del sitio por cortes y rellenos
	Suelo	Calidad	Aporte de contaminantes líquidos o sólidos
		Erodabilidad	Vulnerabilidad a procesos erosivos
	Hidrología	Calidad	Aporte de contaminantes líquidos o sólidos
		Estructura	Patrones de escurrimiento superficial
		Procesos	Capacidad de recarga
Biótico	Vegetación terrestre	Estructura	Cobertura
			Diversidad en el área de influencia
	Fauna silvestre	Estructura	Riqueza en el área de influencia
			Abundancia en el área de influencia
Socioeconómico	Social	Perceptual	Calidad visual
			Fragilidad visual
	Económico	Ambiente laboral	Seguridad ocupacional
		Condiciones económicas	Generación de empleos

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

En la primera fase se visualizan los efectos generales que ocurrirán dentro del sistema ambiental a causa del desarrollo del proyecto, tomando en cuenta la información del inventario ambiental que se describe en el numeral IV del presente documento. Para el efecto, el ambiente fue segmentado los Sistemas Físico y Socioeconómico, y en cinco Subsistemas: Inerte, Biótico, Perceptual, Sociocultural y Económico. Cada uno de estos Subsistemas incluye una serie de componentes ambientales receptores de los impactos causados por las actividades del proyecto.

Con base en la identificación de los aspectos ambientales, y a través de un barrido sistemático de las acciones y actividades susceptibles de producir impacto, se clasificaron los componentes ambientales que podrían ser modificados en el entorno del proyecto.

A fin de volver más específica y puntual la estimación general de impactos, se deben identificar aspectos característicos y representativos de los componentes ambientales, denominados como Factores Ambientales, de manera que el análisis de las interacciones entre Proyecto y medio ambiente se haga a un nivel de mayor detalle. Para cada componente ambiental se identificaron y seleccionaron los principales Factores ambientales susceptibles de ser afectados a consecuencia del desarrollo del Proyecto.

Tabla 5 . Sistemas, Subsistemas, Componentes del Sistema Ambiental

Sistema	Subsistema	Componente Ambiental	Factores Impactados
Medio Físico	Inerte	Atmósfera	Calidad del aire
			Niveles sonoros
		Geomorfología	Topografía
		Hidrología	Caudal superficial
		Suelo	Potencial de erosión
			Propiedades físicas
	Biótico	Flora	Distribución espacial y temporal de la vegetación
			Cobertura vegetal

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Proyecto Minero “San Dimas-San Vicente-Veta Pérez”

Sistema	Subsistema	Componente Ambiental	Factores Impactados
Socioeconómico		Fauna	Especies protegidas y/o de interés especial de vegetación
			Distribución espacial y temporal de la fauna
			Hábitat de fauna
			Especies de fauna protegidas
	Perceptual	Paisaje	Cualidades estéticas
			Continuidad paisajística
	Sociocultural	Servicios	Servicios e infraestructura
			Disposición de Residuos
	Económico	Economía	Desarrollo económico
			Uso del territorio para actividades productivas

Con una noción muy general de las alteraciones esperadas, el siguiente paso del procedimiento consiste en el acotamiento del universo de análisis, es decir, la delimitación espacial del entorno, definiendo Factores ambientales para el análisis de cada Componente, así como Indicadores de impacto para cada Factor. A partir de ello, y analizando ahora las obras y actividades del Proyecto clasificadas por la etapa en que se desarrollarán, se identifican de manera cualitativa los impactos ambientales.

Enseguida se determina la importancia de cada uno de los impactos identificados, utilizando matrices de causa-efecto para cada etapa del Proyecto, mediante las cuales se efectúa una evaluación minuciosa de la interacción del proyecto con el entorno natural.

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

Para la elaboración de este proyecto e identificación de impactos se eligió la utilización de la matriz elaborada por *Leopold (1971)*, donde cuantifica los impactos ambientales del proyecto por medio de cálculos, simulaciones, medidas y estimaciones; lo que propicia una identificación de las actividades o acciones que se realizarán durante las distintas fases de ejecución del proyecto, susceptibles de provocar impactos, así como los impactos ambientales que son provocados en cada uno de los componentes ambientales afectadas, justificando de esta manera su utilización.

Una vez construida la matriz de identificación de impactos, se hace preciso una previsión y valoración de los mismos. En este estado del estudio, se medirá el impacto sobre la base del grado de manifestación cualitativa del efecto, que quedará reflejado en lo que definimos como importancia del efecto.

Relevantes.- Han de ajustarse a la realidad del proyecto y ser capaces de desencadenar efectos notables.

Excluyentes/independientes.- Para evitar redundancias que puedan dar lugar a duplicaciones en la contabilidad de los impactos.

Fácilmente identificables.- Susceptibles de una definición nítida y de una identificación fácil sobre planos o diagramas de proceso.

Localizables y cuantificables.- Atribuibles a una zona o punto concreto del espacio en que se ubica el proyecto y deben ser medibles en magnitudes físicas.

V.1.1.1. Criterios

La valoración cuantitativa del impacto ambiental, incluye la transformación de medidas de impactos en unidades inconmensurables a valores conmensurables de calidad ambiental, y suma ponderada de ellos para obtener el impacto ambiental total.

Una vez identificadas las acciones y los factores ambientales que, presumiblemente, serán impactados por aquellas, la matriz de árbol de factores nos permitirá obtener una valoración cualitativa y cuantitativa de los impactos ambientales.

Se procederá a evaluar los impactos identificados, por medio de matrices, de acuerdo con los criterios de evaluación relevancia, exclusión, fácil identificación, localización, valor, importancia, relevancia, entre otros.

Tabla 6 Criterios para seleccionar acciones o subfactores relevantes

Criterio	Significado para valoración	Valor Sugerido
Relevancia	Aplica cuando la acción o el subfactor puede ser portador de información importante sobre el estado y funcionamiento del proyecto (o del ecosistema).	0,2

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Proyecto Minero “San Dimas-San Vicente-Veta Pérez”

Criterio	Significado para valoración	Valor Sugerido
Exclusión	Aplica cuando NO existen solapamientos, ni redundancias entre las acciones o entre los subfactores, ya que, de presentarse esta situación, podrían dar lugar a repeticiones en la identificación de impactos.	0,2
Fácil identificación	Este criterio se utiliza para seleccionar una acción o un subfactor que tiene una definición objetiva y de muy fácil percepción en el campo, en planos (cartografía) o en información estadística, por ejemplo.	0,2
Localización	Este criterio aplica cuando la acción o el subfactor pueden ser ubicados en zonas concretas en el entorno.	0,2
Mensurabilidad	Este criterio se aplica cuando la acción o el subfactor pueden ser cuantificables o medibles. Esta es la condición deseable para todo subfactor, por ello, en la preparación del trabajo (de campo y de gabinete) debe procurarse alcanzar esta característica, aunque se entiende que hay casos en lo que esto no es posible.	0,2
Valor máximo potencialmente alcanzable por acción (o subfactor)		1
Umbral propuesto para seleccionar		> 0.4

Tabla 7 Matriz de Árbol de Acciones

DEPURACIÓN DE ÁRBOL DE ACCIONES												
PROYECTO	ETAPAS	COMPONENTES	ACCIONES	Relevancia	Exclusión	Fácil identificación	Localización	Mensurabilidad	Valor	Relevante	No relevante	
PROYECTO: Minero San Dimas - San Vicente - Veta Pérez	TRABAJOS PRELIMINARES	Prospección del sitio	Recorrido por el AdP						0.00			
			Muestreo de fauna	0.2	0.2		0.2		0.60	ü		
			Muestreo de flora	0.2	0.2		0.2	0.2	0.80	ü		
			Levantamiento topográfico	0.2	0.2				0.40		ü	
			Colocación de marcas	0.2		0.2	0.2		0.60	ü		
			Ahuyentamiento de fauna	0.2	0.2	0.2			0.60	ü		
			Ingreso de personas	0.2	0.2	0.2			0.60			
			Ingreso de maquinaria	0.2	0.2	0.2	0.2		0.80		ü	
		Preparación del terreno	Levantamiento de registros		0.2	0.2	0.2	0.2	0.80	ü		
			Desmante		0.2	0.2	0.2	0.2	0.80	ü		
			Despalme		0.2	0.2	0.2	0.2	0.80	ü		
			Limpieza de áreas	0.2			0.2		0.40			
	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	exploración subterránea	Barrenación en planillas	0.2	0.2	0.2	0.2		0.80	ü		
			Limpieza de áreas	0.2		0.2		0.2	0.60			

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Proyecto Minero “San Dimas-San Vicente-Veta Pérez”

DEPURACIÓN DE ÁRBOL DE ACCIONES												
PROYECTO	ETAPAS	COMPONENTES	ACCIONES	Relevancia	Exclusión	Fácil identificación	Localización	Mensurabilidad	Valor	Relevante	No relevante	
		uso de infraestructura	Control de fugas y daños a la maquinaria	0.2	0.2				0.40			
			Recolección de residuos	0.2	0.2	0.2			0.60			
			Retiro de equipos e infraestructura		0.2		0.2		0.40		ü	
	ABANDONO	Abandono del sitio	Reacomodo del material despalmado		0.2		0.2		0.40		ü	
			reforestación y siembra de pasto	0.2	0.2		0.2		0.60		ü	

El medio ambiente donde se desarrollará el proyecto está constituido por elementos y procesos interrelacionados, que pertenecen a los siguientes subsistemas: abiótico, biótico, socioeconómico y perceptual.

En esta fase llevaremos a cabo la identificación de los factores ambientales con la finalidad de detectar aquellos aspectos del medio ambiente cuyos cambios motivados por las distintas acciones del proyecto en sus sucesivas fases (preparación, operación y abandono, según corresponda), suponga modificaciones positivas o negativas de la calidad ambiental del mismo.

Los impactos de proyectos de obra o actividad son resultado de la acumulación de impactos de diversa magnitud y alcance, con la consecuente degradación de sus valores naturales.

Como el medio receptor previamente caracterizado tendrá una mayor o menor capacidad de acogida del proyecto; en esta sección se valora dicha capacidad a partir del análisis de los efectos provocados por las acciones del proyecto, susceptibles de producir impactos sobre los factores ambientales.

Los impactos se van identificando al examinar detalladamente la compleja interacción entre las acciones del proyecto y los componentes del medio (factores ambientales), así como, la tecnología a emplear en la ejecución del proyecto, los materiales de construcción necesarios, servicios de transporte de carga requerido, soluciones para reducir las emisiones de polvo, las soluciones técnicas para minimizar la erosión y la modificación de la estructura horizontal y vertical de la cubierta vegetal, entre otros aspectos.

A partir de la caracterización del medio ambiente se identifican los impactos que generará el proyecto sobre cada uno de los componentes del medio ambiente (físicos, bióticos, socioeconómicos y culturales). Se deben considerar los impactos directos, indirectos o inducidos sobre los componentes del medio. Se deberán destacar los efectos ambientales adversos inevitables.

Una vez relacionados e identificados los impactos ambientales se procede a elaborar la siguiente matriz de valoración de impactos. En esta matriz se relacionan todos los factores ambientales afectados, con las acciones del proyecto con los impactos inducidos, identificando por cada acción todos los impactos provocados en cada uno de los factores ambientales.

Tabla 8 Matriz de Árbol de Factores

ÁRBOL DE FACTORES				Valor umbral > 0.4							
				Criterios					Selección		
Selección de factores o subfactores del ambiente relevantes				Relevancia	Exclusión	Fácil identificación	Localización	Mensurabilidad	Valor	Importante	No relevante
PROYECTO MINERO SAN DIMAS – SAN VICENTE – VETA PEREZ											
Subsistema	Medio	Factor	Subfactor								
A. Subsistema físico natural	A.1 Medio abiótico	1.1 Agua	Cantidad			0.2	0.2	0.2	0.6		
			Calidad	0.2	0.2		0.2	0.2	0.8		
			Áreas de recarga	0.2		0.2	0.2	0.2	0.8		
			Distribución en el terreno		0.2			0.2	0.4		

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Proyecto Minero “San Dimas-San Vicente-Veta Pérez”

ÁRBOL DE FACTORES				Valor umbral >					0.4		
				Criterios					Selección		
Selección de factores o subfactores del ambiente relevantes				Relevancia	Exclusión	Fácil identificación	Localización	Mensurabilidad	Valor	Importante	No relevante
PROYECTO MINERO SAN DIMAS – SAN VICENTE – VETA PEREZ											
Subsistema	Medio	Factor	Subfactor								
		1.1.1 Procesos	Dinámica de cauces	0.2	0.2		0.2		0.6		
			Salinización						0		
			Transporte de sólidos	0.2	0.2		0.2	0.2	0.8		
			Eutrofización						0		
			Recarga de acuíferos				0.2		0.2		
			Drenaje superficial				0.2	0.2	0.4		
		1.2 Suelo	Relieve y carácter topográfico			0.2	0.2	0.2	0.6		
			Calidad	0.2				0.2	0.6		
			Cantidad	0.2		0.2	0.2		0.6		
			Capacidad agrológica				0.2		0.2		
		1.2.1 Procesos	Erosión	0.2	0.2	0.2		0.2	0.8		
			Servicios ambientales	0.2	0.2		0.2	0.2	0.8		
			Estabilidad	0.2	0.2	0.2		0.2	0.8		
			Compactación	0.2					0.2		
		1.3 Aire	Calidad					0.2	0.2		
			Calidad perceptible						0		

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Proyecto Minero “San Dimas-San Vicente-Veta Pérez”

ÁRBOL DE FACTORES				Valor umbral		>		0.4			
				Criterios					Selección		
Selección de factores o subfactores del ambiente relevantes				Relevancia	Exclusión	Fácil identificación	Localización	Mensurabilidad	Valor	Importante	No relevante
PROYECTO MINERO SAN DIMAS – SAN VICENTE – VETA PEREZ											
Subsistema	Medio	Factor	Subfactor								
A2. Medio biótico			Polvos, humos, partículas en suspensión	0.2	0.2	0.2		0.2	0.8	▯	
			Olores						0		
			Nivel de oxidantes fotoquímicos					0.2	0.2		▯
		1.3.1 Procesos	Confort sonoro	0.2				0.2	0.4		▯
		2.1 Flora	Estructura de la comunidad	0.2	0.2				0.4	▯	
			Abundancia	0.2		0.2		0.2	0.6	▯	
			Distribución	0.2	0.2				0.4		▯
			Especies dominantes			0.2		0.2	0.4		▯
			Especies en status *	0.2					0.2	▯	
			Uso	0.2	0.2			0.2	0.6	▯	
			Hábitat	0.2	0.2	0.2		0.2	0.8	▯	
		2.2 Fauna	Estructura de la comunidad	0.2	0.2				0.4		
			Abundancia			0.2	0.2	0.2	0.6	▯	
			Especies dominantes						0		
			Distribución					0.2	0.2		▯
	Especies en status *		0.2	0.2				0.4	▯		

© 2013 Pearson Education, Inc. or its affiliate(s). All rights reserved. Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Benjamin Cummings, 101 Philip Drive, Assinippi Park, New York, NY 10984-2135

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Proyecto Minero “San Dimas-San Vicente-Veta Pérez”

ÁRBOL DE FACTORES				Valor umbral > 0.4								
				Criterios					Selección			
Selección de factores o subfactores del ambiente relevantes				Relevancia	Exclusión	Fácil identificación	Localización	Mensurabilidad	Valor	Importante	No relevante	
PROYECTO MINERO SAN DIMAS – SAN VICENTE – VETA PEREZ												
Subsistema	Medio	Factor	Subfactor									
B2. Población	Productivo	B.1.2	Mirador turístico						0			
			Recreo						0			
			Senderismo						0			
		B.1.2	Ganadero						0			
			Forestal						0			
			Agrícola						0			
			Extractivo (minería, eje.)	0.2	0.2	0.2			0.6	▯		
		B.1.3 Viario rural	Vías pecuarias						0			
			Caminos, sendos atajos						0			
			Rutas religiosas						0			
	B.1.4	Espacios protegidos						0				
	Características culturales	B.2.1	Tradiciones						0			
			Estructura de la propiedad						0			
			Salud y seguridad	0.2	0.2				0.4			
		B.2.1	Aceptación social del proyecto	0.2	0.2	0.2			0.6	▯		
			B.2.2 Estructura de la población	Densidad de población fija						0		
				Densidad de población flotante						0		
			B.2.3 Ingreso	Empleo	0.2	0.2		0.2	0.2	0.8	▯	

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Proyecto Minero “San Dimas-San Vicente-Veta Pérez”

ÁRBOL DE FACTORES				Valor umbral >					0.4		
				Criterios					Selección		
Selección de factores o subfactores del ambiente relevantes				Relevancia	Exclusión	Fácil identificación	Localización	Mensurabilidad	Valor	Importante	No relevante
PROYECTO MINERO SAN DIMAS – SAN VICENTE – VETA PEREZ											
Subsistema	Medio	Factor	Subfactor								
B3. Infraestructura			Activos productivos	0.2	0.2		0.2	0.2	0.8	▯	
			Producción	0.2	0.2			0.2	0.6	▯	
			Derrama económica	0.2	0.2		0.2	0.2	0.8	▯	
		B.3.1 Infraestructura de comunicaciones terrestres	Densidad de la red de comunicación terrestre				0.2		0.2		▯
			Accesibilidad				0.2		0.2		▯
			Riesgo de accidentes	0.2	0.2				0.4	▯	
			Viario rural						0		
			Infraestructura hidráulica y eléctrica	0.2		0.2		0.2	0.6		
		B.3.2 Otra infraestructura	Saneamiento y depuración						0		
			Infraestructura energética						0		
			Aeropuertos y anexos						0		

V.1.1.2. Metodologías de evaluación y justificación de la metodología

Para la identificación y evaluación de impactos, se hace necesario estudiar previamente las particularidades del medio ambiente, donde se desarrollará el proyecto y de cada uno de sus componentes; así como identificar las acciones derivadas del proyecto, capaces de producir impactos en dichos componentes del medio. Las acciones identificadas responden

a los criterios siguientes: que sean significativas (o sea que produzcan algún efecto), que sean independientes y que sean medibles.

De entre las muchas acciones susceptibles a producir impactos, se establecerá una relación definitiva, de acciones susceptibles a producir impactos durante las diferentes fases del proyecto. Existen diversos medios para la identificación de las acciones.

El número de acciones podrá verse aumentado o reducido en aquellos proyectos específicos en los que la lista de acciones resulte demasiado escueta o excesivamente detallada, respectivamente.

El medio ambiente donde se desarrollará el proyecto está constituido por elementos y procesos interrelacionados, que pertenecen a los siguientes subsistemas: abiótico, biótico, socioeconómico y perceptual.

En esta fase llevaremos a cabo la identificación de los factores ambientales con la finalidad de detectar aquellos aspectos del medio ambiente cuyos cambios motivados por las distintas acciones del proyecto en sus sucesivas fases, suponga modificaciones positivas o negativas de la calidad ambiental del mismo.

Los impactos de proyectos de obra o actividad son resultado de la acumulación de impactos de diversa magnitud y alcance, con la consecuente degradación de sus valores naturales.

Una vez identificados los Factores e Indicadores Ambientales y habiendo recapitulado sobre las actividades requeridas por el Proyecto, el siguiente paso en el proceso, consiste en la elaboración de una matriz cualitativa para identificar de manera global las interacciones más relevantes entre las acciones impactantes y los factores ambientales esperadas durante las diferentes etapas del Proyecto.

De la misma manera se presenta un enfoque de los efectos sobre los componentes ambientales, siendo una apreciación de manera global en cuanto a una perspectiva cualitativa para posteriormente desglosar e identificar de manera particular los impactos que se generaran.

El siguiente paso en la aplicación de la metodología para la evaluación de los impactos ambientales es la valoración de los impactos detectados para determinar su significancia. Esta etapa del proceso se abordó en dos fases: en la primera, se identifica la significancia con bases cualitativas y tomando como referencia el alcance de la definición de impacto significativo que establece la fracción IX del Artículo 3° del REIA. La segunda se basa en la aplicación de las definiciones y disposiciones del marco jurídico que regula este procedimiento (**LGEEPA** y su reglamento en materia de evaluación del impacto ambiental). Según se aprecia en el cuadro siguiente, cada uno de los impactos, cumple al menos con uno de los supuestos del **REIA**.

Tabla 9 Significancia de impactos identificados

ID	FACTOR	IMPACTO AMBIENTAL	Supuestos establecidos en el art 3° fracción IX del REIA						
			ORIGEN	ALTERA	OBSTACULIZA				
			Hombre	Naturaleza	Ecosistemas y sus recursos naturales	Salud	Existencia del hombre	Desarrollo del hombre	Existencia y desarrollo de los demás s
1	SUELO	MODIFICACIÓN DE LA SUSCEPTIBILIDAD DE LA EROSIÓN DEL SUELO POR LAS ACCIONES DEL PROYECTO EXPRESADA EN TON/HA/AÑO	X	X				X	
2	FLORA	REMOSION DE EJEMPLARES DE FLORA SILVESTRE	X	X				X	X
3	FLORA	AFECTACIÓN A LA VEGETACIÓN RIPARIA EN SUS VALORES DE IMPORTANCIA ECOLÓGICA (IVI) POR EFECTOS SECUNDARIOS EN LAS ZONAS LÍMITROFES	X	X				X	X
4	SUELO	COMPACTACION DEL SUELO A NIVELES DE CONSIDERACION EN AREAS DE TRAFICO AUTOMOTOR	X					X	
5	SUELO	PERDIDA PARCIAL DE LA HUMEDAD NATURAL DE LOS SUELOS	X	X				X	
6	SUELO	ALTERACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS DEL SUELO DETECTADAS EN mg/kg BASE SECA EN RELACIÓN A LA NORMATIVIDAD APLICABLE	X	X				X	X
7	ATMOSFERA	CAMBIO EN EL MICROCLIMA POR PARTICULAS EN SUSPENSION Y EMISIONES DE RUIDO DE AUTOMOTORES	X			X			
8	ATMOSFERA	AUMENTO EN LOS NIVELES DE POLVO SEDIMENTABLE EN EL AIRE, POR LA CIRCULACION DE VEHICULOS Y MAQUINARIA	X			X			
9	ATMOSFERA	EMISION DE PARTICULAS Y RUIDO POR LA OPERACIÓN DE LA TEPETATERA Y EQUIPOS FIJOS	X	X	X			X	
10	AGUA	CAMBIOS EN LA DINAMICA DE LAS CORRIENTES SUPERFICIALES	X	X					X
11	AGUA	CAMBIOS DESFAVORABLES EN LA VELOCIDAD DEL ESCURRIMIENTO	X					X	
12	AGUA	POSIBLE INCORPORACION ACCIDENTAL A VOLUMENES DE MINERAL, RESIDUAL DE LUBRICANTES Y COMBUSTIBLES Y OTRAS SUSTANCIAS	X	X					X
13	AGUA	MODOFICACION DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS DEL AGUA	X	X				X	X

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Proyecto Minero “San Dimas-San Vicente-Veta Pérez”

ID	FACTOR	IMPACTO AMBIENTAL	Supuestos establecidos en el art 3° fracción IX del REIA						
			ORIGEN	ALTERA	OBSTACULIZA				
			Hombre	Naturaleza	Ecosistemas y sus recursos naturales	Salud	Existencia del hombre	Desarrollo del hombre	Existencia y desarrollo de los demás s
14	FAUNA	ESTIMULACION DE LA MIGRACION DE ESPECIES DE FAUNA SILVESTRE	X						X
15	PAISAJE	INTERRUPCION DEL PAISAJE	X	X					X
16	SOCIOECONOMICO	GANANCIAS ECONOMICAS PARA LOS POBLADORES, POR LA GENERACION DE EMPLEO TEMPORAL	X					X	X
17	SOCIOECONOMICO	AUMENTO EN EL NUMERO DE ACCIDENTES POR TEMPORADA DE TRABAJO EN EL SITIO DEL PROYECTO	X						
18	SOCIOECONOMICO	INTRODUCCION DE NUEVAS ACTIVIDADES ECONOMICAS	X						X
19	FAUNA	CUANTIFICACIÓN DE EJEMPLARES DE LENTO DESPLAZAMIENTO AFECTADOS (MORTANDAD)	X	X				X	X
20	PAISAJE	MODIFICACIÓN DE LA PERCEPCIÓN DEL PAISAJE POR LA INCLUSIÓN DEL PROYECTO A TRAVÉS DE UNA REVALORACIÓN CON LA MISMA METODOLOGÍA APLICADA	X	X				X	X

De acuerdo con este ejercicio, todo el conjunto de impactos ambientales sintetizados es de origen antropogénico y obstaculiza o altera al menos uno de los factores señalados en la definición de impacto significativo del **REIA**. Debido a lo anterior, todo el conjunto de impactos sintetizados debe sujetarse a la determinación de incidencia.

De entre las muchas acciones susceptibles a producir impactos, se establecerá una relación definitiva, de acciones susceptibles a producir impactos durante las diferentes fases del proyecto. Existen diversos medios para la identificación de las acciones.

El número de acciones podrá verse aumentado o reducido en aquellos proyectos específicos en los que la lista de acciones resulte demasiado escueta o excesivamente detallada, respectivamente.

El medio ambiente donde se desarrollará el proyecto está constituido por elementos y procesos interrelacionados, que pertenecen a los siguientes subsistemas: abiótico, biótico, socioeconómico y perceptual.

En esta fase llevaremos a cabo un análisis de los factores ambientales con la finalidad de detectar aquellos aspectos del medio ambiente cuyos cambios motivados por las distintas acciones del proyecto en sus sucesivas fases (preparación, construcción, operación y abandono, según corresponda), suponga modificaciones positivas o negativas de la calidad ambiental del mismo.

Los impactos de proyectos de obra o actividad son resultado de la acumulación de impactos de diversa magnitud y alcance, con la consecuente degradación de sus valores naturales.

Como el medio receptor previamente caracterizado tendrá una mayor o menor capacidad de acogida del proyecto; en esta sección se valora dicha capacidad a partir del análisis de los efectos provocados por las acciones del proyecto, susceptibles de producir impactos sobre los factores ambientales.

Los impactos se van identificando al examinar detalladamente la compleja interacción entre las acciones del proyecto y los componentes del medio (factores ambientales), así como, la tecnología a emplear en la ejecución del proyecto, los materiales de construcción necesarios, servicios de transporte de carga requerido, soluciones para reducir las emisiones de polvo, las soluciones técnicas para minimizar la erosión y el acarreo de sedimentos por las aguas de escorrentía, entre otros aspectos.

