



I. Nombre del área que clasifica.

Oficina de Representación en el Estado de Durango

II. Identificación del documento del que se elabora la versión pública

SEMARNAT 04 002 A Recepción, evaluación y resolución de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular tipo A No incluye Actividad Altamente Riesgosa. 10/MP-0125/06/25

III. Partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman.

Monto de la inversión. Páginas: 26.

IV. Fundamento legal, indicando el nombre del ordenamiento, el o los artículos, fracción(es), párrafo(s) con base en los cuales se sustente la clasificación; así como las razones o circunstancias que motivaron la misma.

La información señalada se clasifica como confidencial con fundamento en los artículos 113 fracciones I y II de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP, por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable, así como de datos bancarios, cuya titularidad corresponde a particulares, sujetos de derecho internacional o a sujetos obligados que no involucran el ejercicio de recursos públicos.

V. Firma del titular del área.

Dr. Marco Antonio Avila Chavez



VI. Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.

ACTA_15_2025_SIPOT_2T_2025_ART 67_FVI en sesión celebrada el 11 de julio de 2025.

Disponible para su consulta en:

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

PROYECTO DE MODIFICACIÓN III AL PROYECTO VETA MEDIA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Modalidad Particular

Sector Minero

Elaborado para:



Minera Hecla S.A. de C.V.
20 de Noviembre Ote. # 519
Col. Centro. Durango, Dgo. C.P. 34000.
Tel. (618) 818 4131

Elaborado por:



Soluciones de Ingeniería y Calidad Ambiental, S.A. de C.V.
(SIICA)
Aguascalientes, Ags.

Mayo 2025

Índice

Introducción	1
I. Datos Generales del Proyecto, del Promovente y del Responsable del Estudio de Impacto Ambiental	6
I.1. Proyecto	6
I.1.1. Nombre del Proyecto	6
I.1.2. Ubicación del Proyecto	6
I.1.3. Tiempo de Vida Útil del Proyecto	6
I.1.4. Propiedad Legal del Predio	8
I.2. Promovente	8
I.2.1. Nombre o razón social	8
I.2.2. Registro Federal del Contribuyente del promovente	8
I.2.3. Nombre y Cargo del Representante Legal	9
I.2.4. Dirección del Promovente o de su Representante Legal para Recibir u Oír Notificaciones	9
I.3. Responsable de la Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental	9
I.3.1. Nombre o Razón Social	9
I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP	9
I.3.3. Nombre del Responsable Técnico del Estudio	9
I.3.4. Dirección del Responsable Técnico del Estudio	10
II. Descripción del Proyecto	11
II.1. Información General del Proyecto	11
II.1.1. Naturaleza del Proyecto	11
II.1.1.2. Comercialización del Tepetate	18
II.1.1.3. Movilización a otros sitios para su confinamiento definitivo ...	18
II.1.1.4. Permanencia <i>in situ</i> con su habilitación y conversión en superficie forestal	19
II.1.2. Selección del Sitio	20
II.1.3. Ubicación Física del Proyecto y Planos de Localización	21
II.1.4. Inversión Requerida	26
II.1.5. Dimensiones del Proyecto	26
II.1.6. Urbanización del Área y Descripción de Servicios Requeridos	26
II.2. Características Particulares del Proyecto	27
II.2.1. Uso Actual de Suelo y/o Cuerpos de Agua en el Sitio del Proyecto y en sus Colindancias	27
II.2.2. Programa General de Trabajo	29
II.2.3. Preparación del Sitio	30
II.2.4. Construcción de Obras Mineras	35
II.2.5. Construcción de Obras Asociadas o Provisionales	36
II.2.6. Etapa de Operación y Mantenimiento	36
II.2.7. Etapa de Abandono de Sitio (Post-Operación)	36
II.2.8. Utilización de Explosivos	37
II.2.9. Generación, Manejo y Disposición de Residuos Sólidos, Líquidos y Emisiones a la Atmósfera	37
II.2.10. Infraestructura para el Manejo y la Disposición Adecuada de los Residuos	39
II.2.11. Otras Fuentes de Daños	39

III. Vinculación con los Ordenamientos Jurídicos Aplicables en Materia Ambiental y, en su Caso, con la Regulación del Uso de Suelo	41
III.1. Leyes y Reglamentos Federales	41
III.1.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	43
III.1.2. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental	45
III.1.3. Ley General de Vida Silvestre	47
III.1.4. Ley de Aguas Nacionales	49
III.1.5. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos	52
III.2. Vinculación con las políticas e instrumentos de planeación del desarrollo de la región	54
III.2.1. Ley para la Prevención y Gestión de Residuos del Estado de Durango	54
III.2.2. Ley de Gestión Ambiental Sustentable para el Estado de Durango	56
III.2.3. Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Durango	58
III.2.4. Plan Estatal de Desarrollo (PEDU) 2023-2028	59
III.2.5. Programa de Ordenamiento Ecológico para el Territorio que ocupa el Estado de Durango (POET)	60
III.3. Normas Oficiales Mexicanas	63
III.4. Áreas Naturales Protegidas	66
IV. Descripción del Sistema Ambiental y Señalamiento de la Problemática Ambiental Detectada en el Área De Influencia del Proyecto. Inventario Ambiental	67
IV.1. Delimitación del Área de Estudio	67
IV.2. Caracterización y Análisis del Sistema Ambiental	69
IV.2.1. Aspectos Abióticos	69
IV.2.1.1. Clima	69
1) Tipo de clima	69
2) Temperatura	70
3) Precipitación	71
IV.2.1.2. Geología y Geomorfología	72
1) Ubicación del SA dentro de las provincias fisiográficas	72
2) Geomorfología	73
IV.2.1.3. Suelos	74
IV.2.1.4. Geohidrología e Hidrología Superficial y Subterránea	74
1) Hidrología superficial	75
2) Hidrología subterránea	75
IV.2.2. Aspectos Bióticos	76
IV.2.2.1. Vegetación	76
2) Descripción de los tipos de vegetación del SA	77
IV.2.2.2. Fauna	78
IV.2.3. Paisaje	79
IV.2.4. Medio Socioeconómico	79
IV.2.4.1. Demografía	80
IV.2.4.2. Factores Socioculturales	80
IV.2.5. Diagnóstico Ambiental	80

IV.2.5.1. Integración e Interpretación del Inventario Ambiental	80
IV.2.5.2. Síntesis del Inventario	81
V. Identificación, Descripción y Evaluación de los Impactos Ambientales	83
V.1. Metodología para Identificar y Evaluar los Impactos Ambientales	83
V.1.1. Indicadores de Impacto	83
V.1.2. Lista Indicativa de Indicadores de Impacto	87
V.1.3. Criterios y Metodologías de Evaluación	89
V.1.3.1. Criterios	89
V.1.3.2. Metodologías de Evaluación y Justificación de la Metodología Seleccionada	91
V.2. Impactos Ambientales que Provocará la Implementación del Proyecto	92
V.3. Caracterización de los Impactos Ambientales del Proyecto	94
VI. Medidas Preventivas y de Mitigación de los Impactos Ambientales	107
VI.1. Descripción de la Medida o Programa de Medidas de Mitigación o Correctivas por Componente Ambiental	107
VI.2. Impactos Residuales	109
VII. Pronósticos Ambientales y, en su Caso, Evaluación de Alternativas.....	110
VII.1. Pronóstico del Escenario	110
VII.2. Programa de Vigilancia Ambiental	110
VII.3. Conclusiones	110
VIII. Anexos	111

Introducción

La **Manifestación de Impacto Ambiental para el Proyecto "Modificación III al Proyecto de Veta Media"**, en lo subsecuente reconocido como el "Proyecto", o bien como "Proyecto MIII-PVM", es promovido por la empresa MINERA HECLA, S.A. de C.V. en adelante "Minera Hecla" o "Promovente".

El Proyecto se localiza en el municipio de Cuencamé, 45 km al noreste con la cabecera municipal de Guadalupe Victoria, a 100 km de la ciudad de Durango y 42 km al oeste de ciudad de Juan Aldama, Zacatecas.

La presente Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto MIII-PVM se relaciona con la etapa de cierre y, pretende las actividades de acondicionamiento y cierre permanente del depósito superficial "Tepetatera Veta Media" la cual es una obra que se encuentra enlistada dentro de tres proyectos mineros denominados "Veta Media" (Figura 1) previamente autorizados por Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), en lo sucesivo "la Secretaría", los cuales, a su vez, se conformaron por obras requeridas para la explotación y beneficio de tres vetas angostas: Veta Media, Veta Norte y Veta Francine, con potencial promedio de 2.5 m de ancho de minerales óxidos de oro y plata, mediante trabajos de tumba y extracción del mineral económico a través de tajos a cielo abierto y tepetateras, entre otras infraestructuras.

El polígono de este proyecto se encuentra dentro de los terrenos agrícolas propiedad de Minera Hecla y abarca una superficie total de 10.875739 ha, previamente autorizada y vigente para uso temporal de la obra. Este material pétreo depositado en la Tepetatera Veta Media, es la porción remanente no aprovechable – debido al factor de abundamiento - de las actividades de relleno de los tajos explotados, durante la etapa de rehabilitación y cierre de los tres proyectos antes mencionados (Figura 2).

Figura 1. Vista actual de los Proyectos Veta Media



Figura 2. Operación y Rehabilitación de obras de los Proyectos Veta Media



Antecedentes

Durante los años 90's Minera Hecla adquirió un paquete de los lotes mineros, entre los cuales se encuentra la concesión minera Saladillo (Anexo 1) para el desarrollado y ejecución de programas de exploración geológica, detectando valores de interés y la factibilidad económica para su explotación. En el año 2001 Minera Hecla obtiene la autorización del proyecto Saladillo – Saladillo 1 e inicia la construcción, explotación y beneficio de la Mina San Sebastián hasta el año 2005, cuando se notifica a la Secretaría la suspensión temporal de actividades de explotación y la continuidad de actividades de exploración y restauración del proyecto.

Posterior al trabajo realizado durante un periodo de 16 años en actividades de exploración y la evaluación de los recursos geológicos encontrados, se determina la presencia y continuación de cuerpos tabulares (vetas), con valores económicos de oro y plata que, al realizarles un análisis de factibilidad, justifican su rentabilidad económica.

Por un lado, para reanudar con la exploración y explotación de la Veta Francine en el 2013 se gestionan las autorizaciones correspondientes ante esta Secretaría para la reapertura de la Mina San Sebastián para continuar con el minado subterráneo a través del Proyecto Saladillo y Saladillo I – Mina San Sebastián, vigente actualmente.

Por otra parte, los resultados obtenidos de las exploraciones determinaron también que para el aprovechamiento de la Veta Media, Veta Norte y Veta Francine el método de minado a cielo abierto garantiza seguridad, productividad y costos bajos de operación, gestionándose entonces los proyectos denominados "Proyecto Veta Media, minado a cielo abierto", "Modificación del Proyecto de Veta Media" y "Modificación II al Proyecto Veta Media" en el año 2014, 2015 y 2017, respectivamente, autorizaciones que a la fecha aún se encuentran vigentes.

La etapa operativa de estos proyectos se llevó a cabo entre el 2015 al 2020, y como parte de las actividades que conforman la etapa de restauración y cierre, a finales del 2018, de manera simultánea se comenzó con el relleno de tajos y agotamiento de tepetateras hasta septiembre del 2022, seguido por un período de asentamiento, nivelación de tajos con tepetate y el recubrimiento de suelo orgánico en la zona de tajos concluyendo a inicios de 2025.

Para la ejecución de obras y actividades mineras la Secretaría a otorgado a Minera Hecla las autorizaciones pertinentes enlistadas a continuación:

Tabla 1. Proyectos Autorizados al Promoviente

Estudio	Oficio Resolutivo	Asunto	Fecha de Autorización
Proyecto de Exploración Minera "Saladillo Bis"			
IP	10.1.M.A/363	Transferencia de titularidad oficio resolutivo 10.1.M.A/373	13/09/1999
Proyecto de Exploración Minera "Veta Francine"			
IP	10.1.M.A/046	Autorización del proyecto de manera condicionada	09/02/2000
Proyecto de Exploración Minera "Veta Francine"			
IP	10.1.M.A/217	Ampliación de actividades	04/05/2000
Proyecto Minero de Exploración y Explotación "Saladillo-Saladillo I"			
MIA-P	10.1.M.A/141	Autorización del proyecto de manera condicionada	16/05/2001
CUS forestal a infraestructura Minera	10.1.R.N.2/001007	Autorización por excepción el CUS en terrenos forestales	28/06/2001
Ampliación de la vigencia de la MIA y CUS	SG./130.2.1.1/000626	Ampliación de Vigencia de términos y plazos en materia de Impacto Ambiental y Cambio de Uso de Suelo	09/04/2008
Solicitud de modificación del plazo	SG./130.2.1.1/000252/10	Modificación por ampliación del plazo	21/02/2011
Proyecto de Exploración Minera "Saladillos"			
IP	SG./130.2.1.1/002471/10	Autorización del proyecto de manera condicionada	21/10/2010
Proyecto de Exploración Minera "Saladillos"			
IP	SG./130.2.1.1/001984/142471/10	Autorización del proyecto de manera condicionada	09/12/2014
Proyecto Minero Saladillo y Saladillo I - Mina San Sebastián y Mina Andrea			
MIA-P y ERA	S.G.P.A./DGIRA/DG/05429	Autorización del proyecto de manera condicionada	02/08/2013
CUS forestal a Infraestructura Minera	SG/130.2.2/003013/13	Autorización por excepción el CUS en terrenos forestales	13/12/2013
Proyecto Veta Media. Minado a Cielo Abierto			
MIA-P	SG/130.2.1.1/001538/14	Autorización del proyecto de manera condicionada	12/09/2014
Solicitud de modificación del plazo	SG/130.2.1.1/1338/16	Modificación por ampliación del plazo	28/07/2016
Ampliación de la vigencia de la MIA	SG/130.2.1.1/000643/17	Ampliación de Vigencia en Materia de Impacto Ambiental para el Proyecto "Veta Media Minado a Cielo Abierto"	04/04/2017

Ampliación del plazo para el abandono del proyecto	SG/130.2.1.1/1538/22	Modificación por ampliación del plazo para la Etapa de Abandono del Proyecto "Veta Media Minado a Cielo Abierto"	25/05/2022
Ampliación del plazo para el abandono del proyecto	SG/130.2.1.1/2095/22	Modificación por ampliación del plazo para la etapa de abandono del Proyecto Veta Media. Minado a Cielo Abierto"	27/07/2022
Proyecto de Modificación del Proyecto Veta Media			
MIA-P	SG/130.2.1.1/001685/15	Autorización del proyecto de manera condicionada	21/10/2015
Ampliación de la vigencia de la MIA	SG/130.2.1.1/000642/17	Ampliación de Vigencia en Materia de Impacto Ambiental para el Proyecto "Veta Media"	04/04/2017
Modificación del Proyecto Veta Media	SG/130.2.1.1/2097/22	Autorización de la ampliación de plazo para la etapa de abandono al oficio resolutivo SG/130.2.1.1/001685/15	27/07/2022
Modificación II al Proyecto Veta Media			
MIA-P	SG/130.2.1.1/2926/17	Autorización del proyecto de manera condicionada	19/12/2017
Ampliación del plazo para el abandono del proyecto	SG/130.2.1.1/2096/22	Autorización de la ampliación de plazo para la etapa de abandono al oficio resolutivo SG/130.2.1.1/2926/17	27/07/2022
Proyecto de Exploración Minera "San Sebastián I"			
IP	SG/130.2.1.1/1005/23	Autorización del proyecto de manera condicionada	19/05/2023

I. Datos Generales del Proyecto, del Promoviente y del Responsable del Estudio de Impacto Ambiental

I.1. Proyecto

I.1.1. Nombre del Proyecto

Manifestación de Impacto Ambiental para el Proyecto "Modificación III al Proyecto Veta Media".

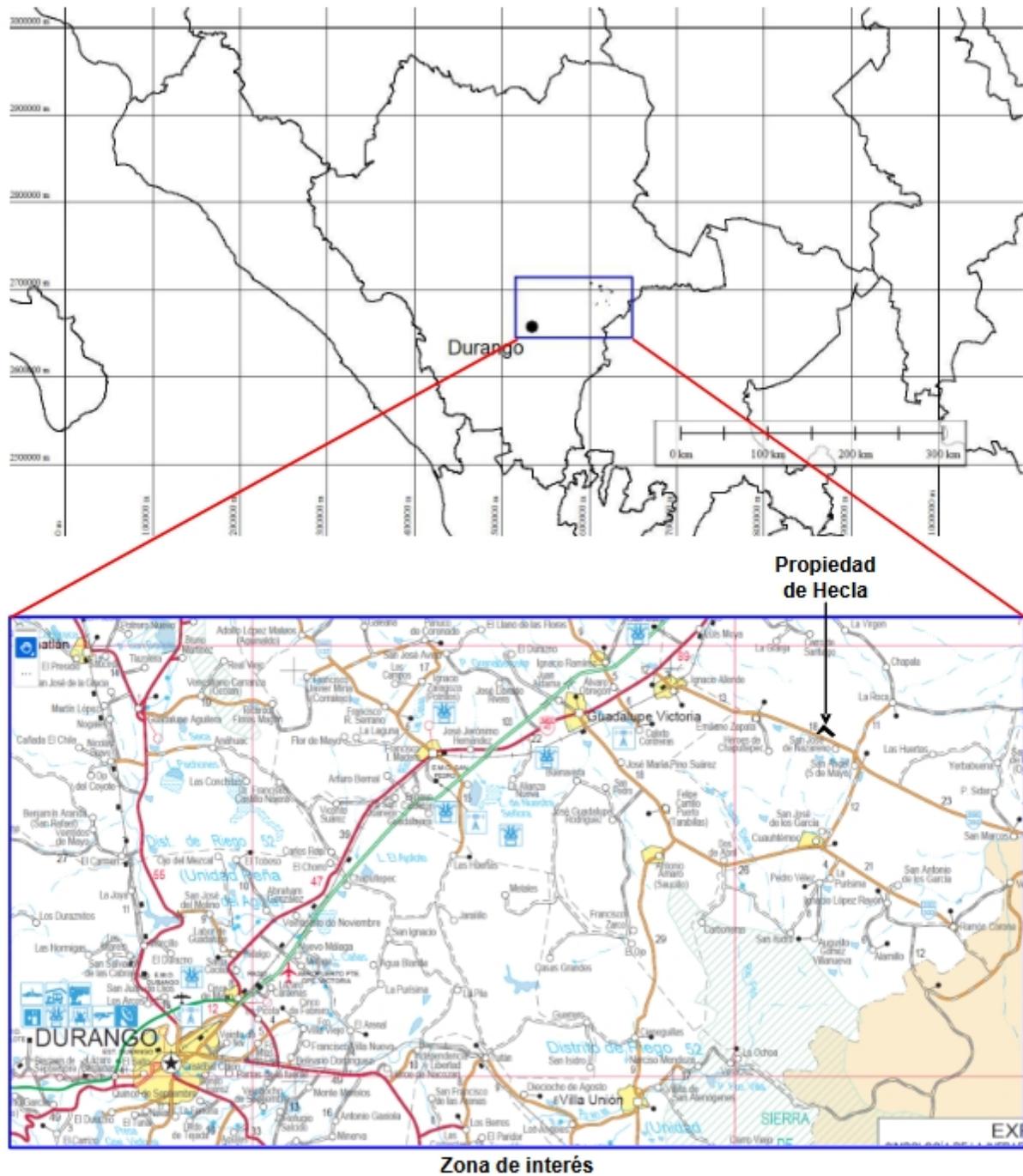
I.1.2. Ubicación del Proyecto

El proyecto se localiza en el Municipio de Cuencamé, Durango, al Sureste del poblado Emiliano Zapata, y al Noreste de las poblaciones de San José Nazareno y Cinco de Mayo; aproximadamente a 100 km al Noreste de la ciudad de Durango, dentro de la concesión minera denominada Saladillo, de la que Minera Hecla S.A. de C.V. es titular (Figura 3, Figura 4, Anexo 2).

I.1.3. Tiempo de Vida Útil del Proyecto

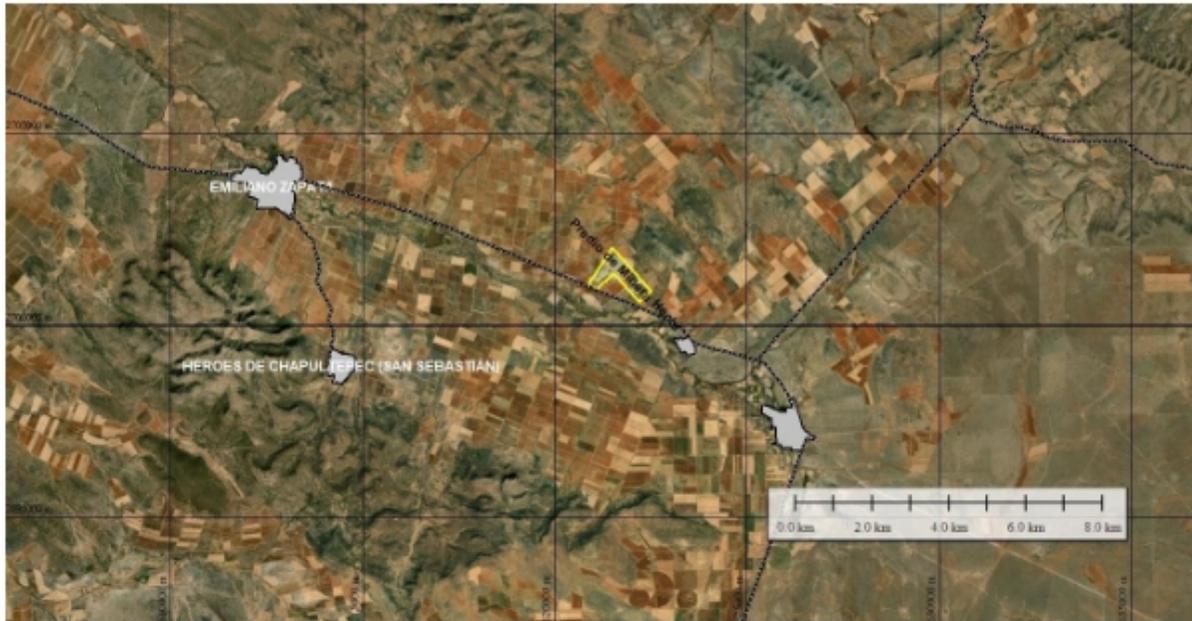
El proyecto se enfoca en las actividades de restitución al entorno natural, permanencia y abandono de la obra "Tepetatera Veta Media", y estas se vinculan con el Plan de Manejo de Residuos Mineros vigente, debido a lo cual la duración de la fase operativa del mismo coincide con el periodo de vigencia del Plan en comento, mismo que vence en julio 2028; la fase operativa, que consiste en el desarrollo de las actividades de reforestación, terminará en julio de 2026 y posteriormente se dará inicio la fase de observación y mantenimiento, la cual concluirá en diciembre de 2028, por lo que la fase operativa y de mantenimiento del proyecto "Modificación III al Proyecto Veta Media" tendrá una vida útil de 37 meses. Una vez terminada la fase operativa y de mantenimiento, la obra pasará a ser parte del entorno natural y con ello se darán por concluidas las actividades del proyecto bajo estudio. La evaluación del impacto ambiental que se presenta en las secciones respectivas corresponde a todas las etapas del proyecto de manera integral.

Figura 3. Localización regional del Proyecto



Fuente: Edición propia con información del Conjunto de datos vectoriales de información topográfica digital, por condensado estatal Escala 1:250 000. Serie IV 10 (Durango) y la Carta de la Dirección general de Planeación de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes de la Infraestructura Carretera para el Estado de Durango, 2023.

Figura 4. Fotografía Satelital de la zona de ubicación del Proyecto



Fuente: Edición propia con información de World Imagery y del Conjunto de datos vectoriales de información topográfica digital, por condensado estatal Escala 1:250 000. Serie IV 10 (Durango) y la Carta Topográfica G13D74 Cuauhtémoc escala 1:50,000 serie II, INEGI 2008.

I.1.4. Propiedad Legal del Predio

En el Anexo 3 se presenta escrituras del predio

I.2. Promovente

I.2.1. Nombre o razón social

Minera Hecla S.A. de C.V. (Anexo 4)

I.2.2. Registro Federal del Contribuyente del promovente

MHE 920507 BY1 (Anexo 4)

I.2.3. Nombre y Cargo del Representante Legal

C.P. José Villarreal Flores, Gerente Administrativo, acreditado mediante el Poder Notarial que se presenta en el Anexo 5.

C.P. José Villarreal Flores
Gerente Administrativo

I.2.4. Dirección del Promovente o de su Representante Legal para Recibir u Oír Notificaciones

Calle	Av. 20 de Noviembre Oriente #519
Colonia	Zona Centro
C.P.	34000
Municipio	Durango
Estado	Durango
Teléfono	618 818 4131
Correo electrónico	jvillarreal@hecla.com

I.3. Responsable de la Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental**I.3.1. Nombre o Razón Social**

Soluciones de Ingeniería y Calidad Ambiental, S.A. de C.V. (SIICA)

I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP

RFC: SIC990111UB0

I.3.3. Nombre del Responsable Técnico del Estudio

DCB Carlos Antonio Dávila Figueroa
Cédula Profesional 7166776
División de Impacto Ambiental
SIICA

I.3.4. Dirección del Responsable Técnico del Estudio

Calle	Ezequiel A. Chávez Norte #315-A
Colonia	La Purísima
C.P.	20259
Municipio	Aguascalientes
Estado	Aguascalientes
Teléfono	449 915 9875
Correo electrónico	siica@prodigy.net.mx

II. Descripción del Proyecto

II.1. Información General del Proyecto

II.1.1. Naturaleza del Proyecto

Las operaciones de minado a cielo abierto en Mina San Sebastián iniciaron en el año 2015 y culminaron en el año 2020. Como parte de las obras autorizadas en materia de Impacto Ambiental y Cambio de Uso del Suelo se explotaron los tajos de Veta Media, Veta Norte y Veta Francine mediante el descapote sobre el alto de las de vetas angostas, con potencial promedio de 2.5 metros de ancho con minerales oxidados de oro y plata.

Consecuente de los trabajos de tumbe y extracción de mineral se produjo material sin valores económicos (tepetate), el cual fue dispuesto bajo condiciones de estabilidad en las tepetateras previamente autorizadas en las cercanías de los tajos. El desglose del volumen de tepetate depositado en cada tepetatera, así como la superficie que cubría cada una de ellas en su fase final se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2. Dimensión y capacidad de las tepetateras de la Mina San Sebastián

Nombre	Superficie (ha)	Volumen (Mm ³)	Volumen remanente (Mm ³)
Tepetatera Veta Media	20.1538	3.769	1.336*
Tepetatera Veta Norte	6.3121	1.016	0
Tepetatera Francine Este	3.3109	0.395	0
Totales	29.7768 ha	5.18 Mm³	1.336 Mm³ *

Mm3: Millones de metros cúbicos

* 2025

En concordancia con las prácticas y políticas sostenibles de la compañía y en cumplimiento de las resoluciones condicionadas en materia de impacto ambiental establecidas por la Secretaría, las tepetateras representaron el banco de material que el Promoviente utilizó para el relleno de tajos durante la etapa de abandono y restitución de los tajos:

- **Resolutivo No.: SG/130.2.1.1/001538/14:**

- Término Primero que indica: *"Rezagado y acarreo de tepetate a mina: el tepetate almacenado en la tepetatera será nuevamente cargado en camiones de volteo de 18 toneladas y transportado de regreso a la mina" y "Relleno de mina a cielo abierto: el tepetate empleado como material de relleno será vaciado y acomodado por partes en el área de mina."*
- Condicionante 19 que indica: *"El material removido de los frentes de trabajo será conservado en la vecindad debidamente acomodado, para posteriormente restaurar con éste las áreas de explotación."*

➤ **Resolutivo No. SG/130.2.1.1/001685/15:**

- Término Primero que indica: *"Rezagado y acarreo de tepetate a mina: el tepetate almacenado en cualquiera de las tres tepetateras será nuevamente cargado en camiones de volteo de 18 toneladas y transportado de regreso a los tajos" y "Relleno de tajos y zanja: el tepetate empleado como material de relleno será vaciado y acomodado por partes en el área de los tajos y la zanja"*.
- Condicionante 18 que indica: *"El material removido de los frentes de trabajo será conservado en la vecindad debidamente acomodado, para posteriormente restaurar con éste las áreas de explotación."*

➤ **Resolutivo No.: SG/130.2.1.1 /2926/17:**

- Término Primero que indica: *"Rezagado y acarreo de tepetate a mina: el tepetate almacenado en la tepetatera será nuevamente cargado en los camiones de volteo y transportado de regreso al área de tajo para su relleno" y "Relleno de mina a cielo abierto: el tepetate empleado como material de relleno será vaciado y acomodado por partes en el área de mina"*.
- Condicionante 21 que indica: *"Realizar el relleno de la mina a cielo abierto, la reubicación de la cubierta de suelo orgánico y la restauración de las áreas ocupadas por el proyecto, apegándose estrictamente a los tiempos y métodos establecidos en el programa general de trabajo. **En caso de que se pretenda prolongar la operación de la tepetatera para depositar los residuos provenientes de este o de otros proyectos, deberá solicitar la respectiva modificación en los términos de los artículos 6° o 28° del REIA, según***

corresponda, para que esta Unidad Administrativa determine lo conducente."

