Manifestación de impacto ambiental
GRUPO MINDAJ, S. DE R. L. DE C.V.

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA PLANTA DE BENEFICIO DE MINERALES METÁLICOS LA MORITA

Agosto 2026

CONTENIDO

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. 1
I.1. Proyecto..... 1
I.1.1. Nombre del proyecto. 1
I.1.2. Ubicación del proyecto. 1
I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto. 3
I.1.4. Presentación de la documentación legal. 3
I.2. Promovente. 3
I.2.1. Nombre o razón social. 3
I.2.2. Registro federal de contribuyentes. 3
I.2.3. Nombre y cargo del representante legal 3
I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir y oír notificaciones. 3
I.3. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental. 3
I.3.1. Nombre o razón social. 3
1.3.2. Nombre del responsable técnico del estudio 4
I.3.3. Dirección del responsable técnico del estudio. 4
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 5
II.1. Información general del proyecto. 5
II.1.1. Naturaleza del proyecto. 5
II.1.2. Selección del sitio. 6
II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización. 6
II.1.4. Inversión requerida. 9
II.1.5. Dimensiones del proyecto. 9
II.1.6. Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias. 14
II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos. . 15
II.2. Características particulares del proyecto. 16

II.2.1. Preparación del sitio. 16
II.2.2. Construcción de obras mineras. 16
II.2.3. Construcción de obras asociadas o provisionales. 21
II.2.4. Etapa de operación y mantenimiento. 22
II.2.5. Etapa de abandono del sitio (post-operación). 27
II.2.6. Utilización de explosivos. 28
II.2.7. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera. 28
II.2.8. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos. 30
II.2.10. Programa General de Trabajo. 31
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULARIZACIÓN DE USO DEL SUELO 32
III.1. Introducción. 32
III.2. Análisis de instrumentos de planeación. 32
III.2.1. Plan nacional de desarrollo 2025-2030. 32
III.2.2. Programa Nacional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano 2026-2030. 33
III.2.3. Plan Estatal de Desarrollo 2022-2027. 34
III.3. Áreas de importancia ambiental. 41
III.3.1. Áreas Naturales Protegidas. 41
III.3.2. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP). 44
III.3.3. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP). 46
III.3.4. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS). 48
III.3.5. Sitios RAMSAR. 50
III.4. Cumplimiento de leyes, reglamentos o normas de los tres niveles de gobierno. 52
III.4.1. Leyes. 52
III.4.2. Normas Oficiales Mexicanas (NOMs). 62

III.5. Otros instrumentos aplicables. 65
III.6. Uso actual de suelo en el sitio del proyecto. 65
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN CON PROYECTO 66
IV.1. Delimitación del área de estudio. 68
IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental. 68
IV.2.1. Aspectos abióticos. 69
IV.2.2. Aspectos bióticos. 94
IV.2.3. Paisaje. 100
IV.2.4. Medio socioeconómico. 100
IV.2.5. Diagnóstico ambiental. 103
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 105
V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales. 105
V.1.1. Indicadores de impacto. 105
V.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto. 113
V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación. 120
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 133
VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental. 133
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 140
VII.1. Pronóstico del escenario. 140
VII.2. Programa de Vigilancia Ambiental. 140
VII.3. Conclusiones. 142
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES 144
VIII.1. Formatos de presentación. 144
VIII.3. Glosario de términos 144

BIBLIOGRAFÍA..... 149

Tabla II. 1. Coordenadas del área del proyecto..... 7
Tabla II. 2. Inversión requerida para las etapas del proyecto..... 9
Tabla II. 3. Superficies propuestas para Autorización en Materia de Impacto Ambiental. 10
Tabla II. 4. Superficie de afectación por obra proyectada en función de la cobertura vegetal presente en el área del proyecto según la serie VII..... 14
Tabla II. 5. Tipos de vegetación presentes en el área del proyecto. 14
Tabla II. 6. Equipos considerados para el área de trituración del proyecto. 18
Tabla II. 7. Equipos y especificaciones del área de molienda..... 18
Tabla II. 8. Características técnicas de los equipos del área de flotación... 19
Tabla II. 9. Distribución de las obras dentro del área de proyecto. 21
Tabla II. 10. Obtención de productos finales en celdas de flotación tipo Denver de agitación mecánica. 25
Tabla II. 11. Reactivos empleados en el proceso de flotación de minerales. 26
Tabla II. 12. Programa de actividades "Etapa de preparación, construcción, post-operación y cierre" 31