A partir de la caracterización del medio ambiente se identifican los impactos que generará el proyecto sobre cada uno de los componentes del medio ambiente (físicos, bióticos, socioeconómicos y culturales). Se deben considerar los impactos directos, indirectos o inducidos sobre los componentes del medio. Se deberán destacar los efectos ambientales adversos inevitables.

Una vez relacionados e identificados los impactos ambientales se procede a elaborar la matriz de valoración de impactos. En esta matriz se relacionan todos los factores ambientales afectados, con las acciones del proyecto con los impactos inducidos, identificando por cada acción todos los impactos provocados en cada uno de los factores ambientales.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Proyecto Minero “San Dimas-San Vicente-Veta Pérez”

Tabla 10 Códigos de valor asignados a los atributos de los impactos ambientales

Atributos	Carácter de los Atributos	Valor Asignado
Signo del efecto	Positivo	+
	Negativo	-
	Difícil de calificar sin estudios	X
Inmediatez	Directo	3
	Cuando tiene repercusión inmediata en algún factor ambiental	
	Indirecto	1
	Cuando se trata de un efecto secundario, esto es, que deriva de un efecto primario.	
Acumulación ^{1/}	Simple	1
	El efecto se manifiesta en un solo factor y no induce efectos secundarios, ni acumulativos ni sinérgicos.	
	Acumulativo	3
	Efecto que incrementa progresivamente su gravedad, cuando se prolonga la acción que lo genera.	
Sinergia	Leve	1
	Cuando el valor resultante no es mayor al 19% de la suma aritmética de los valores parciales.	
	Media	2
	Cuando el valor resultante no es mayor al 20% y menor del 19 % de la suma aritmética de los valores parciales.	
	Fuerte	3
	Cuando el valor resultante es mayor al 50% de la suma aritmética de los efectos parciales.	
Momento ^{2/}	Corto plazo	3
	Cuando el efecto se manifieste de manera inmediata al desarrollo de la acción.	
	Mediano plazo	2
	Cuando el efecto se manifieste en periodos de tiempo iguales a la vigésima parte del período de vida útil del proyecto y menores a la décima parte de dicho período.	
	Largo plazo	1
	Cuando el efecto se manifiesta en periodos de tiempo mayores a la décima parte de dicho período.	
Persistencia	Temporal	1
	El efecto permanece durante un lapso y después desaparece sin la intervención externa.	
	Permanente	3
	El efecto provoca alteraciones de duración indefinida.	
Reversibilidad	A corto plazo	1
	El efecto puede ser asimilado por los procesos naturales, de manera inmediata.	
	A mediano plazo	2
	El efecto puede ser asimilado por los procesos naturales o revertido en periodos de tiempo menores o iguales a la vigésima parte del período de vida útil del proyecto.	
	A largo plazo	3
	El efecto puede no ser asimilado por los procesos naturales	
Recuperabilidad	Fácil	1
	El efecto puede eliminarse o atenuarse de manera natural, casi de manera inmediata al desarrollo de la acción que lo provoca.	
	Media	2
	El efecto no puede eliminarse o atenuarse de manera natural y requiere de acciones correctivas, para minimizar o eliminar su manifestación.	
	Difícil	3
	El efecto no puede eliminarse o atenuarse de manera natural y los resultados de acciones correctivas no producen ninguna reducción en su manifestación o se requiere de esfuerzos considerables (en lo técnico y en lo económico) para lograrlo.	
Continuidad	Continuo	3
	El efecto produce una alteración constante en el tiempo.	
	Discontinuo	1
	El efecto se manifiesta de manera recurrente o irregular.	
Periodicidad	Periódico	3
	El efecto de manifiesta de forma cíclica o recurrente.	
	Irregular	1

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Proyecto Minero “San Dimas-San Vicente-Veta Pérez”

Atributos	Carácter de los Atributos	Valor Asignado
La manifestación del efecto es impredecible en el tiempo, debiendo evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia		
Acotaciones:		
1/ La connotación de acumulación es particular a este ejercicio; no confundir con el concepto de acumulación que denota el incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que derivaron de acciones efectuadas en el pasado o que están ocurriendo en el presente.		
2/ Dependerá del tipo de proyecto y de su período de vida útil.		

Tabla 11 Determinación de importancia

IMPACTO AMBIENTAL: PROYECTO MINERO SAN DIMAS – SAN VICENTE – VETA PEREZ																
Etapas	Valor umbral (>)	Signo	Valor máximo	Valor mínimo	Inmediatez	Acumulación	Sinergia	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Continuidad	Periodicidad	Índice de incidencia	Índice de incidencia estandarizado	Importancia
Preparación del sitio	modificación de la susceptibilidad de la erosión del suelo por las acciones del proyecto expresada en ton/ha/año	(-)	27	9	1	3	2	3	3	3	2	3	3	23	0.78	X
	Afectación a la vegetación en sus valores de importancia ecológica (IVI) por efectos de remoción de ejemplares	(-)	27	9	3	1	1	3	3	3	3	3	3	23	0.78	X
	Compactación de los suelos a niveles de consideración en áreas de tráfico automotor	(-)	27	9	1	1	1	2	3	2	2	1	1	14	0.28	
	Pérdida parcial de la humedad natural de los suelos	(-)	27	9	1	1	2	2	1	2	1	1	1	12	0.17	
	Contaminación del suelo por residuos sólidos e hidrocarburos que puedan ser detectados en mg/kg base seca de acuerdo a la normativa aplicable	(-)	27	9	3	3	2	3	3	3	3	3	3	26	0.94	X
Cons	Cambio en el microclima por el	(-)	27	9	3	1	1	2	1	2	2	1	1	14	0.28	

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Proyecto Minero “San Dimas-San Vicente-Veta Pérez”

IMPACTO AMBIENTAL:
PROYECTO MINERO SAN
DIMAS – SAN VICENTE –
VETA PEREZ

Etapa	Valor umbral (>)	0.4	Signo	Valor máximo	Valor mínimo	Inmediatez	Acumulación	Sinergia	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Continuidad	Periodicidad	Índice de incidencia	Índice de incidencia estandarizado	Importancia
efecto de polvo y emisiones de automotores																	
Aumento en los niveles de polvo sedimentable en el aire, por la circulación de vehículos y maquinaria			(-)	27	9	3	3	2	3	1	2	2	1	1	18	0.50	
Aumento en los niveles de contaminación por gases provenientes de los escapes de motores de combustión interna			(-)	27	9	3	3	2	3	1	2	2	1	1	18	0.50	X
Emisión de partículas y ruido por la operación de planta trituradora de materiales pétreos y planta de asfalto			(-)	27	9	3	3	2	3	3	3	3	2	3	25	0.89	X
Cambios en la dinámica de las corrientes			(-)	27	9	1	3	3	1	1	3	1	1	1	15	0.33	
Cambios desfavorables en la velocidad del escurrimiento			(-)	27	9	1	1	3	1	1	2	2	1	1	13	0.22	
Aumento en el acarreo de sedimentos a los escurrimientos superficiales de agua			(-)	27	9	1	3	2	2	1	2	2	1	1	15	0.33	
Aumento en los niveles sonoros			(-)	27	9	1	3	2	2	1	2	2	1	1	15	0.33	
Posible incorporación accidental a			(-)	27	9	3	3	3	2	1	3	2	1	1	19	0.56	

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Proyecto Minero “San Dimas-San Vicente-Veta Pérez”

IMPACTO AMBIENTAL:
PROYECTO MINERO SAN
DIMAS – SAN VICENTE –
VETA PEREZ

Etapa	Valor umbral (>)	0.4	Signo	Valor máximo	Valor mínimo	Inmediatez	Acumulación	Sinergia	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Continuidad	Periodicidad	Índice de incidencia	Índice de incidencia estandarizado	Importancia
	volúmenes de mineral, residual de lubricantes y combustibles y otras sustancias																
	Modificación de las propiedades físicas y químicas del agua		(-)	27	9	3	3	1	3	3	3	3	3	3	25	0.89	
	Estimulación de la migración de especies de fauna silvestre		(-)	27	9	1	1	1	3	1	2	2	1	1	13	0.22	
	Modificación de la percepción del paisaje por la inclusión del proyecto a través de una revaloración con la misma metodología aplicada		(-)	27	9	3	3	2	3	3	2	3	3	3	25	0.89	X
	Ganancias económicas para los pobladores, por la generación de empleos temporales		(+)	27	9	3	1	2	3	3	2	2	3	3	22	0.72	X
Operación	Aumento en los niveles de ruido y de vibraciones por vehículos		(-)	27	9	3	1	3	3	1	2	2	1	1	17	0.44	
	Inducción de nuevas actividades económicas reflejadas en ingresos per cápita		(+)	27	9	1	1	1	2	1	2	1	1	1	11	0.11	
	cuantificación de ejemplares de lento desplazamiento		(-)	27	9	1	3	3	2	1	2	2	1	1	16	0.39	

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Proyecto Minero “San Dimas-San Vicente-Veta Pérez”

IMPACTO AMBIENTAL:
PROYECTO MINERO SAN
DIMAS – SAN VICENTE –
VETA PEREZ

Etapa	Valor umbral (>)	0.4	Signo	Valor máximo	Valor mínimo	Inmediatez	Acumulación	Sinergia	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Continuidad	Periodicidad	Índice de incidencia	Índice de incidencia estandarizado	Importancia
afectados (mortandad)																	
Deterioro de calidad visual			(-)	27	9	3	1	2	2	1	2	1	1	1	14	0.28	

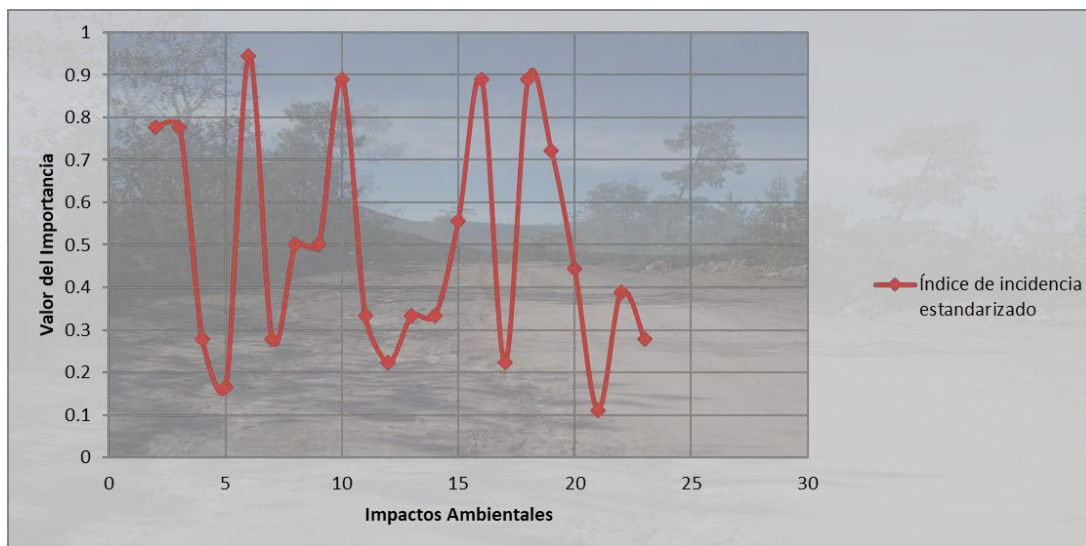


Ilustración 1 Significancia de impactos evaluados a través del índice de incidencia

En el cuadro anterior se expresa la estimación de la interacción del proyecto con las condiciones actuales, donde se ha marcado en color azul los impactos relevantes, que al igual que todos quedaran dispuestos a su mitigación en base a la valoración obtenida de acuerdo a las condiciones de partida. En el Numeral VII se realizará un análisis de los escenarios actual, de la interacción del proyecto sin la implementación de las medidas de mitigación y por último el escenario futuro del desarrollo del proyecto y la aplicación de las estrategias de mitigación, prevención y compensación de impactos.

A partir de la caracterización del medio ambiente se identifican los impactos que generará el proyecto sobre cada uno de los componentes del medio ambiente (físicos, bióticos, socioeconómicos y culturales). Se deben considerar los impactos directos, indirectos o inducidos sobre los componentes del medio. Se deberán destacar los efectos ambientales adversos inevitables.

Una vez relacionados e identificados los impactos ambientales se procede a elaborar la matriz de valoración de impactos. En esta matriz se relacionan todos los factores ambientales afectados, con las acciones del proyecto con los impactos inducidos, identificando por cada acción todos los impactos provocados en cada uno de los factores ambientales.

V.2 Caracterización de los impactos

A partir de este primer análisis basado exclusivamente en la información aportada por la matriz de interacciones, se deduce que los factores que recibirían la mayor carga en términos de impacto ambiental negativo serían por orden de importancia, el suelo, la atmósfera, la fauna, el agua, la vegetación y el paisaje. Se concluye también que las actividades potencialmente más impactantes serían la construcción del camino, la línea de transmisión eléctrica y el acondicionamiento de las ventilaciones para Robbins.

A partir de las interacciones encontradas, se esperan impactos negativos concentrados en la etapa de construcción, generados por las actividades de excavación, entre los cuales destacan la emisión de partículas suspendidas por el movimiento de tierras y circulación de maquinaria pesada, de gases de la combustión interna y ruidos que afectarían la calidad de los atributos atmosféricos.

Se espera un incremento en el potencial de pérdida de suelo, por las actividades de desmonte en las áreas a intervenir en el sitio con la finalidad de acondicionar las diferentes obras que son requeridas como complemento de las actividades mineras a realizar en el lugar donde se establecerá el proyecto.

La conclusión preliminar de este primer análisis es que se trata de impactos que por su naturaleza podrían considerarse significativos según la definición jurídica indicada en el REIA; no obstante, se espera muchos de ellos ocurran por única vez durante la etapa de preparación y de forma puntual. Por otra parte, aun cuando el número de interacciones identificadas en la fase de operación es relativamente pocos, al final de este capítulo se tipificarán como impactos residuales o acumulativos.

Debe tomarse en cuenta que el número de interacciones no es un indicador fiable del nivel del impacto esperado, sino solamente una guía para orientar los análisis posteriores para su evaluación precisa. De esta forma, atendiendo las características del proyecto, en conjunto con la naturaleza de los atributos ambientales y de las interacciones resultantes.

La primera aproximación a la identificación de los impactos que generará el Proyecto, se trata de una revisión general de potenciales afectaciones sobre el medio ambiente que ocasionaría su desarrollo, considerando las principales obras y actividades requeridas para alcanzar sus objetivos centrales. El Proyecto consiste en el almacenamiento de agua superficial de la cuenca Rio Tunal, para lo cual se requiere de la el acondicionamiento de áreas para realizar diversas actividades como lo son el establecimiento de una línea de transmisión eléctrica, un camino de acceso a diferentes puntos, ventilaciones para Robbins, infraestructura hidráulica, ampliación de la tepetatera, instalación de campamentos y helipuertos, así como la realización de planillas para barrenación (exploración), el conjunto en una **superficie de 22.7140 hectáreas**. El proyecto requiere de una fase de preparación que consiste en el despalme del terreno en el sitio.

El contexto ambiental en el que se desarrolla el Proyecto viene de la línea base desarrollada en el Capítulo IV, cuya caracterización se realizó utilizando diversos criterios y metodologías, entre las que resaltan:

- Observaciones y estudios de fauna y vegetación realizados en el campo
- El diseño, construcción y operación del Proyecto
- Información censal de datos socioeconómicos

- Análisis de mapas y planos disponibles del INEGI con respecto a su relación con el proyecto

La información contenida en este apartado presenta los resultados de los análisis a partir de los cuales se deducen las características de los impactos previstos, tales como la magnitud, naturaleza y distribución más probable de los impactos potenciales identificados para el proyecto. En cada caso se indica el nombre del impacto, el factor ambiental sobre el cual puede incidir y el atributo específico evaluado, del cual se desprende el indicador de impacto usado para su medición.

V.2.1 Afectación temporal o puntual del hábitat terrestre

Factor: Ecosistemas

Atributo: Hábitat terrestre.

Indicador: Superficie perdida de ecosistemas terrestres.

Valor sin proyecto = 22.7140 Has; **Valor con proyecto** = 0.0 Has

Para los vertebrados estrictamente terrestres, el proyecto constituye una interacción en su hábitat natural, ya que los procesos que se desarrollan de manera natural en el entorno requieren de ciertas características y condiciones para el establecimiento de factores bióticos. Los movimientos de especies de lento desplazamiento, principalmente, se verán interrumpidos en esta superficie, obligando a los animales a tomar rutas alternas o a dispersarse en direcciones distintas a las ya establecidas. Se trata de un impacto residual que puede ser compensado parcialmente mediante actividades de mejoramiento de hábitat en los corredores potenciales en las partes altas del SA.

V.2.2 Modificación de cobertura vegetal natural por formación de infraestructura minera

Factor: Vegetación

Atributo: Cobertura.

Indicador: Superficie de vegetación perdida.

Valor sin proyecto = 17.4119 Has; Valor con proyecto = 0.0 Has

El proyecto ocupará una superficie total de **22.7140** Has, de las cuales **17.4119** ha si cuentan actualmente con cobertura vegetal, involucrando el área del camino de acceso, las tepetateras y la línea eléctrica, derecho de vía, sitios de exploración, sitios Robbins, línea de conducción de agua. La remoción de la vegetación forestal en esta área, causando la pérdida completa y permanente de sus servicios ambientales. Los servicios de provisión de hábitat para la fauna, captura de bióxido de carbono y producción de oxígeno, son los más destacables. La cuantificación del hábitat perdido es difícil de establecer, ya que el hábitat es un componente multifactorial, cuyas características varían de acuerdo con los requerimientos de hábitat de cada especie particular; sin embargo, la captura de bióxido de carbono y la producción de oxígeno, al formar parte del proceso de la fotosíntesis, pueden estimarse con modelos más simples, aplicando parámetros estandarizados.

Para determinar la cantidad de carbono secuestrado en la superficie de **17.4119** has. del proyecto, se utilizó el método IPCC (Raimundo *et al.*, 2007) como se indica a continuación:

$$CCC = (VT*FD*FCC)*FCEB$$

Dónde: **CCC** es el coeficiente de captura de carbono, **VT** es el volumen total a remover (m^3 r.t.a), **FD** es el factor de densidad (**0.5**), **FCC** es el factor de captura de carbono (**0.5**) y **FCEB** es el factor de expansión o extensión de biomasa (**3.66**).

$$CCC = (1,335.236 \text{ m}^3\text{rta} * 0.5 * 0.5) * 3.66$$

$$CCC = 1,221.740 \text{ tonCO}_2\text{a}$$

Ya que el proyecto contempla la remoción de vegetación y su respectiva biomasa en la superficie que se propone por derribo, (**17.4119** ha.), al reducir las poblaciones vegetales en esta región, se pronostica que se dejarán de captar un aproximado de 1,221.740 ton de CO_2 en el proyecto cada año.

Considerando que por cada mol de bióxido de carbono, se produce un mol de oxígeno molecular y tomando en cuenta el peso atómico de cada elemento ($C = 12$, $O = 16$), se deduce que por cada 44 gr de bióxido de carbono ($12+16+16$), se pueden producir hasta 32 gr de oxígeno ($16+16$); es decir, por cada tonelada de CO_2 , se espera producir hasta 0.7272 toneladas de oxígeno. Extrapolando se tiene que $1,221.740 \text{ ton de } CO_2 \times 0.7272 = 888.449$ ton de oxígeno anual, las cuales se dejarán de producir una vez que la vegetación sea removida.

Se trata de impactos residuales que no podrán ser mitigados en el sitio, de manera que será necesario aplicar medidas de compensación en un sitio cercano al proyecto, estableciendo plantaciones con fines de reforestación con especies de la región, las cuales capturarán CO_2 y producirán O_2 de forma progresiva hasta alcanzar su talla definitiva.

V.2.3 Reducción de la diversidad de fauna por presencia humana

Factor: Fauna

Atributo: Diversidad.

Indicador: Disminución en la abundancia de los ejemplares reportados.

Valor sin proyecto: 57 especies (SA); Valor con proyecto = 40 especies

El área que será ocupada por el proyecto registra actualmente poblaciones de 40 especies de vertebrados terrestres, así como en el sistema ambiental se registraron algunas especies bajo categoría de riesgo y que por su movilidad o desplazamiento no se descarta que se puedan encontrar en el sitio del proyecto. Con excepción de las especies de lento desplazamiento, los ejemplares tienen la capacidad de migrar conforme al avance del proyecto. Esta migración local, causará una presión adicional por competencia de recursos contra las poblaciones ya establecidas fuera del área del proyecto. Las especies restantes deberán ser rescatadas y trasladadas hacia sitios apropiados.

Etapas de Preparación:

- Para esta etapa se identificaron 16 impactos, desde no significativos hasta destacables de acuerdo al valor de su Incidencia.
- No se espera la manifestación de impactos severos o críticos, sino solo Compatibles y Moderados.
- Se esperan impactos adversos centrados principalmente en la flora, paisaje y suelo. Su efecto se origina como consecuencia de las excavaciones y la construcción de las obras complementarias de minería, con las cuales se inicia la modificación de los caudales naturales y el aumento de la turbidez del agua por la formación de turbulencias en los canales de llamada y de descarga.
- Las emisiones a la atmósfera tanto de gases como de partículas en suspensión y el incremento del ruido, se manifiestan como impactos puntuales, generados en ambos casos por la operación continua de maquinaria y vehículos, concentrados en los puntos o trazos a acondicionar.

Etapas de Construcción:

- Para esta etapa se identificaron 15 impactos, de los cuales uno es benéfico y 14 adversos.
- De forma similar a la etapa de preparación, no se espera la manifestación de impactos severos o críticos, sino solo Compatibles y Moderados.
- Se esperan impactos adversos Moderados en los 3 sistemas (biótico, abiótico y social), pero esta vez centrados en la flora, paisaje y suelo. Su efecto se origina como consecuencia de las excavaciones y la construcción de las obras complementarias de minería, con las cuales se inicia la modificación de los caudales naturales y el aumento de la turbidez del agua por la formación de turbulencias en los canales de llamada y de descarga.
- El impacto positivo (en el intervalo de los Compatibles), de nuevo incide sobre la economía local a partir de la contratación de personal para la realización del proyecto en sus diferentes etapas.

- Las emisiones a la atmósfera y el incremento del ruido, se manifiestan como impactos Compatibles y puntuales, generados en ambos casos por la operación continua de maquinaria, concentrados en las áreas dedicadas al movimiento de materiales.

Etapas de Operación:

- Para esta etapa se identificaron 10 impactos adversos.
- Se esperan impactos adversos moderados o compatibles en los 3 sistemas. Principalmente por las emisiones de partículas en suspensión, ruido y vibraciones que se puedan generar por el tránsito de vehículos, descarga de material inerte en la sección de la tepetatera y por las barrenaciones de exploración.
- Los impactos positivos ocupan la escala de los Compatibles o destacables, es decir se trata de impactos favorables de alto peso, en este caso incidiendo sobre la economía por la inducción de nuevas formas de uso del suelo y oportunidades de empleo, por la provisión de agua y energía eléctrica, así como por la modificación del paisaje con la creación de infraestructura y obras.

Para el caso de la **etapa de abandono**, esta no generara impactos relevantes o significativos, sino estará enfocada a la clausura y rehabilitación de las áreas intervenidas a través de un plan de trabajo que pueda incrementar la resiliencia del entorno natural para asimilar la interacción de las actividades productivas.

V.3 Valoración de los impactos

Una vez identificados los Factores e Indicadores Ambientales y habiendo recapitulado sobre las actividades requeridas por el Proyecto, el siguiente paso en el proceso consiste en la elaboración de una matriz cualitativa para identificar de manera global las interacciones más relevantes entre las acciones impactantes y los factores ambientales esperadas durante las diferentes etapas del Proyecto.

La matriz consiste en un cuadro de contingencia donde las filas representan los factores ambientales que se espera sean afectados, mientras que las columnas representan las

etapas del Proyecto, sintetizando en cada entrada, la acción de todas las actividades que inciden sobre cada uno de los componentes.

En este ejercicio se visualiza de forma general la relevancia de los impactos esperados, así como su calidad de adversos, nulos o benéficos. La clasificación de los impactos generales esperados, implica la asignación de una de seis clases posibles, conforme a las siguientes categorías identificadas con una clave de color:

	R: Impacto Relevante
	A: Impacto adverso principal
	as: Impacto adverso secundario
	N: Impacto no perceptible
	B: Impacto benéfico principal
	bs: Impacto benéfico secundario

Tabla 12 Matriz cualitativa de factores impactados

Sistema	Subsistema	Componente Ambiental	Factores Impactados	Operación		
Medio Físico	Inerte	Atmósfera	Calidad del aire	as	A	N
			Niveles sonoros	as	as	as
		Geomorfología	Topografía	as	A	N
		Hidrología	Corrientes intermitentes	N	as	as
		Suelo	Potencial de erosión	A	as	N
			Propiedades físicas	as	A	N

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
Proyecto Minero “San Dimas-San Vicente-Veta Pérez”

Sistema	Subsistema	Componente Ambiental	Factores Impactados			Operación
Socioeconómico	Biótico	Flora	Distribución espacial y temporal de la vegetación	A	A	R
			Cobertura vegetal	A	A	R
			Especies protegidas y/o de interés especial de vegetación	as	as	as
		Fauna	Distribución espacial y temporal de la fauna	as	A	as
			Hábitat de fauna	as	as	A
			Especies de fauna protegidas	as	as	A
	Perceptual	Paisaje	Cualidades estéticas	as	as	bs
			Continuidad paisajística	as	as	bs
	Sociocultural	Servicios	Servicios e infraestructura	N	N	B
			Disposición de Residuos	as	as	as
Socioeconómico	Económico	Economía	Desarrollo económico	bs	bs	B
			Uso del territorio para actividades productivas	N	N	B

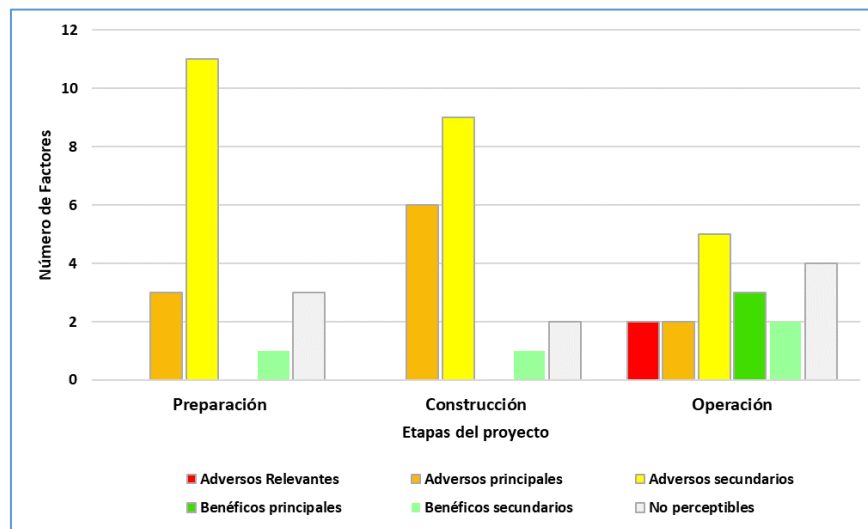


Ilustración 2 Balance de factores involucrados por etapa

De acuerdo con este ejercicio, todo el conjunto de impactos ambientales sintetizados es de origen antropogénico y obstaculiza o altera al menos uno de los factores señalados en la definición de impacto significativo del **REIA**. Debido a lo anterior, todo el conjunto de impactos sintetizados debe sujetarse a la determinación de incidencia.