Como se puede apreciar en la Tabla 2, el material contenido en las Tepetateras Norte y Francine. Este fue empleado en su totalidad en las actividades de rehabilitación, mientras que la Tepetatera Veta Media fue reducida considerablemente, albergando el 25% remanente del material pétreo que no pudo ser aprovechado en las maniobras de relleno de tajos debido al aumento de volumen de un material al ser excavado (**factor de abundamiento**), por lo que colocar la totalidad del tepetate en el relleno de tajos provocaría la modificación de la topografía existente previa a la explotación minera.

En este sentido, el presente proyecto denominado "Modificación III al Proyecto Veta Media" se relaciona con la etapa de cierre y clausura de los diferentes proyectos autorizados al Promoviente en la explotación y aprovechamiento mediante minado a cielo abierto, y consiste en acondicionar el material pétreo depositado en la Tepetatera Veta Media a través de actividades de estabilización, recubrimiento, reforestación y monitoreo para que este se quede en el sitio de forma **permanente** y como superficie forestal en una superficie de 10.875739 ha.

Es importante mencionar que la Manifestación de Impacto Ambiental comprende la superficie inmersa dentro de la superficie total de 22.4878296 ha con previa autorización condicionada de manera temporal para esta obra, como se muestra en la Tabla 3, de las cuales sólo se dispuso de 20.1538 ha y posteriormente, se rehabilitaría un área de 9.278061 ha.

Tabla 3. Superficie autorizada para la Tepetatera Veta Media

Proyecto	Oficio Resolutivo	Superficie autorizada (ha)
Proyecto Veta Media. Minado a Cielo Abierto	SG/130.2.1.1/001685/15	3.6529296
Modificación del Proyecto de Veta Media	SG/130.2.1.1/001685/15	7.3049
Modificación II al Proyecto Veta Media	SG/130.2.1.1/2926/17	11.53
	Total	22.4878296 ha

Justificación

Como es bien sabido, las operaciones de explotación a cielo abierto requieren de la remoción y movilización de materiales sin valores económicos o "tepetate" que cubren las vetas minerales a fin de llegar a ellas, generando una depresión artificial en el terreno (tajo), a la vez que se genera de forma simultánea otra geoforma artificial elevada sobre el terreno natural, generalmente ubicada de manera aleadaña al tajo, por la disposición del material extraído.

De acuerdo con la definición de tepetate, éstos son residuos conformados por apilamiento de material mineral sin valor económico, es decir, una vez que el material es llevado, depositado y apilado en una superficie definida, es cuando se considerada un residuo minero, y su generación y manejo integral deben sujetarse a regulaciones aplicables.

En este sentido, la viabilidad y factibilidad del presente proyecto se determinaron con base en criterios de naturaleza legal, normativa, técnica, económica y ambiental.

Criterio legal y normativo

Se enuncia en la Ley de Minería en su artículo 19 el derecho de titulares de concesión minera a: (I) Realizar obras y trabajos de explotación de minerales o sustancias específicas dentro de lotes mineros determinados; (III) Disponer de los terreros que se encuentren dentro de la superficie que amparen; (IV) Solicitar la ocupación temporal o la constitución de servidumbre de los terrenos indispensables para llevar a cabo las obras y trabajos de explotación y beneficio, así como para el depósito de terreros, jales, escorias y graseros.

Mientras tanto, en el artículo 17 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) se expresa que los residuos mineros provenientes del minado son de regulación y competencia federal y están sujetos a los planes de manejo, así como este tipo residuos, según sea el caso, pueden disponerse finalmente en el sitio de su generación.

En virtud de los señalamientos reglamentarios y considerando que:

- El Promovente es titular de la concesión minera de la superficie donde se pretende la permanencia de la obra.

- El Promovente es legal propietario del terreno donde se ubica la obra objetivo de la presente Manifestación.
- El sitio ocupado por la obra está dentro de la superficie autorizada en materia de impacto ambiental.
- De conformidad con el marco normativo el Promovente cuenta con Plan de Manejo de Residuos Mineros Metalúrgicos No. 10-PMM-I-0244-2023 vigente y autorizado por la Dirección General de Gestión Integral de Materiales y Actividades Riesgosas de la SEMARNAT (Anexo 6), para el manejo integral del residuo asociado a la obra permanente solicitada.
- De la evaluación de la presente, se reconoce que no existen disruptiva con instrumentos de planeación y ordenamiento ecológico, y tanto la concesión como la superficie de la obra no se encuentra dentro de áreas naturales protegidas y de zonas arqueológicas, así como las actividades mineras en Mina San Sebastián no han representado desequilibrio ecológico para especies en riesgo y/o protección especial.

Criterio Ambiental

El manejo integral de tepetate, considerando su almacenamiento, disposición, protección ambiental y ejecución de cierre progresivo, ha permitido al promovente llevar a cabo el relleno de los tajos que desarrolló, y la restitución de vocación agrícola en terrenos arrendados, la eliminación total de tepetatera Veta Norte y Veta Francine así como la recuperación de tepetate Veta media en los terrenos arrendados, manteniendo el tepetate en la fracción de terreno propiedad de Minera Hecla.

Ante la necesidad de disponer de este material remanente de una manera ambientalmente amigable se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto: "MIIPVM", el cual tiene la finalidad de proponer una alternativa para el Manejo para ese material que sea benéfica para el medio ambiente y a la vez represente la forma más adecuada de dar un destino final a dicho material.

El dejar la tepetatera en donde se encuentra habilitando su superficie como área forestal permitiría restituir la utilidad de este material al facilitar su integración al entorno natural de una manera sustentable y ecológicamente amigable dado que se trata de un material inocuo

y con ello contribuir con el aprovechamiento de la tepetatera sin la necesidad de generar impactos ambientales asociados con su movilización o disposición final en otro sitio.

Por otro lado, el Promovente realizó el análisis y caracterización de tepetate confinado en todas sus tepetateras a través de laboratorios acreditados y aprobados. Se tomaron muestras en el año 2016 para su análisis y determinación de los parámetros establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, sobre sus características de corrosividad, reactividad, inflamabilidad, y toxicidad al ambiente por la concentración de compuestos en el lixiviado durante el proceso de extracción (Análisis CRIT); así como en los años 2016, 2019, 2020 y 2024 para determinar el balance ácido-base, según la metodología indicada en la NOM-141-SEMARNAT-2003, y que es citada en la propia NOM-157-SEMARNAT-2009.

De acuerdo con los resultados de las diferentes muestras analizadas para determinar la peligrosidad del material depositado en las tres tepetateras existentes de la Mina San Sebastián en los diferentes años de muestreo, se concluyó que los tepetates producto de las actividades de minado no son peligrosos por movilidad, por potencial de generar acidez, ni por presentar características de corrosividad, toxicidad ambiental, inflamabilidad ni reactividad¹, lo que permitió su clasificación, de acuerdo a la normatividad aplicable, como residuos mineros no peligrosos, por lo que no resulta riesgoso dejar el excedente de estos materiales en donde se encuentra actualmente ni para el entorno fisicobiótico superficial ni para el acuífero dado que no existe posibilidad de que la infiltración pudiera arrastrar elementos contaminantes al acuífero.

En particular y con relación al tepetate confinado en la Tepetatera Veta Media, el referido Plan de Manejo de Residuos Mineros lo caracterizó de la siguiente manera:

- Ningún metal supera límite máximo para concentración en base seca
- No lixivia metales (resultados PECT)
- No Generador de Drenaje Ácido
- **Residuo Minero NO Peligroso**

¹ Fuente: PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS MINEROS MODALIDAD PRIVADA, INDIVIDUAL, LOCAL, MINA SAN SEBASTIÁN con registro No. 10-PMM-I-0244-2023 contenido en el Oficio DGGIMAR.710/008076 de fecha 15/12/2023

Finalmente, como parte del Plan de Manejo de Residuos Mineros, el promovente realizó la valorización del material contenido en las tepetateras en conformidad con las disposiciones legales en materia de impacto ambiental, riesgo, prevención de la contaminación del agua, aire y suelo y otras aplicables (Numeral 5.5.1 de la NOM-157-SEMARNAT-2009), concluyéndose que no son aptos para la construcción y que su uso más apropiado es como material de relleno y nivelación de los tajos en aras de restituir el potencial uso agrícola que tenían los terrenos previos a las actividades mineras que ha realizado Minera Hecla, en el sitio.

Por otro lado, el dejar la tepetatera en el sitio actual permitiría su conversión en una superficie forestal que contaría con la protección de propiedad privada ya que no se permitiría el acceso a personas no autorizadas por el propio promovente, lo que le proveería de protección contra su aprovechamiento como superficie pecuaria, y con ello se fomentaría la prestación de diversos servicios ambientales en el sitio, como lo serían la captura de CO₂ y la recirculación de los elementos del suelo, además de mejorar el paisaje del sitio. Aunque la prestación de estos servicios ambientales se presentaría a mediano plazo, la permanencia y vigilancia de la superficie forestal habilitada sería más factible.

Además de lo anterior, el uso de maquinaria y equipo solo sería necesario para realizar el perfilado de los taludes y no serían necesarias muchas horas de trabajo, y se evitaría el uso de tracto camiones para el traslado del material, con lo cual la emisión de gases de la combustión sería menor, al igual que la potencial producción de residuos peligrosos, además de que el promovente cuenta en el sitio con talleres de mantenimiento, 1 almacén de residuos peligrosos y su respectivo Plan de Manejo de Residuos Mineros (Anexo 7), el cual ya contempla estos residuos, por lo cual el Promovente ya cuenta con los recursos necesarios para realizar su disposición final de acuerdo a la normatividad vigente.

Criterio Técnico-Económico

Debemos señalar que el Promovente evaluó varias alternativas para darle destino final al tepetate remanente que se tiene apilado en la Tepetatera Veta Media para determinar la viabilidad de cada una de ellas, las cuales fueron:

- a) Su comercialización.
- b) Su movilización a otros sitios

c) Permanencia in situ con su habilitación y conversión en superficie forestal

A continuación, describiremos los pros y los contras de cada una de las alternativas planteadas.

II.1.1.2. Comercialización del Tepetate

La valorización que se hizo del tepetate en el Plan de Manejo de Residuos Mineros que le fue aprobado al Promoviente (Registro No. 10-PMM-I-0244-2023 contenido en el Oficio DGGIMAR.710/008076 de fecha 15/12/2023) señala que este material no es apto para su utilización en la construcción, por lo cual carece de valor comercial. Por lo anterior, resulta inviable su comercialización ya que difícilmente se podría conseguir quien adquiriera un material sin valor, además de que una vez vendido se tendría que movilizar del sitio para que el comprador se lo lleve a donde lo vaya a utilizar.

Debido a lo anterior, resulta inviable económicamente la comercialización del material de la tepetatera, lo que provocaría que este material permaneciera por mucho tiempo en el sitio sin ser atendido de fondo el problema.

II.1.1.3. Movilización a otros sitios para su confinamiento definitivo

La movilización a otros sitios presenta serios inconvenientes tanto ambientales como económicos, dado que por principio de cuentas se requeriría:

- Maquinaria y equipo pesado, además de transportes para realizar su acarreo a otros sitios, lo que provocaría la generación de gases de la combustión y residuos peligrosos debido al mantenimiento que requiere esa maquinaria y equipo
- Por otro lado, el mover el material de un sitio a otro requiere que el sitio receptor sea habilitado antes de poder albergar el material que se va a confinar definitivamente en su superficie, lo que conllevaría su desmonte, previa evaluación y autorización en materia de Impacto Ambiental y Cambio de Uso del Suelo, misma que al finalizar la movilización del material requeriría ser reforestada.
- Un mayor tiempo para realizar las actividades requeridas tanto para su movilización como para su posterior reforestación.

Esto, además de costoso, ya que requeriría de la propiedad o arrendamiento del sitio, sería contradictorio dado que implicaría:

1. Retirar la vegetación del sitio, rompiendo con ello su equilibrio ecológico.
2. Apilar, perfilar y cubrir con materia orgánica la superficie del amontonamiento recién creado, que finalmente volvería a ser la misma tepetatera o varias de ellas de menor volumen pero en otro sitio.
3. El uso de maquinaria y equipo pesado, y transportes tipo tracto camión para realizar los trabajos requeridos en la movilización del material y habilitación de la superficie receptora, y con ello una mayor producción de gases de la combustión y residuos peligrosos debido al mantenimiento de esa maquinaria, equipo y transportes
4. Reforestación de la superficie con ejemplares pequeños, con el riesgo que parte de estos ejemplares no se establezcan y mueran, además de que debido a la diferencia en el volumen de la biomasa antes del desmonte y después de la reforestación, durante varios años se afectarían varios Servicios Ambientales en la superficie involucrada: la captura de CO₂, y de forma paralela también los ciclos de nutrientes y el microambiente del suelo durante esos años.

Debido a lo anterior, resulta inviable ecológica y económicamente mover el material de la tepetatera a otros sitios.

II.1.1.4. Permanencia *in situ* con su habilitación y conversión en superficie forestal

Como ya se señaló anteriormente, la superficie sobre la cual se encuentra la tepetatera remanente se localiza dentro de la propiedad del Promovente (Figura 9), por lo cual no se tendría inconveniente en dejar permanentemente el tepetate donde se encuentra actualmente.

Por lo anterior expuesto, concluimos que es más viable el dejar la tepetatera en donde se encuentra actualmente y desarrollar medidas de mitigación del impacto visual que actualmente representa el apilamiento de material rocoso sin vegetación en su superficie a través de su reforestación.

Por lo anterior expuesto, se concluye que la alternativa más viable para el manejo post operación de este residuo minero tanto ecológica como económicamente es el mantener de forma permanente el tepetate residual en el sitio en que se encuentra actualmente, que se corresponde con una superficie plana (Figura 5), realizando las

medidas de mitigación y compensación del impacto ambiental paisajístico determinado para el caso las cuales consisten básicamente en la habilitación del montículo como superficie forestal, para lo cual es indispensable preparar su superficie con el recubrimiento de suelo orgánico que permita su reforestación posterior, fomentando con ello el restablecimiento en la prestación de diversas prestaciones ambientales en el sitio, entre las que se encuentran la captura de CQ, la infiltración de agua al acuífero, y el restablecimiento de los ciclos naturales de los diferentes elementos del suelo, entre otros. En este sentido se debe recordar que los análisis de laboratorio realizados en este material, cuyos resultados fueron notificados a las autoridades competentes en la materia, es considerado como un residuo minero no peligroso, que no presenta riesgos al entorno natural debido a la presencia de metales pesados y/o lixiviados con tales elementos químicos, y que además no es generador de drenaje ácido.

Figura 5. Mapa topográfico del sitio del Proyecto



II.1.2. Selección del Sitio

El sitio en que se ubica la Tepetatera Veta Media fue seleccionado por varias razones:

- La distancia con los tajos que incluyó el aprovechamiento del yacimiento.

- La tenencia de la tierra, que como ya se mencionó anteriormente una parte era arrendada y el resto propiedad del promovente. Es importante señalar que el 100% del tepetate que estaba localizado en la superficie arrendada fue reincorporado en los tajos y que el tepetate remanente se ubica en la superficie de que es propietario el promovente
- Antes del inicio de la construcción de la tepetatera en la superficie ocupada por la misma no existía vegetación forestal alguna dado que se trataba de una superficie agrícola.

Por logística se seleccionó la superficie que ocupó la tepetatera ya que permitía los menores recorridos de los tajos involucrados en el depósito de tepetate en la misma y con ello un menor consumo de combustibles y una menor emisión de gases de la combustión, a la vez que facilitaba su control debido a la existencia de caminos para el traslado de tepetate, y de manera simultánea evitó su desmonte ya que se trataba de terreno agrícola que no requirió de trabajos de descapote y nivelación por localizarse en un lugar plano.

Por otro lado, y dado que el promovente cuenta con diversas instalaciones en su propiedad, entre ellas oficinas y cercas para su delimitación y control de accesos, esto permitiría el aprovechamiento de esas obras y el desarrollo del proyecto sin la necesidad de realizar la construcción de obras asociadas ya sea temporales o permanentes en el sitio para permitir la implementación del presente proyecto.

II.1.3. Ubicación Física del Proyecto y Planos de Localización

El Proyecto se localiza dentro de la concesión minera denominada Saladillo, de la que Minera Hecla S.A. de C.V. es titular (Tabla 4, Figura 6 y Anexo 1). Está se encuentra en el Municipio de Cuencamé, Durango, al Sureste del poblado Emiliano Zapata, y al Noreste de las poblaciones de San José Nazareno y Cinco de Mayo; aproximadamente a 89 km en línea recta al Noreste de la ciudad de Durango o 100 km por carretera, a orillas de la carretera estatal 386 (Figura 7).

Tabla 4. Coordenadas UTM Datum WGS 84 de la concesión minera Lote Saladillo

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	615,182.83	2,707,976.47	24	624,182.83	2,697,976.47
2	615,182.83	2,707,476.47	25	623,182.83	2,697,976.47
3	616,182.83	2,707,476.47	26	623,182.83	2,698,476.47
4	616,182.83	2,706,976.47	27	622,182.83	2,698,476.47
5	619,182.83	2,706,976.47	28	622,182.83	2,699,476.47
6	619,182.83	2,704,976.47	29	621,182.83	2,699,476.47
7	620,182.83	2,704,976.47	30	621,182.83	2,699,976.47
8	620,182.83	2,704,476.47	31	620,182.83	2,699,976.47
9	621,182.83	2,704,476.47	32	620,182.83	2,700,476.47
10	621,182.83	2,703,976.47	33	619,182.83	2,700,476.47
11	622,182.83	2,703,976.47	34	619,182.83	2,700,976.47
12	622,182.83	2,702,976.47	35	618,182.83	2,700,976.47
13	623,182.83	2,702,976.47	36	618,182.83	2,701,476.47
14	623,182.83	2,702,476.47	37	617,182.83	2,701,476.47
15	624,182.83	2,702,476.47	38	617,182.83	2,701,976.47
16	624,182.83	2,701,976.47	39	616,182.83	2,701,976.47
17	625,182.83	2,701,976.47	40	616,182.83	2,702,476.47
18	625,182.83	2,700,976.47	41	615,182.83	2,702,476.47
19	627,182.83	2,700,976.47	42	615,182.83	2,702,976.47
20	627,182.83	2,699,976.47	43	614,182.83	2,702,976.47
21	628,182.83	2,699,976.47	44	614,182.83	2,707,976.47
22	628,182.83	2,696,976.47	45	615,182.83	2,707,976.47
23	624,182.83	2,696,976.47			

Figura 6. Poligonal de la Concesión Minera Lote Saladillo

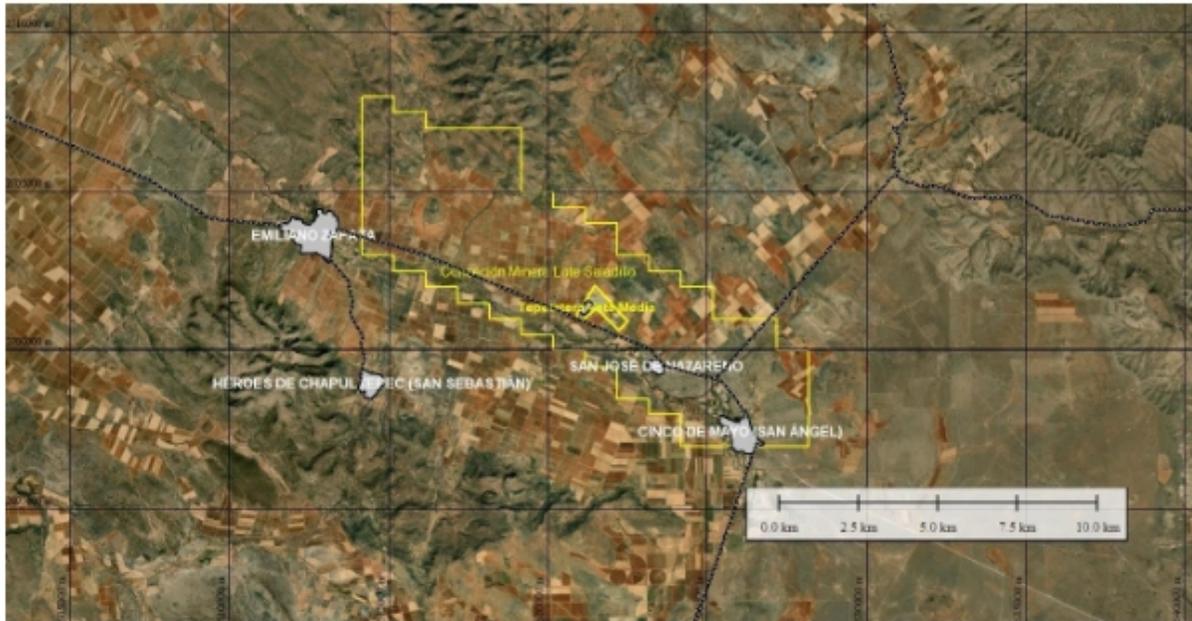
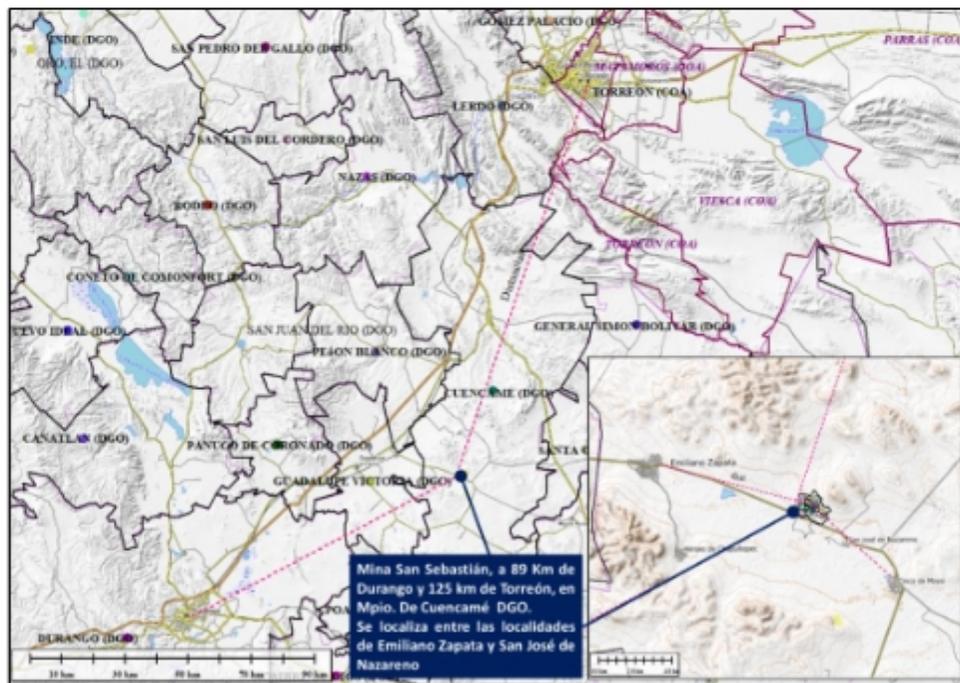


Figura 7. Localización del Proyecto en relación a la Capital del Estado



El predio en el cual se ubica la Tepetaterra Veta Media tiene las siguientes coordenadas UTM (Tabla 5)

Tabla 5. Coordenadas UTM Datum WGS 84 de la Tepetatera Veta Media

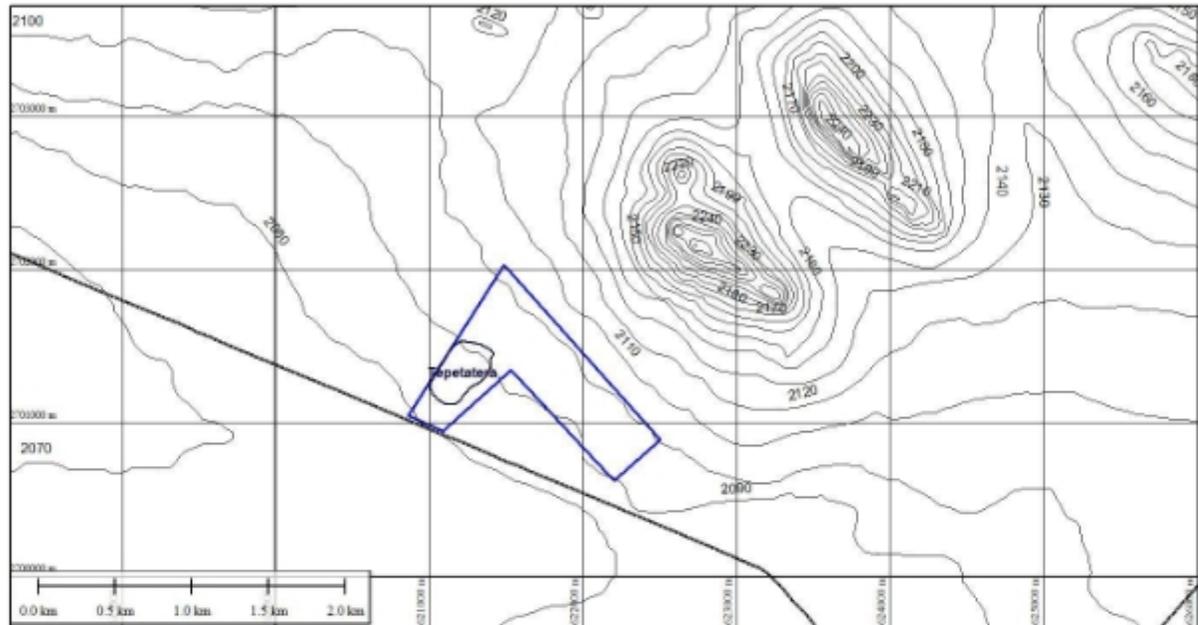
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	621535.391	2701835.34	6	621135.634	2700750.55
2	622552.19	2700694.18	7	620950.087	2700831.21
3	622250.593	2700427.89	8	620911.86	2700849.31
4	622249.282	2700427.59	9	621535.391	2701835.34
5	621580	2701150			

La poligonal de la Tepetatera Veta Media, objeto principal de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, tiene las coordenadas UTM mostradas en la Tabla 6 y se localiza dentro de los límites de la propiedad del Promoviente (Figura 8 y Figura 9).