Tabla III. 1. Vinculación con la Unidad Ambiental Biofísica..... 38
Tabla III. 2. Instrumentos y criterios regulatorios aplicables al Proyecto 53
Tabla IV. 1. Distribución de la superficie del sistema ambiental por tipo de clima..... 69
Tabla IV. 2. Información de estación más cercana al proyecto..... 71
Tabla IV. 3. Lluvia total mensual. 71
Tabla IV. 4. Evaporación mensual..... 73
Tabla IV. 5. Temperatura media mensual. 74
Tabla IV. 6. Distribución de la superficie del sistema ambiental por tipo de suelo. 79
Tabla IV. 7. Característica del suelo del Sistema Ambiental. 81
Tabla IV. 8. Distribución de la superficie del sistema ambiental por tipo de erosión. 87
Tabla IV. 9. Área ocupada por la vegetación dentro del SA. 94
Tabla IV. 10. Especies dentro del SA consideradas en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 o de la CITES. 95

Tabla IV. 11. Relación de obras proyectadas y superficie a ocupar respecto a los tipos de vegetación presentes en el predio del proyecto..... 98
Tabla IV. 12. Especies de fauna registradas que bajo algún estatus de protección. 98

Tabla V. 1. Descripción de actividades del proyecto 106
Tabla V. 2. Identificación de componentes ambientales que se consideran susceptibles a ser afectados 110
Tabla V. 3. Indicadores específicos 114
Tabla V. 4. Matriz de interacción de impactos (Las celdas sombreadas indican la existencia de un impacto)..... 115
Tabla V. 5. Valores de escala ordinal 122
Tabla V. 6. Rangos de valores de Índice de Impacto 123
Tabla V. 7. Matriz cribada de impactos con los valores de Magnitud, Extensión, ... 124
Tabla V. 8. Valores de índices de impacto cuantificados "I" 126
Tabla VII. 1. Cronograma de actividades para la aplicación de las medidas de mitigación y prevención de Impactos Ambientales..... 140

Plano I. 1. Croquis del predio en donde se desarrollará la Planta de Beneficios..... 2

Plano II. 1. Distribución de las obras y actividades asociadas al proyecto. . 11
Plano II. 2. Uso de suelo y vegetación en la zona según INEGI USV serie VII. 13

Plano III. 1. Ordenamiento Ecológico Territorial. 37
Plano III. 2. Localización Geográfica de las Áreas Naturales Protegidas de Chihuahua. 43
Plano III. 3. Localización geográfica de las Regiones Hidrológicas Prioritarias de Chihuahua. 45
Plano III. 4. Localización geográfica de las Regiones Terrestres Prioritarias de Chihuahua. 47
Plano III. 5. Localización Geográfica de las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves en Chihuahua. 49
Plano III. 6. Localización Geográfica de los Sitios RAMSAR de Chihuahua. . 51

Plano IV. 1. Sistema Ambiental. 67
Plano IV. 2. Tipos de climas del Sistema Ambiental..... 70

Plano IV. 3. Tipos de roca del Sistema Ambiental. 78
Plano IV. 4. Tipos de suelo en el Sistema Ambiental. 80
Plano IV. 5. Fallas y fracturas en el Sistema Ambiental. 82
Plano IV. 6. Unidades fisiográficas del Sistema Ambiental. 84
Plano IV. 7. Sistema de Topoformas del Sistema Ambiental 86
Plano IV. 8. Tipo de Erosión Presente en el Sistema Ambiental. 88
Plano IV. 9. Hidrología Superficial del Sistema Ambiental. 90
Plano IV. 10. Hidrología Subterránea del Sistema Ambiental. 93
Plano IV. 11. Tipos de vegetación presentes el área Sistema Ambiental. 97

Gráfica IV. 1. Comparación entre la precipitación mínima, máxima y media de 1981 a 2026 73
Gráfica IV. 2. Comparación entre la evaporación mínima, máxima y media de 1998 a 2026 74
Gráfica IV. 3. Comparación entre la temperatura mínima, máxima y media de 1982 a 2026 76
Gráfica V. 1. Cuantificación de impactos del proyecto 129
Gráfica V. 2. Cuantificación de impactos sobre componentes ambientales 130
Gráfica V. 3. Cuantificación de impactos de las actividades del proyecto 131
Gráfica V. 4. Cuantificación de impactos de las actividades del proyecto 131
Gráfica V. 5. Cuantificación de impactos de las actividades del proyecto 132
Figura II. 1. Diagrama simplificado del proceso de beneficio de minerales de plomo y zinc 27

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

I.1. Proyecto.