El análisis posterior deriva del ejercicio complementario de valoración, basado en los cinco atributos de impacto, de los diez propuestos por Gómez Orea (2002), descritos en el cuadro Atributos de impacto para determinar significancia (Cuadro 13).

El procedimiento valora los impactos que son destacables por el efecto que pudieran llegar a ocasionar sobre algún factor del ambiente. A los impactos que alcanzan los puntos más altos se les denomina “impactos destacables”, equivalentes a “impactos significativos” en los términos de la definición del artículo 3º fracción IX del **REIA**.

Tabla 13 Atributos de impacto para determinar la incidencia

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Proyecto Minero “San Dimas-San Vicente-Veta Pérez”

Atributo	Carácter de los Atributos	Interpretación	Valor (Intensidad)
Inmediatez	Directo	Es el efecto que tiene repercusión inmediata sobre el ambiente	3
	Indirecto	Cuando deriva de un efecto primario	1
Acumulación	Simple	Se manifiesta en un solo factor del ambiente y no representa efectos secundarios	1
	Acumulativo	Es aquel que incrementa progresivamente su gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera.	3
Momento	Corto	Es el que se manifiesta en el período inmediato posterior al desarrollo de la acción que lo desencadena.	3
	Mediano	Es el que se presente varias semanas o meses después del desarrollo de la acción que lo desencadena	2
	Largo plazo	Es el que se genera un año o más, después de que se ejecuta la acción que lo genera.	1
Persistencia	Temporal	El efecto tiene una alteración de duración definida	1
	Permanente	Tiene una duración indefinida	3
Reversibilidad	Corto	Puede ser asimilado por los procesos naturales en plazos menores a una semana	1
	Mediano	No puede ser asimilado de inmediato, tardan varias semanas en desaparecer las manifestaciones del efecto.	2
	Largo plazo o no reversible	Las manifestaciones del efecto tardan un año o más en desaparecer.	3

El significado de cada criterio se detalla a continuación:

Inmediatez (I): directo o indirecto. El efecto directo o primario es el que tiene repercusión inmediata en algún factor ambiental, mientras el indirecto o secundario es el que deriva de un efecto primario.

Acumulación (A): simple o acumulativo. Efecto simple es el que se manifiesta en un solo componente ambiental y no induce efectos secundarios ni acumulativos ni sinérgicos. Efecto acumulativo es el que incrementa progresivamente su gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera.

Momento (M): en que se produce: corto, mediano y largo plazo. Efecto a corto, mediano o largo plazo, es el que se manifiesta en un ciclo anual, antes de cinco años o en un periodo mayor, respectivamente.

Persistencia (P): temporal o permanente. Efecto permanente, supone una alteración de duración indefinida, mientras e temporal permanece un tiempo determinado.

Reversibilidad (R): reversible o irreversible. Efecto reversible es el que puede ser asimilado por los procesos naturales, mientras el irreversible no puede serlo o sólo después de un largo tiempo.

Con el uso de los valores de estos criterios se determinó la destacabilidad de cada impacto. Para ello se procedió a determinar el índice de incidencia de cada uno de ellos. El índice de incidencia se define como la severidad y forma de la alteración que provoca el impacto, la cual viene definida por la serie de atributos mencionados con anterioridad que caracterizan dicha alteración.

A los impactos negativos identificados se atribuye un índice de incidencia que variará de 0 a 1, mediante la siguiente metodología:

1. Se tipificaron las formas en que se puede describir cada atributo; por ejemplo, *momento* en corto, mediano y largo plazo,

2. Atribuir un código numérico a cada forma, acotado entre un valor máximo (3) para la más desfavorable y un mínimo (1) para la más favorable; así para el ejemplo anterior *momento*, corto plazo 3, mediano plazo 2, largo plazo
3. El índice de incidencia (I) de cada impacto, se evaluó a partir del algoritmo simple, que se muestra a continuación. El valor se obtiene a través de la suma ponderada de los valores asignados a los atributos de cada impacto y sus rangos de valor o escala, lo anterior requiere atribuir pesos específicos a los atributos considerados como “definitorios de la significancia”. Toda vez que en este ejercicio se utilizaron cinco atributos (Inmediatez (In), Acumulación (A), Momento (M), Persistencia (P) y Reversibilidad (R), el algoritmo se ajustó a la siguiente expresión; en ella queda plasmada el criterio del equipo de evaluación que ponderó la suma asignando un valor especial al criterio de acumulación y otro, menos significativo, al criterio de persistencia, por ello, el valor del criterio de acumulación se multiplica por cinco y el de persistencia por dos:

$$I = In + A(*5) + M + P(*2) + R$$

4. Se estandarizó cada valor de cada impacto entre 0 y 1 mediante la siguiente expresión:

$$\text{Incidencia} = \frac{I - I_{\min}}{I_{\max} - I_{\min}}$$

Donde: I = el valor de incidencia obtenido por un impacto.

$I_{\max}$ = el valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifestaran con el mayor valor, que para el caso de esta evaluación será 15, por ser 5 atributos con un valor máximo cada uno de 3.

$I_{\min}$ = el valor de la expresión en caso de que los atributos se manifiesten con el menor valor, que para el caso de esta evaluación será 5, por ser 5 atributos con un valor mínimo cada uno de 1.

5. La aplicación de la técnica, con los valores de ponderación asignados genera la posibilidad de obtener estimaciones máximas de 30 puntos y mínimas de 10:

$$I_{\max} = (3I_n) + (15A) + (3M) + (6P) + (3R) = 30$$

$$I_{\min} = (1I_n) + (5A) + (1M) + (2P) + (1R) = 10$$

6. Previamente se determina un valor umbral de significancia a aplicar a los resultados del ejercicio y éste queda a criterio del evaluador. La técnica recomienda asignar la destacabilidad a los impactos que alcancen el valor $I_{\max}$, sin embargo, con el objeto de ser más rigurosos en la selección se decidió aplicar el siguiente valor umbral:

$$7. S = \frac{I_{\max}}{2} - 1$$

Donde: **S** = Destacabilidad

$I_{\max}$ = Valor máximo de incidencia

Lo anterior significó que, todo aquel impacto potencial que pudiera alcanzar 14 puntos o más (Índice de incidencia estandarizado 0.60), debería ser considerado como potencialmente destacable.

Tabla 14 Categorías de significancia de los impactos ambientales evaluados

Categoría	Interpretación	Intervalo de valores
Despreciables	Alteraciones de muy bajo impacto a componentes o procesos que no comprometen la integridad de los mismos.	Menor a 0.33
No significativo	Se afectan procesos o componentes sin poner en riesgo los procesos o estructura de los ecosistemas de los que forman parte.	0.34 a 0.59
Destacable	Se pueden generar alteraciones que sin medidas afecten el funcionamiento o estructura de los ecosistemas dentro del SA.	Mayor a 0.60

En los capítulos posteriores, estos impactos serán el objeto de atención del programa de medidas y del programa de vigilancia ambiental.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
Proyecto Minero “San Dimas-San Vicente-Veta Pérez”

Es importante señalar que la valoración de los atributos de incidencia y de los criterios de relevancia, no se realizó de forma arbitraria o exclusivamente cualitativa con base en la percepción personal. Al contrario, se sustentan en los resultados obtenidos a partir de los análisis para la predicción del nivel de impactos, que figuran en el apartado de caracterización de los impactos de este capítulo.

En la siguiente valoración se han considerado los impactos identificados en las etapas de Preparación del sitio, Construcción y Operación del proyecto, siendo en estas etapas la generación de efectos hacia el entorno. Ya que para el caso de la etapa de abandono no se tiene la certeza de aplicarse, ya que se puede extender el periodo de vida útil, de acuerdo a las condiciones que en su momento presente la obra y sea valorado.

Tabla 15 Tamizado de impactos destacables (significativos), utilizando atributos de incidencia

		ATRIBUTOS DE INCIDENCIA								
FACTOR	IMPACTO AMBIENTAL							INCIDENCIA	INCIDENCIA st	CATEGORÍA
I AGUA	INCREMENTO DE LA CARGA DE PARTICULAS EN LAS ESCORRENTIAS SUPERFICIALES	1	1	2	1	1		11	0.05	Despreciable
I ATMOSFERA	AUMENTO DE LOS NIVELES SONOROS	3	1	3	1	1		14	0.20	Despreciable
I ATMOSFERA	INCREMENTO EN POLVOS Y PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN	3	1	3	1	1		14	0.20	Despreciable
I CALIDAD VISUAL	PRESENCIA DE ESTRUCTURAS ARTIFICIALES	3	1	3	3	3		20	0.50	No significativo
I ECOSISTEMAS	DISMINUCION DEL VALOR DE IMPORTANCIA ECOLOGICA (IVI)	3	1	3	3	2		19	0.45	No significativo
I ECOSISTEMAS	PERDIDA DEL ESTRATO ARBOREO	3	3	3	3	3		30	1.00	Destacable
I FAUNA	AUMENTO DEL RIESGO DE ELECTROCUCION DE AVES	3	3	2	3	3		29	0.95	Destacable
I FAUNA	DAÑO A MADRIGUERAS	3	3	3	3	3		30	1.00	Destacable
I FAUNA	MORTALIDAD DE ESPECIES DE LENTO DESPLAZAMIENTO	3	1	3	1	1		14	0.20	Despreciable
I RIESGO DE ACCIDENTE	AUMENTO DE ACCIDENTES DE TRABAJO	1	1	2	1	1		11	0.05	Despreciable
I SUELO	COMPACTACION DEL SUELO	1	3	3	3	1		26	0.80	Destacable
I SUELO	CONTAMINACION POR RESIDUOS SOLIDOS Y ACEITES QUE PUEDAN SER DETECTADOS EN mg/kg BASE SECA DE ACUERDO A LA NORMATIVIDAD APLICABLE	3	3	1	3	3		28	0.90	Destacable
I SUELO	INCREMENTO DEL POTENCIAL DE EROSION	3	3	1	3	1		26	0.80	Destacable

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Proyecto Minero “San Dimas-San Vicente-Veta Pérez”

		ATRIBUTOS DE INCIDENCIA								
FACTOR	IMPACTO AMBIENTAL							INCIDENCIA	INCIDENCIA st	CATEGORÍA
I	GEOMORFOLOGIA	MODIFICACION DE LA TOPOGRAFIA	3	3	1	3	1	26	0.80	Destacable
I	VEGETACION	REMOCIÓN DE LA VEGETACIÓN	3	3	3	3	3	30	1.00	Destacable
I	VEGETACION	REDUCCION DE DIVERSIDAD FLORISTICA	3	3	2	3	1	27	0.85	Destacable
II	AGUA	INCREMENTO DE LA CARGA DE SEDIMENTOS EN LOS ESCURRIMIENTOS SUPERFICIALES	1	1	3	1	1	12	0.10	Despreciable
II	ATMOSFERA	AUMENTO DE LOS NIVELES SONOROS	3	1	3	1	1	14	0.20	Despreciable
II	ATMOSFERA	INCREMENTO EN POLVOS Y PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN	3	1	3	1	1	14	0.20	Despreciable
II	EMPLEO	AUMENTO DE LAS OPORTUNIDADES DE EMPLEO.	1	1	1	1	1	10	0.00	Despreciable
II	FAUNA	DESTRUCCIÓN DE MADRIGUERAS	3	3	3	3	3	30	1.00	Destacable
II	FAUNA	MORTALIDAD DE ESPECIES DE LENTO DESPLAZAMIENTO	3	1	3	1	1	14	0.20	Despreciable
II	PAISAJE	MODIFICACION DE LA PERCEPCION DEL PAISAJE POR LA INCLUSION DEL PROYECTO	3	3	3	3	3	30	1.00	Destacable
II	RED VIAL	INCREMENTO DEL TRÁFICO VEHICULAR	3	1	1	1	1	12	0.10	Despreciable
II	SUELO	CONTAMINACION POR RESIDUOS SOLIDOS Y ACEITES	3	3	1	3	3	28	0.90	Destacable
II	SUELO	ELIMINACIÓN DE LA CAPA FÉRTIL DEL SUELO.	3	1	2	3	1	17	0.35	No significativo
II	GEOMORFOLOGIA	MODIFICACIÓN DE LA TOPOGRAFIA	3	3	1	3	1	26	0.80	Destacable
II	VEGETACION	ELIMINACIÓN DE LA VEGETACIÓN	3	3	3	3	3	30	1.00	Destacable
II	VEGETACION	INCREMENTO DEL RIESGO DE INCENDIOS.	1	1	1	1	1	10	0.00	Despreciable
II	PROCESOS	MODIFICACION DE RUTAS DE LAS ESPECIES	1	1	2	3	3	17	0.35	No significativo
II	SUELO	INCREMENTO DE EROSIÓN DEL SUELO EN EL ÁREA DONDE SE REALIZARÁ LA CONSTRUCCIÓN	3	3	1	3	1	26	0.80	Destacable
III	ATMOSFERA	INCREMENTO EN POLVOS Y PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN	3	1	3	1	1	14	0.20	Despreciable
III	FAUNA	AFECCION DE RUTAS MIGRATORIAS	1	1	3	3	1	16	0.30	Despreciable
III	FAUNA	MORTALIDAD DE ESPECIES DE LENTO DESPLAZAMIENTO	3	1	3	1	1	14	0.20	Despreciable
III	SOCIAL	AUMENTO DE ACCIDENTES DE TRABAJO	1	1	2	1	1	11	0.05	Despreciable
III	SOCIAL	AUMENTO EN LA OPORTUNIDAD DE EMPLEO								
III	PAISAJE	DETERIORO DE LA CALIDAD VISUAL	3	3	2	3	3	29	0.95	Destacable
III	SUELO	INCREMENTO DEL POTENCIAL DE EROSION	3	3	1	3	1	26	0.80	Destacable
III	SUELO	COMPACTACION DEL SUELO	1	3	3	3	1	26	0.80	Destacable
III	ECONOMIA	INDUCCIÓN DE NUEVAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS	3	3	3	3	1	28	0.90	Destacable
III	ECOSISTEMA	FRAGMENTACIÓN DEL HÁBITAT TERRESTRE	1	3	3	3	3	28	0.90	Destacable

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Proyecto Minero “San Dimas-San Vicente-Veta Pérez”

		ATRIBUTOS DE INCIDENCIA							
FACTOR	IMPACTO AMBIENTAL						INCIDENCIA	INCIDENCIA st	CATEGORÍA
III FAUNA	REDUCCIÓN DE LA DIVERSIDAD DE FAUNA	3	3	3	3	3	30	1.00	Destacable
III USO DEL SUELO	CREACIÓN DE NUEVOS USOS DEL SUELO	1	3	2	3	1	25	0.75	Destacable
III SOCIAL	AUMENTO DEL VALOR DE LA PROPIEDAD POR LA PRESENCIA DE INFRAESTRUCTURA	3	1	1	3	3	18	0.40	No significativo

V.3.1 Impactos benéficos

Además de los impactos adversos principales descritos anteriormente, el desarrollo del Proyecto causará impactos positivos con importancia que va desde la categoría de los Moderados a los críticos. En el cuadro siguiente se describen los impactos positivos, los cuales inciden sobre los componentes Servicios y Medio económico.

Tabla 16 Relación de impactos benéficos identificados

Factor	Impacto potencial
Socioeconómico	El impacto benéfico a la infraestructura y servicios consiste en la mejora de accesos a diferentes puntos, así como energía eléctrica y obras de minería complementarias. Esto permitirá reducir la presión sobre algunos recursos naturales que se aprovechan de manera muy común en el área. De igual manera se menciona la ocupación de mano de obra no especializada.
Desarrollo económico	Todas las actividades del proyecto requieren de mano de obra calificada y no calificada. Por lo que se espera que la población local tenga un mayor acceso al empleo durante el tiempo de ejecución del proyecto.
Inducción de nuevos usos del suelo	La formación del proyecto provocará que las actividades productivas actuales se incrementen. Sin embargo, representará una oportunidad de generación de empleos y nuevas formas de oportunidad basadas en un ambiente sustentable. Esto implica un potencial para los servicios que se puedan generar, alojamiento y otros bienes relacionados.

V.4 Impactos acumulativos y sinérgicos

El Proyecto conlleva por su naturaleza impactos acumulativos, los primeros son aquellos que pueden ser acentuados o sumados a los impactos a determinado Factor ambiental, ya

sean entre las mismas obras pretendidas, obras y actividades existentes en el sitio o dentro del SA e incluso, por la dinámica natural y de uso de suelo del terreno y región. Los impactos sinérgicos se definen como aquellos que se producen cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Para efectos de relevancia en la acumulación de impactos, se consideran como relevantes a aquellos impactos identificados como principales y que presentan efectos permanentes, irreversibles, que implican necesidad de medidas de mitigación o que puedan llegar a ser irrecuperables.

Los principales impactos acumulativos y sinérgicos del Proyecto están relacionados con la construcción de las obras y están descritos en el numeral II del manifiesto de Impacto Ambiental:

1. Construcción de caminos de acceso
2. Obras de ventilaciones para Robbins
3. Instalación de una línea de transmisión eléctrica
4. Construcción de una línea de conducción de agua con equipo de bombeo y pileta receptora
5. Ampliación del área de la tepetateras
6. Acondicionamiento de campamentos y helipuertos
7. Acondicionamiento de planillas de barrenación para la exploración minera

De estos impactos, la remoción de vegetación en áreas con cubierta arbórea, arbustiva y herbácea, se consideran especialmente acumulativos y sinérgicos, ya que sus efectos se sumarían a los impactos equivalentes, en otros factores como suelo, fauna y paisaje.

V.5 Conclusiones

Se han identificado, evaluado y caracterizado una serie de impactos adversos, de los cuales, los de mayor relevancia por su naturaleza acumulativa y sinérgica son los que se listaron en el apartado anterior. Sus efectos se presentarán a largo plazo, sin embargo, pueden ser compensados o mitigados con las medidas adecuadas. Al respecto, si bien habrá una reducción de la cobertura vegetal natural, pueden ser administrados con la finalidad de que se aporte una estrategia para mitigar de manera significativa, la cantidad mínima necesaria para mantener las funciones naturales del ecosistema.

Por otra parte, la pérdida de la cobertura vegetal puede ser compensada mediante la reforestación extensiva, seleccionando áreas apropiadas dentro del sistema ambiental, de manera que los servicios ecosistémicos, como la provisión de hábitat, captura de carbono y producción de oxígeno, puedan recuperarse hasta cierto punto, permitiendo con ello, la restitución mínima necesaria para el desarrollo de los procesos naturales.

La metodología propuesta y desarrollada en el presente estudio es adecuada para formular el análisis de impactos ambientales con mayor asertividad de acuerdo a la naturaleza del proyecto, donde se permite el uso y manejo de información cualitativa y cuantitativa, permitiendo obtener como resultado información convencional que puede ser interpretada y valorada para finalmente emitir una interpretación adecuada de valoración del impacto ambiental.

Los resultados obtenidos de la aplicación de la metodología empleada son consistentes y coinciden o se asemejan con los obtenidos para otros proyectos similares, en busca de aportar los elementos necesarios para la **EIA**, en cumplimiento con los preceptos normativos establecidos en la **LGEEPA**, así como de su Reglamento.

Considerando los diferentes elementos involucrados en este proceso, se concluyó que, si bien el impacto a los componentes ambientales flora y suelo presentan el mayor impacto, en base a las condiciones presentes en el área del proyecto. A los impactos de mayor consideración en orden de importancia, se tendrá que dar especial atención a la efectividad

de las acciones a implementar para mitigar en el mejor de los casos, los impactos negativos a los componentes ya mencionados. Estas acciones pueden consistir en acciones y medidas de mitigación como se describe en los capítulos posteriores.

De igual manera se concluye que el presente Proyecto no sobrepasa la capacidad de carga del ecosistema, ya que no producirá impactos que afecten su calidad, estructura o función de manera significativa; de igual manera la integridad funcional no se alterará ni modificará de manera significativa al entorno natural, ya que se entiende que es el conjunto de mecanismos que permiten el mantenimiento del equilibrio ecológico y la permanencia del ecosistema, entendiendo como mecanismos los sucesos intermedios entre causa y efecto.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
POR CAMBIO DE USO DE SUELO

PROYECTO MINERO
“SAN DIMAS - SAN VICENTE -
VETA PÉREZ”

Capítulo VI

Medidas Preventivas y de Mitigación de los
Impactos Ambientales

Noviembre 2022

INDICE GENERAL

VI	Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales	1
VI.1	Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.....	1
VI.1.1	Descripción de medidas.....	1
VI.2	Identificación de los impactos adversos y las medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos en cada una de las etapas consideradas en el proyecto.....	3
VI.2.1	Geomorfología	3
VI.2.2	Aire	4
VI.2.3	Clima.....	5
VI.2.4	Suelo.....	6
VI.2.5	Agua	8
VI.2.6	Flora.....	10
VI.2.7	Fauna Silvestre	12
VI.3	Impactos Residuales	13

índice de Tablas

Tabla 1 Medidas aplicables al factor geomorfología durante el desarrollo del proyecto.....3

Tabla 2 Medidas aplicables al factor Aire durante el desarrollo del proyecto 4

Tabla 3 Medidas aplicables al factor clima durante el desarrollo del proyecto 5

Tabla 4 . Medidas aplicables al factor Suelo durante el desarrollo del proyecto 6

Tabla 5 Medidas aplicables al factor Agua durante el desarrollo del proyecto 8

Tabla 6 Medidas aplicables al factor Flora durante el desarrollo del proyecto 10

Tabla 7 Medidas aplicables a la Fauna durante el desarrollo del proyecto 12

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.

VI.1.1 Descripción de medidas.

La identificación de las medidas de mitigación o correctivas de los impactos ambientales están sustentadas en la premisa de evitarla antes que establecer una medida correctiva, ya que estas implican costos adicionales al proyecto y en la mayoría de las ocasiones se pueden evitar. Los impactos serán reducidos con el enfoque ambiental proporcionado al proyecto y con el cuidado correspondiente en cada una de las etapas del mismo. La aplicabilidad de las medidas correctivas dependerá de los detalles del proyecto, tales como el grado de afectación de la vegetación, presencia de alteración de las corrientes naturales, afectación de la geomorfología natural, etc., de acuerdo a lo anterior el diseño del proyecto es importante respecto a la aplicación de las medidas, pero lo es más, por tratarse de un instrumento para evitar el costo de las mismas.

Las medidas que en el presente capítulo se establecen, están basadas en los resultados del análisis ambiental realizado en capítulos anteriores y en las disposiciones en la Normatividad Ambiental Mexicana para cada uno de los factores ambientales. De esta forma, cada medida descrita en este apartado tiene como fin prevenir, restaurar, mitigar y/o compensar las alteraciones ambientales agrupadas en cada subsistema, según sea el caso. Adicionalmente, se consideró la disposición para su atención que en materia de impacto ambiental establecen las distintas dependencias gubernamentales.

VI.1.1.1 Objetivo principal de las medidas

El objetivo principal de este capítulo es el de diseñar el programa de ejecución o aplicación de medidas, acciones y políticas a seguir para prevenir, restaurar, mitigar y/o compensar los impactos que el proyecto genere.

Con el propósito de clarificar el sentido de la denominación de las medidas es preciso describir cada grupo. Para la presentación de las medidas de mitigación, se consideró en primera instancia la agrupación de acuerdo al factor ambiental, el propósito de la medida, temporalidad y el orden cronológico de aplicación. De esta manera a continuación se presenta la definición y descripción aplicada.

VI.1.1.2 Medidas preventivas

Estas medidas tienen como finalidad anticiparse a las posibles modificaciones que pudieran registrarse debido a la realización de las actividades en las diferentes etapas en las que se compone el proyecto. En estas medidas se indican las consideraciones ambientales desde el diseño del proyecto y su forma de ejecución a fin de evitar o en su caso disminuir los impactos ambientales provocados, en la premisa de que siempre es mejor prevenir impactos que corregir.

VI.1.1.3 Medidas de mitigación

Las medidas de mitigación tienen como función amortizar o disminuir los impactos ambientales adversos manifestados aun y con la aplicación de las medidas preventivas. Los impactos que por lo general requieren de este tipo de medidas son aquellas que inevitablemente se generan, como es el caso específico de la vegetación y el suelo ya que habrá actividad de desmonte o corta total, despalme y remoción del suelo.

VI.1.1.4 Medidas de restauración

También denominadas como de corrección o de rehabilitación. Este tipo de medidas tiene como propósito recuperar, rescatar o reconstituir aquel componente ambiental, que no pudo ser evitado desde el diseño del proyecto, y por tanto será modificado o alterado de sus condiciones actuales. El momento indicado para la aplicación de las medidas de restauración es inmediatamente después de terminadas las actividades que propiciaron la modificación o alteración del o los componentes o factores del medio y previamente evaluadas las condiciones reales en que se queda el sitio una vez ejecutada la obra o la etapa.

VI.1.1.5 Medidas de compensación

Las medidas de compensación buscan producir o generar un efecto positivo alternativo y equivalente a uno de carácter adverso. Solo se lleva a cabo en las áreas en que los impactos negativos significativos no pueden mitigarse. Este tipo de medidas consisten en el desarrollo y la aplicación de un conjunto de planes correctivos para subsanar el daño generado en el ecosistema. Por lo que este tipo de medidas se utiliza cuando no es posible mitigar los impactos. Las medidas de compensación pretenden equilibrar el daño provocado irremediablemente a través de obras, acciones o remuneraciones al ambiente.