Tabla 6. Coordenadas UTM Datum WGS 84 de la Tepetatera Veta Media

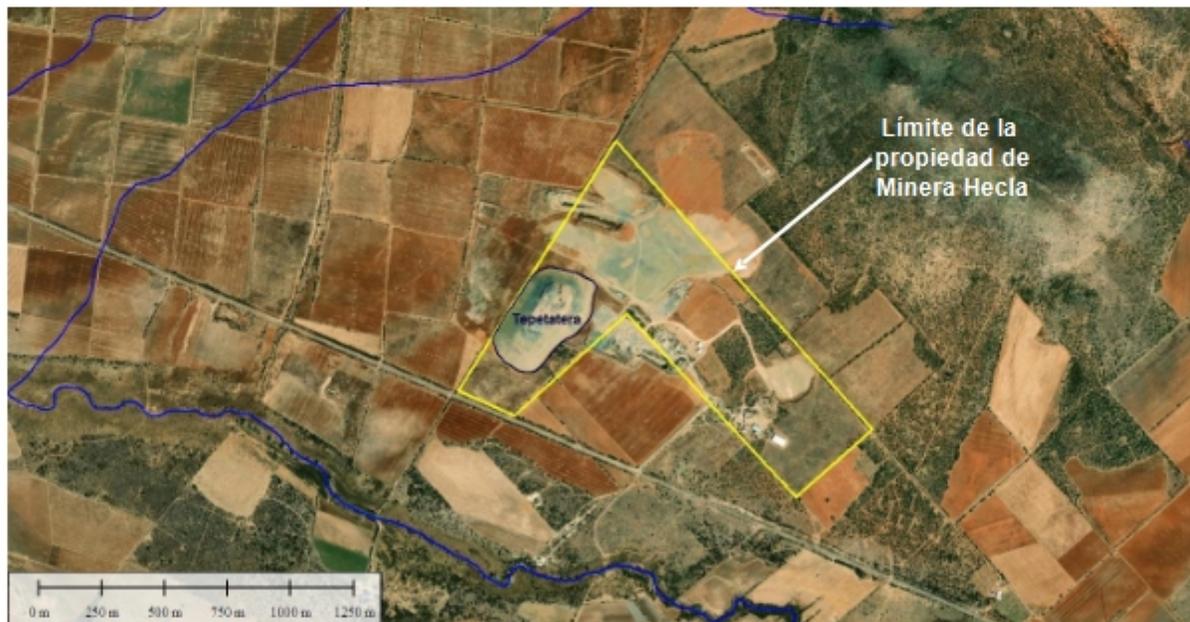
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	621008.73	2701262.11	25	621392.79	2701345.73
2	621008.23	2701237.94	26	621398.67	2701369.05
3	621012.70	2701220.80	27	621401.94	2701400.53
4	621019.56	2701202.83	28	621406.32	2701428.80
5	621024.15	2701192.04	29	621419.23	2701456.79
6	621036.66	2701177.93	30	621404.07	2701479.47
7	621049.54	2701162.63	31	621376.65	2701495.11
8	621068.45	2701149.57	32	621356.38	2701506.37
9	621084.63	2701139.73	33	621334.00	2701515.00
10	621100.42	2701130.76	34	621308.00	2701521.00
11	621121.39	2701123.75	35	621280.00	2701528.00
12	621138.81	2701120.77	36	621244.00	2701535.00
13	621157.46	2701120.53	37	621218.12	2701536.04
14	621174.26	2701126.58	38	621188.94	2701525.33
15	621192.74	2701141.34	39	621164.57	2701504.35
16	621211.22	2701161.27	40	621145.00	2701480.00
17	621227.15	2701182.74	41	621128.16	2701457.88
18	621247.02	2701208.84	42	621114.70	2701434.38
19	621265.53	2701227.44	43	621098.60	2701412.00
20	621289.02	2701247.85	44	621083.99	2701387.93
21	621313.33	2701260.79	45	621062.46	2701354.31
22	621331.98	2701268.32	46	621037.99	2701315.70
23	621356.31	2701292.52	47	621019.92	2701288.33
24	621379.94	2701319.56			

Figura 8. Carta Topográfica del Proyecto



Fuente: Conjunto de datos vectoriales de información topográfica G13D74 Cuauhtémoc escala 1:50 000 serie III, INEGI 2016 con edición propia.

Figura 9. Localización de la Tepetatera en Relación a la Propiedad del Promovente



Fuente: Edición propia con información de World Imagery y del Conjunto de datos vectoriales de información topográfica G13D74 Cuauhtémoc escala 1:50 000 serie III, INEGI 2016 con edición propia.

II.1.4. Inversión Requerida

- a) El capital total requerido para el proyecto es de [REDACTED]. De ese total, el 45.39% ya fue ejercido debido a que ya se inició con el desarrollo de algunas actividades con la finalidad de aprovechar la mejor época del año para llevar a cabo las mismas. El desglose completo del proyecto económico se muestra en el Anexo 8.
- b) No es capital recuperable dado que se trata de gastos realizados para la mitigación y compensación de impactos ambientales de los proyectos del promovente en la zona de influencia del proyecto
- c) Los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación son de [REDACTED] los cuales incluyen los programas de reforestación y protección ambiental.

II.1.5. Dimensiones del Proyecto

- a) Superficie total del polígono del proyecto 10.875739 ha de la tepetatera (1,260.55 m de perímetro de camino para mantenimiento).
- b) Superficie a afectar: el proyecto no afectará superficie alguna con cobertura vegetal.
- c) Superficie para obras permanentes: el proyecto no requiere de obras complementarias permanentes o temporales aparte de la superficie que ocupa la tepetatera y que se proyecta reforestar (numeral a de este apartado).

II.1.6. Urbanización del Área y Descripción de Servicios Requeridos

El sitio del proyecto se localiza a pie de carretera. La Carretera Estatal Libre 386 pasa aproximadamente a 170 m al sur del límite del proyecto, además de que el predio cuenta con una serie de vialidades internas que permiten una rápida comunicación con el exterior. Con relación a los servicios básicos, el predio cuenta con red de energía eléctrica de media tensión, suministro de agua y red internet, así como red de telefonía, etc., dado que estos servicios fueron instalados durante la fase operativa de la explotación minera que realizó el promovente en años anteriores antes de que se iniciaran los trabajos de cierre de la unidad. Por otro lado, no se requiere de servicios de apoyo ya que la unidad aún cuenta con los mismos debido a que aún está en fase operativa en la etapa de cierre progresivo. Por lo anterior, se puede señalar que la implementación del presente proyecto no requerirá la apertura de servicios de ningún tipo dado que la unidad ya cuenta con ellos.

II.2. Características Particulares del Proyecto

Como ya se mencionó anteriormente, el proyecto consiste en la habilitación de la superficie de la Tepetatera Veta Media como suelo forestal para su posterior reforestación y reintegración al ecosistema. Esto permitirá utilizar el excedente de tepetate que quedó después del rellenado de los tajos. Con ello se estima que este **residuo minero no peligroso** sea de utilidad en el entorno dado que de esta manera contribuirá con la prestación de importantes servicios ambientales al convertirse en parte de una superficie forestal.

II.2.1. Uso Actual de Suelo y/o Cuerpos de Agua en el Sitio del Proyecto y en sus Colindancias

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) los usos de suelo y vegetación predominantes en el predio donde se encuentra el Proyecto corresponden a Agricultura de temporal en la mayor parte de su superficie, aunque también se presenta una pequeña superficie de pastizal en la porción Suroeste.

La totalidad de la superficie en que se pretende el desarrollo del Proyecto: "Modificación III al Proyecto Veta Media" dentro del predio se ubica en terrenos en los que se desarrollaban actividades de agricultura de temporal, por lo cual el uso actual del suelo en toda la superficie del proyecto se pretende cambiarlo a Suelo Forestal con la habilitación respectiva y la reforestación con plantas nativas en el 100% de la superficie de la Tepetatera.

En las colindancias del proyecto el suelo es utilizado en actividades agrícolas, practicándose la agricultura de temporal anual (Figura 10).

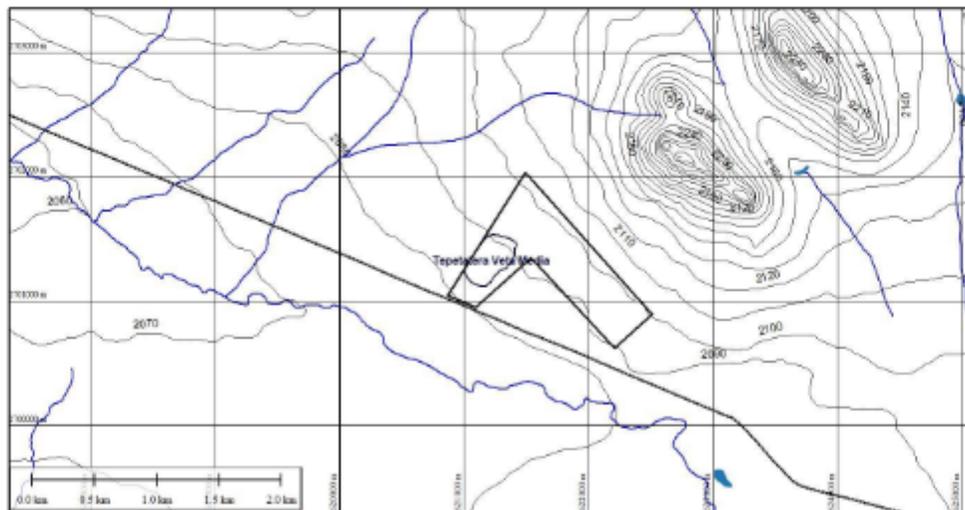
Figura 10. Uso de Suelo y Vegetación en las Colindancias del Proyecto



Fuente: Conjunto de datos vectoriales de la carta de Uso del suelo y vegetación G1312 escala 1:250 000 serie V, INEGI 2013 con edición propia.

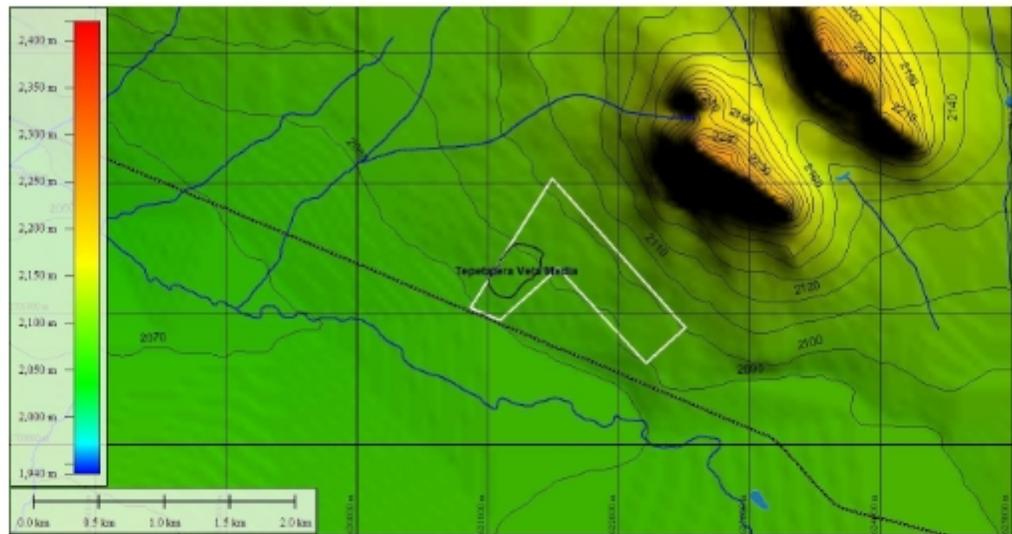
En lo referente a los cuerpos de agua en el sitio del proyecto en la superficie del proyecto o en las áreas cercanas no existen ni cuerpos de agua ni cauces activos. El cauce activo más cercano al proyecto, el cual es de tipo estacional, se localiza aproximadamente a 767 m al sur del proyecto (Figura 11y Figura 12). El uso del agua de estos cauces es para actividades pecuarias durante la época de lluvias.

Figura 11. Hidrología en el proyecto y sus alrededores



Fuente: Conjunto de datos vectoriales de información topográfica G13D74 Cuahtémoc escala 1:50 000 serie III, INEGI 2016 con edición propia.

Figura 12. Carta de Relieve con hidrología en el proyecto y sus alrededores



Fuente: Edición propia con información del Modelo Digital de Elevación Cuauhtémoc G13D74, INEGI 2016 y del Conjunto de datos vectoriales de información topográfica G13D74 Cuauhtémoc escala 1:50 000 serie III, INEGI 2016.

II.2.2. Programa General de Trabajo

En la siguiente tabla se presenta el Programa General de Trabajo del proyecto.

Tabla 7. Programa General de Trabajo



II.2.3. Preparación del Sitio

El manejo es importante no sólo por aspectos de seguridad, sino para otorgar la mayor estabilidad posible a largo plazo y mitigar en lo posible la intensidad de maniobras al momento de restauración y cierre de obras.

El depósito superficial fue operado en tres terrazas, alcanzando una altura máxima de 36 m aproximadamente sobre el nivel natural del suelo (elevación 2,124 m.s.n.m.). El talud conformado hasta la primera banqueta alcanza una altura máxima de 23.14 m sobre el nivel del suelo, y tiene una banqueta de 15.12 m de ancho. La altura entre la primera y segunda terraza es de 19.23 m, y el ancho mínimo de la banqueta es de 13.91 m, aunque la segunda terraza es muy amplia en relación con la superficie de la tercera terraza. El talud entre la segunda y la tercera terraza es de 9.61 m de altura.

Durante la etapa de cierre progresivo de la operación de los tajos y del confinamiento de tepetate, fueron aplicadas las siguientes actividades para la estabilización física: perfilado de taludes y suavizado de pendientes, ajustando y manteniendo los taludes a por debajo de ángulos de 30°, en una relación 3:1.

Una vez finalizados los trabajos de relleno de los tajos que incluyó el proyecto inicial, el depósito remanente fue perfilado para obtener un talud suavizado con altura máxima de 26 m aproximadamente sobre el nivel de suelo natural (elevación 2,117 m.s.n.m.), característica que tiene hasta la actualidad.

Actualmente, el ángulo máximo de la Tepetatera Veta Media es de 18.39° (Figura 13 y Figura 14) como se muestra en el Anexo 10, y será este el diseño final de la tepetatera permanente.

Figura 13. Perfil 1 del Ángulo de Talud Tepetatera Veta Media

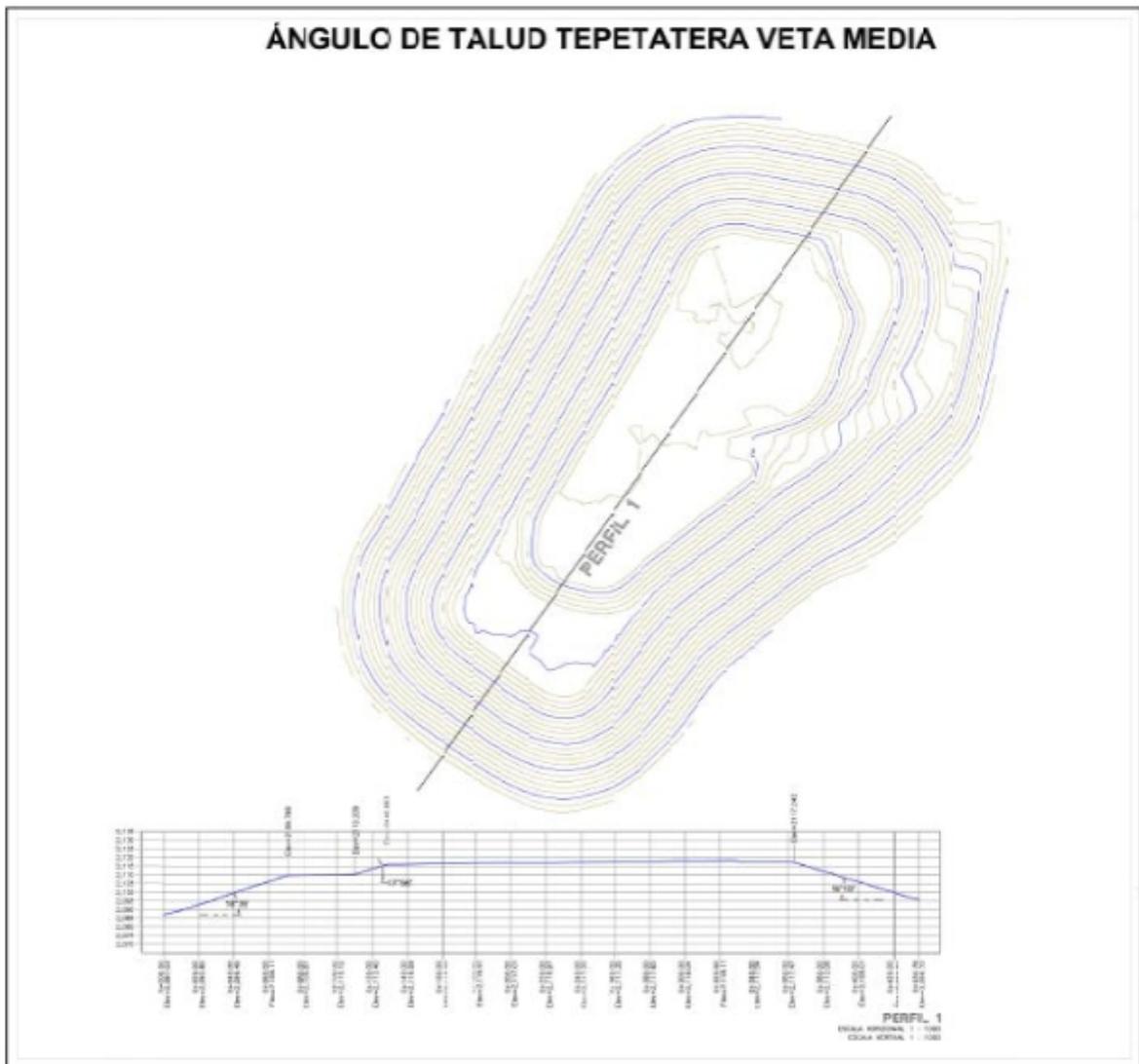
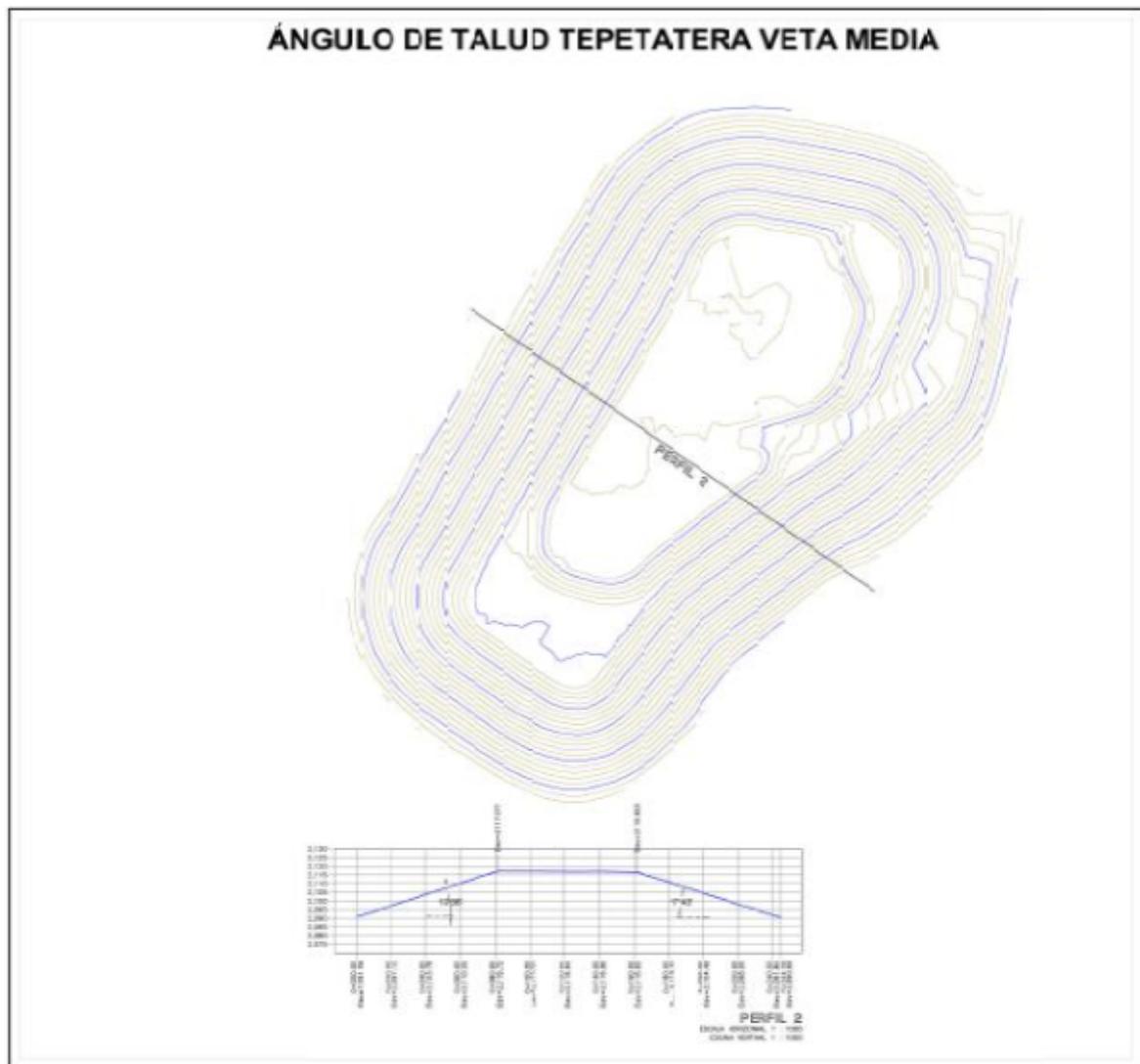


Figura 14. Perfil 2 del Ángulo de Talud Tepetatera Veta Media

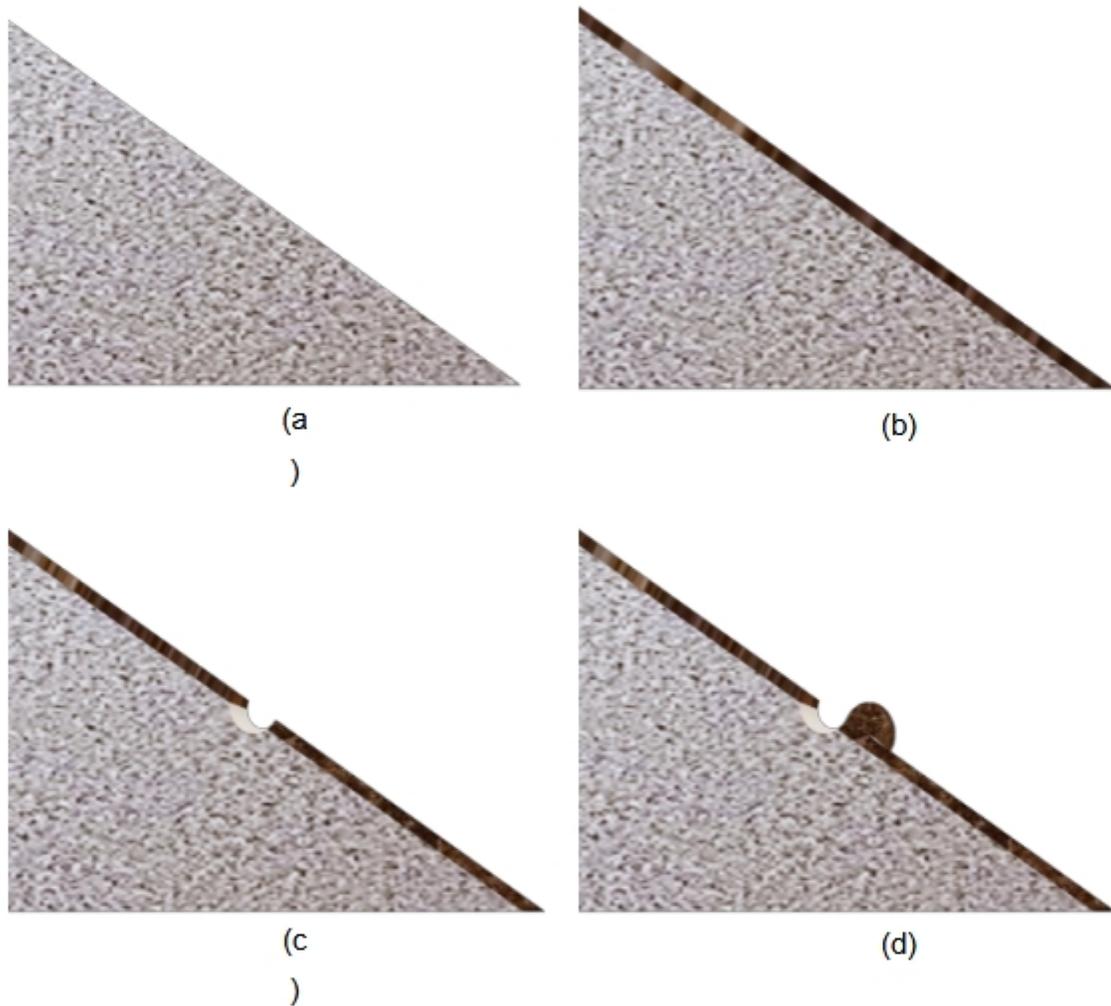


Como parte de la preparación del sitio para el presente proyecto, además del perfilado en la superficie de la tepetatera (Figura 15a y Figura 16a), el cual se describió en líneas anteriores, se realizó el recubrimiento de la superficie con una capa de suelo de entre 20 y 30 cm de espesor (Figura 15b y Figura 16b) para lo cual, se contrató la maquinaria y equipo para la maniobra. Para ello, se cargaron los camiones de suelo orgánico proveniente del banco de suelo resguardado en la unidad con ayuda de maquinaria pesada, y una vez en la tepetatera se descargó este material fue distribuido con maquinaria pesada hasta lograr el recubrimiento especificado anteriormente.

Una vez que se recubrió de suelo orgánico la superficie se llevó a cabo el trazado de las obras de conservación y protección de suelos forestales tipo zanja/bordo, para lo cual se

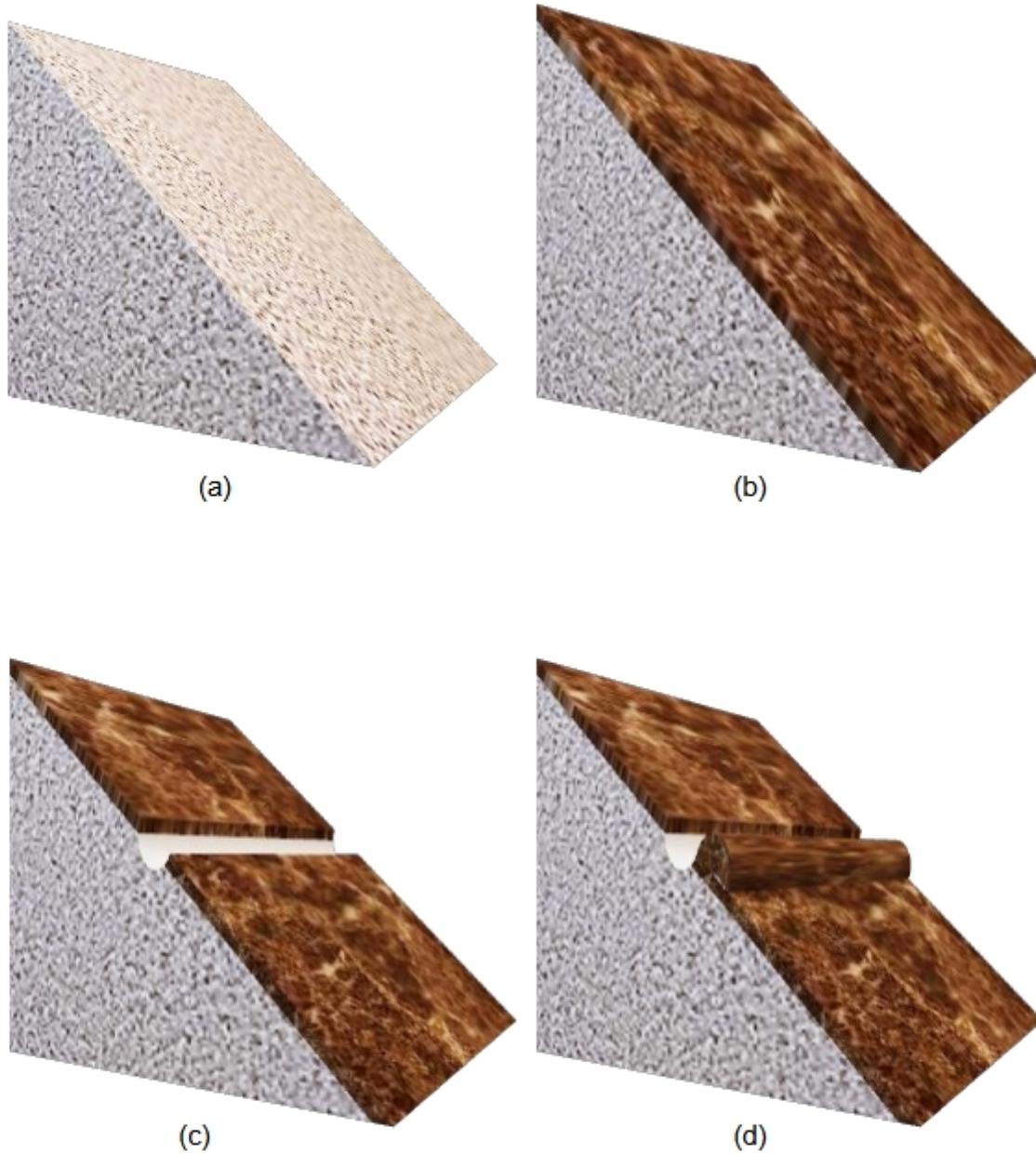
cavó una zanja paralela a la curva de nivel (Figura 15c y Figura 16c) y del lado contrario a la zanja se apiló el material que salió de la zanja junto con un poco más para formar un bordo (Figura 15d y Figura 16d) que permita el almacenamiento de agua y suelo para fomentar la infiltración a la vez que se evita el arrastre de suelo por parte del agua de lluvia (Figura 17).