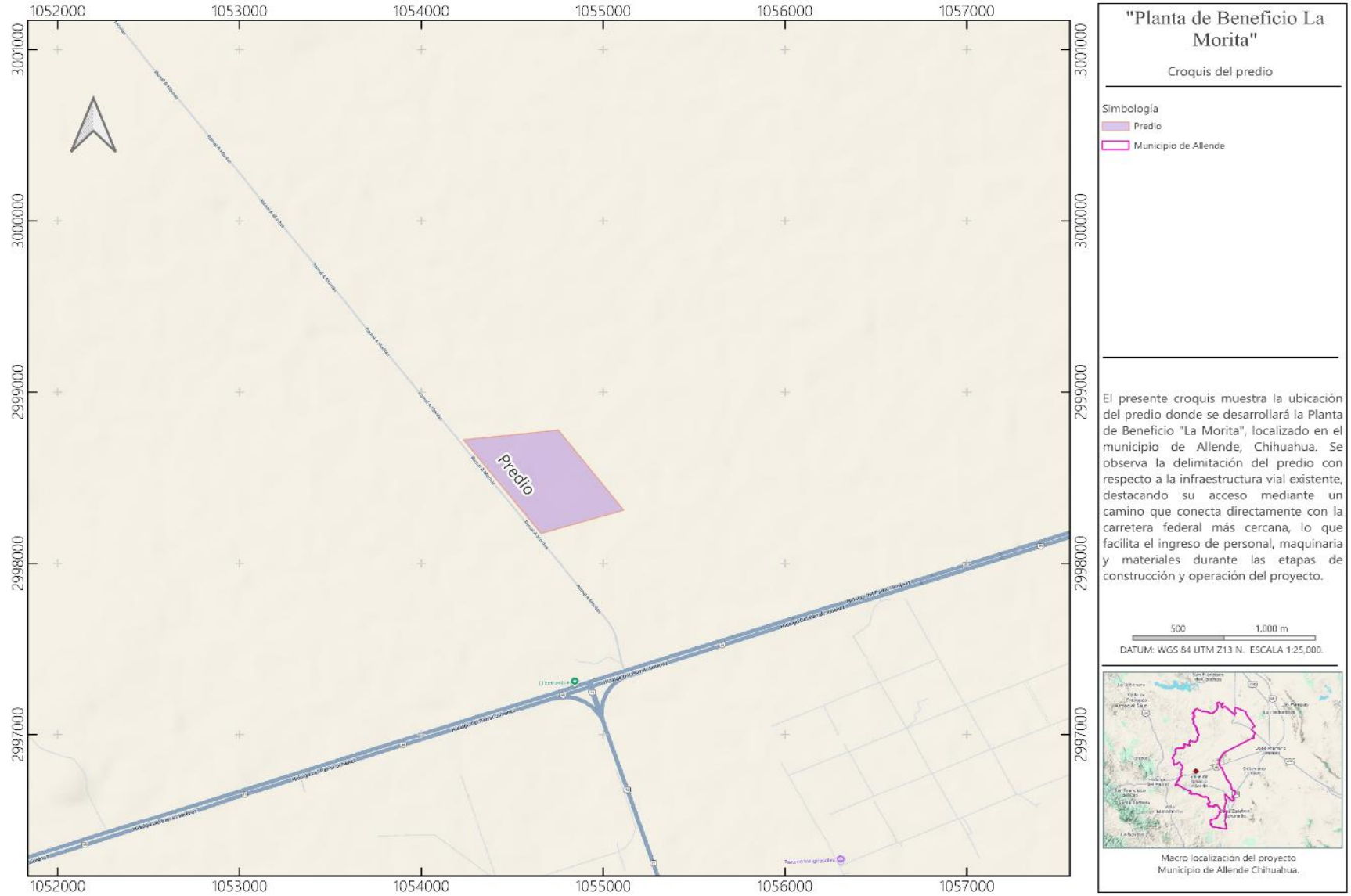
I.1.1. Nombre del proyecto.

El proyecto se denomina, "Construcción y Operación de la Planta de Beneficio de Minerales Metálicos La Morita".

I.1.2. Ubicación del proyecto.