VI.2 Identificación de los impactos adversos y las medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos en cada una de las etapas consideradas en el proyecto.

VI.2.1 Geomorfología

Tabla 1 Medidas aplicables al factor geomorfología durante el desarrollo del proyecto

IMPACTO	ETAPAS	ACTIVIDAD QUE LO PROPICIA
Modificación de la topografía del terreno por la construcción de la infraestructura minera y de exploración.	• Preparación del sitio • Construcción • Operación • Post-operación	Intervención de las áreas del proyecto para la edificación de las obras mineras consideradas por el proyecto.
Descripción de las medidas de Mitigación aplicables		
• La construcción de la infraestructura señalada como parte de las actividades mineras deberá llevarse a cabo conforme a las características descritas para cada una de ellas. • Se debe evitar en todo momento la utilización de superficies distintas a las estipuladas por el presente proyecto. • En la apertura de las obras de caminos, se procederá a la construcción de cunetas y vados, para su evitar alteraciones topográficas. • En las obras de construcción de caminos, se procederá al Rescate y depósito del suelo fértil, en un lugar seguro, para poder ser utilizado en la restauración, en las actividades relacionadas con la exploración el material rescatado será ubicado en la		

misma superficie de las obras, esto por sus dimensiones que son pequeñas.

- Se respetaran los ángulos de los taludes para evitar derrumbes o deslizamientos.
- Al cierre de actividades, se realizarán la restauración de las obras de Planillas, helipuertos, campamentos, áreas donde se instalarán las torres eléctricas, así como la superficie de la línea de conducción de agua, sitio donde se coloca la estación de bombeo y las dos Tepetateras, dicha restauración se realizará con actividades de reforestación, con el uso de especies que se encuentran en la zona, pudiendo ser a través de cepa común, con el apoyo de siembra de semilla al voleo, en cuanto a la superficie de Robbins, estas obras se clausuran en su apertura, con una estructura de varillas, lo que nos ocupará una superficie de 6.25 m², y en la superficie restante que es de 97.75 m² se realizará su correspondiente restauración, en lo que se refiere a la Pileta Pérez y los caminos construidos, estos pudieran permanecer como apoyo social para el uso de las comunidades de la zona, los que pueden ser utilizados para el desarrollo de sus actividades productivas (agricultura, ganadería y forestal).

VI.2.2 Aire

Tabla 2 Medidas aplicables al factor Aire durante el desarrollo del proyecto

IMPACTO	ETAPAS	ACTIVIDAD QUE LO PROPICIA
Aumento en los niveles de contaminación por gases provenientes de los escapes de motores de combustión interna.	• Preparación del sitio • Construcción • Operación	Operación de equipo y maquinaria con motores de combustión interna.
Levantamiento de polvo por la circulación de vehículos en la red de caminos establecidos y las diferentes áreas del proyecto.	• Post-operación	Movimiento continuo de maquinaria y vehículos dentro de la zona del proyecto.
Aumento en los niveles de ruido por la circulación de vehículos en el sitio del proyecto		Circulación de vehículos por los caminos de acceso propuestos para el acceso a la infraestructura del proyecto.
Aumento de partículas suspendidas en el aire por efecto de la erosión a causa de la intensidad eólica.		Remoción de la vegetación con motivo del CUSTF; Circulación continua de equipo y maquinaria por el sitio del proyecto.
Descripción de las medidas aplicables: Preventivas y de mitigación		
• Únicamente realizar actividades en las áreas autorizadas para la construcción del proyecto y su infraestructura diversa, respetando		

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Proyecto “Minero San Dimas-San Vicente-Veta Pérez”

IMPACTO	ETAPAS	ACTIVIDAD QUE LO PROPICIA
las áreas adyacentes.		
- Se debe vigilar que los vehículos y/o maquinaria con motores de combustión interna deberán de cumplir con las normas siguientes: NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT- 2006 referentes a la regulación de los niveles máximos permitidos de emisiones de gases provenientes de los vehículos automotores a la atmósfera. - Conforme a la disposición del vital líquido en la zona, se recomienda efectuar la actividad de humectación mediante riegos a los caminos de acceso principalmente y de propuestos a construir, con la finalidad de disminuir el levantamiento de partículas de polvo al aire. - Todo vehículo que tenga acceso al sitio del proyecto, así como en su zona de influencia deberá acatar lo dispuesto por la señalización preventiva y restrictiva sobre los límites permisibles de velocidad, con el fin de evitar emisiones de ruido o levantamiento de polvos. - Para propiciar la disminución de las emisiones a la atmósfera por partículas producidas por motores de combustión interna, se implementará un programa de mantenimiento preventivo al parque vehicular utilizado en las actividades del proyecto. - En caso de ser necesario, y dadas las características mecánicas de los vehículos y maquinaria, se deberá considerar la utilización de silenciadores que eviten la generación de ruidos por su funcionamiento y que puedan afectar a los habitantes de la localidad cercana a la zona del proyecto. - Durante las actividades de vertido de material en las Tepetateras, previamente se realizarán actividades de humectar el material, para evitar la dispersión de polvos a la atmósfera.		

Descripción de las medidas aplicables: Compensación

- Implementación de la actividad de compensación con el enriquecimiento de cobertura vegetal de 18.00 ha en la que se da preferencia a especies de la región.

VI.2.3 Clima

Tabla 3 Medidas aplicables al factor clima durante el desarrollo del proyecto

IMPACTO	ETAPAS	ACTIVIDAD QUE LO PROPICIA
Posible modificación al comportamiento del microclima de interacción del sitio del proyecto	- Preparación del sitio - Construcción	Emisiones de gases y partículas a la atmósfera por la operación de maquinaria y el tránsito vehicular.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Proyecto “Minero San Dimas-San Vicente-Veta Pérez”

- Operación Desmonte y despalde del terreno
- Post-operación

Descripción de las medidas aplicables: Prevención y mitigación

- Respetar las áreas adyacentes a las autorizadas para la construcción de las obras de infraestructura y exploración minera considerada en el proyecto
- El equipo fijo que utilice en el proyecto y su funcionamiento sea a través de motores de combustión interna deberá de cumplir con las condiciones establecidas en las normas siguientes: NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT- 2006 las cuales regulan los niveles máximos permitidos de emisiones a la atmósfera.
- Para evitar emisiones a la atmósfera por partículas producidas por motores de combustión interna se verificarán el parque vehicular, para que este reciba el adecuado mantenimiento preventivo de acuerdo a su bitácora establecida para cada uno de los vehículos que lo conforman el proyecto.

Descripción de las medidas aplicables: Compensación

- Para la reducción de los posibles efectos a los patrones del microclima, se propone la ejecución de las actividades de compensación con enriquecimiento de la cobertura vegetal de 18.00 ha, con la utilización de especies de la región.

VI.2.4 Suelo

Tabla 4. Medidas aplicables al factor Suelo durante el desarrollo del proyecto

IMPACTO	ETAPAS	ACTIVIDAD QUE LO PROPICIA
Incremento de la erosión hídrica por la construcción de las obras del proyecto, su pérdida de suelo actual incrementa de 4,411.51 ton/año a 10,375.55 ton/año, por ende, la cantidad de erosión a compensar es de 5,964.05 ton/año, según el método de la RUSLE.	• Preparación del sitio • Construcción • Operación • Post-operación	Desmonte y despalde del terreno por la construcción de la infraestructura minera y la exploración.
Posible disminución de las propiedades físicas y químicas del suelo (porosidad, textura, ph,		Circulación de vehículos automotores y personas en las áreas del proyecto; Desmonte y despalde del terreno.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Proyecto “Minero San Dimas-San Vicente-Veta Pérez”

conductividad eléctrica, resistencia al corte, permeabilidad, entre otros)

Posible disminución de la calidad del suelo del sitio del proyecto.

Circulación de vehículos automotores y personas en las áreas del proyecto; Desmonte y despalme del terreno; Vertido accidental de residuos generados (peligrosos, de manejo especial) en las labores de mantenimiento preventivo y/o correctivo.

Descripción de las medidas aplicables: Preventivas

- El promovente tomara las precauciones necesarias para evitar la contaminación del suelo en caso de alguna descompostura de los vehículos automotores que requieran la reparación en el sitio de la obra.
- Evitar derrame accidentales de combustibles, aceites, grasas, entre otros, que requieran acciones inmediatas de limpieza y recolección e Implementación de los Protocolos de recuperación de suelos contaminados.
- Los residuos que se generen durante el desarrollo del proyecto, así como los desperdicios de material utilizados por el contratista deberán ser recolectados por ellos mismos o en su defecto por la responsabilidad que el promovente deslinda, para su posterior disposición o gestión para su correcta disposición.
- Se recomienda establecer depósitos adecuados (tambos de 200 litros con tapadera acondicionados para tan fin), con el objetivo principal de coleccionar los residuos generados en las diferentes obras de trabajo tanto de infraestructura como de exploración minera, que nos permita su correcta disposición y gestión conforme a lo establecido por la Ley.
- Queda estrictamente prohibido verter los residuos de aceites, diésel, cementos, grasas, aditivos al terreno, debiendo establecer en primera instancia su gestión de acuerdo a lo establecido por la Ley.
- El promovente debe aplicar el protocolo de saneamiento de suelos afectados, para el caso de que accidentalmente los residuos en general se viertan o diseminen, tanto en el área del proyecto, como en su área de influencia.
- Al ocurrir un derrame accidental de aceites, combustibles, o grasas y productos que por sus características físicas y químicas pudieran ser causa de contaminación ambiental, se deberá remediar el suelo contaminado mediante métodos directos de resarcimiento. La aplicación corresponderá directamente al promovente y contratistas involucrados en el proyecto.

Descripción de las medidas aplicables: Compensación

- Se propone la realización de obras de compensación con actividades de restauración de suelos en una superficie de 18.00 ha, para llevar a cabo las obras de restauración de suelos conocidas como “Bordos en Curvas a Nivel” y con una densidad de 400 m/ha, lo que nos totaliza 7,200.00 m en esta área.
- Realizar actividades de compensación con el enriquecimiento de la cobertura vegetal, con vegetación nativa de la zona, en

una superficie propuesta de 18.00 ha, con la finalidad de minimizar los efectos sobre el valor de la erosión hídrica total.

VI.2.5 Agua

Tabla 5 Medidas aplicables al factor Agua durante el desarrollo del proyecto

IMPACTO	ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD QUE LO PROPICIA
Possible modificación en la dinámica de las escorrentías naturales	- Preparación del sitio - Construcción	Supresión de la cubierta vegetal en las áreas consideradas para las actividades de desmonte y despalde.
Aumento del volumen y la velocidad de escurrimientos de las áreas de infraestructura y exploración, que en su conjunto incrementan de 18,783.12 m ³ /año a 28,212.84 m ³ /año, por lo que el volumen medio de escurrimiento a compensar es de 9,429.72 m ³ /año.	- Operación - Post-operación	Construcción de las obras de infraestructura minera y de exploración.
Aumento en el acarreo de sedimentos a los cuerpos superficiales de agua cercanos al sitio del proyecto		
Disminución de la capacidad de recarga (cantidad de agua que se infiltra), la cantidad de infiltración actual es de 29,273.56 m ³ /año y con el proyecto será de 19,843.83 m ³ /año ocasionando un déficit de 9,429.72 m ³ /año		Ocupación de las áreas de infraestructura minera por el sellamiento del suelo.

Descripción de las medidas aplicables: Preventivas

- Con el material resultante que en su mayoría mantiene dimensiones no comerciales se procederá a su corte y seccionado, para ser utilizado en el acordonamiento a un lado del sitio del proyecto, dispuesto en sentido perpendicular a la pendiente del

terreno, con el objetivo de evita los efectos erosivos a causa de los escurrimientos superficiales.

- Queda prohibido verter residuos (aceites, grasas, combustibles, lubricantes, entre otros) a los cuerpos de agua o escurrimientos existentes.
- En caso de presentarse un derrame accidental de aceites, grasas, combustibles y lubricantes en el sitio del proyecto, se deberán gestionar de acuerdo a la normatividad ambiental, para evitar la propagación de cualquier contaminación a este recurso natural.
- La maquinaria y equipo que se utilice en el proyecto deberá estar en buenas condiciones mecánicas, con el fin de evitar fugas de lubricantes, grasas y combustibles, evitando así la posible contaminación a cuerpos de agua, ríos, arroyos, entre otros.
- Las reparaciones y/o mantenimiento de la maquinaria, deberá realizarse en áreas determinadas para estas actividades y que cumplan con los requisitos para ejecutar este tipo de labores, evitando en todo momento realizar esta actividad en las cercanías de los cuerpos de agua circundantes al proyecto.
- Durante las actividades de la ampliación de las Tepetateras, se construirán una cuneta en el extremo superior de 6.0 metros de ancho y 364.0 metros de longitud para desviar el agua pluvial hacia los escurrimientos naturales.
- Durante la construcción de los caminos deberán de construirse obras de drenaje necesario para conducir el agua precipitada hacia el dren natural durante su vida útil.
- Durante la construcción de las obras los materiales excedentes se deberán de depositar en sitios donde no sean arrastrados por el drenaje pluvial o por el crecimiento de cuerpos de agua.
- En cuanto a la instalación de campamentos se debiera de instalar alejados a cuerpos de agua, para evitar su posibilidad de contaminar.
- El promovente debe considerar dentro de las especificaciones de construcción de la infraestructura minera el coeficiente de permeabilidad muy bajo a través de la compactación y utilización de materiales finos dispuestos sobre la base de los depósitos contenedores de agua (piletas), para evitar las infiltraciones al subsuelo y los posibles mantos acuíferos.
- Durante las actividades de exploración minera, el agua utilizada en las actividades de barrenación será decantada y reciclada, de tal manera que en cada una de las planillas se debiera instalar un tinaco con la finalidad de que haga la función de un cárcamo, para evitar posibles fugas de agua y sea incorporada a los escurrimientos superficiales existentes.
- En las actividades de la ampliaciones de Tepetateras se realizar un monitoreo de agua, para determinar su composición química, y prevenir posibles afectaciones a los escurrimientos de la zona del proyecto.
- Se propone realizar un programa de muestreos, con la finalidad de integrar un compósito anual, y que mediante su análisis nos determine la potencialidad de generación de drenaje ácido.
- Al cierre del proyecto las superficies utilizadas en las obras del proyecto, y que no tengan propósitos mineros, se procederá a su clausura, cierre y su restauración con las actividades de reforestación con especies nativas de la zona, además de complementar con reforestación por el sistema de voleo, con semillas de la zona, para dejar el área semejante a como se encontraba antes del inicio del proyecto.

Descripción de las medidas aplicables: Compensación

- Se propone la realización de obras de compensación con actividades de restauración de suelos en una superficie de 18-00 ha, para llevar a cabo las obras de restauración de suelos conocidas como “Bordos en Curvas a Nivel” y con una densidad de 400 m/ha, lo que nos totaliza 7,200.00 m en esta área, nos ayudara a la infiltración de agua en el sitio del proyecto.
- Con las actividades de compensación con el enriquecimiento de la cobertura vegetal, en la superficie señalada en el párrafo anterior, utilizando especies de la región, con la finalidad de minimizar los efectos sobre el valor de la erosión hídrica total, entre otros beneficios proporcionados.

VI.2.6 Flora

Tabla 6 Medidas aplicables al factor Flora durante el desarrollo del proyecto

IMPACTO	ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD QUE LO PROPICIA
Modificación de la cobertura vegetal natural por formación de infraestructura minera en una superficie de 17.4119 ha.	• Preparación del sitio	
Reducción de las comunidades vegetales características del sitio del proyecto		Desmante y despalle del terreno por las actividades del CUSTF.
Fragmentación del hábitat por la supresión de la vegetación.		

Descripción de las medidas aplicables: Prevención, Mitigación y Restauración

- Se procederá a la delimitación perimetral de cada una de las obras propuestas en el proyecto, con señalamiento visible ya sea cinta de colores llamativos, o con pintura, y que no haya afectación a las área contiguas de las consideradas para su derribo.
- El personal que desempeñe alguna actividad en el proyecto, debiera de recibir sus cursos de capacitación de protección y cuidado a la biodiversidad, además de lo que establece la legislación forestal en cuanto al cuidado y protección de la flora.
- Se implementara un programa de rescate y protección de flora silvestre.
- El personal que labore en el proyecto deberá recibir y acatar indicaciones de no cortar, coleccionar o dañar algún ejemplar de flora silvestre.
- El derribo de la vegetación estará dirigido únicamente a la vegetación que, se encuentra dentro de los polígonos autorizados, sin sobrepasar su señalización,

- Realizar recorridos de ubicación, identificación y rescate de especies de flora susceptibles de ser rescatadas, para su posterior reubicación en el área destinada para compensación, siendo principalmente los géneros siguientes: Agave, Cyllindropuntia, Mammillaria, Opuntia y Pachycereus.
- Durante las actividades de derribo se deberá hacer con el uso de herramientas, como son motosierras, hachas o machetes, aplicando el derribo direccional.
- Se recomienda que la realización del desmonte de las áreas forestales se realice en forma direccional para evitar dañar la vegetación aledaña.
- Durante el derribo de la vegetación queda prohibido el uso de fuego o productos químicos para su desmonte.
- Con el material resultante que en su mayoría mantiene dimensiones no comerciales se procederá a su corte y seccionado, para ser utilizado en el acordonamiento a un lado del sitio del proyecto, dispuesto en sentido perpendicular a la pendiente del terreno, con el objetivo de evitar los efectos erosivos a causa de los escurrimientos superficiales.
- El material delgado resultante del derribo se combinará con el suelo fértil cuando se tenga la posibilidad de rescate, en el que nos ayudara para su mejoramiento con el material orgánico, de la textura, estructura y fertilidad.
- El Promovente deberá considerar la implementación de reglamentaciones internas dirigidas al personal que labora en el sitio del proyecto, con la finalidad de evitar cualquier afectación derivada de las actividades del personal, especialmente sobre aquellas bajo estatus de protección, de acuerdo al listado establecido en la NOM-059- SEMARNAT-2010.
- Los residuos que sean generados durante las actividades desarrolladas en el proyecto, en sus diferentes etapas, se clasificarán de acuerdo a la NOM-052- SEMARNAT-2005 con la finalidad de no afectar la vegetación adyacente a la obra, estos serán dispuestos de acuerdo a lo estipulado por la normatividad y autoridad correspondiente.
- No deberán ejecutarse trabajos en áreas no autorizadas en el presente proyecto, lo anterior con la finalidad de prevenir cualquier afectación a la vegetación adyacente y al entorno ambiental.
- Colocación de dos cartelones alusivos al cuidado y protección de flora silvestre y dos prevenciones de incendios forestales.
- Al cierre del proyecto las superficies utilizadas en las obras del proyecto, y que no tengan propósitos mineros, se procederá a su clausura, cierre y su restauración con las actividades de reforestación con especies nativas de la zona, y en los sitios más alejados, se podrá realizar siembra directa, con el uso de semillas de las especies presentes en la zona, a través de la siembra al voleo, con la finalidad de dejar el área semejante a como se encontraba antes del inicio del proyecto.
- Se proporcionará un seguimiento de cinco años posterior al cierre de las actividades con la reforestación asegurando una sobrevivencia del 80%.

Descripción de las medidas aplicables: Compensación

- Se propone la realización de obras de compensación con actividades de restauración con reforestación en una superficie de 18-00 ha, con especies nativas de la región, pretendiendo una densidad de 600 plantas/ha, lo que nos totaliza 10,800. Plantas en esta superficie, enriquecimiento el área.
 - La finalidad de realizar la actividad de “Enriquecimiento de la Cobertura Vegetal” es una meta propuesta que propicia la
-

recuperación de las especies vegetales en el sitio del proyecto o área de influencia.

- Se proporcionará un seguimiento de cinco años posterior al desarrollo de las actividades de compensación.

VI.2.7 Fauna Silvestre

Tabla 7 Medidas aplicables a la Fauna durante el desarrollo del proyecto

IMPACTO	ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD QUE LO PROPICIA
Migración de especies comunes a zonas de resguardo aledañas.	• Preparación del sitio • Construcción	Emisiones de ruidos por presencia de maquinaria y personal que labore en la obra
Desplazamiento inducido de las especies faunísticas más cercanas al sitio del proyecto.	• Operación • Post-operación	Emisiones de ruido por la maquinaria y/o equipo; Presencia del personal de campo en el sitio del proyecto.
Modificación de hábitat de la fauna		Desmante y despalle del terreno.
Posible daño a ejemplares de fauna silvestre y sus nidos (en caso de observarse al momento de realizar las actividades propias del proyecto).		Desmante y despalle del terreno; Circulación de vehículos y maquinaria por caminos de acceso al proyecto.

Descripción de las medidas aplicables: Prevención

- Implementación de un Programa de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre, con atención a las especies con alguna categoría de riesgo, listas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- La promotora a través de su departamento de medio ambiente, deberá realizar recorridos de ahuyentamiento de fauna mediante técnicas adecuadas (generación de ruido principalmente), durante la etapa de preparación del sitio tal como se considera en el cronograma de actividades.
- El personal que realiza algún tipo de actividad en el proyecto, deberá de recibir un curso de inducción sobre el tema de cuidado y protección de fauna silvestre, con especial interés en las que se encuentren en alguna categoría de riesgo, de la NOM-059-SEMARNAT-2010, además de lo correspondiente a la legislación de fauna silvestre, con el objetivo que el personal conozca los protocolos de protección de la fauna silvestre.
- Rescate y reubicación de especies de lento desplazamiento o alta vulnerabilidad, esto se realizarán antes del inicio o ejecución de las actividades del Proyecto.
- Durante los monitoreos en el caso de localizar nidos o madrigueras activos, se procederá a su registro e identificación de las especies correspondientes, cantidad de huevos o crías observado. No se procederá a la reubicación hasta que el ciclo de

gestación o desarrollo, y en su caso se permitirá el desplazamiento de los ocupantes señalizando la ubicación y delimitando un perímetro de seguridad.

- El personal que labore en el proyecto deberá recibir y acatar indicaciones de no atrapar, azuzar, pescar o dañar ningún ejemplar de fauna silvestre.
- El promovente deberá establecer reglamentaciones internas (supervisadas por el mismo) que eviten cualquier afectación derivadas de las actividades del personal.
- Colocación de dos letreros alusivos al cuidado y protección a la fauna silvestre de la zona (Prohibido dañar, molestar y cazar).
- Colocación de letreros alusivos a los límites de velocidad en la zona.
- Los vehículos automotores, que circulen dentro del sitio del proyecto, deberán circular a velocidades restringidas, con la finalidad de prevenir el atropellamiento de fauna silvestre del sitio.
- Para el caso de las actividades de exploración, la fauna abandonará las áreas de manera momentánea y retornará nuevamente, en un periodo relativamente corto, en cuando no detecte presencia de los humanos y ruido.
- Durante las actividades del desmonte y despalme, por parte del departamento de medio ambiente se observará el comportamiento y desplazamiento de la fauna a otras zonas o áreas aledañas al proyecto.

Descripción de las medidas aplicables: Mitigación

- La empresa promovente a través de su personal, con el material resultante tanto de la apertura de caminos, como del proveniente del desmonte, podrá proceder a juntar el material y acumularlo en áreas aledañas al proyecto, para que sirvan de refugio a la fauna del lugar, ya sean reptiles o pequeños mamíferos.
- En caso de localizar nidos de aves durante la ejecución de actividades, se evaluará para ver la posibilidad de realizar su rescate, de igual manera las especies de mamíferos que se pudieran localizar dentro de sus madrigueras.

Descripción de las medidas aplicables: Compensación

- Se realizarán actividades de compensación lo que consistirá en realizar una restauración con prácticas de reforestación en una superficie de 18-00 ha, con especies nativas de la región, lo que ocasionará que la fauna retorne a estas áreas.
-

VI.3 Impactos Residuales

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Es un hecho que muchos impactos carecen de medidas de mitigación, otros, por el contrario, pueden ser ampliamente mitigados o reducidos, e incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas, aunque en la mayoría de los casos los impactos quedan reducidos en su magnitud.

Una vez realizada la evaluación de los impactos que se generarán por el proyecto, se procedió

a valorar la calidad de las medidas de mitigación y prevención para compensar los efectos negativos ocasionados al medio ambiente por la puesta en marcha del presente proyecto. De ello se ha observado que en las actividades concernientes a la infraestructura minera y de exploración no se identifican sinergias severas sobre el ambiente natural, pues la puesta en marcha del proyecto permite en sí misma una serie de acciones de prevención, mitigación y mantenimiento, para trasponer a un equilibrio las actividades propuestas.

MANIFIESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
SECTOR MINERO
MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO “MINERO SAN
DIMAS - SAN VICENTE - VETA
PEREZ”**

Capítulo VII

Pronósticos ambientales y en su caso, evaluación de
alternativas

Noviembre 2022

ÍNDICE GENERAL

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 1

VII.1. Pronóstico del escenario..... 1

VII.1.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto..... 2

VII.1.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto (sin las medidas de mitigación) 7

VII.1.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación 11

VII.2. Programa de Vigilancia Ambiental 13

VII.2.1. Estructuración del Programa de Vigilancia Ambiental. 15

VII.2.2. Cronograma de actividades del PVA..... 26

VII.3. Conclusiones 35

Índice de Tablas

Tabla 1. Variables ambientales	5
Tabla 2. Variables ambientales relevantes sin proyecto.....	6
Tabla 3. Valoración de las variables ambientales con la intervención del proyecto (sin medidas de mitigación) ...	9
Tabla 4. Valoración de las variables ambientales con proyecto y medidas de mitigación	11
Tabla 5 Programa de Vigilancia Ambiental.....	15
Tabla 6 Cronograma de actividades.....	26

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1. Comportamiento del medio actual sin proyecto	7
Ilustración 2. Comparación de las variables ambientales analizadas.....	10
Ilustración 3. Comparación de los escenarios de acuerdo a cada variable ambiental	12

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

VII.1. Pronóstico del escenario

Los pronósticos del escenario permiten crear un análisis de la evolución de las presiones sobre el ambiente a lo largo del tiempo con el fin de evaluar el posible impacto a largo plazo de las decisiones que se tomen de determinado proyecto. La formulación de dichos escenarios se hace sobre la base de las tendencias históricas presentes en la zona de estudio, considerando por un lado que en el futuro continuarán vigentes las tendencias históricas presentes en la actualidad y por otro, que existen modificaciones que pueden alterar dicho comportamiento, lo que en términos más generales para el presente estudio significa: un escenario sin proyecto, otro con la presencia del proyecto bajo análisis y la consideración de las medidas de mitigación de impactos.