Figura 15. Vista lateral del Proceso de Preparación de la Superficie de la Tepetatera



(a) Superficie de la tepetatera una vez perfilada (\angle pendiente de 30°); (b) superficie perfilada recubierta de suelo orgánico; (c) superficie perfilada con recubrimiento orgánico y zanja de nivel; (d) superficie preparada con suelo orgánico, zanja y bordo de conservación y protección de suelo y agua.

Figura 16. Vista lateral-superior del Proceso de Preparación de la Tepetatera



(a) Superficie de la tepetatera una vez perfilada (\angle pendiente de 30°); (b) superficie perfilada recubierta de suelo orgánico; (c) superficie perfilada con recubrimiento orgánico y zanja de nivel; (d) superficie preparada con suelo orgánico, zanja y bordo de conservación y protección de suelo y agua.

Figura 17. Vista actual de la Tepetatera Veta Media

Nótese el perfilado de la superficie y su recubrimiento casi total con material orgánico en espera de su reforestación, además de la presencia de las obras de conservación de suelos forestales habilitadas paralelas a las curvas de nivel.

Durante esta etapa no se requirió de desmonte de superficie alguna dado que la tepetatera no tenía vegetación en su superficie. Tampoco fue necesario el desvío de cauces debido a que, como se señaló anteriormente, no existen cauces activos cercanos al sitio. Tampoco fue necesario realizar compactación de suelo o material pétreo ya que este ya se encontraba compactado.

El objetivo principal de la preparación de la superficie de la tepetatera era que esta adquiriera el horizonte orgánico del suelo para poder sostener vegetación en su superficie, reactivando los servicios ambientales asociados a la presencia de ambos elementos abiótico y biótico (suelo y vegetación), además de favorecer la infiltración de agua hacia el acuífero.

II.2.4. Construcción de Obras Mineras

Como ya se mencionó anteriormente, el presente proyecto no contempla la construcción de obras mineras para la exploración, explotación o beneficio de materiales minero

metalúrgicos, por lo que durante esta etapa no se generaron residuos peligrosos o no peligrosos, ni gases de la combustión de maquinaria, equipo o transporte

II.2.5. Construcción de Obras Asociadas o Provisionales

No se tiene la necesidad de construir obras asociadas o provisionales dado que la unidad aún cuenta con la infraestructura de que disponía durante la fase operativa y que van a continuar siendo utilizadas durante la implementación y desarrollo del presente proyecto.

II.2.6. Etapa de Operación y Mantenimiento

La etapa operativa se desarrollará con las actividades de reforestación una vez que se vayan consiguiendo los diferentes ejemplares que serán utilizados en este proceso; para ello, una vez autorizado el presente proyecto, la presentación del programa de reforestación que va describir tanto los mecanismos de siembra como las densidades con que se van a sembrar las diferentes especies que vayan a ser utilizadas en la reforestación de la tepetatera.

El mantenimiento que se le dará a la superficie forestal será el de deshierbe manual alrededor de las plantas sembradas para evitar la competencia por recursos con las herbáceas que tienden a presentar una tasa de crecimiento mayor, con la finalidad de fomentar el rápido crecimiento de las plantas reforestadas. En caso de ser necesario debido a condiciones de extrema sequía, se darán riegos en las plantas utilizando un vehículo para acarrear el agua y cubetas para acercar el agua a las plantas que lo requieran.

II.2.7. Etapa de Abandono de Sitio (Post-Operación)

Una vez que se termine el periodo de reforestación se permitirá que las plantas, ya que muestren indicios de establecimiento in situ, con el desarrollo de nuevas hojas y o evidencias del restablecimiento de su metabolismo.

La identificación de las acciones que se ejecutarán si el proyecto es abandonado, permitirá prevenir los impactos ambientales que se generen, asimismo se podrá evaluar la disponibilidad de los recursos materiales que pudieran emplearse de nueva cuenta.

El post monitoreo y seguimiento de la permanencia de la obra se incluye en el Programa de Restauración, Cierre y Post-Cierre de Mina San Sebastián entregado a revisión en esta Secretaría en mayo de 2024, así como en cumplimiento de las obligaciones normativas del Plan de Manejo de Residuos Mineros Metalúrgicos No. 10-PMM-I-0244-2023 (Anexo 6)

II.2.8. Utilización de Explosivos

No será necesaria la utilización de explosivos en ninguna de las etapas del proyecto.

II.2.9. Generación, Manejo y Disposición de Residuos Sólidos, Líquidos y Emisiones a la Atmósfera

En la Tabla 8 se describen los residuos que habrán de generarse en las diferentes etapas del proyecto, su manejo y disposición:

Tabla 8. Generación, Manejo y Disposición de Residuos y/o Emisiones a la Atmósfera por etapas del Proyecto

Etapas/Residuo	Tipo		Estado Físico			Peligrosidad		Manejo	Disposición
	O	I	S	L	EA	P	NP		
Preparación del sitio: Perfilado y preparación de la superficie de la Tepetatera Veta Media									
Partículas fugitivas. Se levantarán partículas sólidas fugitivas durante el movimiento del material rocoso. Sin embargo, estas partículas serán más bien escasas debido a que el material de la tepetatera son rocas, piedras y arena fina.		X	X				X	Se mantuvo la superficie de la tepetatera húmeda durante los trabajos de perfilado de los taludes para reducir la emisión de partículas fugitivas.	Son partículas no peligrosas que terminan depositándose en la superficie para finalmente integrarse como parte del suelo natural.
Emisiones de gases de la combustión. Estas serán producto de la combustión de combustible por parte del equipo pesado y los transportes que se utilizaron para los diferentes trabajos que lo requirieron		X				X	X	Para reducir su emisión el promovente contó con un programa de mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria, equipo y transportes para mantenerlos en buen estado mecánico y sus emisiones dentro de los parámetros máximos permisibles de emisiones de las Normas Mexicanas aplicables en la materia.	Dado que la operación de estos equipos fue al aire libre, estas emisiones rápidamente se dispersaron en el entorno en donde pueden ser utilizadas por las plantas para llevar a cabo la fotosíntesis en virtud de su composición, conformadas principalmente por CO y CO ₂ .

Etapa/Residuo	Tipo		Estado Físico			Peligrosidad		Manejo	Disposición
	O	I	S	L	EA	P	NP		
Construcción de obras Mineras]									
No es necesaria la construcción de obras mineras.									
Construcción de obras asociadas o provisionales									
No es necesaria la construcción de obras asociadas o provisionales. El promovente ya cuenta con estas obras en el sitio por lo cual simplemente se van a aprovechar.									
Operación y Mantenimiento: Reforestación de la Tepetatera Veta Media y Mantenimiento de los ejemplares implantados									
Reforestación. Durante los trabajos de reforestación se llevará a cabo el sembrado de las plantas que se vayan consiguiendo para tal fin. Estas plantas generalmente tienen embolsado su sustrato, por lo cual al momento de la siembra se retirará esa bolsa, la cual representará el residuo sólido más común en esta etapa.		X	X				X	Una vez retirado el embolsado, la bolsa se meterá en un recipiente con tapa para evitar su dispersión en el entorno.	Al finalizar la jornada o si el recipiente se llena de estos residuos, éstos serán depositados en algún contenedor de basura de la comunidad más cercana dado que son residuos no peligrosos que pueden ser tratados como domésticos.
Mantenimiento de la superficie. No se contempla el uso de agroquímicos, pesticidas o fuego para el deshierbe.	X		X				X	El mantenimiento implicará el deshierbe de la superficie en la periferia de las plantas sembradas.	Los residuos vegetales del deshierbe serán dejados sobre la misma superficie de la tepetatera dado que se trata de residuos orgánicos.
Abandono de Sitio (Post-Operación)									
Preparación y presentación de informe final								Durante esta etapa se dará por terminado el proceso de reforestación y mantenimiento por lo cual solo se preparará el informe final para su presentación a la Secretaría. Una vez concluidos los trámites respectivos se permitirá que la superficie forestal continúe con su evolución natural. Dado que se trata de una propiedad privada se continuará dando protección a la superficie.	No Es necesario dado que no se producirán residuos de ningún tipo.

O: Orgánico
I: Inorgánico

S: Sólido
L: Líquido
EA: Emisiones a la atmósfera

P: Peligroso
NP: No peligroso

En lo que respecta a la contaminación por ruido esta no se presentará dado que solo se ocupará de un equipo pesado en momentos muy específicos, además de que los trabajos serán realizados al aire libre por lo cual el ruido no superará lo permitido en la normatividad aplicable. Después de la etapa de preparación del sitio ya no será utilizado este equipo por lo cual desaparecerá el ruido por este motivo.

II.2.10. Infraestructura para el Manejo y la Disposición Adecuada de los Residuos

Con la finalidad de no generar residuos peligrosos durante el mantenimiento de maquinaria y equipo, estos serán siendo enviados a talleres externos, método establecido desde la finalización de la etapa de operación de la mina.

II.2.11. Otras Fuentes de Daños

- a) Contaminación por vibraciones, radiactividad, térmica o luminosa. No se tendrá este tipo de contaminación debido a la naturaleza del proyecto.
- b) Posibles accidentes. Dado que el proyecto no incluye el desarrollo obras mineras (tajos, minas subterráneas, presas de jales, sistemas de lixiviación o beneficio, etc.) no se presentarán derrumbes de las paredes, tampoco colapsamientos en minas subterráneas, fallas en presas de jales o accidentes derivados de fallas de los sistemas de impermeabilización por beneficio en montones de lixiviación.

Los accidentes que se pudieran presentar son:

- a. Caída de Bulldozer en pendiente a causa de movimientos de roca durante los trabajos de perfilado o dispersión de materia orgánica. Ambas actividades ya fueron realizadas y no se reportó accidente alguno durante el desarrollo de las mismas.
- b. Lesiones del personal al momento de cavar con picos y palas para plantar los ejemplares vegetales durante la reforestación.
- c) Dado que no se tiene necesidad de hacer uso de sustancias peligrosas no es posible que ocurran accidentes que involucren este tipo de sustancias y que eventualmente pudieran provocar un daño ambiental.

Por otro lado, dado que se va a trabajar sobre superficies ya afectadas por actividades mineras autorizadas por la Secretaría y que el tipo de actividades que se van a desarrollar en el presente proyecto no es posible que se afecten recursos naturales que requieran la implementación de medidas especiales para disminuir su probabilidad de ocurrencia o en su defecto que requieran de la instrumentación de programas específicos para atender alguna contingencia derivada de algún accidente.

III. Vinculación con los Ordenamientos Jurídicos Aplicables en Materia Ambiental y, en su Caso, con la Regulación del Uso de Suelo

El Proyecto: "Modificación III al Proyecto Veta Media" se vincula con diferentes disposiciones jurídicas que le resultan aplicables, así como con los instrumentos de ordenamiento del territorio. Con el fin de identificar y analizar esta relación, se presentan a continuación los instrumentos normativos de carácter federal que le resultan directamente aplicables, así como los instrumentos de planeación y ordenamiento que existen para el sitio donde se pretende llevar a cabo el proyecto.

El sistema jurídico mexicano está conformado por la Constitución Política, Leyes de Corte Federal y Estatal y sus Reglamentos, diversos Códigos de los que se desprenden permisos, licencias y autorizaciones, además de Normas Oficiales Mexicanas que establecen parámetros, límites máximos permisibles y procedimientos, así como por Normas Mexicanas mediante las cuales se determinan métodos y pautas de regularización y control de actividades y/o rubros (agua, aire, contaminación, residuos, vida silvestre, exploración, minería, etc.) estratégicos de interés.

III.1. Leyes y Reglamentos Federales

En materia de uso de suelo, el artículo 27 Constitucional establece que la Nación tendrá en todo tiempo el derecho de dictar las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico.

Asimismo, el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, establece que la regulación ambiental de los asentamientos humanos deberá comprender el conjunto de normas, disposiciones y medidas de desarrollo urbano y vivienda que determinen llevar a cabo el Ejecutivo del Estado y los municipios, con objeto de mantener, mejorar y restaurar el equilibrio de los propios asentamientos humanos con la naturaleza, a fin de propiciar una mejor calidad de vida de la población.

En ese sentido, la citada Ley prevé un procedimiento de impacto ambiental a través del cual se establecen las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio Ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las obras o actividades listadas en dicho ordenamiento, como lo es en el presente caso, el cambio de uso de suelo, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental.

Por lo anterior, para la elaboración del presente capítulo se han revisado los documentos relativos a las Leyes y Reglamentos, Federales y Estatales, en materia de regulación de actividades riesgosas, equilibrio ecológico y protección al ambiente, así como los planes federales, estatal y municipal de desarrollo urbano y demás instrumentos de política ambiental aplicables o de interés para la región de estudio.

El proyecto se encuentra regulado ambiental y territorialmente por diversas legislaciones y ordenamientos, los principales que se vinculan con el desarrollo del proyecto son:

- ❖ Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. (LGEEPA) y su Reglamento
- ❖ Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental
- ❖ Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento
- ❖ Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento
- ❖ Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos
- ❖ Ley para la Prevención y Gestión de Residuos del Estado de Durango
- ❖ Ley de Gestión Ambiental Sustentable para el Estado de Durango
- ❖ Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del estado de Durango
- ❖ Plan Estatal de Desarrollo (PEDU) 2023-2028
- ❖ Programa de Ordenamiento Ecológico para el Territorio que ocupa el Estado de Durango (POET)
- ❖ Normas Oficiales Mexicanas

III.1.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

La Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (Diario Oficial de la Federación, 28 de Enero de 1988 y sus modificaciones) señala en su artículo 28 que la evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente.

Para ello, quienes pretendan llevar a cabo obras o actividades para la 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, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la SEMARNAT.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento mencionan que el uso de suelo deberá ser compatible con su vocación natural y que al hacer uso de él no se altere el equilibrio de los ecosistemas. En este caso el proyecto se inclina hacia el aprovechamiento de los recursos naturales encontrados en el subsuelo, haciéndolo con respeto a su capacidad productiva, evitando actividades y prácticas que propicien daños al medio ambiente, modificación substancial a largo plazo del ecosistema.

Asimismo, se hace referencia a que cuando un proyecto genere algún daño al ecosistema, se deberán introducir tecnologías y actividades suficientes que ayuden a revertir y/o mitigar los impactos ocasionados por dicha actividad.

Los Artículos de la LGEEPA aplicables para el desarrollo del proyecto se presentan en la Tabla 9 de vinculación al proyecto:

Tabla 9. Vinculación de la LGEEPA con el Proyecto "Modificación III al Proyecto Veta Media"

Criterio	Vinculación con el proyecto
<p>Artículo 15. Inciso IV. Quien realice obras o actividades que afecten o dañen el ambiente, estará obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como asumir los costos que dicha alteración involucre.</p>	<p>En cumplimiento a este artículo, se contemplaron en la Evaluación de Impacto Ambiental diversas actividades y/o medidas para la prevención y mitigación de los posibles impactos negativos que pudiera ocasionar el proyecto.</p>
<p>Artículo 28 Inciso III. Necesitarán, previamente de la autorización en materia de impacto ambiental, aquellas personas que pretendan llevar a cabo: 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.</p>	<p>El proyecto contempla la realización de obras y actividades que tendrán impactos ambientales en un ambiente semidesértico. El alcance del proyecto comprende el cierre de tres autorizaciones en materia de Impacto Ambiental y la consolidación de una Tepetatera con el material sobrante del relleno de los tajos que desarrollo el promovente como parte de estos proyectos, la cual será llevada a cabo en un ecosistema previamente afectado por actividades extractivas en décadas pasadas y agricultura extensiva.</p> <p>Por lo anterior, se está presentando la MIA requerida para la autorización del proyecto en materia de impacto ambiental</p>
<p>Artículo 30. Relativo a los requisitos que debe incluir la Manifestación de Impacto Ambiental, para obtener la autorización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico, referidas en el artículo 28 de esta Ley.</p>	<p>El presente estudio cumple los lineamientos técnicos y jurídicos previstos para el caso en concreto.</p>

III.1.2. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental

El Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (Diario Oficial de la Federación. 30 de mayo de 2000), señala en su artículo 5-L, Fracción I, que quienes pretendan llevar a cabo obras para la explotación de minerales y sustancias reservadas a la federación, así como su infraestructura de apoyo, tal es el caso del Proyecto "Modificación III al Proyecto Veta Media", el cual por su naturaleza y conjunto de actividades, requerirá previamente la autorización de la SEMARNAT en materia de impacto ambiental.

Los Artículos aplicables del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental al proyecto se muestran en la Tabla 10.

Tabla 10. Vinculación del proyecto y el Reglamento de la LGEEPA

Criterio	Vinculación con el proyecto
<p>Artículo 5o. Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:</p> <p>L) Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la federación:</p> <p>I. Obras para la explotación de minerales y sustancias reservadas a la federación, así como su infraestructura de apoyo; (...)</p>	<p>Con la presentación de la MIA, para su evaluación y dictamen, se atiende la obligación de presentar la solicitud de evaluación en materia de impacto ambiental.</p> <p>Dentro del predio donde se ubica el proyecto, NO existe una comunidad vegetal asociada a ecosistemas desérticos, por lo que en el Capítulo V se evalúa el impacto derivado del cambio en el paisaje y en el cambio de uso de suelo pues se pretende reforestar la Tepetatera</p> <p>El proyecto involucra el cierre de los proyectos aprobados al promovente en materia de Impacto Ambiental.</p>
<p>Artículo 44. Al evaluar las manifestaciones de impacto ambiental la Secretaría deberá considerar:</p> <p>I. Los posibles efectos de las obras o actividades a desarrollarse en el o los ecosistemas de que se trate, tomando en cuenta el conjunto de</p>	<p>Tal y como se evidencia en el Capítulo IV de la presente MIA, se identifica y analiza un Sistema Ambiental (SA) que contempla la zona de influencia hacia y desde el proyecto y sus componentes. Consecuentemente, se presenta la descripción de los distintos componentes que constituyen a los ecosistemas presentes en el SA,</p>

Criterio	Vinculación con el proyecto
<p>elementos que los conforman, y no únicamente los recursos que fuesen objeto de aprovechamiento o afectación.</p> <p>II. La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos, y</p> <p>III. En su caso, la Secretaría podrá considerar las medidas preventivas, de mitigación y las demás que sean propuestas de manera voluntaria por el solicitante, para evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente</p>	<p>de forma tal que los resultados del Capítulo V se sustentan en los posibles efectos a los ecosistemas</p> <p>Con lo anterior, se proveen los elementos necesarios para que la autoridad evalúe el proyecto en términos de lo indicado en la fracción I del presente artículo. El análisis presentado en esta MIA considera el enfoque ecosistémico que se deriva de la propia LGEEPA, razón por la cual, tal y como se concluye en el capítulo VII, que el proyecto "Modificación III al Proyecto Veta Media" en efecto conlleva una modificación local, pero sin la generación de efectos o desequilibrios ecológicos o ecosistémicos en la región.</p> <p>En base a la presente MIA, este proyecto integral mejorará el medio ambiente de la zona. En el Capítulos IV y V se presentan los elementos de análisis sobre la caracterización de los ecosistemas existentes en el SA, estado de conservación y valoración de los posibles impactos ambientales, concluyendo que el cierre del proyecto no pone en riesgo el funcionamiento de los ecosistemas, ni la integridad de los mismos, discusión que se aborda más ampliamente en el capítulo VII, ya que algunas de las áreas a ocupar por el proyecto, fueron impactadas con anterioridad.</p> <p>Se presentan, en el Capítulo VI, las propuestas de medidas y programas con los que se atienden los impactos ambientales relevantes del proyecto. Medidas dirigidas no solo limitadas a la prevención y mitigación, sino que se incluyen las medidas de control adecuadas y las medidas de compensación para afectaciones inevitables asociadas a la naturaleza del proyecto. Dichas medidas aportan a la autoridad los elementos pertinentes para determinar la factibilidad del presente proyecto, minimizando los efectos sobre el ambiente que se pudieran generar.</p> <p>Con la anterior discusión, se considera que se aportan elementos que permiten a esa Secretaría, analizar que</p>

Criterio	Vinculación con el proyecto
	el proyecto se ajusta a lo establecido en el artículo 44 del Reglamento y consecuentemente pueda ser autorizado.
<p>Artículo 49. Las autorizaciones que expida la Secretaría sólo podrán referirse a los aspectos ambientales de las obras o actividades de que se trate y su vigencia no podrá exceder del tiempo propuesto para la ejecución de éstas. Asimismo, los promoventes deberán dar aviso a la Secretaría del inicio y la conclusión de los proyectos, así como del cambio en su titularidad</p>	<p>La elaboración de la presente MIA atiende a los criterios ambientales previstos en la legislación aplicable al caso. De forma tal que se presenta información enfocada a los elementos ambientales del proyecto "Modificación III al Proyecto Veta Media" y bajo el entendimiento de que toda obra u actividad que sea modificada o agregada, deberán ser sometidas a procesos adicionales de evaluación y autorización</p>

III.1.3. Ley General de Vida Silvestre

La experiencia en proyectos similares hace prever que, en caso de autorizarse el proyecto habrá de afectarse positivamente el germoplasma silvestre, de flora y fauna, presente dentro del predio; por lo que, en materia de vida silvestre, se dará respuesta durante su ejecución a los artículos 18, 58, 99, 101 y 106 de la Ley General de Vida Silvestre (LGVS).

En efecto, la elaboración de la presente MIA obedece de igual manera, al hecho de que existen especies y poblaciones vegetales y animales comprendidas dentro del Sistema Ambiental (SA) y del área del proyecto, por lo que se tomarán las medidas pertinentes para la mitigación (y/o compensación) de los impactos que fuesen a ocasionar las actividades comprendidas en el proyecto, las cuales se especifican en el capítulo correspondiente, dando observancia a las siguientes disposiciones legales.

Los Artículos aplicables del Reglamento de la LGVS en materia de vida silvestre al proyecto se muestran en la Tabla 11.

Tabla 11. Vinculación del proyecto y la LGVS

Criterio	Vinculación con el proyecto
<p>Artículo 18. Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento</p> <p>Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat</p>	<p>Bajo los supuestos establecidos en el presente artículo, se propone el desarrollo del proyecto. En este sentido y tal como se establece en el capítulo VI de esta MIA, se proponen medidas para garantizar una afectación limitada a las zonas que invariablemente son necesarias (localización del recurso y adecuado diseño de infraestructura) y sin relevancia para la fauna y vida silvestre del ecosistema integral</p> <p>Para efectos de cumplir con este artículo, se proponen en el capítulo VI, medidas tendientes a la conservación de especies y en su defecto, rescate y mejoramiento de zonas susceptibles para mejoramiento ambiental en la zona</p>
<p>Artículo 99. El aprovechamiento no extractivo de vida silvestre requiere una autorización previa de la Secretaría, que se otorgará de conformidad con las disposiciones establecidas en el presente capítulo, para garantizar el bienestar de los ejemplares de especies silvestres, la continuidad de sus poblaciones y la conservación de sus hábitats</p>	<p>No se realizará este tipo de aprovechamiento.</p>
<p>Artículo 101. Los aprovechamientos no extractivos en actividades económicas deberán realizarse de conformidad con la zonificación y la capacidad de uso determinadas por la Secretaría, de acuerdo con las normas oficiales</p>	<p>No se realizará ningún tipo de aprovechamiento.</p>

Criterio	Vinculación con el proyecto
mexicanas, o en su defecto de acuerdo con el plan de manejo que apruebe la Secretaría	
<p>Artículo 106. Sin perjuicio de las demás disposiciones aplicables, toda persona que cause daños a la vida silvestre o su hábitat, en contravención de lo establecido en la presente Ley o en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, estará obligada a repararlos en los términos del Código Civil para el Distrito Federal en materia del Fuero Común y para toda la República Mexicana en materia del Fuero Federal, así como en lo particularmente previsto por la presente Ley y el Reglamento</p> <p>Los propietarios y legítimos poseedores de los predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat</p>	<p>El presente estudio, obedece de igual manera, al hecho de que no existen especies silvestres dentro del área del proyecto, por lo que se tomarán las medidas pertinentes para la mitigación de los impactos que fuesen a ocasionar las actividades comprendidas en el proyecto, así como la compensación de las afectaciones derivas de obras que invariablemente deberán ejecutarse pero que presentan especies susceptibles a rescate y reubicación. Las medidas se especifican en el capítulo VI correspondiente</p>

III.1.4. Ley de Aguas Nacionales

En la zona del proyecto no se lleva a cabo ningún aprovechamiento de los cuerpos de agua existentes ya que no existen flujos permanentes de agua y los arroyos intermitentes son efímeros durante los pocos eventos de lluvia y se encuentran alejados del proyecto; tampoco existen lagos o lagunas o cualquier otro depósito. El abastecimiento de agua para proceso y servicios, es a través de la explotación de pozos profundos.

Es aplicable al presente proyecto el Título Séptimo Prevención y Control de la Contaminación de las Aguas y Responsabilidad por Daño Ambiental; Capítulo I Prevención y Control de la Contaminación del Agua:

"Las personas físicas o morales, incluyendo las dependencias, organismos y entidades de los tres órdenes de gobierno, que exploten, usen o aprovechen aguas nacionales en cualquier uso o actividad, serán responsables en los términos de Ley de implementar las siguientes medidas prioritarias:

- a) Realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y, en su caso, para reintegrar las aguas referidas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su explotación, uso o aprovechamiento posterior, y
- b) Mantener el equilibrio de los ecosistemas vitales"

Los Artículos aplicables al proyecto en relación con la Ley de Aguas Nacionales (LAN) se describen en la Tabla 12.