El Proyecto se ubica en Carretera a Morita Km. 1.6 s/n municipio de Valle de Allende, Chih. con coordenadas geográficas 26° 59' 52.70'' de latitud norte y 105° 54' 51.14'' de longitud Oeste.

Estado: Chihuahua
Municipio: Allende
Propietario: Grupo MinDaj, S. de RL. de C.V.
Localidad: Valle de Allende
Dirección: Carretera a Morita Km. 1.6 s/n



Plano I. 1. Croquis del predio en donde se desarrollará la Planta de Beneficios.

I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto.

El proyecto contempla las etapas de preparación del sitio, construcción y operación de la planta de beneficio La Morita. Por lo que se estima una duración del proyecto de 30 años, partiendo de 2 años para la preparación del sitio y construcción, posteriormente, la operación de las instalaciones por un periodo de 25 años.

Posteriormente, una vez que el proyecto haya completado su vida útil, la empresa se compromete a llevar a cabo un plan de cierre y abandono, donde además de realizar el levantamiento de las instalaciones, se realizarán actividades de restauración ambiental, durante un periodo de 3 años.

I.1.4. Presentación de la documentación legal.

Se trata de una propiedad en arrendamiento por tiempo indeterminado, mediante contrato celebrado en la ciudad de Hidalgo del Parral, Chihuahua, el 18 de agosto de 2023, entre el C. José Emanuel Dajlala Amaya, en calidad de arrendatario, y el C. Jorge Alfredo Soto Ávalos, en su carácter de arrendador. Se anexa copia del contrato de arrendamiento y la documentación que acredita la propiedad del inmueble.

Predio que cuenta con una constancia de zonificación para la actividad que se pretende expedida por la autoridad municipal.

I.2. Promovente.

I.2.1. Nombre o razón social.

Grupo MinDaj S. de RL. de C.V.

I.2.2. Registro federal de contribuyentes.

[redacted]

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal

[redacted]

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

[redacted]

I.3. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.

I.3.1. Nombre o razón social.

[redacted]

1.3.2. Nombre del responsable técnico del estudio

[redacted]

I.3.3. Dirección del responsable técnico del estudio.

[redacted]

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. Información general del proyecto.

El proyecto consiste en la construcción y operación de una planta de beneficio de minerales metálicos para el procesamiento de minerales sulfurados de plomo y zinc, con la finalidad de obtener concentrados de plomo (Pb) y zinc (Zn) mediante un proceso de concentración por flotación diferencial.

El proyecto tiene como objetivo la construcción de una planta de beneficio de minerales sulfurados de plomo y zinc provenientes de zonas mineras de la región, incrementando su valor económico mediante procesos de concentración que permitan obtener productos comercializables para su posterior refinación y transformación industrial.

II.1.1. Naturaleza del proyecto.

El proyecto corresponde a una obra nueva que consistente en la construcción y operación de una planta de beneficio de minerales metálicos.

De acuerdo con la clasificación de las actividades mineras, el proyecto se ubica dentro de la etapa de beneficio de minerales, ya que contempla el tratamiento físico y fisicoquímico de minerales sulfurados para la obtención de concentrados metálicos. El proyecto no incluye actividades de exploración o explotación minera dentro del área donde se pretende desarrollar la planta.

El sistema de beneficio considerado comprende las etapas de recepción de mineral, trituración, molienda en húmedo, clasificación y flotación diferencial, proceso mediante el cual se separarán y concentrarán los minerales de interés económico contenidos en el material alimentado a la planta. Como resultado del proceso se obtendrán concentrados de plomo y zinc, así como jales que serán manejados conforme a la normatividad ambiental aplicable.

Desde el punto de vista ambiental, el proyecto ha sido diseñado considerando criterios de eficiencia operativa y aprovechamiento racional de los recursos naturales, incorporando sistemas de recirculación de agua de proceso, medidas para el control de emisiones de polvo y ruido, manejo adecuado de residuos y jales, así como programas de monitoreo ambiental que permitan minimizar los impactos potenciales asociados a su operación.

La finalidad principal del proyecto es producir concentrados de plomo y zinc de calidad comercial mediante el procesamiento de minerales provenientes de la actividad minera regional, contribuyendo al

aprovechamiento sustentable de los recursos minerales y al desarrollo económico del municipio de Valle de Allende y del estado de Chihuahua.

II.1.2. Selección del sitio.