Para este análisis en particular se seleccionaron variables como: crecimiento de la población, demanda de servicios, calidad de vida de la población, calidad del ambiente, salud de la población y potencial económico actual y futuro de la zona.

La elaboración de escenarios alternativos sobre el futuro de la zona de estudio, se realizó a partir del escenario actual o tendencial, para lo cual se reunieron los participantes en el presente estudio, quienes cuentan con experiencia en diferentes áreas con el fin de verter opiniones sobre diversos aspectos del proyecto y estructurar preguntas concretas sobre los posibles efectos que ocasionaría la ejecución o no del Proyecto

Se proporciona un pronóstico del escenario ambiental producto de la ejecución del proyecto, se toma en cuenta la dinámica local, la fragilidad del ecosistema de acuerdo al diagnóstico ambiental. Tal como se planteó en el capítulo IV de la presente **MIA-P**, referente a la evaluación de los factores bióticos y abióticos presentes el entorno natural a partir de su condición actual y de esta manera obtener una línea base de análisis.

En el presente capítulo, se busca dar una descripción objetiva de los posibles escenarios en el área en donde se realizará el proyecto, una vez que se hayan aplicado las medidas de prevención, mitigación, restauración y/o compensación de impactos negativos que provoque el proyecto en los componentes ambientales del ecosistema donde se implementará. La

predicción se basó en la dinámica que presentan los componentes ambientales y sus posibles interacciones entre ellos.

Dentro de los elementos ambientales con mayor afectación por el desarrollo de actividades del proyecto será el *suelo y flora*, principalmente, ya que el desarrollo del proyecto requiere de la remoción de una capa superficial del suelo dentro de las actividades involucradas al acondicionamiento para las distintas obras, implicando consigo el retiro de la cubierta vegetal. Considerando el área del proyecto, así como las condiciones actuales de impactos originados por actividades antropogénicas con anterioridad, los impactos serán atenuados en lo mayormente posible con la práctica de acciones de mitigación, prevención, restauración y/o compensación, haciendo de esta manera al proyecto viable ambientalmente.

La actuación del proyecto en el componente suelo ocasionará en el corto y mediano plazo, aumento en la intensidad de la erosión, compactación, pérdida de humedad. Para compensar los efectos será necesario la implementación de acciones directamente en el área de influencia del proyecto.

Finalmente, otros efectos positivos son la generación de empleos temporales para los habitantes de la región, contribuyendo así al desarrollo de la misma, así como la disponibilidad de infraestructura que mejore algunos servicios en la región, que mejore el aprovechamiento de insumos, así como un incremento en oportunidades de empleo y seguridad social.

Para tener un concepto integral del ecosistema, se requiere no solamente conocer lo que existe, sino también como está conformado, los procesos que en él se llevan a cabo y la forma en que estos están relacionados unos a otros, solamente así se tendrá una verdadera idea de lo complejo que es el sistema que integra el medio ambiente.

VII.1.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto

El análisis y descripción de los componentes bióticos y abióticos del Área de Influencia (**AI**) en la línea base (sin proyecto), desarrollado dentro del capítulo IV del **MIA-P**, se concretan en un escenario donde las actividades productivas y de desarrollo que se aprecian en algunos aspectos del **AI**, y que han generado un deterioro paulatino de su calidad ambiental que se refleja en el resultado de la evaluación de los componentes del área de influencia, por ejemplo en los índices de diversidad biológica que adquirieron valores de grado medio a bajo (los valores de diversidad oscilaron entre $H' = 0.94$ y 2.39 para flora presente en el sitio del proyecto;

para el caso de fauna se obtuvieron resultados entre 1.67 y 2.50). Algunas de las actividades en el **AI** consisten en aprovechamientos forestales y otros complejos mineros, pero que es de relevancia mencionar dicha condición, ya que los polígonos del proyecto se encuentran aledaños a estos aprovechamientos, los efectos acumulativos.

Algunas de las actividades que se desarrollan dentro del **AI** consisten en aprovechamientos forestales, pastoreo o producción pecuaria extensiva, agricultura, minería y el establecimiento de asentamientos humanos; pero que es importante mencionar dicha condición, ya que los polígonos del proyecto se encuentra dentro de una zona de crecimiento dentro del distrito minero, los efectos acumulativos de la extracción minera, que en este caso ha sido de gran relevancia y al parecer sin una regulación adecuada, por lo que se podría propiciar de manera extensa el desequilibrio entre las actividades productivas y el entorno natural. Lo anterior, puede provocar que los ecosistemas mejor conservados se encuentren intervenidos gradualmente, considerando así, que factores próximos de cambio de la condición óptima del entorno se relacionen con la perdida de condiciones óptimas, seguida por la explotación inmensurable de recursos y la presencia de contaminantes han constituido los factores de mayor impacto sobre la mayoría de la superficie del **AI**. Es por ello que el presente documento pretende cumplir con los parámetros ambientales y jurisdiccionales para una relación sustentable y duradera.

Se busca dar una descripción objetiva del posible escenario en donde interviene el proyecto, una vez que se hayan aplicado las medidas de prevención, mitigación, restauración y/o compensación de impactos negativos que provoque el proyecto en los componentes ambientales del ecosistema donde se implementará. La predicción se basó en la dinámica que presentan los componentes ambientales y sus posibles interacciones entre ellos.

Este proceso de análisis de los componentes del ecosistema, nos proporciona un balance sencillo pero firme entre los valores naturales y productivos frente a la fragilidad del ecosistema ante estas acciones. El resultado a lo antes expuesto es un diagnóstico ambiental en relación a la ejecución del proyecto.

Para la descripción del comportamiento del sistema, se optó por implementar el método de Calidad Ambiental Integrada, basado en el método de Evaluación Ambiental de Batelle-Columbus (Dee *et al*, 1972; Dee *et al*, 1973). Primeramente, se definen las variables

ambientales relevantes (va_j) del proyecto a analizar, en segundo término, se determina la importancia relativa (P_j) de cada va_j , entre 0 y 1, de modo que la suma de los P_j , sea igual a 1. Para la determinación de los P_j , se puede utilizar metodologías del tipo “Juicio de Expertos”, como la *Técnica Delphi* o del conocimiento de la Percepción Ambiental de la comunidad involucrada, en este caso, se implementó la primera técnica mencionada. El valor global del sitio fue de 0 a 1 **Unidades Ambientales (UA)**, las cuales se repartieron en 14 criterios ambientales. El valor para cada criterio ambiental está dado por la importancia de cada uno de ellos en referencia al ecosistema donde se implementará el proyecto, así como el valor potencial, vulnerabilidad y presión al ecosistema; a cada uno de ellos se le asignó un valor de acuerdo al nivel de perturbación ocasionado por las diferentes actividades del hombre, siendo el nivel 1 la mayor calificación de óptima calidad ambiental, usando los siguientes valores para cada variable ambiental:

Para la columna de C_j de las tablas siguientes, se consideran los valores de la calidad ambiental actual del área del proyecto y en el caso de C'_j representa los valores de la calidad ambiental con la ejecución del proyecto para las variables ambientales relevantes a analizar. Cabe señalar que en algunos casos el valor de una variable ambiental obtendrá el valor 0 (cero) ya que por la naturaleza del proyecto no se presentaría esa condición o interacción con el proyecto.

Para la columna C_j cada valor parcial resulta de la siguiente formula: $\sum (P_j * C_j)$.

Al final de la columna C_j y se expresa el promedio de los valores parciales expresados en porcentaje.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
Proyecto “Minero San Dimas-San Vicente-Veta Pérez

Tabla 1. Variables ambientales

VARIABLES AMBIENTALES	CRITERIO	VALOR
Valor de importancia de la vegetación	Ecosistema que alberga a un conjunto de individuos de diversas especies que funcionan actualmente como hábitat para la flora y fauna existente en la zona, los cuales se comportan como meta poblaciones	1
Valor de importancia del suelo	Conjunto de condiciones que albergan individuos de diversas especies que conforman relictos de vegetación, que representan un reservorio de biodiversidad que potencialmente pueden integrarse como una unidad funcional intercambiando materia, energía o información, tanto entre sus componentes, como entre el ecosistema y el exterior	0.8
Valor de importancia del hábitat	Ecosistemas abundantes que albergan especies de flora y fauna con una amplia y común distribución potencial	0.6
Valor de importancia de la calidad estética	Ecosistemas con una baja biodiversidad y dominancia de especies	0.4
	Zonas urbanas, pastizal inducido, zonas agrícolas	0.2
Valor potencial forestal	Política de uso de suelo y uso actual por porcentaje de superficie del proyecto	% de superficie
Valor potencial pecuario		
Valor potencial agrícola		
Vulnerabilidad de la vegetación	Igual a valor de importancia de la vegetación	1
		0.8
Vulnerabilidad a la erosión	Igual al valor de importancia del suelo	0.6
		0.4
Fragilidad del paisaje	Igual al valor de la importancia del hábitat	0.2
Presión forestal	1- Valor potencial forestal	1
Presión pecuaria	1-Valor potencial pecuario	0.8
Condición del hábitat	Igual al valor de importancia del hábitat	0.6
		0.4
Contaminación por uso agrícola	1-Valor potencial agrícola	0.2

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
Proyecto “Minero San Dimas-San Vicente-Veta Pérez

Tabla 2. Variables ambientales relevantes sin proyecto

DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES AMBIENTALES RELEVANTES DEL PROYECTO A ANALIZAR (VAJ).	Pj	Cj
Valor de importancia de la vegetación	0.4	0.8
Valor de importancia del suelo	0.2	0.8
Valor de importancia del hábitat	0.2	0.6
Valor de importancia de la calidad estética	0.2	0.4
Valor parcial	1	0.68
Valor potencial forestal	0.7	0.8
Valor potencial pecuario	0.2	0.1
Valor potencial agrícola	0.1	0.1
Valor parcial	1	0.59
Vulnerabilidad de la vegetación	0.4	0.8
Vulnerabilidad a la erosión	0.3	0.3
Fragilidad del paisaje	0.3	0.4
Valor parcial	1	0.53
Presión forestal	0.4	0.2
Presión pecuaria	0.2	0.7
Condición del hábitat	0.3	0.6
Contaminación por uso agrícola	0.1	0.2
Valor parcial	1	0.42
CALIDAD AMBIENTAL	%	56%
	100	SIN PROYECTO

Este tipo de evaluaciones inicialmente son útiles para la valoración de recursos estéticos o visuales. Tales métodos están basados típicamente en el desarrollo de información derivada de una serie de indicadores o variables ambientales y la subsiguiente adición de dicha información sobre una puntuación global o índice para el escenario ambiental. Esta información puede ser usada como representativa de las condiciones de partida.

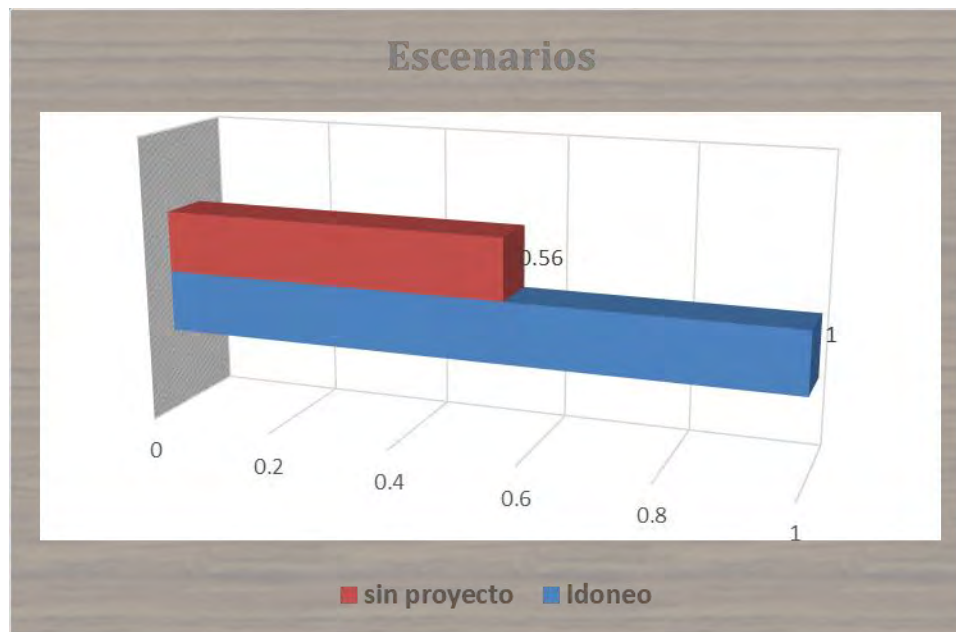


Ilustración 1. Comportamiento del medio actual sin proyecto

El pronóstico ambiental del área *sin* la intervención del proyecto es que el área continúe con el uso actual del suelo, el cual básicamente es el mantenimiento de vegetación forestal, agricultura y pastoreo, así como el tráfico frecuente por los accesos de terracería. El área presenta baja diversidad florística y está sujeta a un deterioro paulatino de su condición en virtud de la actividad productiva y de desarrollo como se aprecia en una porción limítrofe del proyecto, por ubicarse en las inmediaciones de infraestructura minera. En virtud de las condiciones topográficas y de suelo de los predios involucrados, estos se encuentran en riesgo de verse afectados a futuro por desmontes parciales, sin descartar la ocurrencia de siniestros como incendios forestales a los que están expuestos. Lo cual refleja un valor de calidad bajo como se aprecia en el cuadro anterior (valor del 56%) comparado con una condición idónea en cuanto a los elementos que integran el entorno donde se encuentra inmerso el proyecto.

VII.1.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto (sin las medidas de mitigación)

Dos aspectos de primera importancia por definir desde un principio, en la evaluación del proyecto, corresponden a la identificación de las acciones del mismo que generen impactos, lo cual se logra a través de un adecuado acercamiento a sus características en todos los aspectos; y la identificación de todos aquellos factores del medio que son susceptibles de sufrir en forma diferencial alteraciones o impactos.

Para el primer punto es necesario, como ya se anotó, obtener un grado alto de compenetración con las características del proyecto, en sus diversas fases, desde la preoperativa hasta su total funcionamiento. Para ello, se debe conocer toda aquella documentación referente al mismo, como los estudios de factibilidad y demás que hayan dado soporte técnico en su etapa de formulación; así como lo relacionado con aspectos técnicos, operativos y de funcionamiento inherentes al proyecto.

La identificación de todas aquellas actividades que generen impacto sobre el medio deben quedar perfectamente diferenciadas, y determinadas cuantitativamente; así, cada actividad debe quedar definida en los siguientes términos (Sanz, 1991): cuándo (temporalidad de la acción), dónde (localización), y cuáles (magnitudes más representativas: superficie, volumen, cantidad de residuos, costos).

Además, los criterios de selección de tales actividades deben ser los siguientes:

- Representatividad sobre algunos de los factores afectados
- Independencia para su exclusión posterior
- Directa relación con el proyecto
- Posibilidad de valoración numérica

En lo que respecta a la identificación de los factores del medio que son susceptibles de sufrir impacto tanto directa como indirectamente, como consecuencia de acciones del proyecto en cualquiera de sus fases, se ha revisado a través de las matrices de interacciones y de importancia realizadas en el capítulo V de la presente **MIA-P**, con una verificación de los componentes del ambiente con sus respectivos elementos, como punto de partida para el establecimiento de relaciones: acciones del proyecto-efectos sobre el ambiente.

El potencial impacto estético o visual de un proyecto propuesto puede entonces ser estimado otra vez sobre los registros base, por ejemplo, la comparación con y sin proyecto. Los criterios para determinar el valor de las variables ambientales, se basan en la relación que existe entre cada una de ellas; Por la naturaleza del proyecto no representa una perturbación considerable a las variables ya mencionadas. Solo en el caso de la erosión se obtuvo un valor mayor al resto de las variables, por lo que implica la remoción de la cubierta superficial de las áreas a establecer obras integrales.

Complementariamente y conforme a lo presentado en los capítulos anteriores, se muestran a continuación los resultados del método de Calidad Ambiental Integrada (basado en el método de Evaluación Ambiental de *Batelle-Columbus*) para el escenario con proyecto sin la inclusión de medidas de mitigación. En el siguiente cuadro, para la columna C’j se representa los valores de la calidad ambiental con la ejecución del proyecto para las variables ambientales relevantes a analizar. Para la columna C’j cada valor parcial se obtiene de la siguiente formula: $\sum (P_j * C'_{ij})$.

Tabla 3. Valoración de las variables ambientales con la intervención del proyecto (sin medidas de mitigación)

DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES AMBIENTALES RELEVANTES DEL PROYECTO A ANALIZAR (VAJ).	Pj	Cj	C’j
Valor de importancia de la vegetación	0.4	0.8	0.4
Valor de importancia del suelo	0.2	0.8	0.2
Valor de importancia del hábitat	0.2	0.6	0.3
Valor de importancia de la calidad estética	0.2	0.4	0.4
Valor parcial	1	0.68	0.34
Valor potencial forestal	0.7	0.8	0.4
Valor potencial pecuario	0.2	0.1	0.1
Valor potencial agrícola	0.1	0.1	0.1
Valor parcial	1	0.59	0.31
Vulnerabilidad de la vegetación	0.4	0.8	0.4
Vulnerabilidad a la erosión	0.3	0.3	0.2
Fragilidad del paisaje	0.3	0.4	0.3
Valor parcial	1	0.53	0.31
Presión forestal	0.4	0.2	0.6
Presión pecuaria	0.2	0.7	0.9
Condición del hábitat	0.3	0.6	0.3
Contaminación por uso agrícola	0.1	0.2	0.9
Valor parcial	1	0.42	0.6
CALIDAD AMBIENTAL	100%	56%	39%
	Idóneo	SIN PROYECTO	CON PROYECTO

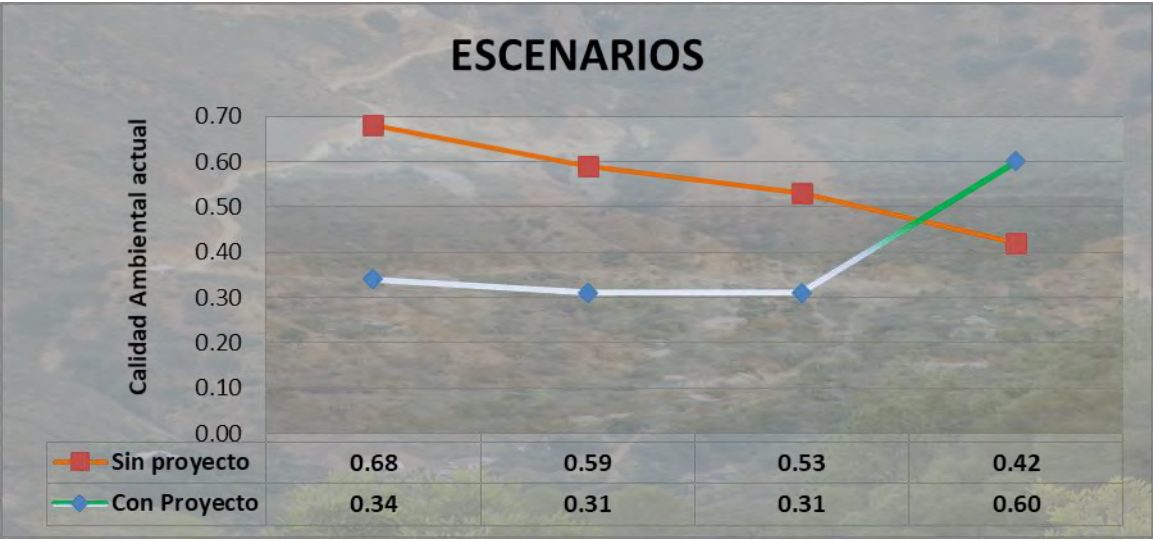


Ilustración 2. Comparación de las variables ambientales analizadas

Al igual que la evaluación anterior, los elementos suelo y vegetación presentan mayor afectación por la intervención de actividades del proyecto, ya que el desarrollo del proyecto requiere de maquinaria pesada para realizar las actividades involucradas al acondicionamiento de las áreas destinadas a los distintos objetivos. Considerando el área del proyecto, así como las condiciones actuales de impactos originados por actividades antropogénicas con anterioridad, los impactos serán atenuados en lo mayormente posible con la práctica de acciones de mitigación, prevención, restauración y/o compensación, haciendo de esta manera al proyecto viable ambientalmente.

La actuación del proyecto en el componente suelo ocasionará en el corto y mediano plazo, aumento en la intensidad de la erosión, compactación, pérdida de humedad y la pérdida de calidad paisajística con el derribo de la vegetación.

Con la ejecución del proyecto motivo del presente estudio, se perdería una porción parcial de material dentro de los tipos de vegetación registrados, la cual presenta una diversidad media a baja. Se obtuvo un valor del 39% en comparación con la condición óptima y la condición del sitio sin la ejecución del proyecto, lo que refleja una alteración gradual de las condiciones en que se encuentra el AI.

El escenario ambiental se visualiza como compatible con el uso del suelo actual del área de influencia, ya que de acuerdo a los criterios ambientales de la Unidad de Gestión Ambiental donde se encuentra inmerso el proyecto, no se contrapone a algún criterio ecológico

establecido para cada UGA involucrada. Las medidas de mitigación o compensatorias planteadas son consideradas para equilibrar la condición actual del ecosistema. Las acciones consideradas para el manejo de la fauna y la flora del sitio, permiten su continuidad y evolución natural, ya que no se compromete especies o ejemplares bajo alguna categoría de riesgo dentro de la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

VII.1.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación

El hecho de que el proyecto se encuentre en una zona con intervenciones cerca de producción agrícola, asentamientos humanos, extracción mineral, pastoreo, principalmente; lo que ubica a la actividad propuesta como compatible con el entorno natural al implementarse un aprovechamiento de recursos naturales de manera regulada y bajo los preceptos normativos aplicables, en función de que la actividad que tendrá mayor impacto en el proyecto es el derribo de vegetación consecuentemente, propiciando la erosión de las áreas desmontadas. Y en este apartado, se desarrolla la proyección del escenario considerando la interacción del proyecto en el entorno natural con la ejecución de esas medidas (C'jMM), a través de la valoración pronosticada de la calidad ambiental del área siguiendo las mismas metodologías aplicadas y descritas en los escenarios anteriores.

En cuanto a la Calidad Ambiental general del AI, se muestran a continuación los resultados del método de Calidad Ambiental Integrada para el escenario con proyecto y medidas de mitigación. En la siguiente tabla, para la columna C'jMM se representan los valores de la calidad ambiental con la ejecución del proyecto y la aplicación de medidas de mitigación para las variables ambientales relevantes a analizar. Para la columna C'jMM cada valor parcial se obtiene de la fórmula: $\sum (P_j * C'jMM)$.

Tabla 4. Valoración de las variables ambientales con proyecto y medidas de mitigación

DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES AMBIENTALES RELEVANTES DEL PROYECTO A ANALIZAR (VAJ).	P _j	C _j	C' _j	C'jMM
Valor de importancia de la vegetación	0.4	0.8	0.4	0.7
Valor de importancia del suelo	0.2	0.8	0.2	0.7
Valor de importancia del hábitat	0.2	0.6	0.3	0.4
Valor de importancia de la calidad estética	0.2	0.4	0.4	0.4
Valor parcial	1	0.68	0.34	0.58
Valor potencial forestal	0.7	0.8	0.4	0.5
Valor potencial pecuario	0.2	0.1	0.1	0.1

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Proyecto “Minero San Dimas-San Vicente-Veta Pérez

DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES AMBIENTALES RELEVANTES DEL PROYECTO A ANALIZAR (VAJ).	Pj	Cj	C`j	C`jMM
Valor potencial agrícola	0.1	0.1	0.1	0.1
Valor parcial	1	0.59	0.31	0.38
Vulnerabilidad de la vegetación	0.4	0.8	0.4	0.8
Vulnerabilidad a la erosión	0.3	0.3	0.2	0.5
Fragilidad del paisaje	0.3	0.4	0.3	0.3
Valor parcial	1	0.53	0.31	0.59
Presión forestal	0.4	0.2	0.6	0.5
Presión pecuaria	0.2	0.7	0.9	0.6
Condición del hábitat	0.3	0.6	0.3	0.5
Contaminación por uso agrícola	0.1	0.2	0.9	0.9
Valor parcial	1	0.42	0.6	0.56
	100%	56%	39%	53%
		SIN PROYECTO	CON PROYECTO	CON PROYECTO Y CON
CALIDAD AMBIENTAL	IDÓNEO			

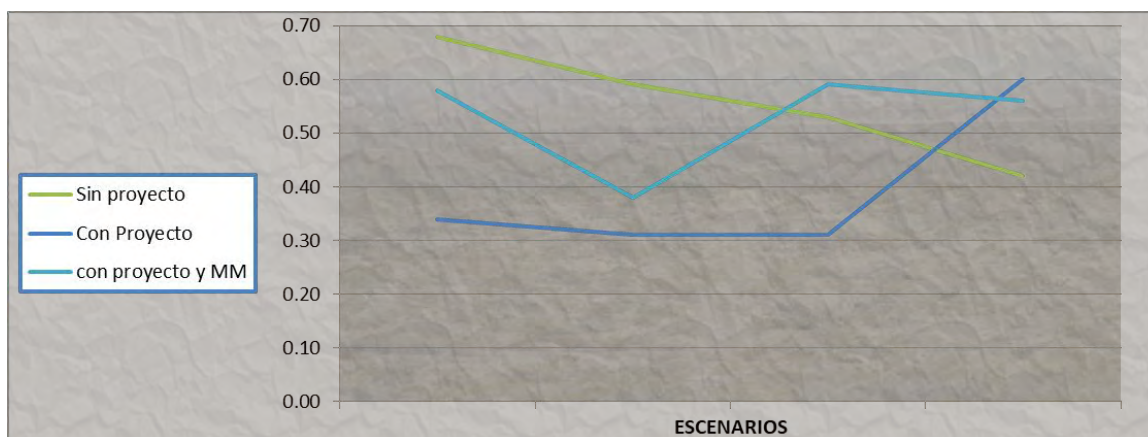


Ilustración 3. Comparación de los escenarios de acuerdo a cada variable ambiental

Los resultados se basan en la misma metodología que los escenarios anteriores. La operación del proyecto que compete el presente estudio, permitirá volver más eficiente el uso del suelo, ya que se podrá optimizar los recursos disponibles para satisfacer las expectativas del proyecto, fomentado con el uso sustentable de los recursos naturales sin una afectación significativa. Si bien a través de la implementación de las medidas se pronostica una mejora en la condición (con proyecto y sin medidas) desde el punto de vista técnico no se alcanza la misma valoración que la calidad actual, ya que, aunque se implementen medidas, la interacción del proyecto con el entorno tiene cierta influencia en sus componentes bióticos y abióticos de acuerdo a la caracterización expuesta. No obstante, se prevé la recuperación natural, lo que consideraría como sustentable al proyecto. Sin dejar a un lado que el proyecto no prevé impactos residuales significativos y que una vez que se cumpla su periodo de

operación se implementara el abandono del sitio con lo que se espera recupere en su totalidad las condiciones actuales.