Tabla 12. Vinculación del proyecto y la LAN

Criterio	Vinculación con el proyecto
<p>Artículo 7. De conformidad con las fracciones VI y VII de su artículo 7, es preponderante que la Federación, los estados, el Distrito Federal y los municipios, a través de las instancias correspondientes, los usuarios del agua y las organizaciones de la sociedad, preserven las condiciones ecológicas del régimen hidrológico, a través de la promoción y ejecución de las medidas y acciones necesarias para proteger y conservar la calidad del agua, en los términos de Ley.</p>	<p>En la presente Manifestación de impacto ambiental, se presenta información que evidencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Que el proyecto garantiza la integralidad del medio hídrico de la zona, ya que no se ubica en una zona de sobreexplotación hídrica y el volumen requerido se encuentra dentro de las capacidades naturales del acuífero • Que conforme a lo analizado en el capítulo IV de esta MIA, se muestra que el proyecto garantiza la integridad funcional de los ecosistemas respecto al componente agua • Se proponen medidas de operación que minimizan el consumo de agua reduciendo aún más el potencial impacto sobre este recurso <p>Por tanto, se da cumplimiento a lo establecido en los principios y artículos de la Ley de Aguas Nacionales</p>

Criterio	Vinculación con el proyecto
<p>Art. 86 bis 2. Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.</p>	<p>El proyecto está diseñado y sujeto a estrictas medidas de seguridad, las cuales además han probado su efectividad en otros proyectos del mismo grupo, y que operan con tecnología de punta en materia de prevención de contaminación hídrica.</p>
<p>Art. 96 bis 1. Las personas físicas o morales que descarguen aguas residuales, en violación a las disposiciones legales aplicables, y que causen contaminación en un cuerpo receptor, asumirán la responsabilidad de reparar el daño ambiental causado, sin perjuicio de la aplicación de las sanciones administrativas, penales o civiles que procedan, mediante la remoción de los contaminantes del cuerpo receptor afectado y restituirlo al estado que guardaba antes de producirse el daño, o cuando no fuere posible, mediante el pago de una indemnización fijada en términos de Ley por Autoridad competente. "La Comisión", con apoyo en el Organismo de Cuenca competente, intervendrá para que se instrumente la reparación del daño ambiental a cuerpos de agua de</p>	<p>Como se mencionó anteriormente, en el área del proyecto y en el SA, NO existen corrientes de agua ni cuerpos de agua, sin embargo, la empresa cumplirá con las medidas de seguridad en la operación del proyecto que eviten derrames accidentales.</p>

Criterio	Vinculación con el proyecto
propiedad nacional causado por extracciones o descargas de agua, en los términos de esta Ley y sus Reglamentos.	

III.1.5. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos

Durante la preparación, construcción y operación del Proyecto "Modificación III al Proyecto Veta Media", se generarán muy pocos residuos sólidos urbanos (embolsado de las plantas y vegetación que se utilizarán durante la reforestación).

Los Artículos aplicables al proyecto en relación con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR) se describen en la Tabla 13.

Tabla 13. Vinculación del proyecto y la LGPGIR

Criterio	Vinculación con el proyecto
Artículo 17. Los residuos mineros provenientes del minado están sujetos a planes de manejo, pueden disponerse finalmente en sitio de generación conforme a los lineamientos de esta Ley y disposiciones jurídicas aplicables.	El promovente cuenta con su Plan de Manejo de Residuos Mineros el cual contempla este tipo de residuos.
Artículo. 18. Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables	Los residuos sólidos urbanos que se lleguen a generar en las zonas del proyecto corresponden principalmente a los procedentes de comedores y oficinas, esto por el uso de envases plásticos, papel, bolsas de plástico, que se generan con esta actividad; así como de los residuos de los trabajos de la reforestación.

Criterio	Vinculación con el proyecto
<p>Artículo. 19. Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:</p> <p>VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general</p>	<p>No se prevé que se generen residuos de manejo especial.</p>
<p>Artículo. 21. Con objeto de prevenir y reducir los riesgos a la salud y al ambiente, asociados a la generación y manejo integral de residuos peligrosos, se deberán considerar cuando menos alguno de los siguientes factores que contribuyan a que los residuos peligrosos constituyan un riesgo:</p> <p>I. La forma de manejo</p> <p>II. La cantidad</p> <p>III. La persistencia de las sustancias tóxicas y la virulencia de los agentes infecciosos contenidos en ellos</p> <p>IV. La capacidad de las sustancias tóxicas o agentes infecciosos contenidos en ellos, de movilizarse hacia donde se encuentren seres vivos o cuerpos de agua de abastecimiento</p> <p>V. La biodisponibilidad de las sustancias tóxicas contenidas en ellos y su capacidad de bioacumulación</p> <p>VI. La duración e intensidad de la exposición,</p> <p>VII. La vulnerabilidad de los seres humanos y demás organismos vivos que se expongan a ellos</p>	<p>Durante cada etapa del proyecto, se generarán desechos que previo a su disposición serán analizados, a efecto de evitar un daño al medio ambiente o la salud. Los desechos no peligrosos generados durante la etapa de reforestación serán manejados como residuos sólidos urbanos y serán depositados en relleno sanitario de la población Emiliano Zapata. Si se llegaran a producir residuos peligrosos durante esta etapa, el manejo y disposición se llevará a cabo por empresas contratistas que estén debidamente autorizadas por la autoridad en la materia.</p> <p>En la etapa de abandono de sitio (post-operación), se llevará a cabo el desmantelamiento de la infraestructura que ya no sea necesaria en el sitio y, la implementación del Programa de restauración, cierre y post-cierre de minas, el cual incluye aspectos de monitoreo de diferentes aspectos.</p>

Criterio	Vinculación con el proyecto
Artículo. 22. Las personas que generen o manejen residuos y que requieran determinar si éstos son peligrosos, conforme a lo previsto en este ordenamiento, deberán remitirse a lo que establezcan las normas oficiales mexicanas que los clasifican como tales	El promovente evalúo de conformidad con ordenamientos aplicables la peligrosidad del residuo minero objeto de la presente Manifestación.

III.2. Vinculación con las políticas e instrumentos de planeación del desarrollo de la región

A continuación, se describen los planes estatales y municipales de desarrollo urbano y demás instrumentos de política ambiental aplicables o de interés para la región de estudio y que se vinculan al desarrollo del Proyecto "Modificación III al Proyecto Veta Media".

III.2.1. Ley para la Prevención y Gestión de Residuos del Estado de Durango

Última actualización 26 de diciembre de 2021

Artículo 1. La presente Ley es reglamentaria del artículo 26 de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Durango de orden público, interés social y de observancia general en el Estado de Durango, tienen por objeto:

- Determinar los criterios que deberán de ser considerados en la generación y gestión integral de los residuos, para prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente y la protección de la salud humana,
- Prevenir la contaminación de sitios por el manejo de materiales y residuos, así como definir los criterios a los que se sujetará su remediación;
- Entre otros.

Para el proyecto en propuesta, los Artículos que tienen aplicación en el mismo son los siguientes:

Artículo 40.- Queda prohibido por cualquier motivo:

- I. Arrojar o abandonar en la vía pública, áreas comunes, parques, barrancas y en general, sitios no autorizados, residuos de cualquier especie, especialmente los elaborados con materiales plásticos no degradables obtenidos en el comercio o para fines de higiene;
- II. Arrojar a la vía pública o depositar en los recipientes de almacenamiento de uso público o privado, animales muertos, parte de ellos o residuos que contengan sustancias tóxicas o peligrosas para la salud pública o aquellos que despidan olores desagradables;
- III. Quemar a cielo abierto o en lugares no autorizados, cualquier tipo de residuos;
- IV. Arrojar o abandonar en lotes baldíos, a cielo abierto o en cuerpos de aguas superficiales o subterráneas, sistemas de drenaje, alcantarillado o en fuentes públicas, residuos sólidos de cualquier especie;
- V. Extraer de los botes contenedores, depósitos o contenedores instalados en la vía pública, los residuos sólidos urbanos que contengan, con el fin de arrojarlos al ambiente, o cuando estén sujetos a programas de aprovechamiento por parte de las autoridades competentes, y éstas lo hayan hecho del conocimiento público;
- VI. Establecer depósitos de residuos sólidos urbanos o de manejo especial en lugares no autorizados o aprobados por las autoridades competentes;
- VII. Colocar propaganda comercial o política en el equipamiento urbano destinado a la recolección de residuos sólidos urbanos o de manejo especial;
- VIII. Extraer y clasificar cualquier residuo sólido urbano o de manejo especial de cualquier sitio de disposición final, así como realizar labores de pepena fuera y dentro de dichos sitios; cuando estas actividades no hayan sido autorizadas por las autoridades competentes y la medida se haya hecho del conocimiento público;
- IX. El fomento o creación de basureros clandestinos;
- X. El depósito o confinamiento de residuos fuera de los sitios destinados para dicho fin, en parques, áreas verdes, áreas de valor ambiental, áreas naturales protegidas, zonas rurales o áreas de conservación ecológica y otros lugares no autorizados;
- XI. La incineración de residuos en condiciones contrarias a las establecidas en las disposiciones legales correspondientes, y sin el permiso de las autoridades competentes;

- XII. La dilución o mezcla de residuos sólidos urbanos o de manejo especial con líquidos para su vertimiento al sistema de alcantarillado, a cualquier cuerpo de agua o sobre suelos con o sin cubierta vegetal;
- XIII. La mezcla de residuos sólidos urbanos y de manejo especial con residuos peligrosos, contraviniendo lo dispuesto en la Ley General de Residuos, esta Ley y demás ordenamientos que de ellas deriven;
- XIV. El confinamiento o depósito final de residuos en estado líquido o con contenidos líquidos o de materia orgánica que excedan los máximos permitidos por las normas oficiales mexicanas; y
- XV. Todo acto u omisión que contribuya a la contaminación de las vías públicas y áreas comunes, o que interfiera con la prestación del servicio de limpia

Las violaciones a lo establecido en este artículo será objeto de sanción, de conformidad con las disposiciones establecidas en la presente Ley, sin perjuicio de lo dispuesto en los demás ordenamientos jurídicos aplicables.

Minera Hecla, S.A. de C.V. como parte de sus políticas en el cuidado del ambiente, atiende lo señalado en la Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos del Estado de Durango.

III.2.2. Ley de Gestión Ambiental Sustentable para el Estado de Durango

Última actualización 20 de noviembre de 2022.

Por la naturaleza del proyecto, los Artículos contenidos en esta Ley que deberán ser atendidos son:

Artículo 1. La presente Ley es reglamentaria del Artículo 26 de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Durango, en concordancia con la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en los términos que establece el Artículo 73, fracción XXIX-G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Artículo 77 del Capítulo III de la Prevención y Control de la Contaminación del Aire que establece: Se prohíbe la emisión y utilización de gases, vapores, humos, polvos, olores, aerosoles, entre otros, cuyos contenidos degraden la capa de ozono y cualquier sustancia

que provoque o pueda provocar degradación o molestias en perjuicio de la calidad de vida de las personas y de los ecosistemas.

Tales operaciones sólo podrán realizarse de conformidad con esta Ley, sus reglamentos y las Normas Oficiales Mexicanas.

Artículo 79. Los responsables de las fuentes de contaminación atmosférica tomarán las medidas necesarias para que sus emisiones no rebasen los límites máximos permisibles establecidos en las disposiciones legales, reglamentarias y Normas Oficiales Mexicanas sobre la materia.

Artículo 85. Para prevenir y controlar la contaminación del agua, se considerarán los siguientes criterios:

- La prevención y control de la contaminación del agua es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas de la entidad;
- A la sociedad en general, también le corresponde prevenir la contaminación de ríos, cuencas hidrológicas, vasos y demás depósitos y corrientes de agua incluyendo las del subsuelo de jurisdicción estatal.

Artículo 99. No podrán emitirse ruidos, vibraciones, olores, energía lumínica, térmica, radiaciones electromagnéticas no ionizantes y la generación de contaminación visual que rebasen los límites máximos contenidos en los reglamentos y en las Normas Oficiales Mexicanas que al efecto se expidan, se adoptarán las medidas correspondientes con el objeto de que no se rebasen dichos límites y en su caso se podrán aplicar las sanciones correspondientes.

Ante lo señalado en los Artículos antes mencionados, el proyecto en propuesta, como parte de las medidas de prevención y mitigación; establece respetar los límites máximos permitidos determinados en las Normas Oficiales Mexicanas; así como la aplicación de las adecuadas medidas de prevención y mitigación que garanticen el cuidado del ecosistema en general.

III.2.3. Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Durango

Última actualización 20 de noviembre de 2022.

Artículo 1. La presente Ley es reglamentaria del Artículo 26 de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Durango, en concordancia con la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en los términos que establece el Artículo 73, fracción XXIX-G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Artículo 11. El programa estatal de ordenamiento ecológico valorará las características de los elementos del ambiente y establecerá las modalidades del uso del suelo, del aprovechamiento y conservación de los recursos naturales en áreas específicas y se deberán considerar los siguientes criterios:

- I. La orientación, formulación, expedición, ejecución y evaluación del ordenamiento ecológico del Estado deberá llevarse a cabo, de conformidad con los lineamientos señalados por esta Ley y las demás de la materia, debiéndose además promover la participación de toda clase de grupos sociales de acuerdo a lo que establezca esta Ley;
 - II. Se deberán formular en el caso de que se abarquen una parte o la totalidad del territorio de otro Estado, programas de ordenamiento ecológico regional;
 - III. Los programas de ordenamiento ecológico local serán realizados por los municipios de acuerdo a su escala y términos de referencia, y en base a las leyes locales en materia ambiental;
 - IV. Los usos del suelo se regularán con el propósito de proteger el ambiente y preservar, restaurar, y aprovechar los recursos naturales, en el caso de que se lleven a cabo fuera de los centros de población, y, cuando se trate de los referidos usos del suelo, dentro de éstos se establecerán criterios para su regulación a fin de considerarlos en los programas de desarrollo urbano;
 - V. Se realizará la delimitación del área ecológica que comprenda la región a ordenar;
 - VI. Se deberá tomar en cuenta la fundamentación técnica y beneficios sociales inherentes;
- y

VII. Las declaratorias del uso del suelo que se decreten deberán derivarse del programa estatal de ordenamiento ecológico y se deberán publicar en el Periódico Oficial del Gobierno Constitucional del Estado de Durango.

Artículo 33. Los responsables del funcionamiento de una empresa podrán en forma voluntaria, a través de la auditoría sustentables, realizar el examen metodológico de sus operaciones, respecto de la contaminación y el riesgo que generan, así como el grado de cumplimiento de la normatividad ambiental y de los parámetros internacionales y de buenas prácticas de operación e ingeniería aplicables, con el objeto de definir las medidas preventivas y correctivas necesarias para proteger el ambiente.

Artículo 69. Se prohíbe la construcción de obras e instalaciones y la operación de las ya existentes, cuando por sus emisiones, descargas o vertimientos de contaminantes, rebasen la capacidad de asimilación del aire, del suelo, del agua y demás cuerpos receptores con base en las Normas Oficiales Mexicanas que para el efecto se dicten.

El manejo integral y adecuado de los residuos, es una de las medidas preventivas que acatará la promovente rigurosamente para minimizar los impactos generados por el proyecto.

III.2.4. Plan Estatal de Desarrollo (PEDU) 2023-2028

Plan Estatal de Desarrollo es la herramienta de gestión que establece la visión y un conjunto de objetivos a mediano y largo plazo para lograr un Durango más próspero; con ello, se busca promover el crecimiento económico, la equidad social, la sostenibilidad ambiental y el bienestar general de todas y todos los duranguenses.

Para dar respuesta a las necesidades de las y los duranguenses, se han definido seis ejes rectores encaminados a transformar a Durango en un lugar inclusivo, próspero y seguro; *Durango solidario, inclusivo y con bienestar social; Durango competitivo, Próspero y de oportunidades; Durango seguro, respetuoso y en paz; Durango sostenible, ordenado y con calidad de vida; Durango integrado, con infraestructura y servicios de calidad; Gobierno responsable, comprometido y de resultados.*

Dentro de los objetivos generales del Programa Estatal de Desarrollo Urbano (PEDU) destacan los criterios citados en la Tabla 14.

Tabla 14. Vinculación del proyecto y el PEDU

Criterio	Vinculación con el proyecto
Desarrollo Económico Competitivo: Objetivo 2.10 Promover la minería como detonante económico de las regiones	Con el desarrollo del presente proyecto, Minera Hecla ayudará a que el estado de Durango se mantenga o en los lugares que ha venido ocupando como productor de metales. Esto también ayudado por su posición geográfica especial y de alto potencial para incrementar su participación en los mercados de América del Norte y en la economía nacional, gracias a sus reservas mineras, forestales, etc. ...

III.2.5. Programa de Ordenamiento Ecológico para el Territorio que ocupa el Estado de Durango (POET)

Resulta importante precisar que, en el estado de Durango, existe un Plan de Ordenamiento Ecológico, decreto que incluye la actividad minera y en donde agrupa los yacimientos metálicos y no metálicos de la entidad, en 19 regiones mineras, entre ellas, la de Cuencamé, con minerales de plata, plomo, zinc, cobre y bentonita (Panorama minero del Estado, Consejo de Recursos Minerales, SE, 2005), así también clasifica a la minería como Sector Secundario y cita *que en los últimos 5 años, el Estado de Durango, se mantuvo en los primeros 7 lugares en su participación en el PIB minero nacional.*

También reconoce que la minería tiene un impacto social importante en el empleo y los salarios, entre 1991 y 2003 la planta laboral del sector minero se incrementó poco más de tres veces, pasó de 2,379 trabajadores a poco más de 7,300 personas.

El POET del Estado de Durango, "consiste en analizar espacialmente la realidad en sus componentes natural, social y económico, para posteriormente desarrollar modelos de integración y evaluación que dan como resultado una visión de la interacción de dichos componentes, y permiten una evaluación de la aptitud del terreno para los diferentes usos".

Para "el estudio para la elaboración del POET se realizó utilizando la información disponible en 2005. La información geográfica y estadística provino del INEGI, pero también

se usó información de la SEMARNAT, CONAFOR, INE, SRNyMA, CIIDIR, COLPOS. Con esa información, se realizaron modelos geográficos para identificar la aptitud del suelo en términos genéricos y la información social y económica se analizó a nivel municipio, y sirvió para formular las estrategias de desarrollo sustentable".

El Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Durango, "establece la delimitación de las Unidades de Gestión Ambiental (UGA's), lo cual queda establecido en el artículo 3 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y de Protección al Ambiente. La delimitación de las UGA's, es una tarea que integra la heterogeneidad ambiental, la aptitud del territorio para realizar actividades productivas, la calidad de los ecosistemas y las áreas sujetas a regímenes previamente establecidos".

Para el Estado de Durango (123,451 km²) se definieron 37 tipos de unidades geomorfológicas que constituyen la primera regionalización empleada en la integración de las UGAS, de las cuales a su vez se definieron 308 UGA's agrupadas.

El POET, para asociar la política ecológica con las unidades geomorfológicas, se definieron un conjunto de reglas de decisiones expresadas en los siguientes términos:

- a) **Protección.** *Se aplicó a aquellas UGA que tienen: Decreto de ANP vigente o aquellas que se consideran como candidatas para ser ANP dentro del sistema estatal de áreas naturales protegidas.*
- b) **Conservación.** *Se aplicó tomando el criterio de fragilidad del medio ambiente (alta y muy alta), considerando que en estas zonas el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales debe realizarse teniendo como prioridad la conservación de los sistemas de vida y de la capacidad productiva de los ecosistemas. Además se consideraron los sitios donde existe erosión hídrica y eólica, pero sin llegar al extremo de la pérdida total del suelo.*
- c) **Aprovechamiento.** *Se aplicó en los sitios donde la fragilidad del medio natural es media, baja y muy baja. El criterio de modificación de la cobertura vegetal no aplica, ya que pueden existir áreas con modificación muy alta, como las agrícolas, pero sus condiciones de fragilidad y suelos cumplen con los criterios mencionados.*
- d) **Restauración.** *Se aplicó a las áreas con degradación del suelo extrema*

El PEOT hace mención que el municipio de Cuencamé es de "Aquellas áreas clasificadas en la categoría alta, será necesario realizar evaluaciones para determinar si es posible su recuperación, ya que en algunos casos su deterioro es tan drástico que sería difícil y muy costosa su recuperación. Las causas principalmente son las actividades agrícolas inapropiadas (26%), sobrepastoreo (27%) y la combinación de ambos (23%).

Por lo que, dice el PEOT que "Las áreas sujetas a conservación tienen una importancia estratégica en el mantenimiento de la biodiversidad y de los procesos ecológicos, ya que las grandes superficies que ocupan permiten interconectividad de los hábitats de las especies y el flujo de materia y energía en los ecosistemas. Al mismo tiempo, estas áreas constituyen la base para el desarrollo de la ganadería y los aprovechamientos forestales que son actividades de gran relevancia en la economía estatal. Por tanto, la meta general de esta política es permitir ciertos cambios de uso de suelo original, lo que permite que la extracción de biomasa vegetal se dé a un ritmo que no exceda la capacidad de reposición de la misma por parte de la vegetación remanente"

Continúa diciendo el PEOT que: "Los lineamientos ecológicos son metas expresadas en un enunciado general que refleja el estado deseable de una UGA. También dada la naturaleza inductiva de este ordenamiento, los lineamientos se definieron de manera general y se aplican para las políticas definidas en las UGA's".

Basándose en todo lo anterior, y considerando que el Proyecto "Modificación III al Proyecto Veta Media" de Minera HECLA, se encuentra en este municipio y que el primer lineamiento para las UGA's de Restauración menciona que... *"las áreas con erosión severa tienen obras de recuperación de suelo y reforestación"*, Minera Hecla., dentro de su planeación estratégica para este proyecto, aplicará el Programa de Rescate y Reubicación de Especies de flora y fauna en aquellas áreas que va a utilizar para el desarrollo del proyecto y que tienen vegetación nativa, con ello contribuirá también a mejorar áreas que se encuentran erosionadas.

De igual manera, aquellas áreas que fueron utilizadas por las empresas anteriores para sus actividades, y que conservan infraestructura que será utilizada por Minera HECLA para la instalación del nuevo proyecto, también, de requerirse se aplicará el mismo Programa.

Los sitios en donde serán reubicadas estas especies, serán aquellas propiedades de la empresa que se encuentren degradados, sea por la erosión eólica o acuática.

De igual manera, se hará la recuperación de la capa vegetal en su horizonte A, para utilizarlo, de ser posible de inmediato para restituir áreas.

Como se puede apreciar, la política de la empresa tiene como finalidad aplicar medidas de mitigación de impactos ambientales, desde la etapa de preparación del sitio y solamente afectar áreas que sean necesarias para el desarrollo del proyecto.

El proyecto se ubica en la UGA Núm. 78 que tiene como "Aptitudes sectoriales" lo siguiente:

- Agricultura de Riego: Alta: 4%; Media: 53%; Baja: 9%; Restricción: 34%
- Agricultura de Temporal: Media: 20%; Baja: 65%; Restricción: 15%
- Aprovechamiento Forestal No Maderable de Candelilla: Alta: 27%; Restricción: 73%
- Aprovechamiento Forestal No Maderable de Maguey: Alta: 23%; Baja: 4%; Restricción: 73%
- Aprovechamiento Forestal No Maderable de Orégano: Alta: 28%; Restricción: 72%
- Explotación Pecuaria Avícola: Alta: 7%; Media: 27%; Baja: 66%
- Explotación Pecuaria de Caprinos: Alta: 59%; Media: 41%
- Minería: Alta: 42%; Media: 55%; Baja: 3%

Política Ambiental: Aprovechamiento

Usos a promover: Agricultura de Riego; Agricultura de Temporal; Aprovechamiento Forestal No Maderable de Candelilla; Aprovechamiento Forestal No Maderable de Maguey; Aprovechamiento Forestal No Maderable de Orégano; Explotación Pecuaria Avícola; Explotación Pecuaria de Caprinos; **Minería.**

III.3. Normas Oficiales Mexicanas

El sistema jurídico mexicano está conformado por la Constitución Política, Leyes de Corte Federal y Estatal y sus reglamentos, diversos códigos de los que se desprenden permisos, licencias y autorizaciones, además de Normas Oficiales Mexicanas que establecen

parámetros, límites máximos permisibles y procedimientos, así como por normas mexicanas mediante las cuales se determinan métodos.

Las Normas Oficiales ambientales con que se relaciona el desarrollo del Proyecto "Modificación III al Proyecto Veta Media", se presentan en Tabla 15, en la que se menciona la manera en que se vincula cada Norma Oficial con el proyecto.

Tabla 15. Normas Oficiales Mexicanas aplicables

Aspecto Ambiental	Norma Oficial Mexicana	¿Qué establece?	Vinculación con el proyecto
Residuos	NOM-052-SEMARNAT-2005	Características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente	El adecuado manejo y disposición de residuos no peligrosos y residuos peligrosos diversos, será vigilado durante todas las etapas del proyecto.
	NOM-157-SEMARNAT-2009	Elementos y procedimientos para instrumentar planes de manejo de residuos mineros	El tepetate es considerado como residuo minero y del cual se cuenta con el Plan de Manejo de Residuos Mineros registrado ante la Secretaría y es coincidente con la propuesta presentada en esta Manifestación
Flora y fauna	NOM-059-SEMARNAT-2010	Que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección	Mediante programas de rescate, de reubicación, de conservación y de capacitación, que se aplicarán en las diferentes etapas del proyecto, se propiciará que los individuos que habitan en el área del proyecto, permanezcan en él o sean reubicados en lugares similares para su adaptación rápida
Contaminación Atmosférica	NOM-041-SEMARNAT-2015	Límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible	Mediante el adecuado mantenimiento preventivo y correctivo que se aplicará a la maquinaria y vehículos que transiten por el sitio, se deberá cumplir con los niveles establecidos
	NOM-044-SEMARNAT-2017	Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos,	Los vehículos a Diesel propiedad o no de la empresa cumplan con el programa de

Aspecto Ambiental	Norma Oficial Mexicana	¿Qué establece?	Vinculación con el proyecto
		monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diesel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kg.	verificación vehicular de la SEMARNAT/SCT, en caso de que les aplique.
	NOM-045-SEMARNAT-2017	Niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible	Mediante el adecuado mantenimiento preventivo y correctivo que se aplicará a la maquinaria, se cumplirá con los niveles establecidos
	NOM-080-SEMARNAT-1994	Límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición	No se espera rebasar ninguno de estos límites, sin embargo, los vehículos y maquinaria de obra deberán estar sometidos a un mantenimiento que asegure su correcto funcionamiento y se evite que los niveles de ruido excedan el máximo permisible
	NOM-081-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición	La operación de equipos que se utilicen dentro de las instalaciones del proyecto cumplirá con los parámetros de emisión establecidos en la Norma
Agua	NOM-001-SEMARNAT-2021	Límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales	Monitoreo de la calidad de agua del bombeo y uso de agua de laboreo para actividades de reforestación.
Suelo	NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012	Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación	Se precisan las medidas dentro del PVA para prevenir derrames de hidrocarburos y en base a la norma, se elaborará y seguirá un proceso de remediación de suelos en caso de existir un derrame

III.4. Áreas Naturales Protegidas

El Artículo 45° de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, señala que el establecimiento de las áreas naturales protegidas tiene por objeto preservar los ambientes naturales representativos de las diferentes regiones biogeográficas y ecológicas y de los ecosistemas más frágiles, para asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos ecológicos.

Se realizó una consulta al listado del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas para confirmar que la zona donde se asienta el Proyecto: "Modificación III al Proyecto Veta Media" no se encuentra dentro de dicho listado o en una zona en proyecto de establecerse como tal.

Finalmente, el área del Proyecto: "Modificación III al Proyecto Veta Media" está ubicada al sur de la reserva de la biosfera de la zona árida de "Mapimi" y de la reserva Michilía, ambas en el Estado de Durango.

IV. Descripción del Sistema Ambiental y Señalamiento de la Problemática Ambiental Detectada en el Área De Influencia del Proyecto. Inventario Ambiental

IV.1. Delimitación del Área de Estudio

Para llevar a cabo la descripción del Inventario Ambiental primero se delimitó el Sistema Ambiental para lo cual se consideró solo el área de influencia directa del proyecto, la cual comprende el espacio geográfico o sectorial donde se llevan a cabo las actividades del proyecto y donde se producen los impactos más inmediatos.

En este sentido, el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental en su Artículo 12 inciso IV define la "Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;" de lo cual se entiende que el área de influencia del proyecto limita el sistema ambiental del proyecto. Los impactos directos pueden ser de carácter ambiental, social, económico y cultural.

De acuerdo a la información anterior, el área de influencia del proyecto sería la superficie en donde se podrían presentar impactos directos debido a las actividades del mismo. En el caso que nos ocupa, dadas las actividades que se van a desarrollar, los elementos del entorno que se van a ver involucrados, y los recursos que se van a modificar, el impacto más relevante va a ser provocado por el levantamiento de partículas y su arrastre por el viento durante los trabajos de perfilado de la tepetatera y recubrimiento con suelo orgánico.