La carencia de vegetación en el lugar fue un factor determinante, así también, la lejanía con la mancha urbana, una característica elemental fue cercanía con una carretera pavimentada que conduce a la localidad la Morita, un factor de importancia en el tema de logística, así como la posibilidad de contar con el servicio de energía eléctrica; estos últimos elementos fundamentales para el desarrollo de la actividad.

Criterio ambiental: La carencia de vegetación en el lugar fue un factor determinante, así también, la lejanía con la mancha urbana es una característica elemental, de esta manera no se pone en riesgo la seguridad de la población, así también se evita crear malestar social dentro de la población.

Por otro lado, un factor de suma importancia en los proyectos de esta índole es crear una logística de suministros y productos eficiente, por esta razón el predio seleccionado para llevar a cabo la construcción de una planta de beneficio de minerales es la cercanía de la vía de acceso que conecta la comunidad la morita, con la Cd. de Parral y la cabecera municipal del municipio de Allende, es un factor de importancia en el tema de logística, así como la posibilidad de contar con el servicio de energía eléctrica, estos últimos elementos fundamentales para el desarrollo de la actividad.

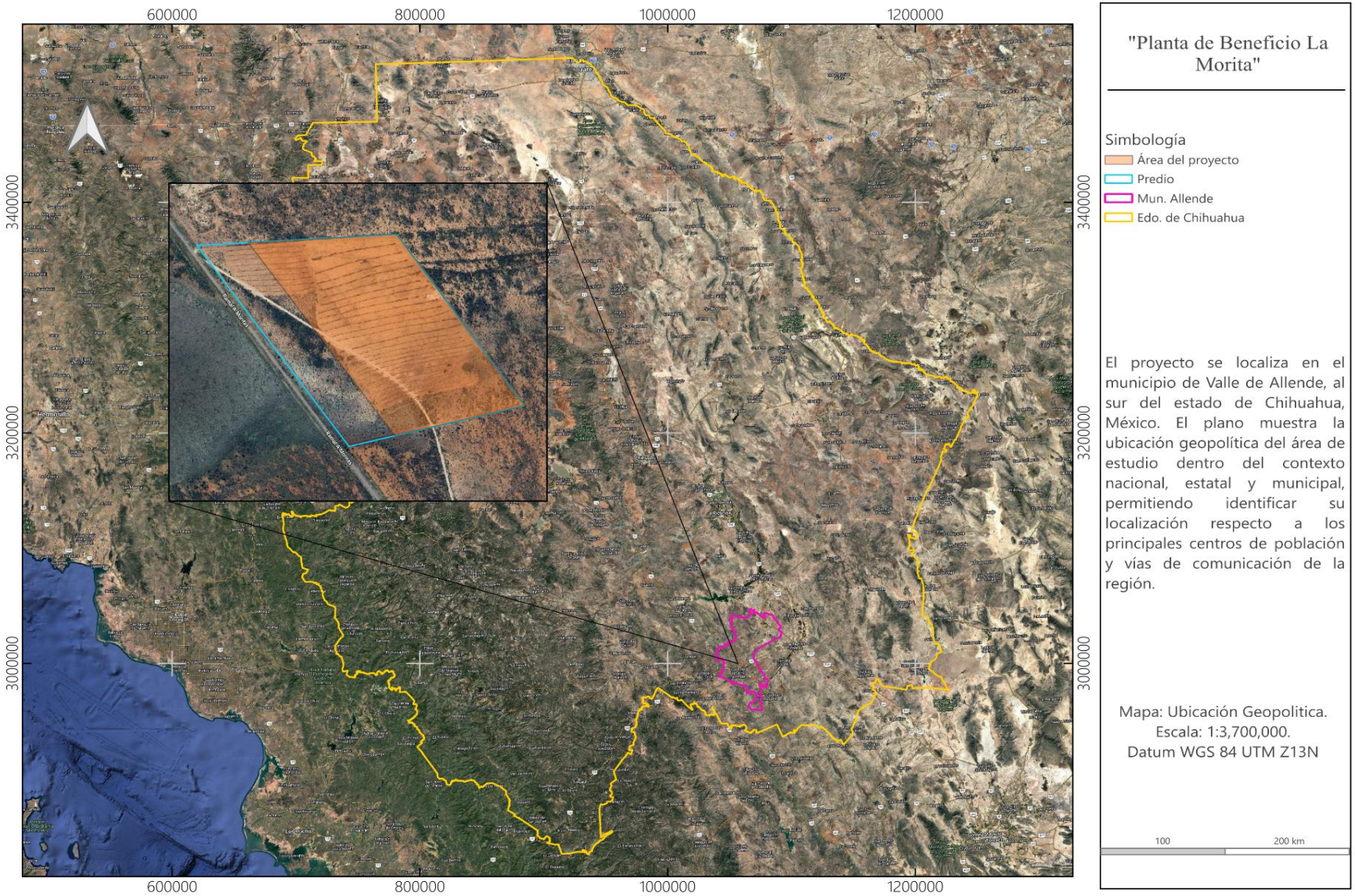
Criterio Socioeconómico: La región cuenta con una importante tradición minera que se remonta a la época colonial; sin embargo, la disminución de esta actividad en los últimos años ha limitado el desarrollo económico local. En este contexto, el proyecto representa una oportunidad para fortalecer el sector minero regional mediante la disponibilidad de infraestructura para el beneficio de minerales.