Finalmente, otros efectos positivos son la generación de empleos temporales para los habitantes de la región, y su correspondiente seguridad social, contribuyendo así al desarrollo de la misma, así como el desarrollo para los insumos del ámbito de la minería que mejore el bien o servicio a ofertar, así como su desarrollo en general. Estos impactos al ser catalogados como positivos, no requieren de medidas de mitigación.

Durante muchos años el crecimiento económico y la conservación ambiental parecieron actividades totalmente incompatibles; no obstante, se han logrado avances importantes en la integración de los factores ambientales con los económicos y sociales, lo cual hace posible abordar de manera más eficaz los problemas de deterioro ecológico asociados al desarrollo pretendido.

VII.2. Programa de Vigilancia Ambiental

El programa que a continuación se presenta, detalla la observancia de las medidas propuestas para atenuar las afectaciones que la puesta en marcha del proyecto ocasionará. Se orienta a la atención de los potenciales impactos ambientales que se identificaron durante el proceso de formulación del presente documento, considerando las actividades propias que se desarrollarán durante y después de la ejecución del proyecto, de tal forma que se controle o minimice su probabilidad de ocurrencia.

Cabe mencionar que algunas medidas son redundantes, no obstante, se especifica el componente que se pretende prevenir, mitigar, restaurar y/o compensar de los impactos que se generen.

En base al estado histórico que guarda el área del proyecto, en relación al nivel de calidad actual y a los impactos que ocasionará el proyecto en su momento, se puede ultimar que la puesta en marcha del proyecto no es un factor crítico que altere de manera considerable la naturaleza imperante del estado cero del área; por lo que las medidas de mitigación propuestas se presentan a continuación en los siguientes cuadros, así como también los cronogramas de actividad y etapas del proyecto.

Objetivo general:

El programa de vigilancia ambiental será determinante para garantizar el cumplimiento de las medidas de mitigación, prevención y compensación, contenidas en el presente estudio de impacto ambiental, así como los términos y condicionantes que la autoridad considere pertinente.

Objetivos particulares:

- ❖ Controlar la correcta aplicación de las medidas consideradas para la atenuación, prevención y compensación de los impactos ambientales generados en cada componente ambiental
- ❖ Verificar los niveles de efectividad de las obras y practicas proyectadas para la atenuación de los impactos generados
- ❖ Detectar impactos no previstos y proponer las medidas adecuadas para evitar alguna afectación significativa al entorno natural
- ❖ Integrar la información generada en el cumplimiento de las medidas establecidas para realizar el reporte conducente ante la autoridad correspondiente

Alcances:

- ❖ Asegurar el cumplimiento de todas las medidas contempladas en el documento, así como las que se considere necesarias por parte de la autoridad competente
- ❖ Facilitar la accesibilidad de la información
- ❖ Ubicar las acciones a implementar en cada etapa del desarrollo del proyecto

VII.2.1. Estructuración del Programa de Vigilancia Ambiental.

Tabla 5 Programa de Vigilancia Ambiental

Componente ambiental	Etapas	Descripción del impacto	Medida propuesta	Objetivo ambiental	Responsable de la aplicación	Ubicación de acciones	Periodo de ejecución	Evidencia
Geomorfología	Preparación	Modificación de la topografía del terreno por la construcción de la infraestructura minera y de exploración.	La construcción de la infraestructura señalada como parte de las actividades mineras deberá llevarse a cabo conforme a las características descritas para cada una de ellas.	Evitar hacer afectaciones ambientales en el ecosistema	Responsable ambiental	Sitio del proyecto	20 años	Fotografías y reportes.
			Se debe evitar en todo momento la utilización de superficies distintas a las estipuladas por el presente proyecto.	Evitar hacer daño ambiental en sitios adyacentes al proyecto	Responsable ambiental	Sitio del proyecto	20 años	Fotografías y reportes.
	Construcción		En la apertura de las obras de caminos, se procederá a la construcción de cunetas y vados, para su evitar alteraciones topográficas.	Con la finalidad de evitar pérdida de suelo en el sitio del proyecto.	Responsable ambiental	Sitio del proyecto	20 años	Fotografías y reportes.
			En las obras de construcción de caminos, se procederá al Rescate y depósito del suelo fértil, en un lugar seguro, para poder ser utilizado en la restauración, en las actividades relacionadas con la exploración el material rescatado será ubicado en la misma superficie de las obras, esto por sus dimensiones que son pequeñas.	Pretendiendo hacer el uso del suelo, rico en nutrientes y materia orgánica, en las actividades de restauración.	Responsable ambiental	Sitio del proyecto	20 años	Fotografías y reportes.
	Operación.		Se respetarán los ángulos de los taludes para evitar derrumbes o deslizamientos.	Durante esta etapa se respetarán las obras, para evitar, algún tipo de derrumbe y en consecuencia pérdida de suelo	Responsable ambiental	Sitio del proyecto		Fotografías

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Proyecto “Minero San Dimas-San Vicente-Veta Pérez

Componente ambiental	Etapas	Descripción del impacto	Medida propuesta	Objetivo ambiental	Responsable de la aplicación	Ubicación de acciones	Periodo de ejecución	Evidencia
	Cierre		Al cierre de actividades, se realizarán la restauración de las obras de exploración minera e infraestructura, y la ampliación de las dos Tepetateras, dicha restauración se realizará con actividades de reforestación, con el uso de especies que se encuentran en la zona, pudiendo ser a través de cepa común, con el apoyo de siembra de semilla al voleo, en los Robbins, estas obras se clausuran con una estructura de varillas, y nos ocupará una superficie de 6.25 m2, y en la superficie restante que es de 97.75 m2 se realizará su correspondiente restauración, con reforestación, en lo que se refiere a la Pileta Pérez y los caminos, estos pudieran permanecer como apoyo social para el uso de las comunidades de la zona, los que pueden ser utilizados para el desarrollo de sus actividades productivas (agricultura, ganadería y forestal).	Restaurar las superficies utilizadas por las obras del proyecto, para tratar de regresarlas a su condición natural, tratando de que se continúe con sus procesos evolutivos naturales.	Responsable ambiental	Sitio del proyecto		Fotografías y reportes.
Suelo	Construcción	Perdida de suelo por efectos de erosión	Ajustarse estrictamente el desarrollo de las actividades del proyecto a la superficie autorizada, dada la estimación de la compensación por la intervención en dicha área	Prevenir la reducción significativa de la cubierta vegetal que funge como barrera protectora del suelo, enfocándose a la superficie y la implementación de medidas compensatorias	Responsable ambiental	Sitio de influencia del proyecto	Al término de actividades	Fotográfico
	Preparación y construcción	Áreas con reforestación (de acuerdo a la medida), incrementando la cubierta vegetal protector en áreas limítrofes	Realizar actividades de reforestación incrementando su densidad	Disminuir la pérdida del suelo expresada en ton/ha/año	Responsable ambiental	Sitio de influencia del proyecto		
		Incremento de la erosión hídrica y eólica.	Realicen los trabajos con la maquinaria, y de manera progresiva, en una misma dirección, construyendo obras de arte y en horarios matutinos.	Con esta práctica se evita la erosión hídrica y eólica.	Responsable ambiental	Sitio de influencia del proyecto	Durante el desarrollo del proyecto	
		Posible disminución de las propiedades físicas y químicas del suelo	El promovente tomara las medidas necesarias para evitar la contaminación del suelo en caso de alguna descompostura de los vehículos automotores que requieran la reparación en el sitio de la obra.	Evitar la contaminación del factor suelo.	Responsable ambiental	Sitio de influencia del proyecto	Durante el desarrollo del proyecto	
		Disminución de la calidad del suelo en sitio del proyecto.	Evitar derrames accidentales de combustibles, aceites, grasas, entre otros, que requieran acciones inmediatas de limpieza y recolección e Implementación de los Protocolos de recuperación de suelos contaminados.	Evitar la contaminación del factor suelo.	Responsable ambiental	Sitio de influencia del proyecto	Durante el desarrollo del proyecto	

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Proyecto “Minero San Dimas-San Vicente-Veta Pérez

Componente ambiental	Etapas	Descripción del impacto	Medida propuesta	Objetivo ambiental	Responsable de la aplicación	Ubicación de acciones	Periodo de ejecución	Evidencia
	Operación	Presencia de residuos sólidos y líquidos dispersos en el área del proyecto	Los residuos que se generen durante el desarrollo del proyecto, así como los desperdicios de material utilizados por el contratista deberán ser recolectados por ellos mismos o en su defecto por la responsabilidad que el promovente deslinda, para su posterior disposición o gestión para su correcta disposición	Reducir la probabilidad de afectaciones al suelo en el AI por agentes contaminantes externos a las condiciones naturales del sitio	Responsable ambiental	Sitio del proyecto	Durante el desarrollo del proyecto	
			Se recomienda distribuir depósitos adecuados (tambos de 200 litros con tapadera acondicionados para tan fin), con el objetivo principal de coleccionar los residuos generados en las diferentes obras de trabajo tanto de infraestructura como de exploración minera, que nos permita su correcta disposición y gestión conforme a lo establecido por la Ley.	Evitar la contaminación del sitio del proyecto	Responsable ambiental	Sitio del proyecto	Durante el desarrollo del proyecto	
			Reducir de la generación de residuos a través de iniciativas como la implementación de buenas prácticas de ingeniería y aprovechamiento, implementar las tres R's (recicla, reduce y reutiliza) de los residuos sólidos, realizar la revalorización de los residuos generados y disponer en forma segura los residuos que no puedan ser reusados o reciclados, de tal manera que se garantice no causar daños al ambiente	Reducir la probabilidad de afectaciones en el AI por agentes contaminantes externos a las condiciones naturales del sitio	Responsable ambiental	Sitio del proyecto	Durante el desarrollo del proyecto	
			Queda estrictamente prohibido verter los residuos de aceites, diésel, cementos, grasas, aditivos al terreno, debiendo establecer en primera instancia su gestión de acuerdo a lo establecido por la Ley.	Evitar la contaminación del sitio del proyecto	Responsable ambiental	Sitio del proyecto	Durante el desarrollo del proyecto	
			El promovente debe aplicar el protocolo de saneamiento de suelos afectados, para el caso de que accidentalmente los residuos en general se viertan o diseminen, tanto en el área del proyecto, como en su área de influencia.	Evitar la persistencia de daño por presencias de contaminantes en el sitio del proyecto.	Responsable ambiental	Sitio del proyecto	Durante el desarrollo del proyecto	
			Al ocurrir un derrame accidental de aceites, combustibles, o grasas y productos que por sus características físicas y químicas pudieran ser causa de contaminación ambiental, se deberá remediar el suelo contaminado mediante métodos directos de resarcimiento.	Evitar la persistencia de daño por presencias de contaminantes en el sitio del proyecto.	Responsable ambiental	Sitio del proyecto	Durante el desarrollo del proyecto	

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Proyecto “Minero San Dimas-San Vicente-Veta Pérez

Componente ambiental	Etapas	Descripción del impacto	Medida propuesta	Objetivo ambiental	Responsable de la aplicación	Ubicación de acciones	Periodo de ejecución	Evidencia
	Cierre o abandono	Pérdida de suelo por efectos de erosión, a causa de la apertura de las obras de exploración y construcción de infraestructura.	Se propone la realización de obras de compensación con actividades de restauración de suelos en una superficie de 18-00 ha, para llevar a cabo las obras de restauración de suelos conocidas como “ <u>Bordos en Curvas a Nivel</u> ” y con una densidad de 400 m/ha, lo que nos totaliza 7,200.00 m en esta área.	Con la finalidad de recuperar y conservar el suelo en el sitio del proyecto, mediante esta práctica.	Responsable ambiental	Sitio del proyecto	Durante el desarrollo del proyecto	
			Realizar actividades de compensación con el enriquecimiento de la cobertura vegetal, con vegetación nativa de la zona, en una superficie propuesta de 18.00 ha, con la finalidad de minimizar los efectos sobre el valor de la erosión hídrica total.	Con la finalidad de recuperar y conservar el suelo en el sitio del proyecto, mediante esta práctica.	Responsable ambiental	Sitio del proyecto	Durante el desarrollo del proyecto	
Aire	Preparación	Contaminación por efectos de presencia de polvos contaminantes.	Únicamente realizar actividades en las áreas autorizadas para la construcción del proyecto y su infraestructura diversa, respetando las áreas adyacentes.	Evitar la contaminación del aire.	Responsable ambiental	Sitio del proyecto	Durante el desarrollo del proyecto	Fotografías y bitácora.
	Operación	Niveles de emisiones de polvos o partículas que afectan sustancialmente la zona	Vigilar que los vehículos y/o maquinaria con motores de combustión interna deberán de cumplir con las normas siguientes: NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006 referentes a la regulación de los niveles máximos permitidos de emisiones de gases provenientes de los vehículos automotores a la atmósfera.	Evitar la contaminación del aire por efectos de contaminaste suspendidos en la atmósfera.				
			Programación de riegos a los caminos de acceso principalmente y de propuestos a construir, con la finalidad de disminuir el levantamiento de partículas de polvo al aire.	Evitar la contaminación del aire.				
			Todo vehículo que tenga acceso al sitio del proyecto, así como en su zona de influencia deberá acatar lo dispuesto por la señalización preventiva y restrictiva sobre los límites permisibles de velocidad, con el fin de evitar emisiones de ruido o levantamiento de polvos					
			Se implementará un programa de mantenimiento preventivo al parque vehicular utilizado en las actividades del proyecto					

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Proyecto “Minero San Dimas-San Vicente-Veta Pérez

Componente ambiental	Etapas	Descripción del impacto	Medida propuesta	Objetivo ambiental	Responsable de la aplicación	Ubicación de acciones	Periodo de ejecución	Evidencia
			De ser necesario, y dadas las características mecánicas de los vehículos y maquinaria, se deberá considerar la utilización de silenciadores que eviten la generación de ruidos por su funcionamiento y que puedan afectar a los habitantes de la localidad cercana a la zona del proyecto.					
			Durante las actividades de vertido de material en las Tepetateras, previamente se realizarán actividades de humectar el material, para evitar la dispersión de polvos a la atmósfera.					
	Cierre	Ayuda a la captación de polvos, existentes en la atmósfera.	Implementación de la actividad de compensación con el enriquecimiento de cobertura vegetal de 18.00 ha en la que se da preferencia a especies de la región.	Reducir la presencia de partículas en suspensión en el aire, manteniendo buen ambiente en la zona.				
Flora	Preparación y construcción	Ocasiona daños a la vegetación adyacente al proyecto	Se procederá a la delimitación perimetral de cada una de las obras propuestas en el proyecto, con señalamiento visible ya sea cinta de colores llamativos, o con pintura, y que no haya afectación a las áreas contiguas de las consideradas para su derribo.	Evitar daños a la vegetación	Responsable ambiental	Sitio del proyecto	Durante el desarrollo del proyecto	Fotografías.
			No deberán ejecutarse trabajos en áreas no autorizadas en el presente proyecto, lo anterior con la finalidad de prevenir cualquier afectación a la vegetación adyacente y al entorno ambiental					
			El personal que desempeñe alguna actividad en el proyecto, deberá de recibir sus cursos de capacitación de protección y cuidado a la biodiversidad, además de lo que establece la legislación forestal en cuanto al cuidado y protección de la flora					
			Se implementará un programa de rescate y protección de flora silvestre					
			El personal que labore en el proyecto deberá recibir y acatar indicaciones de no cortar, coleccionar o dañar algún ejemplar de flora silvestre.					

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Proyecto “Minero San Dimas-San Vicente-Veta Pérez

Componente ambiental	Etapas	Descripción del impacto	Medida propuesta	Objetivo ambiental	Responsable de la aplicación	Ubicación de acciones	Periodo de ejecución	Evidencia
			El derribo de la vegetación estará dirigido únicamente a la vegetación que, se encuentra dentro de los polígonos autorizados, sin sobrepasar su señalización					
			Realizar recorridos de ubicación, identificación y rescate de especies de flora susceptibles de ser rescatadas, para su posterior reubicación en el área destinada para compensación, siendo principalmente los géneros siguientes: Agave, Cyllindropuntia, Mammillaria, Opuntia y Pachycereus					
			Colocación de dos cartelones alusivos al cuidado y protección de flora silvestre y dos prevenciones de incendios forestales.					
			Se recomienda que la realización del desmonte de las áreas forestales se realice en forma direccional para evitar dañar la vegetación aledaña					
	Construcción y operación.	Dañara a la vegetación adyacente	Durante el derribo se hará uso de herramientas, como son motosierras, hachas o machetes, aplicando el derribo direccional.	Evitar daños a la vegetación				
			Durante el derribo de la vegetación queda prohibido el uso de fuego o productos químicos para su desmonte.					
			El Promovente deberá considerar la implementación de reglamentaciones internas dirigidas al personal que labora en el sitio del proyecto, con la finalidad de evitar cualquier afectación derivada de las actividades del personal, especialmente sobre aquellas bajo estatus de protección, de acuerdo al listado establecido en la NOM-059- SEMARNAT-2010					
			Los residuos que sean generados durante las actividades desarrolladas en el proyecto, en sus diferentes etapas, se clasificarán de acuerdo a la NOM-152- SEMARNAT-2005 con la finalidad de no afectar la vegetación adyacente a la obra, estos serán dispuestos de acuerdo a lo estipulado por la normatividad y autoridad correspondiente					

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Proyecto “Minero San Dimas-San Vicente-Veta Pérez

Componente ambiental	Etapas	Descripción del impacto	Medida propuesta	Objetivo ambiental	Responsable de la aplicación	Ubicación de acciones	Periodo de ejecución	Evidencia
	Cierre	Recuperación de la flora	las superficies utilizadas en las obras del proyecto, y que no tengan propósitos mineros, se procederá a su clausura, cierre y su restauración con las actividades de reforestación con especies nativas de la zona, y en los sitios más alejados, se podrá realizar siembra directa, con el uso de semillas de las especies presentes en la zona, a través de la siembra al voleo, con la finalidad de dejar el área semejante a como se encontraba antes del inicio del proyecto	Restituir el daño a la flora de la zona				
			Seguimiento de cinco años posterior al cierre de las actividades con la reforestación asegurando una sobrevivencia del 80%.	Alcanzar el éxito de sobrevivencia.				
			Se propone la realización de obras de compensación con actividades de restauración con reforestación en una superficie de 18-00 ha, con especies nativas de la región, pretendiendo una densidad de 600 plantas/ha, lo que nos totaliza 10,800. Plantas en esta superficie, enriquecimiento el área					
			La finalidad de realizar la actividad de “Enriquecimiento de la Cobertura Vegetal” es una meta propuesta que propicia la recuperación de las especies vegetales en el sitio del proyecto o área de influencia					
			Seguimiento de cinco años posterior al desarrollo de las actividades de compensación.					
Agua	Preparación y construcción	Posible modificación en la dinámica de las escorrentías naturales	Con el material resultante que en su mayoría mantiene dimensiones no comerciales se procederá a su corte y seccionado, para ser utilizado en el acordonamiento a un lado del sitio del proyecto, dispuesto en sentido perpendicular a la pendiente del terreno.	Evita los efectos erosivos a causa de los escurrimientos superficiales	Responsable ambiental	Sitio del proyecto	Durante el desarrollo del proyecto	Fotográfica
		Contaminación del agua de manera irresponsable y con un mal manejo de los residuos	Queda prohibido verter residuos (aceites, grasas, combustibles, lubricantes, entre otros) a los cuerpos de agua o escurrimientos existentes.	Evitar la contaminación de los escurrimientos existentes.	Responsable ambiental	Sitio del proyecto	Durante el desarrollo del proyecto	

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Proyecto “Minero San Dimas-San Vicente-Veta Pérez

Componente ambiental	Etapas	Descripción del impacto	Medida propuesta	Objetivo ambiental	Responsable de la aplicación	Ubicación de acciones	Periodo de ejecución	Evidencia
			En caso de presentarse un derrame accidental de aceites, grasas, combustibles y lubricantes, se deberán gestionar de acuerdo a la normatividad ambiental, para evitar la propagación de cualquier contaminación a este recurso natural.	Evitar la contaminación de los escurrimientos existentes.				
			Se prevé contar con contenedores provistos de tapa para la recolección de cualquier residuo que se pueda generar cerca de los escurrimientos superficiales. En el caso de realizar alguna maniobra mecánica sobre los vehículos y maquinaria involucrados, se tomarán medidas como utilizar cubiertas impermeables para proteger de cualquier contacto de aceites o hidrocarburos	Evitar la afectación por contaminantes que puedan extenderse aguas abajo a través de los escurrimientos superficiales	Responsable ambiental	Sitio del proyecto	Durante el desarrollo del proyecto	
			Durante la construcción de los caminos deberán de construirse obras de drenaje necesario para conducir el agua precipitada hacia el dren natural durante su vida útil.	Evitar la pérdida de agua, por efectos de las obras del proyecto.	Responsable ambiental	Sitio del proyecto	Durante el desarrollo del proyecto	
			Durante la construcción de las obras los materiales excedentes se deberán de depositar en sitios donde no sean arrastrados por el drenaje pluvial o por el crecimiento de cuerpos de agua.	Evitar que afecte los escurrimientos a su cauce natural.	Responsable ambiental	Sitio del proyecto	Durante el desarrollo del proyecto	
			Durante la construcción de campamentos se deberá de instalar alejados a cuerpos de agua, para evitar su posibilidad de contaminar.	Con la finalidad de evitar contaminación a los cuerpos de agua existentes.	Responsable ambiental	Sitio del proyecto	Durante el desarrollo del proyecto	
			El promovente debe tomar en cuenta las especificaciones de construcción de la infraestructura minera el coeficiente de permeabilidad muy bajo a través de la compactación y utilización de materiales finos dispuestos sobre la base de los depósitos contenedores de agua (piletas).	evitar las infiltraciones al subsuelo y los posibles mantos acuíferos	Responsable ambiental	Sitio del proyecto	Durante el desarrollo del proyecto	
			Durante las actividades de la ampliación de las Tepetateras, se construirán una cuneta en el extremo superior de 6.0 metros de ancho y 364.0 metros de longitud para desviar el agua pluvial hacia los escurrimientos naturales.	Con la finalidad de conducir el agua a su cauce natural.	Responsable ambiental	Sitio del proyecto	Durante el desarrollo del proyecto	

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Proyecto “Minero San Dimas-San Vicente-Veta Pérez

Componente ambiental	Etapas	Descripción del impacto	Medida propuesta	Objetivo ambiental	Responsable de la aplicación	Ubicación de acciones	Periodo de ejecución	Evidencia
	Operación	Presencia de residuos contaminantes en los cauces cercanos al proyecto	En caso de presentarse un derrame accidental de aceites, grasas, combustibles y lubricantes en el sitio del proyecto, se deberán gestionar de acuerdo a la normatividad ambiental, para evitar la propagación de cualquier contaminación a este recurso natural.	Evitar la contaminación de los escurrimientos existentes.	Responsable ambiental	Sitio del proyecto	Durante el desarrollo del proyecto	Fotografías y análisis de agua.
			Durante las actividades de exploración minera, el agua utilizada en las actividades de barrenación será decantada y reciclada, de tal manera que en cada una de las planillas se deba instalar un tinaco con la finalidad de que haga la función de un cárcamo, para evitar posibles fugas de agua.					
			Las reparaciones y/o mantenimiento de la maquinaria, deberá realizarse en áreas determinadas para estas actividades y que cumplan con los requisitos para ejecutar este tipo de labores, evitando en todo momento realizar esta actividad en las cercanías de los cuerpos de agua circundantes al proyecto.					
			En las actividades de la ampliación de Tepetateras se realizará un monitoreo de agua, para determinar su composición química.	Prevenir posibles afectaciones a los escurrimientos existentes.				
			Se implementará un programa de muestreos, con la finalidad de integrar un compósito anual, y que mediante su análisis nos determine la potencialidad de generación de drenaje ácido.	Evitar la contaminación del agua del lugar por efectos de la generación de agua ácida.				
	Cierre	Presencia de agua contaminada o indicios	Las superficies utilizadas en el proyecto, y que no tengan interés minero, se procederá a su cierre y su restauración con actividades de reforestación utilizando especies nativas de la zona, además de complementar con reforestación por el sistema de voleo, con semillas de la zona, para dejar el área semejante a como se encontraba antes del inicio del proyecto	Tratar de que las áreas, regresen a su condición natural.				
Fauna silvestre	Preparación y construcción	Desplazamiento de la fauna existente.	Implementación de un Programa de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre, con atención a las especies con alguna categoría de riesgo, listas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	Cuidado y protección de la fauna silvestre.	Responsable ambiental	Sitio del proyecto	Durante el desarrollo del proyecto	Fotografías

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Proyecto “Minero San Dimas-San Vicente-Veta Pérez

Componente ambiental	Etapas	Descripción del impacto	Medida propuesta	Objetivo ambiental	Responsable de la aplicación	Ubicación de acciones	Periodo de ejecución	Evidencia
			El promovente deberá establecer reglamentaciones internas (supervisadas por el mismo) que eviten cualquier afectación derivadas de las actividades del personal. La promovente a través de su departamento de medio ambiente, deberá realizar recorridos de ahuyentamiento de fauna mediante técnicas adecuadas (generación de ruido principalmente), durante la etapa de preparación del sitio tal como se considera en el cronograma de actividades El personal que realiza algún tipo de actividad en el proyecto, deberá de recibir un curso de inducción sobre el tema de cuidado y protección de fauna silvestre, con especial interés en las que se encuentren en alguna categoría de riesgo, de la NOM-059-SEMARNAT-2010, además de lo correspondiente a la legislación de fauna silvestre, con el objetivo que el personal conozca los protocolos de protección de la fauna silvestre. Rescate y reubicación de especies de lento desplazamiento o alta vulnerabilidad, esto se realizarán antes del inicio o ejecución de las actividades del Proyecto. Colocación de dos letreros alusivos al cuidado y protección a la fauna silvestre de la zona (Prohibido dañar, molestar y cazar). Y colocación de letreros con límites de velocidad. Durante las actividades del desmonte y despalle, por parte del departamento de medio ambiente se observará el comportamiento y desplazamiento de la fauna a otras zonas o áreas aledañas al proyecto Durante los monitoreos en el caso de localizar nidos o madrigueras activos, se procederá a su registro e identificación de las especies correspondientes, cantidad de huevos o crías observado. No se procederá a la reubicación hasta que el ciclo de gestación o desarrollo, y en su caso se permitirá el desplazamiento de los ocupantes señalizando la ubicación y delimitando un perímetro de seguridad.					