Debemos considerar que el material confinado en la tepetatera es roca con diferente granulometría, pero que las partículas más pequeñas tienen un diámetro superior a 90 μm , considerada gruesa, lo que dificulta la formación de polvo dado que no son partículas muy pequeñas, y que solo el movimiento de suelo orgánico va a potenciar esto, pero este material ni es peligroso ni causa impacto negativo. En virtud de lo anterior, y por la experiencia que se tiene en el sitio con el movimiento de las partículas en suspensión, se delimitó el área de influencia del proyecto como una circunferencia con punto central en la tepetatera y que tuviera una distancia de 150 m de la orilla más alejada del centro al extremo del área de

influencia del proyecto, lo cual delimitó una circunferencia de 405 m de radio a partir del centro de la tepetatera.

El área de influencia delimitada para el proyecto se muestra en la Figura 18, misma que delimitó el sistema ambiental del proyecto (Figura 19).

Figura 18. Área de Influencia Directa del Proyecto

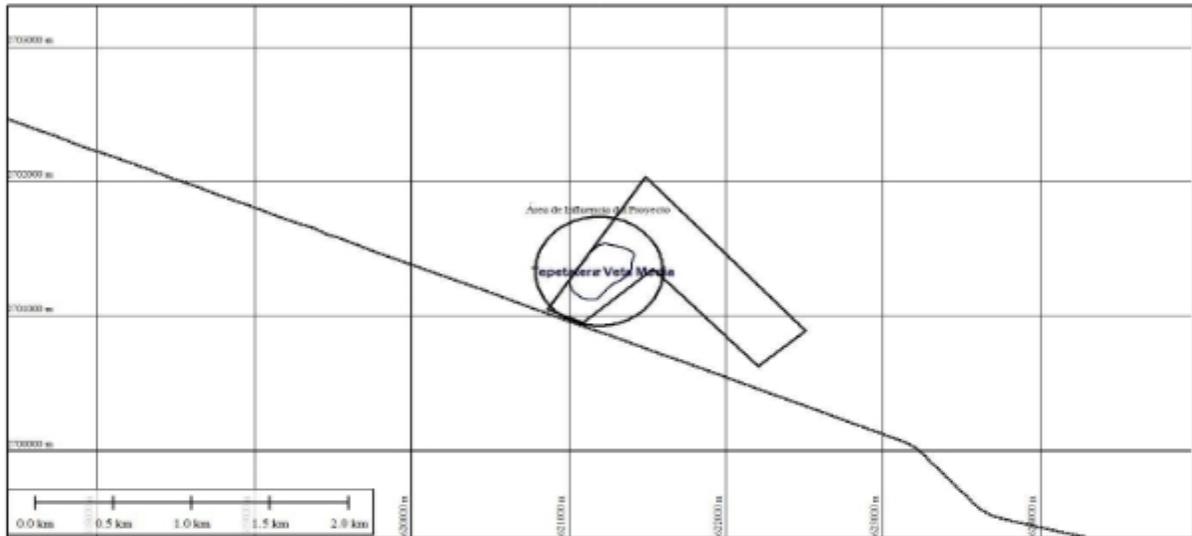


Figura 19. Fotografía Satelital del Sistema Ambiental del Proyecto

El Sistema Ambiental del proyecto incluye el área de influencia directa del proyecto, el total del área involucrada en el proyecto, considera los rasgos geomorfológicos más relevantes en el sitio, la presencia/ausencia de rasgos hidrográficos, las asociaciones vegetales mayormente distribuidas en el área de influencia del proyecto, y se relaciona con el tipo de actividades que se desarrollarán en el marco del presente proyecto así como los objetivos que se busca lograr con la implementación del proyecto.

IV.2. Caracterización y Análisis del Sistema Ambiental

IV.2.1. Aspectos Abióticos

IV.2.1.1. Clima

1) Tipo de clima

El Estado de Durango presenta variantes de los Grupos de climas básicos: Cálidos (A), Templados (C), y Secos (B). Los climas con mayor extensión en el Estado son los secos, ya que abarcan el 54% del territorio, seguido por los templados con 42% de cubrimiento, y los de menor distribución son los cálidos que sólo cubren el 4% del territorio del Estado.

El tipo de clima presente en el Sistema Ambiental del proyecto es de tipo semiseco templado etiquetado como BS1kw(w), el cual forma parte de los climas secos del grupo (B).

Figura 20. Carta Climática Regional del Área de Interés

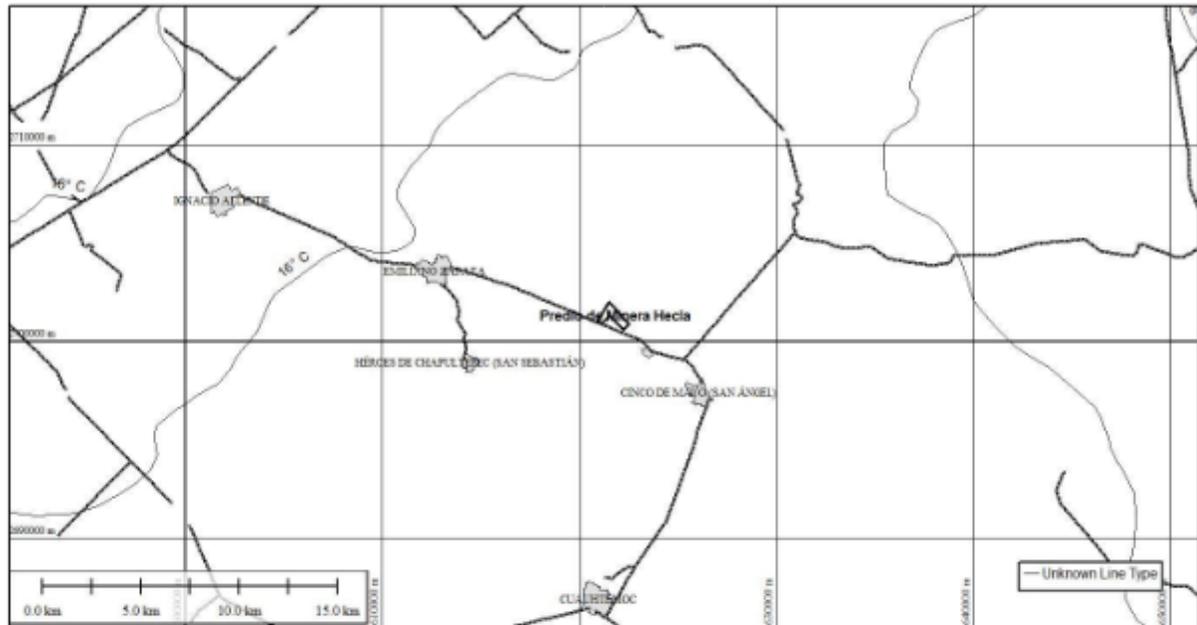


Fuente: Conjunto de datos vectoriales escala 1:1 000 000. Unidades climáticas, INEGI 2008 con edición propia.

2) Temperatura

La temperatura media anual en el Estado varía, y las zonas templadas son las de mayor extensión (54%) en las partes de altitud media del Estado; las áreas semicálidas le siguen en importancia de extensión (30%) ubicadas en terrenos con menor altitud que la zona templada; la zona térmica cálida se encuentra restringida (4%) a las partes de menor altitud, como son las cañadas y cañones de la vertiente occidental de la Sierra en los límites con Sinaloa y Nayarit; las zonas semifrías se localizan en las partes más altas de las sierras ocupando el 11% de la superficie estatal.

La zona donde se encuentra ubicado el Proyecto corresponde a al rango de temperatura media anual denominada como templada que oscila de los 12 a los 18°C, con una temperatura media anual de 16° C.

Figura 21. Isotermas Anuales en la Zona de Interés

3) Precipitación

La precipitación total anual no se distribuye homogéneamente a través del Estado. Se puede estimar que el 85% de la superficie del Estado recibe una precipitación total anual menor de 1,000 mm, y el 55% no tiene una precipitación mayor de 600 mm anuales. Las zonas con menor precipitación total se localizan en el noreste del territorio, en la zona del Bolsón de Mapimí y los límites con el estado de Coahuila, en donde la precipitación varía de 100 a 300 mm anuales. En contraste, la región con mayor precipitación total se localiza al Oeste y Suroeste del Estado, en la región de cañones, cañadas y laderas de la vertiente oeste de la Sierra Madre Occidental.

En el Sistema Ambiental delimitado para el Proyecto se cuenta con una precipitación total anual que va de 400 a 500 mm. De acuerdo a CONABIO, el porcentaje de lluvia invernal para el SA únicamente representa del 5% al 10.2 % del total anual. La época lluviosa se presenta durante el verano, en el mes de junio se presentan más días con lluvias, las cuales se van incrementando considerablemente hasta alcanzar los niveles máximos en el mes de agosto; y posteriormente se presenta un decremento para volver a registrar valores mínimos de precipitación en el invierno durante los meses de noviembre a febrero, y en la primavera (durante los meses de marzo a mayo).

IV.2.1.2. Geología y Geomorfología

1) Ubicación del SA dentro de las provincias fisiográficas

En el estado de Durango están representadas cuatro de las 15 provincias fisiográficas establecidas para el país en la cartografía elaborada por el INEGI.

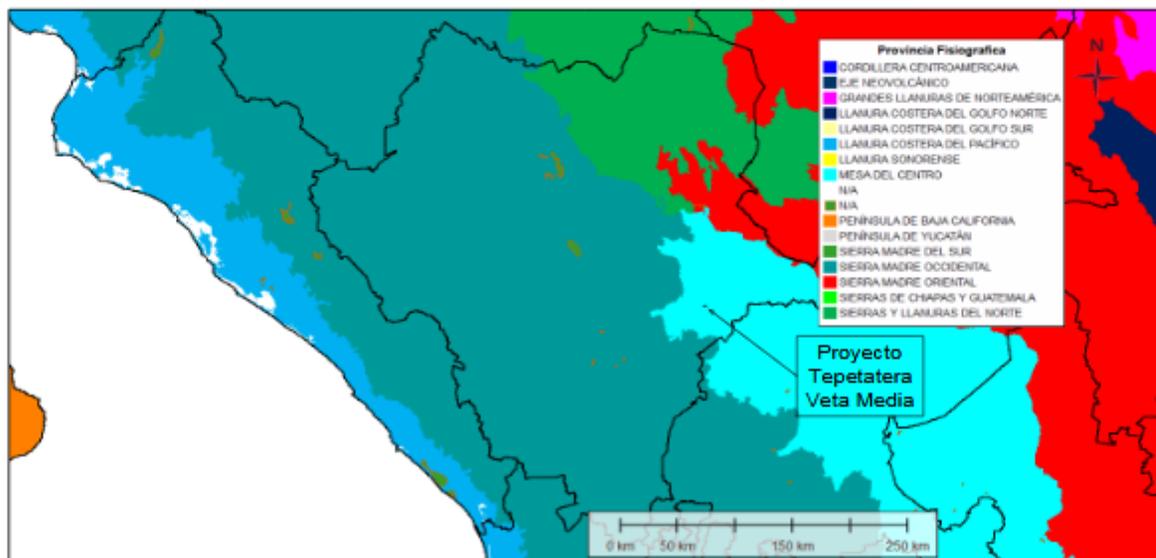
Las provincias existentes en Durango son las siguientes:

- Mesa del Centro
- Sierra Madre Occidental
- Sierra Madre Oriental
- Sierras y Llanuras del Norte

La provincia de mayor extensión territorial en el estado de Durango es la Sierra Madre Occidental con el 71% de la superficie estatal. El 29% restante de la superficie forma parte de tres provincias fisiográficas: Sierras y Llanuras del Norte (15%), Mesa del Centro (8%) y parte de la Sierra Madre Oriental (5%).

El área del Proyecto MIII-PVM se encuentra inmerso en la provincia fisiográfica denominada Mesa del Centro; la cual representa el 8.33 % del total de la superficie estatal.

Figura 22. Provincias Fisiográficas en la Zona de Interés



Fuente: Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos. Continuo Nacional serie I. Provincias fisiográficas, INEGI 2001 con edición propia.

Los climas desértico y estepario que prevalecen en esta región, originan un alto grado de evaporación y filtración del agua, impidiendo la formación de grandes ríos. Los escurrimientos de la Sierra Madre Occidental favorecen las actividades agropecuarias en algunas regiones, como en la Comarca Lagunera, que abarca parte de Coahuila y Durango.

En la zona de interés predominan los terrenos con actividades agrícolas, beneficiadas por la topografía. En las formaciones cerriles se encuentra vegetación correspondiente a Matorral xerófilo, de tal forma que se ha considerado una delimitación para el sistema ambiental basada en dos criterios principales que abarcan las condiciones naturales y antrópicas de la zona:

- Criterios topográficos, considerando curvas topográficas, geoformas, relieve, pendientes
- Criterios hidrológicos, partiendo de la demarcación de nanocuenas modeladas a partir de un modelo hidrológico

El Sistema Ambiental general de la zona queda acotado en gran medida con base en la nanocuenca de influencia directa por el Proyecto, así como considerando las actividades y uso de suelo actual, características geomorfológicas, barreras naturales, cobertura forestal y zonas urbanas.

2) Geomorfología

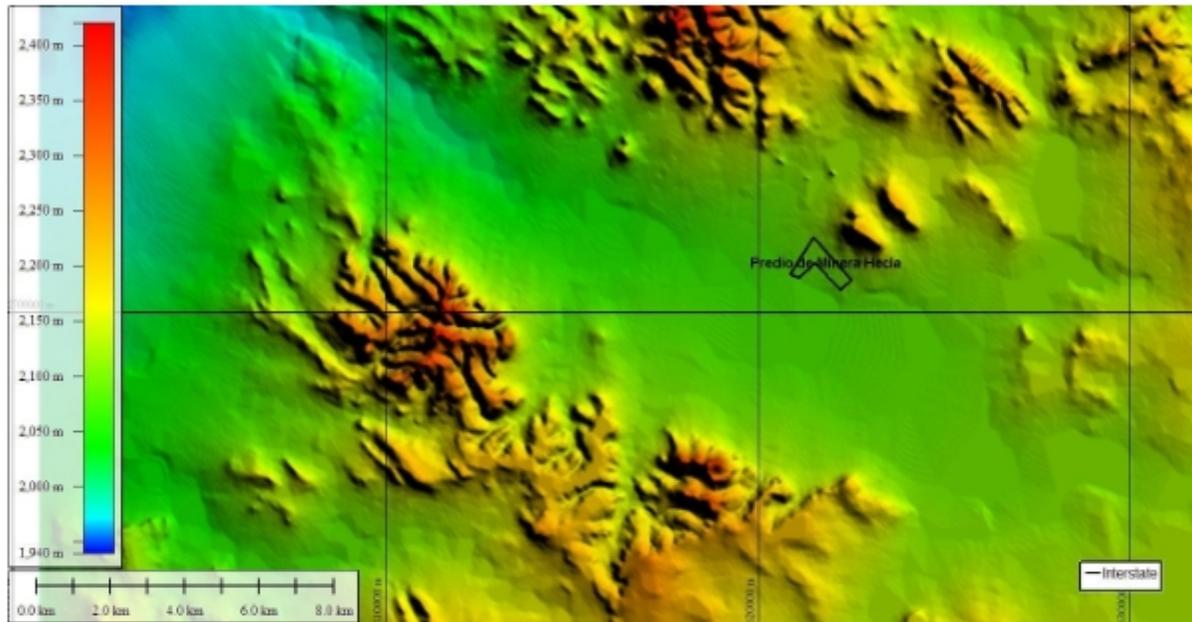
El Sistema Ambiental delimitado para el Proyecto se encuentra sobre una zona constituida principalmente por rocas aluviales Q(s) y en menor medida por roca ígnea extrusiva ácida del terciario superior Ts(Igea), esta última localizada en la porción Norte y Noreste del SA; mientras que la primera, es decir la Q(s) se encuentra en el resto del SA y en el área del Proyecto

De acuerdo con la Carta Geológico-Minera "Cuauhtémoc" G13-D74 del Servicio Geológico Mexicano, la geología de la región está conformada por rocas sedimentarias, volcánicas e intrusivas, cuyo registro estratigráfico comprende del Jurásico Superior al Reciente.

De acuerdo al sistema de toposformas de INEGI, en el SA las principales toposformas en el área de influencia del proyecto son: Planicies, Valles poco profundos y Colinas con

pequeñas llanuras. Las planicies limitan el SA, principalmente en la parte Sur, Sureste, Suroeste y Noroeste. Estas superficies son destinadas a la agricultura, por lo que no presentan cobertura vegetal natural.

Figura 23. Geomorfología en la Zona de Interés



Fuente: Edición propia con información del Modelo Digital de Elevación Cuauhtémoc G13D74, INEGI 2016 y del Conjunto de datos vectoriales de información topográfica G13D74 Cuauhtémoc escala 1:50 000 serie III, INEGI 2016.

IV.2.1.3. Suelos

Con base en los resultados obtenidos de los trabajos realizados en campo se determinó que los tipos de Suelo presentes en el área de estudio son de tipo aluvial, caracterizados por la presencia de materiales de arrastre de las zonas altas, con escasa profundidad y presencia de materia orgánica.

IV.2.1.4. Geohidrología e Hidrología Superficial y Subterránea

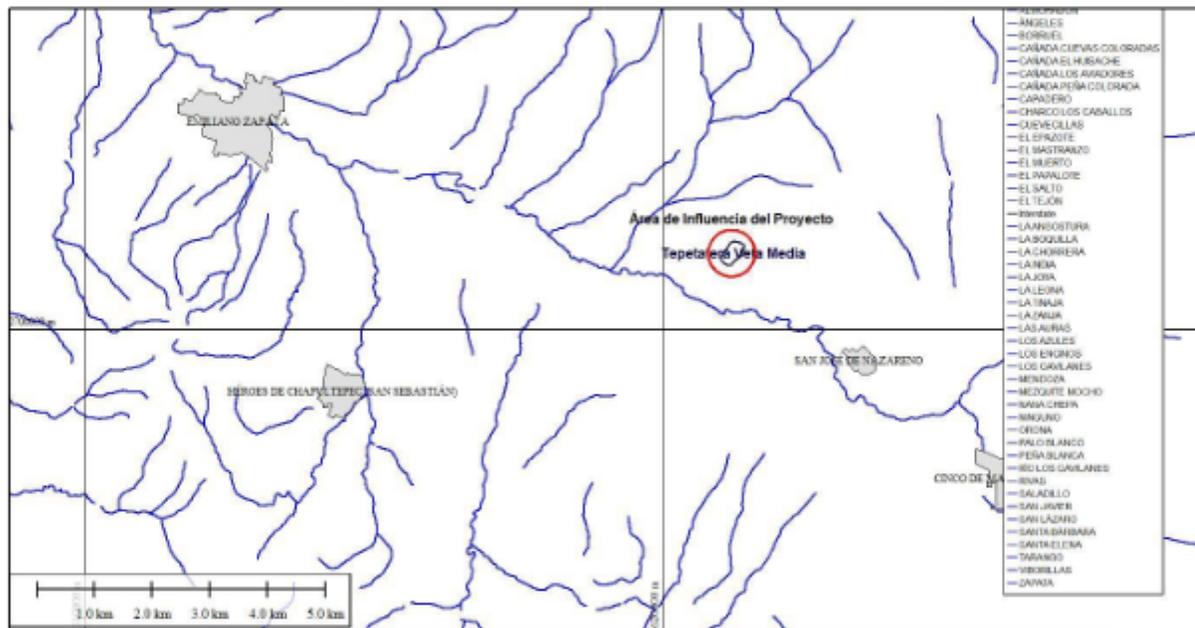
El SA del Proyecto se encuentra ubicado en la Subcuenca Hidrográfica Rh36bc R. del Peñón, la cual se localiza dentro de la Cuenca del Río Aguanaval, en Región Hidrológica No 36 denominada Nazas. El área de esta región es de 89,239 Km²; limita al norte con la región hidrológica 35, al noroeste con la región hidrológica 24c, al este con la región hidrológica 37, al sur con la región hidrológica 12, al suroeste con la región hidrológica 11, al oeste con la región hidrológica 10 y al noroeste con la región hidrológica 24a. Los ríos más importantes

de esta Región Hidrológica son el Nazas, el cual nace en el estado de Durango, y el Aguanaval, que nace en el estado de Zacatecas.

1) Hidrología superficial

Dentro del SA no se presentan cauces activos o escurrimientos de agua. Cercanos al SA se localizan dos escurrimientos intermitentes que corren de Norte a Sur en la porción Oeste del SA y que vierten sus aguas en un escurrimiento perenne, el cual corre de Oeste a Este sobre la porción Sur del Sistema.

Figura 24. Hidrología superficial en el Área de Influencia del Proyecto



Fuente: Conjunto de datos vectoriales de información topográfica G13D74 Cuauhtémoc escala 1:50 000 serie III, INEGI 2016 con edición propia.

2) Hidrología subterránea

De acuerdo a información del INEG el Sistema Ambiental se encuentra sobre materiales pertenecientes al cenozoico medio volcánico (lavas, brechas y tobas) predominantemente riolitas, terrazas marianas, gravas, arenas, limos del pleistoceno y depósitos aluviales y lacustres.

De manera general la mayor superficie del SA se encuentra sobre material no consolidado con rendimiento alto >40 lps. Es importante destacar que en las zonas cerriles el tipo de roca presenta material consolidado con posibilidades bajas de infiltración.

El Sistema Ambiental del Proyecto se encuentra localizado sobre el acuífero denominado Cuauhtémoc. El acuífero Cuauhtémoc, designado con la clave 1019 del Sistema de Información Geográfica para el Manejo del Agua Subterránea (SIGMAS) de la CONAGUA, se localiza en la porción suroriental del estado de Durango, entre las coordenadas 24° 00' y 24° 30' de latitud norte y 103° 38' y 103° 57' de longitud oeste, abarcando una superficie de 631 km².

Limita al norte con el acuífero Peñón Blanco, al este con Santa Clara, al sur con Vicente Guerrero Poanas y al oeste con el acuífero Madero-Victoria, todos ellos pertenecientes al estado de Durango. Geopolíticamente, el acuífero se localiza casi en su totalidad dentro del municipio de Cuencamé y una pequeña porción de su extremo noroccidental en el municipio Peñón Blanco.

Las evidencias geológicas, geofísicas e hidrogeológicas permiten definir la presencia de un acuífero tipo libre, heterogéneo y anisótropo, constituido en su porción superior, por sedimentos aluviales de granulometría variada y conglomerados, cuyo espesor puede alcanzar varios cientos de metros en el centro de los valles, principalmente los de origen tectónico. La porción inferior puede alojar un acuífero de tipo confinado a semiconfinado en las areniscas, lutitas y rocas volcánicas, que presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento. Su espesor confinante está constituido por lutitas interestratificadas con calizas. A mayor profundidad las rocas calizas representan un acuífero potencial que aún no ha sido explorado y que puede estar confinado por la presencia de lutitas

IV.2.2. Aspectos Bióticos

IV.2.2.1. Vegetación

De acuerdo a INEGI, en la mayor parte de la superficie del SA en estudio se presenta un uso de suelo y vegetación correspondiente a Agricultura de temporal anual, Vegetación secundaria arbustiva de pastizal natural y Agricultura de riego anual.

El SA se encuentra básicamente dominado por zonas dedicadas a la agricultura de temporal anual en donde también se realizan actividades pecuarias con la crianza de ganado bovino, las zonas dedicadas a la agricultura de riego anual se localizan en la porción Sur del

SA en una franja que corre de Oeste a Este, siguiendo la trayectoria del río perenne que se encuentra en ese sitio.

Por último y con la menor superficie se encuentran las zonas que presentan vegetación secundaria arbustiva con pastizal natural, las cuales se localizan en la porción Noreste y Sureste del SA.

Figura 25. Vista Satelital de la Vegetación Presente en el SA del Proyecto



2) Descripción de los tipos de vegetación del SA

Como ya se mencionó con anterioridad, actualmente el uso del suelo en el proyecto es para infraestructura minera. En las colindancias del proyecto y que son parte del Sistema Ambiental la vegetación natural no existe dado que se trata de área de cultivo de temporal. Entre algunas de las parcelas existentes en la zona se sembraron algunos ejemplares arbustivos para delimitar una parcela de otra.

Estos ejemplares son propios de un matorral espinoso, pertenecientes a especies arbustivas que no sobrepasan los 3 m de altura, principalmente ejemplares de especies de Mezquites (*Prosopis* spp.), Uña de Gato (*Mimosa* spp.), Huizache (*Acacia farnesiana*), Chaparro Prieto (*A. amentácea* y *A. vernicosa*).

Las zonas con pastizal presentes en el SA están caracterizadas por la dominancia de gramíneas (pastos o zacates) o graminoides, y que en condiciones naturales se desarrolla bajo la interacción del clima, suelo y biota. El conjunto de esta manera delimitado incluye biocenosis diversas, tanto en lo tocante a su composición florística, como a sus condiciones ecológicas, a su papel en la sucesión, a su dependencia de las actividades humanas y aún a su fisonomía. Mientras la presencia de algunas está determinada por el clima, muchas otras son favorecidas, al menos en parte, por las condiciones del suelo o bien por el disturbio ocasionado por el hombre y sus animales domésticos.

De acuerdo a la información disponible el tipo de pastizal reportado para el área del Proyecto y sistema ambiental corresponde al pastizal natural, sin embargo, durante la visita de campo se observó las zonas de pastizal altamente impactada debido a la presencia de ganado y en algunas zonas se observó un pastizal dominado por especies no nativas, lo cual corresponde a lo descrito por INEGI 1995 en el que se menciona que por sus características este tipo de vegetación es el más explotado desde el punto de vista pecuario a base de ganado vacuno, lo que ha provocado que la mayoría de estas comunidades estén muy perturbados y en algunos casos hayan sido sustituidas por diversos arbustos y/o hierbas. Muchas áreas se encuentran sobrepastoreadas y otras han sido ocupadas por agricultura generalmente de temporal.

Por otro lado, en el SA no existen cauces activos (Figura 24), por lo cual no es posible la existencia de vegetación de galería (riparia) en el mismo.

Finalmente se debe señalar que no existen ejemplares de alguna de las especies vegetales listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 o en el CITES (Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre).

IV.2.2.2. Fauna

Como objetivo principal para el presente estudio, se planteó realizar un listado que permitiera conocer las especies de fauna silvestre presentes dentro del SA delimitado para el desarrollo del Proyecto así como identificar a las especies que pudiesen estar enlistadas bajo alguna categoría de protección según la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, resaltando las especies que, por sus hábitos y biología pueden ser

consideradas como de baja movilidad y que eventualmente serían el objetivo de posibles trabajos de reubicación o rescate (en caso de ser requerido).

El área en la que se pretende el desarrollo del Proyecto está localizada en una zona que presenta importantes cambios debidos a actividades agrícolas, por lo que durante el estudio de campo no se pudo observar fauna silvestre que pudiese ser afectada por el Proyecto. No descartamos la posibilidad de que algunas especies, sobre todo las de hábitos migratorios, utilicen el sitio en ciertos periodos de tiempo o bajo circunstancias muy específicas. Los antecedentes de los otros estudios de impacto ambiental sometidos a evaluación por parte del Promovente indican la presencia en la región de especies de los grupos de anuros (ranas), lacertilidos (lagartijas), y pequeños mamíferos del grupo de los roedores principalmente, y no se reportan especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 para estos grupos de animales.

IV.2.3. Paisaje

Dentro del SA el paisaje cuenta con dominancia de elementos indicadores de perturbación por presencia y actividades humanas como lo es la agricultura de temporal, aunque también se presentan zonas que aún mantienen algunos elementos de vegetación nativa correspondiente a Matorral espinoso en los linderos de las parcelas, los cuales probablemente fueron conservados debido a que fueron utilizados para aportar sombra o para fijar el alambre de púas que delimita una parcela con otra. Topográficamente el paisaje característico dentro del SA se encuentra conformado principalmente por una gran planicie, con laderas medias dispersas y pequeñas cumbres cerriles en la posición Noreste.

La Tepetatera Veta Media ha sido el principal factor de modificación del paisaje en la planicie en que se localiza. Para neutralizar este cambio paisajístico se propone la reforestación de la misma para integrarla a su entorno de una forma visualmente más concordante con su periferia.

IV.2.4. Medio Socioeconómico

Como ya se señaló anteriormente, el SA se encuentra localizado fuera del área de influencia de las poblaciones más cercanas por lo cual su presencia no impactará de alguna manera con este componente del entorno.

Por otro lado, lo que se pretende con la puesta en marcha del proyecto es generar un beneficio al entorno natural lo que repercutirá en mejorar su aceptación por parte de los pobladores cercanos al sitio.

IV.2.4.1. Demografía

El proyecto no modificará la dinámica demográfica del sitio dado que no se afectará a ninguna población ni en sus características estructurales o culturales ni en su dinámica poblacional.

IV.2.4.2. Factores Socioculturales

La puesta en marcha del proyecto no va a influir de alguna manera en los recursos socioculturales de la región.

IV.2.5. Diagnóstico Ambiental

IV.2.5.1. Integración e Interpretación del Inventario Ambiental

El Sistema Ambiental se localiza en una zona en donde el tipo de clima es Semiseco Templado, lo cual influye directamente sobre la biota dado que las lluvias son escasas y al no existir cuerpos receptores de agua (estanques) no es posible su almacenamiento temporal.

Esto condiciona el tipo de vegetación existente en la zona, la cual necesariamente tiene que estar adaptada a estas condiciones físicas por lo que en la mayoría de los casos son especies de tipo perenne, generalmente con hojas pequeñas, esto con la finalidad de optimizar el recurso agua del suelo. Debido a lo anterior, la productividad primaria en el sitio presenta una estacionalidad muy clara, con periodos del año muy activos metabólicamente hablando y periodos con escasa actividad. Esto influye directamente en las poblaciones faunísticas dado que son la base de las diferentes cadenas tróficas, por lo cual las especies de fauna existentes son especies migratorias o que realizan estivación.

Por otro lado, se trata de una zona plana rodeada por cerros de baja altura. Lo anterior puede provocar que los vientos sean intensos ya que la altura de los cerros no representa una barrera física que pudiera reducir la velocidad media del viento. Esto puede ser

importante ya que por un lado puede permitir el arrastre de partículas sólidas a distancias importantes, pero también puede favorecer la rápida dispersión de gases de la combustión interna, reduciendo el daño potencial que pudieran provocar estos últimos debido a su permanencia local por un tiempo mayor.

En lo referente a los recursos bióticos, es importante señalar que la vegetación natural se encuentra sumamente impactada desde hace varias décadas y su presencia se limita a algunos puntos en la zona, que coincide con aquellas superficies que no pueden ser utilizadas en actividades agrícolas o pecuarias, principalmente en donde el suelo es menos profundo y por lo tanto la roca está más superficial, suelos rocosos o zonas en donde la pendiente no permita la siembra sustentable.

En el SA específicamente la actividad agrícola se ha realizado desde hace mucho tiempo por lo que la vegetación natural o alguna asociación vegetal de importancia no existe y por lo tanto la fauna silvestre es escasa o inexistente. Por otro lado, en aquellos sitios con vegetación natural colindantes al SA se practican actividades pecuarias por lo cual la fauna silvestre tiene que competir por los recursos con la fauna doméstica, situación que provoca que la fauna silvestre sea escasa aún en esas zonas en donde pudiera habitar.

Finalmente, en cuanto a los recursos socioculturales de la zona no existen sitios de importancia cultural cercanos dado que no es una zona altamente productiva desde el punto de vista agrícola dado que se practica principalmente la agricultura de temporal, la cual depende enormemente de los ciclos pluviales, por lo que la densidad poblacional en el sitio es escasa.

IV.2.5.2. Síntesis del Inventario

El SA bajo estudio presenta cambios importantes en sus condiciones naturales dado que en él se realizan actividades agrícolas y mineras que han alterado estas condiciones. En lo referente a las actividades mineras estas se encuentran autorizadas y condicionadas, por lo cual el sistema ambiental se ha beneficiado de las medidas de control, mitigación y compensación de los impactos producto de estas actividades.

Sin embargo, fuera de estas superficies involucradas no se practican medidas para el cuidado del medio ambiente dado que no existe impedimento legal que regule ni actividades agrícolas ni actividades pecuarias.

Ante esta situación la vegetación natural es prácticamente inexistente en la zona y los pastizales que persisten son más bien provocados por la actividad pecuaria.

Debido a lo anterior, el proyecto bajo estudio no va a acentuar estos cambios sino más bien pretende crear una zona de cuidado ambiental que traiga consigo una serie de beneficios ambientales al restituir la prestación de servicios ambientales en recursos que hoy en día no los proporcionan en virtud de las condiciones en que se encuentran.

V. Identificación, Descripción y Evaluación de los Impactos Ambientales

Como ya se mencionó anteriormente, la superficie involucrada en el proyecto y sus alrededores ya fueron impactados con anterioridad debido a las actividades mineras que se desarrollaron en la misma. Estos impactos fueron debidamente manifestados en los diferentes proyectos que fueron sometidos a autorización por parte de la Secretaría (Tabla 1).

V.1. Metodología para Identificar y Evaluar los Impactos Ambientales

Se utilizó la valoración de Leopold para determinar la magnitud del impacto ambiental que se pretende atender.

V.1.1. Indicadores de Impacto

Una definición genéricamente utilizada del concepto indicador establece que éste es "un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio" (Ramos, 1987). En esta guía se sugiere que se considere a los indicadores como índices cuantitativos o cualitativos que permitan evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia del establecimiento de un proyecto o del desarrollo de una actividad.

Para ser útiles, los indicadores de impacto deben cumplir, al menos, los siguientes requisitos:

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

La principal aplicación que tienen los indicadores de impacto se registra al comparar alternativas, ya que permiten determinar, para cada elemento del ecosistema la magnitud de

la alteración que recibe, sin embargo, estos indicadores también pueden ser útiles para estimar los impactos de un determinado proyecto, puesto que permiten cuantificar y obtener una idea del orden de magnitud de las alteraciones.

En este sentido, los indicadores de impacto están vinculados a la valoración del inventario debido a que la magnitud de los impactos depende en gran medida del valor asignado a las diferentes variables inventariadas.

Otro aspecto importante de los indicadores de impacto, es que estos pueden variar según la etapa en que se encuentra el proceso de desarrollo del proyecto o actividad que se evalúa, así, para cada fase del proyecto deben utilizarse indicadores propios, cuyo nivel de detalle y cuantificación irán concentrándose a medida que se desarrolla el proyecto.

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

La relación de indicadores, desglosada según los distintos componentes del ambiente y que se ofrece a continuación, puede ser útil para las distintas fases de un proyecto, sólo como un ejemplo, será tarea del responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental, el determinar los indicadores particulares para el proyecto que aborde, por ello, la lista siguiente no es exhaustiva, sino sólo indicativa.

- Calidad del aire: los indicadores de este componente pueden ser distintos según se trate de actividades preoperativas, de construcción u operativas. Durante la construcción el indicador que se puede utilizar es el de número de fuentes móviles en una superficie determinada y/o capacidad de dispersión de sus emisiones.
- Ruidos y vibraciones: un posible indicador de impacto de este componente podría ser la dimensión de la superficie afectada por niveles sonoros superiores a los que marca la NOM-081-SEMARNAT-1994. Este indicador es conveniente que se complete con otros indicadores relacionados con el efecto de estos niveles de ruido y/o de vibración sobre la fauna.

- Geología y geomorfología: en la fase de estudios previos se suelen adoptar indicadores tales como el número e importancia de los puntos de interés geológico afectados, el contraste de relieve y el grado de erosión e inestabilidad de los terrenos. En la etapa de operación, además de algunos de los indicadores anteriores, los indicadores deben tener un mayor detalle para poder identificar el grado de riesgo geológico en el sitio seleccionado.
- Hidrología superficial y/o subterránea: se pueden citar los siguientes: número de cauces interceptados diferenciando si es el tramo alto, medio o bajo del cauce. Superficie afectada por la infraestructura en las zonas de recarga de acuíferos. Alteración potencial del acuífero derivada de la operación del proyecto. Caudales afectados por cambios en la calidad de las aguas.
- Suelo: los indicadores de impacto sobre el suelo deben estar ligados más a su calidad que al volumen que será removido, por lo que un indicador posible sería la superficie de suelo de distintas calidades que se verá afectado, otro indicador puede ser el riesgo de erosión, etc.
- Vegetación terrestre: los indicadores de impactos para la vegetación pueden ser muy variados y entre ellos cabe citar: Superficie de las distintas formaciones vegetales afectadas por las distintas obras y valoración de su importancia en función de diferentes escalas espaciales; número de especies protegidas o endémicas afectadas, superficie de las distintas formaciones afectadas por un aumento del riesgo de incendios, superficie de las distintas formaciones especialmente sensibles a peligros de contaminación atmosférica o hídrica.
- Fauna: los indicadores pueden ser parecidos a los de vegetación, aunque debido a su movilidad, debe considerarse también el efecto barrera de la infraestructura o de las vías de comunicación internas del proyecto (en su caso). Por lo anterior, los indicadores pueden ser: superficie de ocupación o de presencia potencial de las distintas comunidades faunísticas directamente afectadas y valoración de su importancia; poblaciones de especies endémicas protegidas o de interés afectadas; número e importancia de lugares especialmente sensibles, como pueden ser zonas de

reproducción, alimentación, etc., y especies y poblaciones afectadas por el efecto barrera o por riesgos de atropellamiento.

- Paisaje: posibles indicadores de este elemento serían los siguientes: número de puntos de especial interés paisajístico afectados; intervisibilidad de la infraestructura y obras anexas, superficie afectada; volumen del movimiento de tierras previsto; superficie intersectada y valoración de las diferentes unidades paisajísticas intersectadas por las obras o la explotación de bancos de préstamo.
- Demografía: las alteraciones en la demografía pueden evaluarse mediante indicadores similares a los siguientes: variaciones en la población total y relaciones de esta variación con respecto a las poblaciones locales; número de individuos ocupados en empleos generados por el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas y por los servicios conexos; número de individuos y/o construcciones afectados por distintos niveles de emisión de ruidos y/o contaminación atmosférica; impacto del proyecto en el favorecimiento de la inmigración; etc.
- Factores socioculturales: valor cultural y extensión de las zonas que pueden sufrir modificaciones en las formas de vida tradicionales; número y valor de los elementos del patrimonio histórico-artístico y cultural afectados por las obras del proyecto; intensidad de uso (veces/semana o veces/mes) que es utilizado en el predio donde se establecerá el proyecto por las comunidades vecindadas como área de esparcimiento, reunión o de otro tipo.
- Sector primario: posibles indicadores de las alteraciones en ese sector podrían ser: porcentaje de la superficie de los terrenos que cambiará su uso de suelo (agrícola, ganadero o forestal); variación de la productividad y de la calidad de la producción derivada del establecimiento del proyecto; limitaciones a actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias derivadas del establecimiento del proyecto; variación del valor del suelo en las zonas aledañas al sitio donde se establecerá el proyecto.
- Sector secundario: algunos indicadores de este sector pueden ser: número de trabajadores en la obra; demanda y tipo de servicios de parte de los trabajadores incorporados a cada

una de las etapas del proyecto; incremento en la actividad comercial de las comunidades vecinas como consecuencia del desarrollo del proyecto.

V.1.2. Lista Indicativa de Indicadores de Impacto

La relación de indicadores, desglosada según los distintos componentes del ambiente y que se ofrece a continuación, puede ser útil para las distintas fases de un proyecto, sólo como un ejemplo, será tarea del responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental, el determinar los indicadores particulares para el proyecto que aborde, por ello, la lista siguiente no es exhaustiva, sino sólo indicativa.

- Calidad del aire: los indicadores de este componente pueden ser distintos según se trate de actividades preoperativas, de construcción u operativas. Durante la construcción el indicador que se puede utilizar es el de número de fuentes móviles en una superficie determinada y/o capacidad de dispersión de sus emisiones.
- Ruidos y vibraciones: un posible indicador de impacto de este componente podría ser la dimensión de la superficie afectada por niveles sonoros superiores a los que marca la NOM-081-SEMARNAT-1994. Este indicador es conveniente que se complete con otros indicadores relacionados con el efecto de estos niveles de ruido y/o de vibración sobre la fauna.
- Geología y geomorfología: en la fase de estudios previos se suelen adoptar indicadores tales como el número e importancia de los puntos de interés geológico afectados, el contraste de relieve y el grado de erosión e inestabilidad de los terrenos. En la etapa de operación, además de algunos de los indicadores anteriores, los indicadores deben tener un mayor detalle para poder identificar el grado de riesgo geológico en el sitio seleccionado Hidrología superficial y/o subterránea: se pueden citar los siguientes: número de cauces interceptados diferenciando si es el tramo alto, medio o bajo del cauce. Superficie afectada por la infraestructura en las zonas de recarga de acuíferos. Alteración potencial del acuífero derivada de la operación del proyecto. Caudales afectados por cambios en la calidad de las aguas.
- Suelo: los indicadores de impacto sobre el suelo deben estar ligados más a su calidad que al volumen que será removido, por lo que un indicador posible sería la superficie de suelo

de distintas calidades que se verá afectado, otro indicador puede ser el riesgo de erosión, etc.

- Vegetación terrestre: los indicadores de impactos para la vegetación pueden ser muy variados y entre ellos cabe citar: Superficie de las distintas formaciones vegetales afectadas por las distintas obras y valoración de su importancia en función de diferentes escalas espaciales; número de especies protegidas o endémicas afectadas, superficie de las distintas formaciones afectadas por un aumento del riesgo de incendios, superficie de las distintas formaciones especialmente sensibles a peligros de contaminación atmosférica o hídrica.
- Fauna: los indicadores pueden ser parecidos a los de vegetación, aunque debido a su movilidad, debe considerarse también el efecto barrera de la infraestructura o de las vías de comunicación internas del proyecto (en su caso). Por lo anterior, los indicadores pueden ser: superficie de ocupación o de presencia potencial de las distintas comunidades faunísticas directamente afectadas y valoración de su importancia; poblaciones de especies endémicas protegidas o de interés afectadas; número e importancia de lugares especialmente sensibles, como pueden ser zonas de reproducción, alimentación, etc., y especies y poblaciones afectadas por el efecto barrera o por riesgos de atropellamiento.
- Paisaje: posibles indicadores de este elemento serían los siguientes: número de puntos de especial interés paisajístico afectados; intervisibilidad de la infraestructura y obras anexas, superficie afectada; volumen del movimiento de tierras previsto; superficie intersectada y valoración de las diferentes unidades paisajísticas intersectadas por las obras o la explotación de bancos de préstamo.
- Demografía: las alteraciones en la demografía pueden evaluarse mediante indicadores similares a los siguientes: variaciones en la población total y relaciones de esta variación con respecto a las poblaciones locales; número de individuos ocupados en empleos generados por el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas y por los servicios conexos; número de individuos y/o construcciones afectados por distintos niveles de emisión de ruidos y/o contaminación atmosférica; impacto del proyecto en el favorecimiento de la inmigración; etc.

- Factores socioculturales: valor cultural y extensión de las zonas que pueden sufrir modificaciones en las formas de vida tradicionales; número y valor de los elementos del patrimonio histórico-artístico y cultural afectados por las obras del proyecto; intensidad de uso (veces/semana o veces/mes) que es utilizado en el predio donde se establecerá el proyecto por las comunidades aledañas como área de esparcimiento, reunión o de otro tipo.
- Sector primario: posibles indicadores de las alteraciones en ese sector podrían ser: porcentaje de la superficie de los terrenos que cambiará su uso de suelo (agrícola, ganadero o forestal); variación de la productividad y de la calidad de la producción derivada del establecimiento del proyecto; limitaciones a actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias derivadas del establecimiento del proyecto; variación del valor del suelo en las zonas aledañas al sitio donde se establecerá el proyecto.
- Sector secundario: algunos indicadores de este sector pueden ser: número de trabajadores en la obra; demanda y tipo de servicios de parte de los trabajadores incorporados a cada una de las etapas del proyecto; incremento en la actividad comercial de las comunidades vecinas como consecuencia del desarrollo del proyecto.

V.1.3. Criterios y Metodologías de Evaluación

Los criterios y métodos de evaluación del impacto ambiental pueden definirse como aquellos elementos que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto o actuación sobre el medio ambiente.

En ese sentido estos criterios y métodos tienen una función similar a los de la valoración del inventario, puesto que los criterios permiten evaluar la importancia de los impactos producidos, mientras que los métodos de evaluación lo que tratan es de valorar conjuntamente el impacto global de la obra.

V.1.3.1. Criterios

Los criterios de valoración del impacto que pueden aplicarse en un Estudio de Impacto Ambiental son variados y su selección depende en gran medida del autor y del estudio. A

continuación, se incluyen unos cuantos que fueron considerados en la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

- Dimensión: se refiere al grado de afectación de un impacto concreto sobre un determinado factor. Esta magnitud se suele expresar cualitativamente, aunque puede intentar cuantificarse. Un ejemplo de este criterio sería el caso de la afectación de un desarrollo hotelero sobre un humedal; el impacto producido por las emisiones derivadas de la maquinaria que trabajará en las diferentes etapas de la obra será, en general, de escasa magnitud, mientras que su destrucción directa por la construcción de las obras puede tener una magnitud elevada.
- Signo: muestra si el impacto es positivo (+), negativo (-) o neutro (o). En ciertos casos puede ser difícil estimar este signo, puesto que conlleva una valoración que a veces es en extremo subjetiva, como pueden ser los incrementos de población que se generan como consecuencia de la nueva obra.
- Permanencia: este criterio hace referencia a la escala temporal en que actúa un determinado impacto (por ejemplo, el impacto producido por las desviaciones de una corriente intermitente puede durar sólo durante el tiempo en que se desarrollan las obras).
- Reversibilidad: bajo este criterio se considera la posibilidad de que, una vez producido el impacto, el sistema afectado pueda volver a su estado inicial. Muchos impactos pueden ser reversibles si se aplican medidas de mitigación, aunque la inviabilidad de muchos de ellos deriva más que nada del costo que tienen estas medidas.
- Sinergia: el significado de la aplicación de este criterio considera la acción conjunta de dos o más impactos, bajo la premisa de que el impacto total es superior a la suma de los impactos parciales. Un buen ejemplo en un proyecto turístico-hotelero campo de golf es el impacto sinérgico sobre petenes o sobre manglares, derivado de los impactos parciales: alteración del acuífero superficial, eliminación de la cubierta vegetal, compactación del suelo, generación de ruido (ahuyenta a la fauna), etc.

- Viabilidad de adoptar medidas de mitigación: dentro de este criterio se resume la probabilidad de que un determinado impacto se pueda minimizar con la aplicación de medidas de mitigación. Es muy importante que esa posibilidad pueda acotarse numéricamente para señalar el grado de que ello pueda ocurrir.

V.1.3.2. Metodologías de Evaluación y Justificación de la Metodología Seleccionada

Se eligió la metodología de Leopold para determinar la magnitud del impacto ambiental debido a que en su valoración considera los siguientes criterios:

- **Extensión.** Se relaciona al área de influencia del impacto ambiental en relación con el entorno del proyecto
 - **Puntual.** Es un impacto que se encuentra y se limita a la zona de operaciones
 - **Particular.** El impacto se encuentra dentro del área de influencia directa de las operaciones
 - **Local.** El área de influencia del proyecto no rebasa los límites del área de influencia de las operaciones
- **Duración.** Se relaciona con el tiempo que dura la afectación bajo las condiciones actuales, que para el caso en cuestión sería permanente si no se aplican medidas de mitigación y compensación de dicho impacto.
- **Reversibilidad.** Representa la posibilidad de reconstruir las condiciones iniciales una vez producido el impacto ambiental. Se trata de un impacto negativo que **Completamente Reversible** si se aplican medidas de mitigación y compensación del impacto ya que de esa manera la alteración va a ser asimilada por el entorno
- **Componentes Bióticos.** Como ya se señaló, se trata de un impacto negativo que ya se provocó de manera incidental. La aplicación de medidas de mitigación y compensación del impacto ambiental revertirán este impacto y lo convertirán en positivo debido a que de ser una superficie agrícola pasará a ser una superficie forestal en donde la flora y fauna podrán establecerse y evolucionar en la zona, además de que servirá como punto de unión entre el Cerro El Gallo, el Cerro La Gallinita y el Arroyo Saladillo. Gracias a la reforestación que se tiene planeado realizar en la superficie de la

tepetatera, se crearán sitios de anidación para la fauna silvestre, con la ventaja de que debido a que se trata de propiedad privada difícilmente será perturbado por actividades humanas ajenas al promovente.

- **Componentes Abióticos.** El establecimiento de una cobertura vegetal sobre la superficie evitará la erosión del suelo natural lo cual, junto con la presencia de vegetación nativa, favorecerá la infiltración de agua al acuífero y esto mejorará la calidad del aire del sitio, además de que la afectación paisajística se tomará positiva.
- **Medio Antrópico.** Durante la etapa de implementación del proyecto se tendrá un impacto positivo debido a que se generarán varias fuentes de empleo, además de demanda de servicios para el personal que labore en el proyecto. Por otro lado, el promovente optó por arrendar los vehículos necesarios para la implementación del proyecto entre los habitantes cercanos al proyecto para generar un beneficio a los mismos, además de reducir con ello la necesidad de mantener en el sitio los transportes del propio promovente; como medida de control de problemas relacionados con esos transportes, el promovente estableció un procedimiento y Check List (Anexo 9) para verificar el buen estado de los vehículos que ingresan al sitio para prestar algún servicio, mismo que es aplicado por personal capacitado por el Promovente, con la consigna de que no se permita el paso a aquel o aquellos vehículos que no reúnan todos los requisitos marcados en el instrumento de verificación en comento. Por otro lado, debido a la cantidad de personas que laboran en el proyecto y los prestadores de servicio que se contratan, que como ya se mencionó se trata de vecinos del sitio, este se considera como de medio impacto.

V.2. Impactos Ambientales que Provocará la Implementación del Proyecto

Una vez seleccionada la Metodología de evaluación del impacto ambiental del proyecto e integrado el expediente completo del proyecto con la información necesaria para realizar la evaluación señalada se procedió a llevar a cabo la evaluación respectiva.

Para la evaluación se creó una matriz en donde se seleccionaron los elementos del medio que potencialmente van a verse afectados, independientemente del signo del impacto, y las actividades que incluye el proyecto y que pudieran incidir en esos elementos.

Una vez trazada la matriz, que dio un total de 60 interacciones potenciales, se procedió a valorar el impacto que pudiera tener cada actividad en cada uno de los elementos o marcadores de impacto. El resultado de esa valoración se presenta en la Tabla 16.

Tabla 16. Matriz de Impactos Ambientales del Proyecto

Actividad	Marcador												Total
	S	Sb	PD	MF	PP	T	C	P	FI	Fa	ES	E	
Nivelación de terreno	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	-1
Restitución de la capa orgánica	2	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	5
Implementación de obras de conservación de suelos	2	1	1	2	1	0	1	1	2	1	1	0	13
Reforestación con especies nativas	2	1	1	2	2	1	1	2	2	2	1	1	18
Mantenimiento de la superficie reforestada	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	8
TOTAL	7	3	1	4	4	1	4	5	6	4	6	2	46

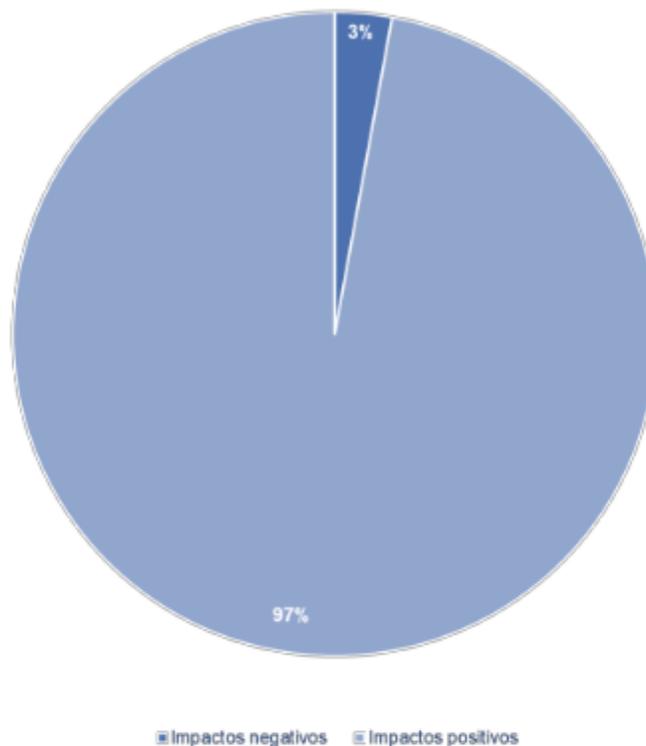
S: Suelo
 Sb: Subsuelo
 PD: Partículas Dispersas
 MF: Mantos Freáticos
 PP: Precipitación Pluvia
 T: Topografía
 C: Clima
 P: Paisaje
 F: Flora
 Fa: Fauna
 ES: Entorno Social
 E: Empleo

Del total de interacciones que realmente se presentarán con la implementación del proyecto, por temporalidad y resultado final el 3% de ellas presentará impactos negativos mientras que el restante 97% serán impactos positivos (Figura 26).

Aquí se debe de considerar que, si bien algunas actividades presentaran de momento un impacto negativo, dada su temporalidad, su dimensión, el tipo de impacto y la capacidad del entorno para neutralizarlo pasado un tiempo este impacto desaparecerá por completo sin dejar ningún tipo de secuelas, como por ejemplo los gases de la combustión del poco equipo que se utilizó, o se convertirá en positivo con el paso del tiempo; es decir, de momento representará una inversión que a la larga producirá dividendos.

Así, por ejemplo, el levantamiento de suelo va a provocar molestia momentánea, pero en cuanto el polvo precipite al suelo desaparecerá ese impacto negativo inicial y si consideramos que ese polvo puede contener macro y/o micronutrientes puede acarrear un beneficio en las plantas que lo reciban.

Figura 26. Impactos Negativos vs Impactos Positivos en el Proyecto



V.3. Caracterización de los Impactos Ambientales del Proyecto

Como ya se mencionó anteriormente, se trata de un terreno que ya sufrió cambios, ya se realizaron actividades de aprovechamiento en la zona por lo cual el terreno ya no presenta vegetación natural en su superficie desde antes que se desarrollaran esas actividades mineras que se comenta debido a que con anterioridad a la Infraestructura Minera en terreno agrícola-pecuario

Los impactos que ya presenta el sitio, con relación a los recursos naturales, son los siguientes por actividad que se va a desarrollar en este proyecto:

- A. **Nivelación y perfilado de la tepetatera.** Esta actividad consistió en modificar el perfil de la tepetatera para que quedara como un poco más plana con una pendiente similar a la que se presenta en los cerros de la zona con la finalidad de facilitar los procesos de rehabilitación posteriores. Para ello, fue necesario utilizar maquinaria que permitiera el

perfilado de la superficie. Durante los trabajos de perfilado se mantuvo la superficie de la tepetatera húmeda para minimizar el levantamiento de polvo y con ello la presencia de partículas fugitivas provenientes de este material.

- 1) **Suelo y subsuelo.** El suelo y subsuelo ya se encuentra compactado en aquellos trayectos que se utilizaron como caminos para el traslado de maquinaria y que son los que se utilizaron y se van a utilizar para la implementación del proyecto, por lo cual consideramos que el impacto es nulo para este proyecto.
- 2) **Partículas fugitivas.** La nivelación del perfil de la tepetatera provocó el levantamiento de partículas, las cuales fueron controladas con el humedecimiento de la superficie para minimizar su emisión; sin embargo, consideramos que fue un impacto nulo ya que se trataba de material rocoso que no emite polvos en mayor cantidad que los que levanta el viento sobre la superficie agrícola en época de sequía.
- 3) **Mantos freáticos.** Los mantos freáticos no se vieron afectados de ninguna forma dado que la actividad de perfilamiento se realizó durante el periodo de sequía.
- 4) **Precipitación pluvial.** Durante la nivelación no se espera ningún impacto sobre el agua superficial dado que además de que las actividades se desarrollaron durante el periodo de sequía, el suelo desnudo no suele atraer agua de lluvia porque no tiene una cubierta vegetal que proteja y mejore la infiltración.
- 5) **Topografía.** El impacto sobre este factor ya se presentó durante la formación de la tepetatera dado que cambió la topografía del sitio siendo negativo de escasa intensidad dada la altura de la tepetatera que no sobrepasa los cerros más cercanos; consideramos que este impacto se neutralizó durante el perfilamiento de la tepetatera dado que esto le da una pendiente más apegada a lo observado en los cerros cercanos.
- 6) **Clima.** Debido a la temporalidad de la actividad y que no se requirió de mucha maquinaria dado que el material rocoso ya se encontraba in situ y no tuvo que moverse más allá de lo necesario durante el perfilado de la tepetatera, el clima no se vio afectado de ninguna forma durante esta actividad.