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Proyecto “Minero San Dimas-San Vicente-Veta Pérez

Componente ambiental	Etapas	Descripción del impacto	Medida propuesta	Objetivo ambiental	Responsable de la aplicación	Ubicación de acciones	Periodo de ejecución	Evidencia
	Operación	Dañar y afectar a la fauna existente en el sitio del proyecto.	El personal que labore en el proyecto deberá recibir y acatar indicaciones de no atrapar, azuzar, pescar o dañar ningún ejemplar de fauna silvestre.	Evitar el daño a la fauna silvestre				
		Disminución de la abundancia de ejemplares de fauna silvestre por efectos de atropellamientos.	Los vehículos automotores, que circulen dentro del sitio del proyecto, deberán circular a velocidades restringidas, con la finalidad de prevenir el atropellamiento de fauna silvestre del sitio					
		Ahuyentamiento de fauna silvestre	Para el caso de las actividades de exploración, la fauna abandonará las áreas de manera momentánea y retornará nuevamente, en un periodo relativamente corto, en cuando no detecte presencia de los humanos y ruido					
		Disminución de ejemplares y especies comunes en las cercanías al proyecto	Construcción de refugios artificiales En caso de localizar nidos de aves durante la ejecución de actividades, se evaluará para ver la posibilidad de realizar su rescate, de igual manera las especies de mamíferos que se pudieran localizar dentro de sus madrigueras.	Compensar la fragmentación del hábitat				
	Cierre	Reducción de presencia de la fauna silvestre.	Se realizarán actividades de compensación lo que consistirá en realizar una restauración con prácticas de reforestación en una superficie de 18-00 ha, con especies nativas de la región, lo que ocasionará que la fauna retorne a estas áreas	Motivar el retorno de la fauna silvestre.				
Social	Operación	Accidentes durante el desarrollo del proyecto	Dotar de equipo de protección a los trabajadores y establecer reglas de operación donde se priorice la seguridad	Evitar accidentes a los trabajadores	Responsable ambiental	Sitio del proyecto	Durante el desarrollo del proyecto	Fotografías
Paisaje	Operación	Degradación del paisaje	La modificación es estrictamente local, y afecta a la Visibilidad, la Fragilidad y Calidad paisajística. A medida que avance en la actividad y se deje de ejercer presión el punto de impacto, este componente adquirirá su punto de resiliencia	Inclusión del proyecto en el entorno natural, la medida debe fijarse en la presencia de vehículos y maquinaria, así como en el cambio en la estructura horizontal y vertical de la vegetación	Responsable ambiental	Sitio del proyecto	Durante el desarrollo del proyecto	Fotografías
		Disminución en los valores paisajísticos de la vegetación límite	Mantener las condiciones para el establecimiento y desarrollo de la vegetación aledaña como amortiguante de los efectos sobre el paisaje, así como realizar acciones de reforestación	Evitar pérdida de las condiciones para el establecimiento y continuidad de la vegetación aledaña y reforestaciones				

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Proyecto “Minero San Dimas-San Vicente-Veta Pérez

Componente ambiental	Etapas	Descripción del impacto	Medida propuesta	Objetivo ambiental	Responsable de la aplicación	Ubicación de acciones	Periodo de ejecución	Evidencia
		Disminución en la abundancia y densidad de la flora silvestre en la zona	La modificación, es estrictamente local, y afecta a la visibilidad, la fragilidad y la calidad paisajística. A medida que se avance en la actividad y se deje de ejercer presión el punto de impacto, este componente adquirirá su punto de resiliencia	Evitar pérdida de las condiciones para el establecimiento y continuidad de la vegetación aledaña y evidencia de erosión severa en el área de estudio				

VII.2.2. Cronograma de actividades del PVA.

Tabla 6 Cronograma de actividades

Componente ambiental	Etapa	Medida propuesta	Actividad	Periodo Años																			
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Geomorfología	Preparación	La construcción de la infraestructura señalada como parte de las actividades mineras deberá llevarse a cabo conforme a las características descritas para cada una de ellas.	Supervisión	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		Se debe evitar en todo momento la utilización de superficies distintas a las estipuladas por el presente proyecto.	Supervisión	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Construcción	En la apertura de las obras de caminos, se procederá a la construcción de cunetas y vados, para su evitar alteraciones topográficas.	Supervisión	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		En las obras de construcción de caminos, se procederá al Rescate y depósito del suelo fértil, en un lugar seguro, para poder ser utilizado en la restauración, en las actividades relacionadas con la exploración el material rescatado será ubicado en la misma superficie de las obras, esto por sus dimensiones que son pequeñas.	Supervisión	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Operación.	Se respetarán los ángulos de los taludes para evitar derrumbes o deslizamientos.	Supervisión	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Proyecto “Minero San Dimas-San Vicente-Veta Pérez

Componente ambiental	Etapa	Medida propuesta	Actividad	Periodo Años																			
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Suelo	Cierre	Al cierre de actividades, se realizarán la restauración de las obras de exploración minera e infraestructura, y la ampliación de las dos Tepetateras, dicha restauración se realizará con actividades de reforestación, con el uso de especies que se encuentran en la zona, pudiendo ser a través de cepa común, con el apoyo de siembra de semilla al voleo, en los Robbins, estas obras se clausuran con una estructura de varillas, y nos ocupará una superficie de 6.25 m2, y en la superficie restante que es de 97.75 m2 se realizará su correspondiente restauración, con reforestación, en lo que se refiere a la Pileta Pérez y los caminos, estos pudieran permanecer como apoyo social para el uso de las comunidades de la zona, los que pueden ser utilizados para el desarrollo de sus actividades productivas (agricultura, ganadería y forestal).	Supervisión																				X
	Construcción	Ajustarse estrictamente el desarrollo de las actividades del proyecto a la superficie autorizada, dada la estimación de la compensación por la intervención en dicha área	Supervisión																				X
	Preparación y construcción	Realizar actividades de reforestación incrementando su densidad	Supervisión																				X
		Realicen los trabajos con la maquinaria, y de manera progresiva, en una misma dirección, construyendo obras de arte y en horarios matutinos.	Supervisión	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		El promovente tomara las medidas necesarias para evitar la contaminación del suelo en caso de alguna descompostura de los vehículos automotores que requieran la reparación en el sitio de la obra.	Supervisión	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		Evitar derrames accidentales de combustibles, aceites, grasas, entre otros, que requieran acciones inmediatas de limpieza y recolección e implementación de los Protocolos de recuperación de suelos contaminados.	Supervisión	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Operación	Los residuos que se generen durante el desarrollo del proyecto, así como los desperdicios de material utilizados por el contratista deberán ser recolectados por ellos mismos o en su defecto por la responsabilidad que el promovente deslinde, para su posterior disposición o gestión para su correcta disposición	Supervisión	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		Se recomienda distribuir depósitos adecuados (tambos de 200 litros con tapadera acondicionados para tan fin), con el objetivo principal de coleccionar los residuos generados en las diferentes obras de trabajo tanto de infraestructura como de exploración minera, que nos permita su correcta disposición y gestión conforme a lo establecido por la Ley.	Supervisión	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		Reducir de la generación de residuos a través de iniciativas como la implementación de buenas prácticas de ingeniería y aprovechamiento, implementar las tres R's (recicla, reduce y reutiliza) de los residuos sólidos, realizar la revalorización de los residuos generados y disponer en forma segura los residuos que no puedan ser reusados o reciclados, de tal manera que se garantice no causar daños al ambiente	Supervisión	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Proyecto “Minero San Dimas-San Vicente-Veta Pérez

Componente ambiental	Etapas	Medida propuesta	Actividad	Periodo Años																			
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
		Queda estrictamente prohibido verter los residuos de aceites, diésel, cementos, grasas, aditivos al terreno, debiendo establecer en primera instancia su gestión de acuerdo a lo establecido por la Ley.	Supervisión	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		El promovente debe aplicar el protocolo de <u>saneamiento de suelos afectados</u> , para el caso de que accidentalmente los residuos en general se viertan o diseminen, tanto en el área del proyecto, como en su área de influencia.	Supervisión	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		Al ocurrir un derrame accidental de aceites, combustibles, o grasas y productos que por sus características físicas y químicas pudieran ser causa de contaminación ambiental, se deberá remediar el suelo contaminado mediante métodos directos de resarcimiento.	Supervisión	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Cierre o abandono	Se propone la realización de obras de compensación con actividades de restauración de suelos en una superficie de 18-00 ha, para llevar a cabo las obras de restauración de suelos conocidas como “Bordos en Curvas a Nivel” y con una densidad de 400 m/ha, lo que nos totaliza 7,200.00 m en esta área.	Supervisión	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		Realizar actividades de compensación con el enriquecimiento de la cobertura vegetal, con vegetación nativa de la zona, en una superficie propuesta de 18.00 ha, con la finalidad de minimizar los efectos sobre el valor de la erosión hídrica total.	Supervisión	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Aire	Preparación	Únicamente realizar actividades en las áreas autorizadas para la construcción del proyecto y su infraestructura diversa, respetando las áreas adyacentes.	Supervisión	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Operación	Vigilar que los vehículos y/o maquinaria con motores de combustión interna deberán de cumplir con las normas siguientes: NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT- 2006 referentes a la regulación de los niveles máximos permitidos de emisiones de gases provenientes de los vehículos automotores a la atmósfera.	Supervisión	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		Programación de riegos a los caminos de acceso principalmente y de propuestos a construir, con la finalidad de disminuir el levantamiento de partículas de polvo al aire.	Supervisión	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		Todo vehículo que tenga acceso al sitio del proyecto, así como en su zona de influencia deberá acatar lo dispuesto por la señalización preventiva y restrictiva sobre los límites permisibles de velocidad, con el fin de evitar emisiones de ruido o levantamiento de polvos	Supervisión	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		Se implementará un programa de mantenimiento preventivo al parque vehicular utilizado en las actividades del proyecto	Supervisión	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Proyecto “Minero San Dimas-San Vicente-Veta Pérez

Componente ambiental	Etapa	Medida propuesta	Actividad	Periodo Años																			
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
		De ser necesario, y dadas las características mecánicas de los vehículos y maquinaria, se deberá considerar la utilización de silenciadores que eviten la generación de ruidos por su funcionamiento y que puedan afectar a los habitantes de la localidad cercana a la zona del proyecto.	Supervisión	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		Durante las actividades de vertido de material en las Tepetateras, previamente se realizarán actividades de humectar el material, para evitar la dispersión de polvos a la atmosfera.	Supervisión	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Cierre	Implementación de la actividad de compensación con el enriquecimiento de cobertura vegetal de 18.00 ha en la que se da preferencia a especies de la región.	Supervisión	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Flora	Preparación y construcción	Se procederá a la delimitación perimetral de cada una de las obras propuestas en el proyecto, con señalamiento visible ya sea cinta de colores llamativos, o con pintura, y que no haya afectación a las áreas contiguas de las consideradas para su derribo.	Supervisión	X	X																		
		No deberán ejecutarse trabajos en áreas no autorizadas en el presente proyecto, lo anterior con la finalidad de prevenir cualquier afectación a la vegetación adyacente y al entorno ambiental	Supervisión	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		El personal que desempeñe alguna actividad en el proyecto, deberá de recibir sus cursos de capacitación de protección y cuidado a la biodiversidad, además de lo que establece la legislación forestal en cuanto al cuidado y protección de la flora	Supervisión	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		Se implementará un programa de rescate y protección de flora silvestre	Supervisión	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		El personal que labore en el proyecto deberá recibir y acatar indicaciones de no cortar, coleccionar o dañar algún ejemplar de flora silvestre.	Supervisión	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		El derribo de la vegetación estará dirigido únicamente a la vegetación que, se encuentra dentro de los polígonos autorizados, sin sobrepasar su señalización	Supervisión	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		Realizar recorridos de ubicación, identificación y rescate de especies de flora susceptibles de ser rescatadas, para su posterior reubicación en el área destinada para compensación, siendo principalmente los géneros siguientes: Agave, Cyllindropuntia, Mammillaria, Opuntia y Pachycereus	Supervisión	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		Colocación de dos cartelones alusivos al cuidado y protección de flora silvestre y dos prevenciones de incendios forestales.	Supervisión	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		Se recomienda que la realización del desmonte de las áreas forestales se realice en forma direccional para evitar dañar la vegetación aledaña	Supervisión	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Proyecto “Minero San Dimas-San Vicente-Veta Pérez

Componente ambiental	Etapas	Medida propuesta	Actividad	Periodo Años																			
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	Construcción y operación.	Durante el derribo se hará uso de herramientas, como son motosierras, hachas o machetes, aplicando el derribo direccional.	Supervisión	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		Durante el derribo de la vegetación queda prohibido el uso de fuego o productos químicos para su desmonte.	Supervisión	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		El Promoviente deberá considerar la implementación de reglamentaciones internas dirigidas al personal que labora en el sitio del proyecto, con la finalidad de evitar cualquier afectación derivada de las actividades del personal, especialmente sobre aquellas bajo estatus de protección, de acuerdo al listado establecido en la NOM-059- SEMARNAT-2010	Supervisión	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		Los residuos que sean generados durante las actividades desarrolladas en el proyecto, en sus diferentes etapas, se clasificarán de acuerdo a la NOM-152- SEMARNAT-2005 con la finalidad de no afectar la vegetación adyacente a la obra, estos serán dispuestos de acuerdo a lo estipulado por la normatividad y autoridad correspondiente	Supervisión	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Cierre	Las superficies utilizadas en las obras del proyecto, y que no tengan propósitos mineros, se procederá a su clausura, cierre y su restauración con las actividades de reforestación con especies nativas de la zona, y en los sitios más alejados, se podrá realizar siembra directa, con el uso de semillas de las especies presentes en la zona, a través de la siembra al voleo, con la finalidad de dejar el área semejante a como se encontraba antes del inicio del proyecto	Supervisión	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		Seguimiento de cinco años posterior al cierre de las actividades con la reforestación asegurando una sobrevivencia del 80%.	Supervisión					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		Se propone la realización de obras de compensación con actividades de restauración con reforestación en una superficie de 18-00 ha, con especies nativas de la región, pretendiendo una densidad de 600 plantas/ha, lo que nos totaliza 10,800. Plantas en esta superficie, enriquecimiento el área	Supervisión						X	X	X	X	X										
		La finalidad de realizar la actividad de “Enriquecimiento de la Cobertura Vegetal” es una meta propuesta que propicia la recuperación de las especies vegetales en el sitio del proyecto o área de influencia	Supervisión						X	X	X	X	X										
		Seguimiento de cinco años posterior al desarrollo de las actividades de compensación.	Supervisión											X	X	X	X	X					

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Proyecto “Minero San Dimas-San Vicente-Veta Pérez

Componente ambiental	Etapa	Medida propuesta	Actividad	Periodo Años																			
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Agua	Preparación y construcción	Con el material resultante que en su mayoría mantiene dimensiones no comerciales se procederá a su corte y seccionado, para ser utilizado en el acordonamiento a un lado del sitio del proyecto, dispuesto en sentido perpendicular a la pendiente del terreno.	Supervisión	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		Queda prohibido verter residuos (aceites, grasas, combustibles, lubricantes, entre otros) a los cuerpos de agua o escurrimientos existentes.	Supervisión	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		En caso de presentarse un derrame accidental de aceites, grasas, combustibles y lubricantes, se deberán gestionar de acuerdo a la normatividad ambiental, para evitar la propagación de cualquier contaminación a este recurso natural.	Supervisión	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		Se prevé contar con contenedores provistos de tapa para la recolección de cualquier residuo que se pueda generar cerca de los escurrimientos superficiales. En el caso de realizar alguna maniobra mecánica sobre los vehículos y maquinaria involucrados, se tomarán medidas como utilizar cubiertas impermeables para proteger de cualquier contacto de aceites o hidrocarburos	Supervisión	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		Durante la construcción de los caminos deberán de construirse obras de drenaje necesario para conducir el agua precipitada hacia el dren natural durante su vida útil.	Supervisión	X	X																		
		Durante la construcción de las obras los materiales excedentes se deberán de depositar en sitios donde no sean arrastrados por el drenaje pluvial o por el crecimiento de cuerpos de agua.	Supervisión	X	X																		
		Durante la construcción de campamentos se deberá de instalar alejados a cuerpos de agua, para evitar su posibilidad de contaminar.	Supervisión	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		El promovente debe tomar en cuenta las especificaciones de construcción de la infraestructura minera el coeficiente de permeabilidad muy bajo a través de la compactación y utilización de materiales finos dispuestos sobre la base de los depósitos contenedores de agua (piletas).	Supervisión	X	X																		
		Durante las actividades de la ampliación de las Tepetateras, se construirán una cuneta en el extremo superior de 6.0 metros de ancho y 364.0 metros de longitud para desviar el agua pluvial hacia los escurrimientos naturales.	Supervisión	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Operación	En caso de presentarse un derrame accidental de aceites, grasas, combustibles y lubricantes en el sitio del proyecto, se deberán gestionar de acuerdo a la normatividad ambiental, para evitar la propagación de cualquier contaminación a este recurso natural.	Supervisión	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Proyecto “Minero San Dimas-San Vicente-Veta Pérez

Componente ambiental	Etapa	Medida propuesta	Actividad	Periodo Años																			
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
		Durante las actividades de exploración minera, el agua utilizada en las actividades de barrenación será decantada y reciclada, de tal manera que en cada una de las planillas se deberá instalar un tinaco con la finalidad de que haga la función de un cárcamo, para evitar posibles fugas de agua.	Supervisión	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		Las reparaciones y/o mantenimiento de la maquinaria, deberá realizarse en áreas determinadas para estas actividades y que cumplan con los requisitos para ejecutar este tipo de labores, evitando en todo momento realizar esta actividad en las cercanías de los cuerpos de agua circundantes al proyecto.	Supervisión	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		En las actividades de la ampliación de Tepetateras se realizara un monitoreo de agua, para determinar su composición química.	Supervisión	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		Se implementará un programa de muestreos, con la finalidad de integrar un compósitos anual, y que mediante su análisis nos determine la potencialidad de generación de drenaje acido.	Supervisión	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Cierre	Las superficies utilizadas en el proyecto, y que no tengan interés minero, se procederá a su cierre y su restauración con actividades de reforestación utilizando especies nativas de la zona, además de complementar con reforestación por el sistema de voleo, con semillas de la zona, para dejar el área semejante a como se encontraba antes del inicio del proyecto	Supervisión	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Fauna silvestre	Preparación y construcción	Implementación de un Programa de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre, con atención a las especies con alguna categoría de riesgo, listas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	Supervisión	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		El promovente deberá establecer reglamentaciones internas (supervisadas por el mismo) que eviten cualquier afectación derivadas de las actividades del personal.	Supervisión	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		La promovente a través de su departamento de medio ambiente, deberá realizar recorridos de ahuyentamiento de fauna mediante técnicas adecuadas (generación de ruido principalmente), durante la etapa de preparación del sitio tal como se considera en el cronograma de actividades	Supervisión	X	X																		
		El personal que realiza algún tipo de actividad en el proyecto, deberá de recibir un curso de inducción sobre el tema de cuidado y protección de fauna silvestre, con especial interés en las que se encuentren en alguna categoría de riesgo, de la NOM-059-SEMARNAT-2010, además de lo correspondiente a la legislación de fauna silvestre, con el objetivo que el personal conozca los protocolos de protección de la fauna silvestre.	Supervisión	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		Rescate y reubicación de especies de lento desplazamiento o alta vulnerabilidad, esto se realizarán antes del inicio o ejecución de las actividades del Proyecto.	Supervisión	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Proyecto “Minero San Dimas-San Vicente-Veta Pérez

Componente ambiental	Etapa	Medida propuesta	Actividad	Periodo Años																			
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
		Colocación de dos letreros alusivos al cuidado y protección a la fauna silvestre de la zona (Prohibido dañar, molestar y cazar). Y colocación de letreros con límites de velocidad.	Supervisión	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		Durante las actividades del desmonte y despalme, por parte del departamento de medio ambiente se observará el comportamiento y desplazamiento de la fauna a otras zonas o áreas aledañas al proyecto	Supervisión	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		Durante los monitoreos en el caso de localizar nidos o madrigueras activos, se procederá a su registro e identificación de las especies correspondientes, cantidad de huevos o crías observado. No se procederá a la reubicación hasta que el ciclo de gestación o desarrollo, y en su caso se permitirá el desplazamiento de los ocupantes señalizando la ubicación y delimitando un perímetro de seguridad.	Supervisión	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Operación	El personal que labore en el proyecto deberá recibir y acatar indicaciones de no atrapar, azuzar, pescar o dañar ningún ejemplar de fauna silvestre.	Supervisión	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		Los vehículos automotores, que circulen dentro del sitio del proyecto, deberán circular a velocidades restringidas, con la finalidad de prevenir el atropellamiento de fauna silvestre del sitio	Supervisión	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		Para el caso de las actividades de exploración, la fauna abandonara las áreas de manera momentánea y retornara nuevamente, en un periodo relativamente corto, en cuando no detecte presencia de los humanos y ruido	Supervisión	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		Construcción de refugios artificiales	Supervisión	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		En caso de localizar nidos de aves durante la ejecución de actividades, se evaluará para ver la posibilidad de realizar su rescate, de igual manera las especies de mamíferos que se pudieran localizar dentro de sus madrigueras.	Supervisión	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Cierre	Se realizarán actividades de compensación lo que consistirá en realizar una restauración con prácticas de reforestación en una superficie de 18-00 ha, con especies nativas de la región, lo que ocasionara que la fauna retorne a estas áreas	Supervisión						X	X	X	X	X										
Social	Operación	Dotar de equipo de protección a los trabajadores y establecer reglas de operación donde se priorice la seguridad	Supervisión	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Paisaje	Operación	La modificación es estrictamente local, y afecta a la Visibilidad, la Fragilidad y Calidad paisajística. A medida que avance en la actividad y se deje de ejercer presión el punto de impacto, este componente adquirirá su punto de resiliencia	Supervisión	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		Mantener las condiciones para el establecimiento y desarrollo de la vegetación aledaña como amortiguante de los efectos sobre el paisaje, así como realizar acciones de reforestación	Supervisión						X	X	X	X	X										

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Proyecto “Minero San Dimas-San Vicente-Veta Pérez

Componente ambiental	Etapa	Medida propuesta	Actividad	Periodo Años																			
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
		La modificación, es estrictamente local, y afecta a la visibilidad, la fragilidad y la calidad paisajística. A medida que se avance en la actividad y se deje de ejercer presión el punto de impacto, este componente adquirirá su punto de resiliencia	Supervisión	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

*las medidas propuestas no son acumulativas por cada componente ambiental.

Las fechas en calendario serán a partir de la notificación del oficio de autorización de la presente **MIA-P** y se ajustarán a los requerimientos operativos del proyecto. Además, la calendarización de la tabla anterior será considera por cada año de vida útil del proyecto.

VII.3. Conclusiones

En base al diagnóstico y los pronósticos de escenarios futuros en la interacción del proyecto con el Sistema Ambiental y con las medidas correspondientes, este proyecto no representa un agente importante que pueda impactar de forma determinante y/o significativa los procesos biológicos, evolutivos, físico-químico u otros que presenta actualmente el nicho ecológico presente, principalmente por el nivel de perturbación que presenta el sitio, esto ocasionado por las actividades de origen antropogénicas presentes en la zona.

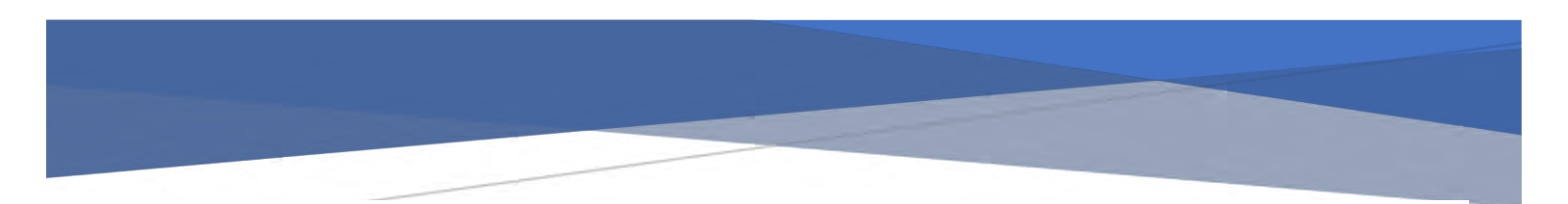
Es de suma importancia dar un manejo adecuado a las medidas propuestas a la reducción de los efectos adversos producidos en los diferentes componentes ambientales, y las que disponga la autoridad, las cuales tienen el objetivo primordial de contribuir a la conservación del equilibrio ecológico y evitar indirectamente la pérdida de la riqueza del ecosistema que se afectará.

Una vez analizados todos los elementos, con referencia y perspectiva al entorno ecológico y social, tanto de ejecución como de las consecuencias ambientales, que una vez puesto en operación el proyecto y teniendo visualizado, con su respectiva evaluación de forma cualitativa y cuantitativa, podemos concluir que, el proyecto, traerá beneficios para la región donde se desarrollará, con importantes oportunidades de desarrollo para esta zona del estado.

La implementación del proyecto tiene como resultado un impacto negativo al medio ambiente poco significativo, el cual se debe a las actividades de cambio en la utilización del suelo y por las actividades que involucran esta transición, en términos economicistas que incluye a todos los agentes o factores de producción utilizados en una moderación para producir y suministrar bienes y servicios que satisfagan las expectativas del proyecto minero llevando de la mano la interacción con el entorno natural, considerando la mitigación de efectos adversos. La tierra, el trabajo y el capital, pero en la tierra no solo incluye la superficie del terreno, sino a todos los elementos productivamente valiosos y que se encuentran en forma natural en el entorno físico, tales como los minerales, el agua, aire y la biodiversidad, la cuestión es la interacción de las actividades productivas hacer uso de los recursos para la satisfacción de sus condiciones, con

la implicación de remunerar los costos implicados en su adquisición, elaboración y utilización de estos.