- 7) **Paisaje.** El paisaje ya se encontraba impactado de forma negativa debido a la presencia de la tepetatera producto del aprovechamiento del material en los tajos autorizados al promovente en su terreno; sin embargo, el perfilado de la tepetatera le dio un aspecto más agradable a la vista, lo cual compensó el impacto negativo que ya se tenía, por lo cual consideramos un impacto neutro por esta actividad.
 - 8) **Vegetación.** Dado que como ya se mencionó, la explotación minera ya se había realizado con anterioridad, no se tuvo la necesidad de remover vegetación alguna para la nivelación de la tepetatera.
 - 9) **Fauna.** Dado la inexistencia de vegetación en la tepetatera, no existían ejemplares de alguna especie de fauna silvestre sobre la superficie de la misma o en su área de influencia.
 - 10) **Entorno social.** Dada la lejanía del proyecto con las poblaciones o las casas habitación más cercanas, además de que como ya se mencionó no se movieron grandes masas de material rocoso, solo se moldearon in situ, no se tuvo impacto alguno en el entorno social, además de que se trata de un terreno propiedad del promovente en el cual no se permite el acceso a personal no autorizado.
 - 11) **Empleo.** El impacto en este factor va a ser positivo dado que se crearon nuevas fuentes de empleo indirecta dado que el promovente requirió el arrendamiento de maquinaria y equipo, así como operadores especializados en su manejo para las maniobras de perfilado y cubierta de suelo orgánico, además ya cuenta con una plantilla y es la misma que va a utilizar en las actividades que se incluyen en este proyecto.
- B. **Recubrimiento de la superficie con material orgánico.** Una vez terminado el proceso de perfilado de la tepetatera se procedió a recubrir la superficie de la misma con una capa de aproximadamente 20 cm de suelo orgánico el cual se obtuvo de los bancos de este material con que cuenta el promovente. Es necesario señalar que este material fue

producto del desmonte² que se realizó bajo las MIA's autorizadas y que fue conservado para el proceso de restitución del proyecto. Cabe señalar que este suelo orgánico fue enriquecido con los residuos vegetales que se produjeron durante el mismo desmonte.

- 1) **Suelo.** El recubrimiento de la superficie de la tepetatera genero un impacto positivo permanente en dicha superficie ya que de carecer de suelo orgánico ahora cuenta con una superficie que puede sustentar la existencia de vegetación en su superficie.
- 2) **Subsuelo.** Como ya se mencionó, se utilizaron los caminos que ya se tienen para la movilización del material orgánico, lo cual no provocó compactación mayor a la que ya está presente sobre esos trayectos. Por lo anterior consideramos un impacto nulo en el entorno.
- 3) **Partículas fugitivas.** Durante los trabajos de recubrimiento y dispersión del suelo orgánico se generaron partículas de polvo que fueron dispersadas por el viento en el entorno; sin embargo, estas partículas no son peligrosas o dañinas al entorno ya que se trata de material orgánico natural que eventualmente caen sobre la superficie y se reintegra a la naturaleza sin ningún problema. Por lo anterior, consideramos un impacto nulo en el entorno.
- 4) **Mantos freáticos.** Los mantos freáticos no se van a ver afectados de ninguna manera por esta actividad debido a que se trata de suelo natural que carece de contaminantes que pudieran infiltrarse al acuífero en caso de darse este evento. Consideramos un impacto nulo en los mantos freáticos en tanto no se cuente con superficie forestal.
- 5) **Precipitación pluvial.** Los trabajos se realizaron durante el periodo de sequía en la zona por lo cual el levantamiento de polvo no terminó siendo parte de las precipitaciones pluviales. Debido a esto, consideramos un impacto nulo en este elemento del medio ambiente.

² **Desmonte.** Remoción de la vegetación, tierra y rocas para preparar un área para la construcción, nivelando el terreno y creando un espacio adecuado para la edificación o infraestructura.

- 6) **Topografía.** La topografía de la tepetatera no se vio afectada una vez que terminó su perfilado y fue recubierta con suelo orgánico ya que esto no modificó las pendientes con que había quedado previamente.

- 7) **Clima.** El clima se vio favorecido con el recubrimiento de suelo orgánico sobre la tepetatera ya que el suelo atrapa menos calor que la roca desnuda, gracias a lo cual se tuvo un microclima más fresco en la superficie de la tepetatera y su zona de influencia.

- 8) **Paisaje.** El paisaje se vio favorecido debido a que la presencia de la capa orgánica en la superficie de la tepetatera le dio una vista más natural y acorde al entorno. Por otro lado, este impacto va a ser permanente debido a que la tepetatera va a formar parte del entorno natural una vez que se dé por concluido el presente proyecto.

- 9) **Vegetación.** La presencia de suelo orgánico sobre la superficie va a ser benéfica para la vegetación dado que este material va a permitir la implantación natural de las especies nativas debido a la dispersión de semillas de las plantas más cercanas al sitio por arrastre mecánico del suelo o por dispersión por parte de aves que cruzan por el sitio.

- 10) **Fauna.** La fauna no fue impactada de ninguna manera durante las actividades de recubrimiento de la superficie con suelo natural dado que al momento de realizar los trabajos no existía fauna silvestre en la zona dado que esta fue alejada del sitio debido a las actividades de aprovechamiento que se realizaron por parte del promovente.

- 11) **Entorno social.** Los trabajos realizados durante el proceso en comento no produjeron impactos de ningún tipo en el entorno social dado que se trata de una superficie a la cual solo tiene acceso el personal autorizado por el promovente.

- 12) **Empleo.** El empleo directo no se vio modificado de ninguna forma dado que como ya se mencionó el promovente ya cuenta con una plantilla de empleados desde etapas previas, por lo cual no fue necesario contratar o despedir empleados para la implementación del proyecto. Sin embargo, se dio la generación de empleo indirecto

a través de la contratación de equipo y maquinaria, así como operadores especializados en la maniobras de rehabilitación

C. Implementación de obras de protección, restauración y conservación de suelo y agua. Las obras de protección, restauración y conservación de suelo y agua son estructuras que se construyen para controlar y reducir la erosión y mejorar la infiltración. Son obras que se construyen para dirigir el agua de lluvia por trayectos o lugares donde no arrastre el suelo o este sea atrapado para evitar que termine en un cauce de agua.

Por otro lado, se pueden aprovechar para dirigir el agua a algún sitio en donde se estanque o acumule para fomentar su infiltración. En el caso de la tepetatera, se realizaron dos diferentes obras para aprovechar las características porosas del material de la tepetatera y con ello favorecer la infiltración al acuífero; estas obras fueron zanjas de muros de piedra de aproximadamente 20 cm de altura en las curvas de nivel para evitar el arrastre, y junto a estos muros zanjas de infiltración de aproximadamente 10 cm de profundidad.

Ambas estructuras forman una zanja de aproximadamente 30 cm de profundidad en donde se espera atrapar tanto el agua de lluvia como el suelo o las partículas que sean arrastradas al agua para que estas permanezcan en la tepetatera; se espera que el agua se infiltre más rápido que lo que tarda en evaporarse dado que la manera en que se asentó el material en la tepetatera permite una permeabilidad importante en su superficie.

- 1) **Suelo.** La implementación de estas obras va a producir un impacto positivo significativo en el suelo recién depositado en la tepetatera ya que evitarán su pérdida por erosión hídrica.
- 2) **Subsuelo.** Estas obras van a ser benéficas para el subsuelo dado que van a favorecer la infiltración del agua de lluvia y con ello el humedecimiento del subsuelo para favorecer los ciclos de nutrientes naturales en la roca madre.
- 3) **Partículas fugitivas.** Dado que se espera atrapar el suelo que pudiera ser arrastrado por el agua esto va a impedir que sea depositado en la zona plana y que termine siendo dispersado por el viento durante la época de sequía.

- 4) **Mantos freáticos.** Los mantos freáticos se van a ver beneficiados dado que al atraparse el agua de lluvia en estas obras se van a aprovechar las características porosas y permeables del material de la tepetatera para una rápida infiltración del agua que pudiera verse captada en las obras en concreto.
- 5) **Precipitación pluvial.** La precipitación pluvial se va a ver favorecida dado que al impedirse la dispersión del suelo en el entorno no se tendrán partículas fugitivas que pudieran afectar las características del agua pluvial.
- 6) **Topografía.** La topografía de la tepetatera perfilada no se va a ver afectada dado que a pesar de que presente estas obras, estas van a ir paralelas a las curvas de nivel.
- 7) **Clima.** El clima se va a ver favorecido debido a que la conservación del suelo en la tepetatera va a impedir que quede la roca desnuda y con ello capture una mayor cantidad de calor, por lo cual se espera contar con un microclima más fresco debido además a que el suelo orgánico suele capturar y conservar parte de la humedad ambiental refrescando durante las primeras horas del día su superficie.
- 8) **Paisaje.** El paisaje se va a ver favorecido dado que estas obras van a impedir una dispersión exagerada de partículas sólidas.
- 9) **Vegetación.** La vegetación se va a ver beneficiada dado que estas obras van a favorecer tanto la conservación de suelo como la restauración de las condiciones naturales necesarias para el desarrollo de la vegetación silvestre y el eventual restablecimiento de los ciclos naturales de nutrientes en el ecosistema de la tepetatera.
- 10) **Fauna.** De momento la fauna no se va a ver ni afectada ni beneficiada con estas obras; con el paso del tiempo, una vez que estas obras empiecen a atrapar materia orgánica, esto va a ser benéfico para la macrofauna invertebrada ya que se van a crear espacios en donde puedan encontrar su hábitat ante la presencia tanto de humedad como de recursos orgánicos que les sirvan de fuente de alimentación, y eventualmente esto va a favorecer las cadenas tróficas en el sitio.

11) **Entorno social.** Las obras de conservación de suelo pueden a la larga ser un elemento que permita a la sociedad darse cuenta de la importancia de la conservación de suelos y agua dado que ello fomenta un sitio más agradable para la vista y el estado de ánimo. Aunque se trata de un sitio en donde se tiene un acceso restringido a personal autorizado, este se encuentra en el límite de la propiedad del promovente, por lo cual si puede ser un atractivo visual para las personas que cruzan en los límites de la propiedad.

12) **Empleo.** El empleo no va a tener ningún efecto durante esta actividad dado que no se van a abrir nuevas fuentes de empleo debido a que estas obras se van a realizar con el personal con que ya cuenta el promovente.

D. **Reforestación con especies nativas.** Una vez que se den las condiciones ambientales apropiadas para esta actividad (al inicio del periodo de lluvias), se procederá a reforestar la superficie de la tepetatera utilizando el Programa de Reforestación que se presentará a la Secretaría una vez que el proyecto sea autorizado.

Este programa contempla la reforestación con ejemplares de las especies de la región para favorecer la dinámica natural de estas especies, evitar problemas con introducción de especies exóticas, y aprovechar las condiciones ambientales de la región con lo cual se evitará la necesidad de un mantenimiento permanente en la vegetación presente en la tepetatera. Las plantas que se utilizarán en la reforestación van a ser adquiridas entre los viveros de la región o entre los habitantes de los poblados cercanos.

1) **Suelo.** El suelo se va a ver beneficiado la reforestación va a producir una barrera viva en las laderas de la tepetatera tanto para contrarrestar la erosión eólica como para fomentar la producción de suelo debido al composteo natural de la hojarasca que producen las plantas. Por otro lado, los sistemas radicales de las plantas suelen atrapar el suelo y evitar la erosión hídrica, lo cual es benéfico para el entorno.

2) **Subsuelo.** El subsuelo se va a ver favorecido ya que el establecimiento de los sistemas radicales de las plantas va a favorecer el restablecimiento de los ciclos naturales de los diferentes elementos del subsuelo.

- 3) **Partículas fugitivas.** La emisión de partículas fugitivas va a ser cada vez menor conforme la vegetación se establezca en el sitio dado que las raíces de las plantas y la presencia de hierbas suelen formar barreras vivas que limitan la producción de partículas fugitivas.
- 4) **Mantos freáticos.** Los sistemas radicales de las plantas suelen atrapar posibles elementos contaminantes que pudieran llegar al sitio como parte de las precipitaciones pluviales o arrastrados por el viento, por lo cual, la presencia de estos tejidos suele formar una barrera que reducen el riesgo de contaminación en los acuíferos. Por otro lado, el crecimiento de los sistemas radicales de ciertos grupos de plantas, entre ellos las leguminosas, suelen crear "caminos" por los cuales se infiltra el agua más fácilmente.
- 5) **Precipitación pluvial.** Como es bien sabido, las zonas forestales suelen ser más frescas y por lo tanto atraer las lluvias. Por ello, consideramos que la presencia de vegetación sobre la tepetatera va a ser benéfica para la precipitación pluvial.
- 6) **Topografía.** Se va a tener un efecto positivo sobre la topografía de la tepetatera ya que los sistemas radicales de las plantas arbustivas van a evitar la presencia de deslaves de materiales.
- 7) **Clima.** El clima se verá favorecido dado que la presencia de vegetación suelo crear un ambiente más fresco en cualquier sitio.
- 8) **Paisaje.** El paisaje se va a ver beneficiado debido a que conforme vaya poblándose la tepetatera con la vegetación que se va a plantar, la tepetatera va a ir "desapareciendo" como impacto negativo en la zona.
- 9) **Vegetación.** La vegetación nativa se va a ver favorecida tanto poblacional como genéticamente dado que esto va a permitir que la vegetación natural existente se tenga una mayor superficie en la cual pueda desarrollarse y evolucionar con el paso del tiempo.

- 10) **Fauna.** Dado que la vegetación es fuente importante de alimentos de la fauna silvestre, la presencia de vegetación va a favorecer la colonización de fauna silvestre en la superficie de la tepetatera y con ello, la aparición de sitios de anidación y alimentación.
- 11) **Entorno social.** El entorno social se va a ver favorecido dado que siempre es más agradable convivir en sitios con mejor entorno natural.
- 12) **Empleo.** Durante el proceso de reforestación es posible que se contrate a una o dos personas más para aprovechar el tiempo apropiado para desarrollar esta actividad.

E. **Mantenimiento de la superficie reforestada.** El mantenimiento de la superficie reforestada se va a dar durante un breve periodo de tiempo, en lo que tardan las plantas en presentar signos de establecimiento exitoso.

El mantenimiento consistirá en deshierbar cuando sea necesario alrededor de las plantas utilizadas en la reforestación, y el sustituir aquellas plantas que pudieran no sobrevivir durante el proceso de reforestación y restablecimiento de su actividad metabólica.

Como ya se mencionó anteriormente, se van a aprovechar los periodos de lluvia para reforestar y así no tener necesidad de regar las plantas o de instalar un sistema de riego que posteriormente tuviese que retirarse y convertirse en residuos o chatarra.

Como parte del mantenimiento no se contempla la utilización de fertilizantes inorgánicos, pesticidas o algún otro agente que pudiera provocar contaminación en el entorno.

- 1) **Suelo y subsuelo.** El mantenimiento de la superficie reforestada va a garantizar que las plantas implantadas restablezcan los ciclos bioquímicos del suelo y subsuelo.
- 2) **Partículas fugitivas.** Estas actividades no van a tener incidencia en el levantamiento de partículas sólidas.
- 3) **Mantos freáticos.** Los mantos freáticos no se van a ver afectados dado que no se contempla el uso de agua para riego o mantenimiento.

- 4) **Precipitación pluvial.** El mantenimiento va a beneficiar a la vegetación permitiendo un crecimiento más acelerado al menos durante las primeras etapas de su vida.

Esto favorecerá la consolidación de la cobertura vegetal que puede favorecer las precipitaciones dado que se tiene amplio conocimiento que las zonas arboladas son más frescas que las no arboladas y esto puede provocar una precipitación pluvial más frecuente.

Sin embargo, dado el tamaño de la superficie no se espera un cambio considerable en este elemento del entorno físico.

- 5) **Topografía.** No habrá ningún cambio sobre la topografía de la tepetatera durante las actividades de mantenimiento de la superficie, por lo cual se considera un impacto neutro.
- 6) **Clima.** Como ya se mencionó el mantenimiento de la superficie forestal puede permitir un crecimiento más acelerado de la vegetación y con ello crear un ambiente más fresco en su superficie, lo cual tendrá un beneficio puntual en la zona.
- 7) **Paisaje.** Así mismo, el paisaje se verá beneficiado a medida que la zona forestal aumente su cobertura vegetal favoreciendo la reintegración de la superficie al entorno natural.
- 8) **Vegetación.** La vegetación forestal se verá beneficiada con el mantenimiento de su superficie dado que esto permitirá un crecimiento más acelerado de los diferentes ejemplares utilizados en la reforestación, garantizando a su vez su adaptación más rápida a su nuevo entorno y favoreciendo con ello el restablecimiento de diversos servicios ambientales en la zona.
- 9) **Fauna.** Conforme la zona reforestada se vaya poblando y los diferentes ejemplares vegetales vayan desarrollándose esto servirá como atractivo para la escasa fauna de la zona, la cual poco a poco irá poblando la zona reforestada, y con el paso del tiempo los diferentes ejemplares arbustivos podrán servir, además de fuente de alimentación, como zonas de reproducción y anidación.

- 10) **Entorno social.** No se espera un cambio en el entorno social dado que es una zona con acceso restringido por el momento.
- 11) **Empleo.** Dado que el mantenimiento requerirá mano de obra eso garantizará que algunos de los empleados que aún laboran en la unidad mantengan su trabajo por un poco más tiempo, al menos hasta que se dé por concluido el presente proyecto.

F. Retorno a condiciones silvestres

- 1) **Suelo y subsuelo.** Una vez que se retorne por completo a las condiciones silvestres, el suelo podrá mostrar toda su capacidad para prestar los diversos servicios ambientales que presta al entorno natural, como el mantenimiento de la biota vegetal y los ciclos de macro y micronutrientes restablecidos en su superficie.
- 2) **Partículas fugitivas.** Al concluir el retorno a condiciones silvestres la superficie forestal se cubrirá no solo con la vegetación reforestada sino también con diferentes especies de herbáceas las cuales cubrirán el suelo e impedirán de esa manera el levantamiento de partículas y su acarreo por el viento.
- 3) **Mantos freáticos.** Ya restablecida la superficie forestal los mantos freáticos se verán beneficiados dado que se acepta ampliamente que las zonas forestales son más propicias para la infiltración de agua a los acuíferos debido a la retención de agua en el suelo por parte de la materia orgánica producto de la hojarasca y la cobertura vegetal que protege al suelo del exceso de rayos solares.

Por otro lado, las diferentes obras de protección y conservación de suelo y agua van a facilitar la infiltración de agua de lluvia en la superficie de la tepetatera.

- 4) **Precipitación pluvial.** Como ya se mencionó anteriormente las superficies forestales son más propensas a atraer lluvia sobre su superficie por lo que al consolidarse la vegetación en la tepetatera se espera un poco más de precipitación pluvial que la que actualmente se presenta.

- 5) **Topografía.** Las raíces de los diferentes ejemplares florísticos consolidarán aún más los materiales de la tepetatera estabilizándolos y sirviendo como redes para evitar la erosión hídrica que pudiera modificar su pendiente.

- 6) **Clima.** El clima de existente en la tepetatera se verá beneficiado dado que la presencia de la cobertura vegetal consolidada va a proveer de un ambiente más fresco en la misma.

- 7) **Paisaje.** El paisaje se verá beneficiado ya que de ser una "pila de rocas" la tepetatera va a pasar a ser un cerro con árboles y arbustos.

- 8) **Vegetación.** Al aumentar la superficie vegetal se va a favorecer la evolución de las especies en la zona y el restablecimiento del equilibrio ecológico entre los diferentes elementos del entorno.

- 9) **Fauna.** La fauna silvestre va a encontrar un nuevo hábitat en el que pueda desarrollar su ciclo de vida.

- 10) **Entorno social.** El entorno social se va a ver favorecido ya que un lugar verde o reforestado es más apacible y agradable a la vista que un sitio deforestado.

- 11) **Empleo.** Una vez retornado el sitio a su entorno natural es posible que ya no se requiera de más mano de obra para su mantenimiento, pero se seguirá requiriendo personal para su cuidado, por lo cual no se va a tener un efecto negativo en este marcador.

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

Como se expuso anteriormente, el proyecto contempla pocos impactos negativos, la mayoría de los cuales tendrán un tiempo de escasa persistencia o desaparecerán rápidamente debido al tipo de impacto, la capacidad de absorción de ese impacto por parte del entorno natural, etc.

A continuación, exponemos las medidas de control, mitigación y/o compensación que se implementarán por componente ambiental para evitar o minimizar los posibles impactos ambientales que se pudieran presentar.

- 1) **Suelo y subsuelo.** El suelo puede verse afectado por su contaminación o pérdida. La contaminación podría ser provocada por incidentes involuntarios como roturas de mangueras, fugas de combustibles o lubricantes, etc. Para evitar estos incidentes el promovente cuenta con un programa de mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria y equipo que permite mantenerlos en buen estado mecánico.

Por otro lado, para evitar la pérdida de suelo durante el transporte se humedeció el suelo superficial una vez que se cargó en el transporte y se mantuvo así al menos hasta su dispersión en la tepetatera.

En la tepetatera se construyeron diversas obras de protección y conservación de suelo forestal para evitar su posible erosión a causa de alguna precipitación pluvial fuera de temporada. Se planea iniciar el proceso de reforestación al inicio del próximo ciclo de lluvias para aprovechar el agua de lluvia para una mejor adaptación de las plantas una vez sembradas y a la vez reducir la erosión hídrica y eólica.

- 2) **Partículas fugitivas.** La emisión de partículas fugitivas solo se presentó durante el perfilado de la pendiente de la tepetatera y en el movimiento del suelo orgánico. En el primer caso, dadas las características de tamaño y densidad del material de la

tepetatera, la presencia de polvo durante el movimiento de tepetate fue escasa; como ya se expuso anteriormente, para controlar la emisión de estas partículas durante el movimiento de suelo se mantuvo húmeda la superficie del mismo una vez cargados los camiones.

Por otro lado, se aprovechó la humedad que atrapó el suelo durante el último periodo de lluvias para mover ese material con esa humedad y reducir aún más el levantamiento de partículas.

- 3) **Mantos freáticos.** Los mantos freáticos no se verán afectados dado que durante las diferentes etapas del proyecto no se tiene contemplado el uso de agua freática; por otro lado, se debe de recordar que se trata de residuos mineros inocuos por lo cual la contaminación del acuífero por arrastre de elementos del tepetate es nula. El impacto sobre este elemento va a positivo dado que la presencia de vegetación en la superficie de la tepetatera va a fomentar la infiltración de agua al acuífero.
- 4) **Precipitación pluvial.** Al inicio del proyecto no se van a tener cambios positivos o negativos sobre este componente ambiental, pero a la larga serán positivos en virtud de la presencia de una superficie forestal consolidada.
- 5) **Topografía.** La implementación del proyecto no tendrá cambios en la topografía actual del sitio más allá de los resultantes con el perfilado de la tepetatera. La consolidación del recurso forestal va a consolidar aún más la tepetatera lo cual beneficiará su estructura.
- 6) **Clima.** No se esperan cambios en el clima del sitio de forma inicial; sin embargo, cuando se consolide la cobertura vegetal sobre la superficie de la tepetatera se provocarán cambios positivos que no requerirán de medidas a implementar para controlar impactos ambientales.
- 7) **Paisaje.** Dado que el objetivo del proyecto es cambiar un impacto negativo actual en el paisaje, el proyecto completo es una medida de control de este impacto sobre este componente del entorno natural.

- 8) **Vegetación.** No se tendrán efectos negativos sobre la vegetación natural en virtud de que el proyecto no contempla cambio alguno sobre alguna superficie con este tipo de vegetación. El principal marcador de éxito del proceso de reforestación será el restablecimiento del crecimiento por parte de las plantas que se utilicen en este proceso, la aparición de herbáceas y de microfauna en la superficie del suelo de la tepetatera.

- 9) **Fauna.** No se tuvo necesidad de establecer medidas de control de impactos en la fauna silvestre dado que cuando el promovente inició los trabajos autorizados en los diferentes proyectos que operó en la zona se realizaron estas medidas de control. Además, como se señaló anteriormente, la fauna silvestre no se distribuye en el SA debido a las actividades que se desarrollan en la zona. Durante la época de cosecha de los cultivos esta fauna es vista más como nociva por parte de los agricultores, los cuales tienden a espantarla aún más lejos.

- 10) **Entorno social.** No se esperan cambios significativos en el entorno social por lo cual no se tiene contemplado medidas para este componente ambiental. Por otra parte, la implementación del proyecto no implicará la necesidad de crear más servicios que pudieran alterar de alguna forma las características demográficas y/o culturales de la zona.

- 11) **Empleo.** El empleo va seguir sin cambio dado que no se crearán o cerrara de momento fuentes de empleo.

VI.2. Impactos Residuales

No se esperan impactos residuales debido a la implementación del presente proyecto en virtud de sus objetivos, metas, alcances y características ya descritas.

VII. Pronósticos Ambientales y, en su Caso, Evaluación de Alternativas

VII.1. Pronóstico del Escenario

La implementación del proyecto mismo, el cual es una medida de control de impactos residuales de los proyectos anteriores, va a ser benéfica al entorno al mitigar y compensar impactos negativos en el entorno. Conforme el proceso de reforestación vaya avanzando y las plantas se vayan estableciendo de forma exitosa mostrando indicios de su adaptación y crecimiento, estos impactos residuales irán desapareciendo dando lugar al restablecimiento de los importantes servicios ambientales que prestan las superficies forestales.

La proyección que se tiene es que, dado que los impactos negativos del proyecto serán escasos dada la naturaleza del mismo, la evolución misma del proyecto permitirá que este rinda frutos mejorando las condiciones actuales del entorno natural en el Sistema Ambiental del proyecto.

Por último, una vez que el proceso de reforestación haya concluido se ampliará la superficie forestal de la zona y con ello se favorecerán el equilibrio ecológico.

VII.2. Programa de Vigilancia Ambiental

Actualmente el promovente cuenta con un Programa de Vigilancia Ambiental (PAV) autorizado. De momento se tiene contemplado hacer extensivo ese Programa de Vigilancia Ambiental a este proyecto y llevar a cabo su actualización del mismo para incluir medidas que pudieran no estar contempladas en ese Programa de Vigilancia Ambiental. En su momento dicha actualización será presentada a la Secretaría para su valoración.

VII.3. Conclusiones

El proyecto en sí representa un mecanismo para controlar y compensar los impactos residuales no previstos en los proyectos aprobados al promovente en el marco del aprovechamiento de la concesión minera Saladillo. Como tal presenta claros beneficios ambientales que generará a mediano y largo plazo al restablecer los diferentes servicios ambientales de las superficies forestales en un sitio en el que no se tienen. Esto en sí mismo representa un importante beneficio en el ecosistema dado que proveerá de un importante hábitat para la vida silvestre florística y faunística.



VIII. Anexos



Anexo 1. Concesión Minera Saladillo



Anexo 2. Plano de localización de Mina San Sebastián



Anexo 3. Escritura del Predio



Anexo 4. Registro Federal de Contribuyentes del promovente



Anexo 5. Poder Notarial del Representante Legal

Anexo 6. Plan de Manejo de Residuos Mineros Metalúrgicos No. 10-PMM-I-0244-2023 (15 de diciembre 2023)



Anexo 7. Plano esquemático de Generación de Residuos y Disposición de Residuos Mineros diciembre 2022



Anexo 8. Estudio Económico del Proyecto



Anexo 9. Check List para la Inspección Vehicular



Anexo 10.Ángulo del Talud de la Tepetatera Veta Media