Se consideró el estado actual del área, la cual se encuentra moderadamente impactada, debido a los factores antes mencionados. Una vez analizados los elementos que lo integran, con perspectiva del entorno ecológico, social, y de la inclusión del proyecto en sus diferentes etapas, así como la aplicación de las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales, terminadas las obras de exploración e instalaciones de infraestructura auxiliares del proyecto y durante su operación, que al visualizar y evaluando de forma cuantitativa, podemos concluir que el desarrollo del proyecto es sustentable y amigable con el medio ambiental, de tal manera, que no se verán comprometidos los factores ambientales bióticos y abióticos de la zona.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

SECTOR MINERO

MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO MINERO

**“SAN DIMAS - SAN VICENTE
- VETA PÉREZ”**

Capítulo VIII

**Identificación de los instrumentos
metodológicos y elementos técnicos que
sustentan la información señaladas en las
fracciones anteriores**

Noviembre 2022

ÍNDICE GENERAL

VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.	2
VIII.1 Formatos de presentación	2
VIII.1.1 Planos definitivos	2
VIII.1.2 Fotografías	2
VIII.1.3 Videos	2
VIII.1.4 Listas de flora y fauna	3
VIII.1.5 Otros anexos.....	3
VIII.2 Glosario de términos	4
VIII.3 Bibliografía	7

VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.

VIII.1 Formatos de presentación

De acuerdo con el artículo número 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entrega un ejemplar impreso de la Manifestación de Impacto Ambiental, mismo que se encuentra en memoria magnética, entregando 3 discos, los cuales incluyen planos temáticos, estudios técnicos realizados para la conformación del proyecto, imágenes, e información que complementa el estudio mismo que se presenta en formato Word y PDF para Consulta Pública.

De igual manera se ha integrado un resumen de la Manifestación de Impacto Ambiental en cuatro ejemplares, mismo que se presenta en memoria magnética en formato Word y PDF para Consulta Pública.

VIII.1.1 Planos definitivos

Los planos del proyecto se incluyen dentro de la Manifestación de Impacto Ambiental para el Proyecto Minero “**San Dimas – San Vicente – Veta Pérez**”, así como en los anexos de esta de acuerdo con el siguiente orden:

Anexo 2.1 Plano General de las Obras del Proyecto.

Anexo 2.4 Planos Temáticos

VIII.1.2 Fotografías

Se presenta la memoria fotográfica del área del proyecto en el Anexo 8 del presente documento.

VIII.1.3 Videos

No aplica.

VIII.1.4 Listas de flora y fauna

En el Apartado IV.2.2 del Capítulo IV se presentan los listados de Flora y Fauna presentes en el Sistema Ambiental del proyecto.

VIII.1.5 Otros anexos

Del Capítulo I.

- 1.1. Documentación Legal de los Terrenos
- 1.2. Acta Constitutiva de la Empresa
- 1.3 Constancia Situación Fiscal
- 1.4 Documentación del Representante Legal.

Del Capítulo II.

- 2.1 Plano General
- 2.2. Coordenadas de las obras del Proyecto
- 2.3 Shape File
- 2.4 Planos temáticos
- 2.3 Hoja de Seguridad Bentonita Sódica
- 2.4 Hoja de Seguridad de Diesel
- 2.5 Hoja de Seguridad de Grasas y Aceites lubricantes biodegradables
- 2.6 Hoja de Seguridad de Aceites y Lubricante de maquinaria de transporte y construcción

Del Capítulo IV.

- 4.2 Estudio Hídrico y de Perdida de Suelo (EHPS)
- 4.3 Programa de Conservación de Flora
- 4.4 Programa de Conservación de Fauna.
- 4.5 Constancia de no Poblaciones Indígenas
- 4.6 Anexo fotográfico

Del Capítulo V.

- 5.1 Matrices de Impacto Ambiental.

Del Capítulo VI.

6.1 Medidas de prevención y mitigación

Del Capítulo VII.

7.1 Programa De Vigilancia Ambiental

VIII.2 Glosario de términos

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Cárcamo de bombeo: Consiste en un depósito de agua para mantener un suministro constante a un sistema de bombeo.

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

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

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

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

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

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales

que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

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

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

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

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

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

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

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

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

- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.

c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.

d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.

e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

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

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

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

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

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

Obras de conducción: Son obras requeridas para transportar el agua captada, desde la fuente hasta el lugar de almacenamiento, regulación, tratamiento o distribución.

Pluvial: Relativo a la lluvia.

Represa: Sinónimo de presa o de embalse.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por

el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

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

Subsoleo: Introducción de maquinaria para aflojar profundamente el suelo.

VIII.3 Bibliografía

Acosta, V. H., Araujo, P. A. e Iturre, M.C.2006.Caracteres estructurales de las masas. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de Santiago del estero. Serie didáctica No. 22. Consultado en: fcf.unse.edu.ar/archivos/series.../SD-22-Caracteres-estructurales-ACOSTA.pdf. Mayo de 2011.

Aguirre L., G. 2011. Métodos de estimación, captura y contención de anfibios y reptiles. Pp 61-85. En: I. Gallina T., S. y C. A. López G. (eds.). Manual de Técnicas para el estudio de la Fauna. Universidad Autónoma de Querétaro, Instituto de Ecología, A.C. México.

Aguirre, Z.; W. Quizhpe & D. Pinza. 2018. Estimación del carbono acumulado en una parcela permanente de bosque andino en el parque universitario Francisco Vivar Castro, Loja, Ecuador. *Arnaldoa* 25 (3): 939-952. DOI: <http://doi.org/10.22497/arnaldoa.253.25307>

Alfredo, G. G. A. (2014). Guía de la herpetofauna del área natural protegida Piedras Bola y sus alrededores, Ahualulco de Mercado, Jalisco México.

Álvarez-Romero, J. y R. A. Medellín. 2005. *Odocoileus virginianus*. Vertebrados superiores exóticos en México: diversidad, distribución y efectos potenciales. Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto U020.México. D.F. <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/exoticas/fichaexoticas/Odocoileusvirginianus00.pdf>

American Ornithologists' Union (A.O.U.). 1998. Checklist of North American Birds. (Seventh Edition). American Ornithologists' Union. Washington, D.C.

- Aranda S., J. M. 2012. Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México. Primera edición. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). México, 255 p.
- Aparicio M, FJ. 1992. Fundamentos de hidrología de superficie. Ed Limusa. 303 p.
- Badano, N y Menéndez, A. (2010). Modelación hidrológica integrada de la región Noroeste de la cuenca del Salado del Sur. In *I Congreso Internacional de Hidrología de Llanuras* (pp. 1–8). Disponible en http://laboratorios.fi.uba.ar/Imm/congresos/Badanoetal_CIHLLA2010.pdf.
- Bautista Zúñiga, F. 2011. Técnicas de muestreo para manejadores de recursos naturales.
- Barrionuevo, S. A., & Pan, E. (2009). Evaluación del CO2 almacenado en la vegetación del bosque nativo de Santiago del estero (Argentina): Bases para la conservación de bosques en regeneración. *Foresta Veracruzana*, 11(2), 1-10.
- Becerril-Piña, R., Gonzáles-Sosa, E., & Hernández-Sandoval, L. (2007). El semiárido mexicano como sumidero de carbono. Estudio de caso Microcuenca “El Carmen”. In *Memorias del Congreso Nacional y Reunión Mesoamericana de Manejo de Cuencas Hidrográficas*. México, DF Instituto Nacional de Ecología.
- Berlanga, H.; V. Rodríguez-Contreras; A. Oliveras de Ita; M. escobar; L. Rodríguez, J. Vieyra y V. Vargas. Red de Conocimiento sobre las Aves de México (AVESMX) CONABIO. [Serie en internet] 2015 [Fecha de consulta 2 de mayo de 2018] Disponible en <http://avesmx.conabio.gob.mx/index.html>.
- Brown, S. 1998. Evaluating approaches for estimating net emissions of carbon dioxide from forest harvesting and woods products. Informe presentado para el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático. Dakar, Senegal, mayo de 1998.
- Cepeda González, M. F., & Hernández Betancourt, S. (2012). Monitoreo para conservación ensamble de aves de la Reserva de la Biosfera Ría Lagartos (No. TE/598.297265 C4).
- Challenger, A., y J. Soberón. 2008. Los Ecosistemas Terrestres, en *Capital Natural de México*, vol.1: Conocimiento Actual de la Biodiversidad. CONABIO, México, pp. 87-108.

Chávez, I. J. A. 2013. Evaluación de Índices que caracterizan el estrato arbóreo y su correlación con la productividad de los bosques del P.P. El Duranguense Municipio de Canatlán Dgo. Tesis de maestría. Facultad de Ciencias Forestales Universidad Juárez del Estado de Durango. Durango, México. 89 p.

CONABIO. Catálogo de metadatos geográficos. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. CONABIO. s/f Documento en línea.
http://www.conabio.gob.mx/institucion/proyectos/resultados/Cardinaliscard_DS003.pdf

CONAFOR. 2015. Estudio regional de biodiversidad de apoyo para la elaboración y/o actualización de programas de manejo forestal en la UMAFOR 1006 del estado de Durango. [En línea]
<http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/9/7265ER%20de%20Biodiversidad%201006.pdf>

Corral, R., J.J. 2002. Estudios ecológicos y estructurales en el bosque mesófilo de montaña "El Cielo" Tamaulipas, México. Tesis de maestría. Facultad de Ciencias Forestales. Linares, Universidad Autónoma de Nuevo León. N. L. México. 65 p.

Cortés, T. (1991). Caracterización de la erosividad de la lluvia en México utilizando métodos multivariados. Tesis de Maestría en Ciencias. Colegio de Postgraduados. México. 168 p.

Cummins, R. 2022. El poder del agave: Reverdeciendo el desierto. Regeneration International. Recuperado de:
<https://regenerationinternational.org/2022/04/05/el-poder-del-agave-reverdeciendo-el-desierto/>

Dávalos-Sotelo, Raymundo, M. I. Morato, and E. Martínez Pinillos-Cueto. "Almacenamiento de carbono." Agroecosistemas cafetaleros de Veracruz: Biodiversidad, manejo y conservación. Instituto de Ecología AC e Instituto Nacional de Ecología (2008): 223-234.

Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. Volumen 4: Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra. Capítulo 4: Tierras Forestales. Aalde, H., Gonzalez, P., Gytarsky, M., Krug, T., Kurz, W. A., Ogle, S., Raison, J., Schoene, D. y Ravindranath, N.H. (Eds). Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC).

Escalante., A.M. Sada t J.R. Gil.1996. Listado de nombres comunes de las aves de México. Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad-Sierra Madre. México, D.F.

Emanuelli. P. 2010. Metodología para la medición y evaluación de la biodiversidad en inventarios forestales. Mesa de expertos sobre monitoreo forestal. Primera Reunión: Requerimientos mínimos para el monitoreo de los recursos forestales en el marco de las actividades de MRV-REDD. San Salvador, 13 al 15 de diciembre de 2010.Consultado en: www.reddccadgiz.org/.../shoot.php? Junio de 2011.

Flores, J. G., Batte, C., & Dapara, J. (2002). Caracterización de la vegetación del Río Undumo y su importancia para la conservación de la fauna silvestre. *Ecología en Bolivia*, 31(1), 23-48. [En línea] <https://ecologiaenbolivia.com/documents/Flores37-1.pdf>.

Figueroa, SB; A. Amante, H.G. Cortes, J. Pimentel, E.S. Osuna, J.M. Rodríguez y F.J. Morales. 1991. Manual de predicción de pérdidas de suelo por erosión. SARH-Colegio de Postgraduados. México. 150 p.

Flores López, Hugo Ernesto; Martínez Menes, Mario; Oropeza Mota, J. Luis; Mejía Saens, Enrique; Carrillo González, Rogelio. 2003. Integración de la EUPS a un SIG para estimar la erosión hídrica del suelo en una cuenca hidrográfica de Tepatitlán, Jalisco, México. *Terra Latinoamericana*, vol. 21, núm. 2, abril-junio, 2003, pp. 233-244 Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C. Chapingo, México. Disponible en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=57315595010>.

Foster, GR; Meyer, LD y Onstad, CA. (1977). *A Runoff Erosivity Factor and Variable Slope Length Exponents for Soil Loss Estimates. Transactions of the ASAE*, 20(4), 0683–0687. doi:10.13031/2013.35628.

Fuentes A, MS; Martínez HAY; Jiménez G, G; Valera P, MA; Torres T, E; Linares F, G; Islas V, R. 2019. Carbono secuestrado en suelos de la sub-cuenca del río Coicoyacan, Alcozauca de Guerrero. Gro. Región Hidrológica Balsas. *Revista Latinoamericana el Ambiente y las Ciencias*. 10(23):1-16.

Fuller, M.R. y J.A. Mosher. 1981. Methods of Detecting and Counting Raptors: A Review: 235-246. In: C.J. Ralph y J.M. Scott (Eds.). *Estimating the number of terrestrial birds*. Studies in Avian Biology 6.

- Gaitán, J; Navarro, MF; Tenti V, L; Pizarro, MJ; Carfagno, P; Rigo, S. 2017. Estimación de la pérdida de suelo por erosión hídrica en la República Argentina. Buenos Aires, Argentina. Instituto de Suelos – Centro de Investigación de Recursos Naturales (CIRN) Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INTA. Disponible en https://inta.gob.ar/sites/default/files/libro_erosion_hidrica_rep_argentina.pdf
- Gallina-Tessaro, S. 2011. Características y evaluación del hábitat. Manual de técnicas para el estudio de la fauna. INECOL/UAQ. Querétaro, México. pp, 281-316.
- Gámez, R. 2011. Guía para la elaboración de mapas de distribución potencial. Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad Veracruzana.
- González G., F. 2011. Métodos para contar aves terrestres. Pp 86-123. En: I. Gallina T., S. y C. A. López G. (eds.). 2011. Manual de técnicas para el estudio de la fauna. Volumen 1. Universidad Autónoma de Querétaro – Instituto de Ecología, A.C. Querétaro, México. 377 pp.
- González R., A. 2011. Métodos de estimación, captura y contención de mamíferos. En: I. Gallina T., S. y C. A. López G. (eds.). 2011. Manual de técnicas para el estudio de la fauna. Volumen 1. Universidad Autónoma de Querétaro – Instituto de Ecología, A.C. Querétaro, México. 377 pp.
- Howell, S.N.G. y S. Webb. 1995. A Guide to the Birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press. Oxford, U.K.
- Herrera F., J.C.; T. S. Fredericksen & d. Rumíz. 2002. Evaluación rápida de mamíferos en base a huellas para observar los impactos de manejo forestal. Ecología en Bolivia. 37(1): 3-13.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2007. Conjunto de datos vectorial edafológico. Escala 1:250 000 serie II Continuo Nacional Durango. Disponible en <https://www.inegi.org.mx/temas/edafologia/default.html#Descargas>.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2013. Continúo de Elevaciones Mexicano 3.0 (CEM 3.0). Escala 1:50 000. Disponible en <https://www.inegi.org.mx/app/geo2/elevacionesmex/>.

- J.A. Pardos. 2010. Los ecosistemas forestales y el secuestro de carbono ante el calentamiento global. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria Ministerio de Ciencia e Innovación. Catálogo general de publicaciones oficiales <http://www.060.es>
- Jaeger, R. G. 2001. Muestreo por transectos. En: Heyer, W.; Donnelly, M.; McDiarmid, R.; Hayek, L. & Foster, M. (ed.). Medición y Monitoreo de la Diversidad Biológica. Métodos Estandarizados para anfibios.
- Jones, C.; McShea, W. J.; Conroy, M. J. & Kunz, T. H. (1996). Capturing Mammals. En: D. I. Wilson, F. R. Cole, J. D. Nichols, R. Rudran & M. S. Foster (ed.). Measuring and monitoring biological diversity: Standard Methods for Mammals (pp. 115- 155). Washington, D.C.: Smithsonian Institution Press.
- Jumbo Salazar, C.A., Arévalo Delgado C.A. y Ramírez-Cando L.J. 2018.LA GRANJA: Revista de Ciencias de la Vida 27(1) 2018:51-63. c 2018, Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador. Artículo científico / Científica papel.
- Kaufman, K. Año: 2005. Guía de campo a las aves de Norteamérica (en español) Editorial: Hillstar Editions L.C.
- Lara R., M.E., 1993. Medición Forestal, Guía técnica No 4, SARH, Morelia
- Lozada, D. J.R. 2010. Consideraciones metodológicas sobre los estudios de comunidades forestales. Revista Forestal Venezolana, Año XLI V, Volumen 54(1) enero -junio, 2010. Consultado en: www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/31647/1/ensayo2.pdf. Mayo de 2012.
- McCool, DK; Foster, GR; Mutchler, CK & Meyer, LD.. (1989). *Revised Slope Length Factor for the Universal Soil Loss Equation. Transactions of the ASAE*, 32(5), 1571–1576. doi:10.13031/2013.31192.
- Mejía C, I. 2013. Sistema de crecimiento y rendimiento maderable de dos especies arbóreas en una plantación forestal en Oaxaca.
- Melchor-Marroquín, JI y Chagoya-Fuentes, JL. 2016. Diagnóstico de la erosión hídrica en la cuenca del río Tuxpan, Veracruz, México. Aqua-LCA. Vol 8, núm. 2. 25-35 Disponible en <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Montevideo/pdf/PHI-03ArticuloJoseMelchor.pdf>.

- Morales P, J; Cifuentes, M; Serrano, JJ.; Camino R. 2017. Crecimiento de los bosques tropicales secundarios. [En línea]
<https://www.forestryandclimate.com/wp-content/uploads/2019/02/Crecimiento-de-los-bosques-tropicales-secundarios.pdf>
- Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza, 84 pp. Consultado en:
entomologia.rediris.es/sea/manytes/metodos.pdf. Febrero de 2010.
- Mostacedo, B. y Fredericksen. T. S. 2000. Manual de Métodos Básicos de
- Moreira M, JM. 1986. Degradación, susceptibilidad y tolerancia a la erosión de los suelos en Andalucía. Revista de Estudios Andaluces. No. 6. 45-64.
<https://doi.org/10.12795/rea.1986.i06.03>.
- Montes-León, MAL; Uribe-Alcántara, EM y García-Celis, E. 2011. Mapa Nacional de erosión potencial. Tecnología y Ciencias del Agua, antes Ingeniería hidráulica en México, vol. II, núm. 1: 5-17. Disponible en
<http://www.scielo.org.mx/pdf/tca/v2n1/v2n1a1.pdf>.
- Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal. Santa Cruz, Bolivia. Consultado en:
www.bio-nica.info/biblioteca/Mostacedo2000EcologiaVegetal.pdf. Junio de 2010
- Návar, C. J., González, N., & Graciano, J. (2001). Ecuaciones para estimar el rendimiento e incremento de biomasa total en plantaciones forestales de Durango, México. In Simposio internacional medición y monitoreo de la captura de carbono en ecosistemas forestales, Valdivia-Chile (Vol. 13).
- Návar J., González N., Maldonado D., Graciano J., Dale, V. and Parresol, B. 2004a. Additive biomass equations for pine species of forest plantations of Durango, Mexico. Madera y Bosques 10(2): 17-28
- Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT/2010. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2010. México, D. F. 77 p.
- Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015. Conservación del recurso agua. Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales. Diario Oficial de la Federación. 27 de marzo de 2015.

Norma Oficial Mexicana NOM-120-SEMARNAT-2011. Que establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos. Diario Oficial de la Federación. 29 de noviembre de 2011.

Ordoñez G, JJ. 2011. Balance hídrico superficial. Cartilla técnica. Sociedad Geográfica de Lima. Foro Peruano para el agua. Lima Perú. Disponible en https://www.gwp.org/globalassets/global/gwp-sam_files/publicaciones/varios/balance_hidrico.pdf.

Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC). 2000. Land use, landuse change, and report. Cambridge University Press. Cambridge.

Pastrana O, O. 2014. Determinación de la erosión hídrica potencial y actual a través de los sistemas de información geográfica. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma Antonio Narro. Saltillo, Coahuila, México. 114 pp. Disponible en <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/3846/63103%20PASTRANA%20ORTIZ,%20ONOFRE%20%20TESIS.pdf?sequence=1>.

Pedroza V, A. 2015. Estimación de la erosión hídrica mediante dos métodos de la ecuación universal de pérdida de suelo (EUPS) en la cuenca del río Chapingo, Texcoco. Universidad Autónoma del Estado de México. Tesis de licenciatura. Toluca de Lerdo. 114 pp. Disponible en http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/25604/TESIS_AM%C3%89RICA%20PROTEGIDO.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Peterson, R. y Chalif, E. Año: 2000. Aves de México: Guía de campo (en español) Editorial: Diana.

Ralph, C. J., Sauer, J. R., & Droege, S. (1995). Monitoring bird populations by point counts. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-149. Albany, CA: US Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Southwest Research Station. 187 p, 149.

Ralph, C.J. y J.M. Scott (Eds.). 1981. Estimating the number of terrestrial birds. Studies in Avian Biology 6.

- Ramírez-Tobías, H. M., Peña-Valdivia, C. B., & Aguirre, J. R. (2014). Respuestas bioquímico-fisiológicas de especies de Agave a la restricción de humedad. *Botanical Sciences*, 92(1), 131-139.
- Ramírez L, JM. 2009. Producción de sedimentos en cuencas: revisión de criterios y aplicabilidad a la cuenca del río Apulco. Tesis de maestría, UNAM. Jiutepec, Morelos. Mx. 108 pp. Disponible en <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/2831/ramirezleon.pdf?sequence=1>.
- Razo Zárate. R Gordillo Martínez. A.J., Rodríguez Laguna, R, Maycotte Morales, C.C y Acevedo Sandoval, A.O. 2015. Coeficientes de carbono para arbustos y herbáceas del bosque de oyamel del Parque Nacional El Chico. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*. Vol.6 (31): 58-67
- Renard, KG; Foster, GR; Weesies, GA; McCool, DK y Yoder, DC. 1997. Predicting soil erosion by water: a guide to conservation planning with the revised universal soil loss equation (RUSLE). Agriculture Handbook 703. US Departament of Agriculture-ARS. Tucson, AZ. Disponible en https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=cQEUAAAAYAAJ&oi=fnd&pg=PR7&dq=Renard,+K.G.,+L.D.+Meyer+%26+G.R.+Foster.+1996.+Predicting+soil+erosion+by+water:+A+guide+to+conservation+planning+with+revised+universal+soil+erosion+equation.&ots=HBRiqfbCRi&sig=P6Ja8VveU--rnHeS0_cRnHtHm5l#v=onepage&q&f=false
- Rodríguez F, F. 2005. Almacenes y flujo de carbono en plantaciones forestales del norte de Mexico. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Rodríguez-Ruíz, E. R., Hernández-Jasso, R. E., Estrada-Drouaillet, B., Treviño-Carreón, J., Cumpián-Medellín, J. I., Carbajal López, J. A., & Rangel-Lucio, J. A. (2017). Translocación de la urraca-hermosa cara negra *Calocitta colliei* (Passeriformes: Corvidae) a Ciudad Victoria, Tamaulipas, México. *Huitzil*, 18(1), 24-32.
- Reynolds, R.T., J.M. Scott y R.A. Nussbaum. 1980. A variable circular-plot method for estimating bird numbers. *Condor* 82:309-313.
- Russo. R.O. 2009. Guía Práctica Para La Medición de la Captura de Carbono en la Biomasa Forestal. Guácimo, Limón, CR Universidad Earth. Unidad De Carbono Neutro.

- Rügnitz, M. T.; Chacón, M. L.; Porro R. Guía para la Determinación de Carbono en Pequeñas Propiedades Rurales -- 1. ed. -- Lima, Perú.: Centro Mundial Agroflorestal (ICRAF) / Consórcio Iniciativa Amazônica (IA). 2009. 79 p
- Salas, J., & Infante, A. (2006). Producción primaria neta aérea en algunos ecosistemas y estimaciones de biomasa en plantaciones forestales. Rev. For. Lat, 40, 47-70.
- SEMARNAT, Dirección de Geomática. 2004. Degradación del suelo en la República Mexicana. Escala 1:250 000, en formato vectorial. Disponible en <http://www.conabio.gob.mx/informacion/metadatos/gis/degra250kgw.xml? httpcache=yes&xsl=/db/metadatos/xsl/fqdc.html.xsl indent=no>
- Tacarpo A.A. 2018. Estimación del potencial de captura de carbono de las especies de flora predominantes de la parte alta del bosque de la comunidad campesina de TUMPA provincia de YUNGAM. Universidad nacional Santiago Antúnez de Mayolo. Huaraz, Peru.
- Torres Rojo, Juan Manuel; Guevara Sanginés, Alejandro. 2002. El potencial de México para la producción de servicios ambientales: captura de carbono y desempeño hidráulico Gaceta Ecológica, núm. 63, abril-junio, 2002, pp. 40-59
- Ulloa, J. A. (2012). ¿Por qué debemos conservar la fauna silvestre? Spei Domus, 8(17). [En línea]
<https://revistas.ucc.edu.co/index.php/sp/article/view/98/99>
- Vagaría, A y Gaspari, F. 2015. Estimación de la admisibilidad de pérdidas de suelo por erosión hídrica en la cuenca del arroyo napaleofú, provincia de Buenos Aires Argentina. Revista geográfica venezolana. 56. 105-119. Disponible en https://www.researchgate.net/publication/282132202_Estimacion_de_la_admisibilidad_de_perdidas_de_suelo_por_erosion_hidrica_en_la_cuenca_del_arroyo_Napaleofu_provincia_de_Buenos_Aires-Argentina.
- Wischmeier, W. H., and Smith, D.D. 1978. Predicting rainfall erosion losses - a guide to conservation planning. U.S. Department of Agriculture, Agriculture Handbook No. 537. Disponible en <https://naldc.nal.usda.gov/download/CAT79706928/PDF>.
- Yapur, SMS. 2010. Determinación de la Erosión Hídrica Potencial de la Cuenca Inferior Del Río Bermejo. Salta-Jujuy. Universidad Nacional de Salta.Tesina

de Grado. pp 224. En línea https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-_erosionh_cirb_salta_jujuy.pdf

Zúñiga-Estrada, L., Rosales Robles, E., Yáñez-Morales, M. D. J., & Jacques-Hernández, C. 2018. Características y productividad de una planta MAC, Agave tequilana desarrollada con fertigación en Tamaulipas, México. Revista mexicana de ciencias agrícolas, 9(3), 553-564.

<http://sina.conagua.gob.mx/sina/tema.php?tema=acuiferos>

<https://sigagis.conagua.gob.mx/aprovechamientos/>