II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización.

El proyecto se encuentra ubicado en la parte norte de la población de Valle de Allende en la coordenada central UTM WGS 84, Zona 13 Norte X: 458942.867 Y: 2986274.429, ocupando un polígono se encuentra dentro de los siguientes puntos:

Tabla II. 1. Coordenadas del área del proyecto.

Coordenadas UTM Zona 13 N		
vértice	**X**	**Y**
1	459280.411	2986060.103
2	458940.691	2985975.64
3	458557.194	2986518.56
4	458944.946	2986542.437
Superficie = 20.608 ha		



Plano II. 1. Ubicación Geopolítica del proyecto.

II.1.4. Inversión requerida.

Con una inversión aproximada de **$**[redacted], el proyecto pretende llevar a cabo cada una de las distintas etapas además de cubrir los gastos para las medidas de prevención y mitigación ambiental.

Tabla II. 2. Inversión requerida para las etapas del proyecto.

Etapa de preparación o construcción	Monto (MXN)
Permisos, estudios y autorizaciones	[redacted]
Preparación del sitio	[redacted]
Construcción e instalación de equipos	[redacted]
Puesta en marcha	[redacted]
Etapa de operación	[redacted]
Operación y mantenimiento (30 años)	[redacted]
Etapa de cierre y abandono	[redacted]
Medidas de prevención y mitigación ambiental	[redacted]
Aplicación de medidas de restauración	[redacted]
Monitoreo post-cierre	[redacted]
TOTAL	[redacted]

Período de recuperación del capital

Para efectos de la MIA puede estimarse una utilidad neta promedio anual de $[redacted]

$$PR = \frac{[redacted]}{[redacted]}$$

PR = 7 años

Por lo tanto, el período estimado de recuperación del capital es de 7 años, equivalente al **23.3 %** de la vida útil del proyecto (30 años), quedando aproximadamente **23 años** de operación posterior a la recuperación de la inversión inicial.

Justificación

La inversión total requerida para el desarrollo, operación, aplicación de medidas ambientales, cierre y monitoreo post-cierre de la Planta de Beneficio asciende a $[redacted] MXN. Del monto total, **$**[redacted] **MXN (7.6%)** se destinan específicamente a la implementación de medidas de prevención, mitigación, monitoreo ambiental, seguridad industrial y restauración del sitio, garantizando el cumplimiento de la normatividad ambiental aplicable durante toda la vida útil del proyecto.

II.1.5. Dimensiones del proyecto.

El proyecto consiste en la construcción de infraestructura nueva, donde se pretende dar usos diferentes a cada área, oficinas, talleres, áreas para el

procesamiento de minerales, presa de jales, etc., que en conjunto suman una superficie de 20.608 ha, como se muestra en la tabla II.3.

Tabla II. 3. Superficies propuestas para Autorización en Materia de Impacto Ambiental.

Obras y actividades	**Área (ha)**	**Área (m^2)**	**%**
Oficinas y estacionamiento	0.275378	2,753.78	1.336
Patio de Maniobras	0.939248	9,392.48	4.558
Talleres	0.133142	1,331.42	0.646
Trituración	0.190928	1,909.28	0.926
Molienda	0.239362	2,393.62	1.161
Flotación y secado	0.585719	5,857.19	2.842
Presa de jales y diques de contención	2.06672	20,667.2	10.029
Patios de almacén (4)	14.319451	143,194.51	69.484
Caminos	1.858446	18,584.46	9.018
Total	**20.608**	206,080	**100%**

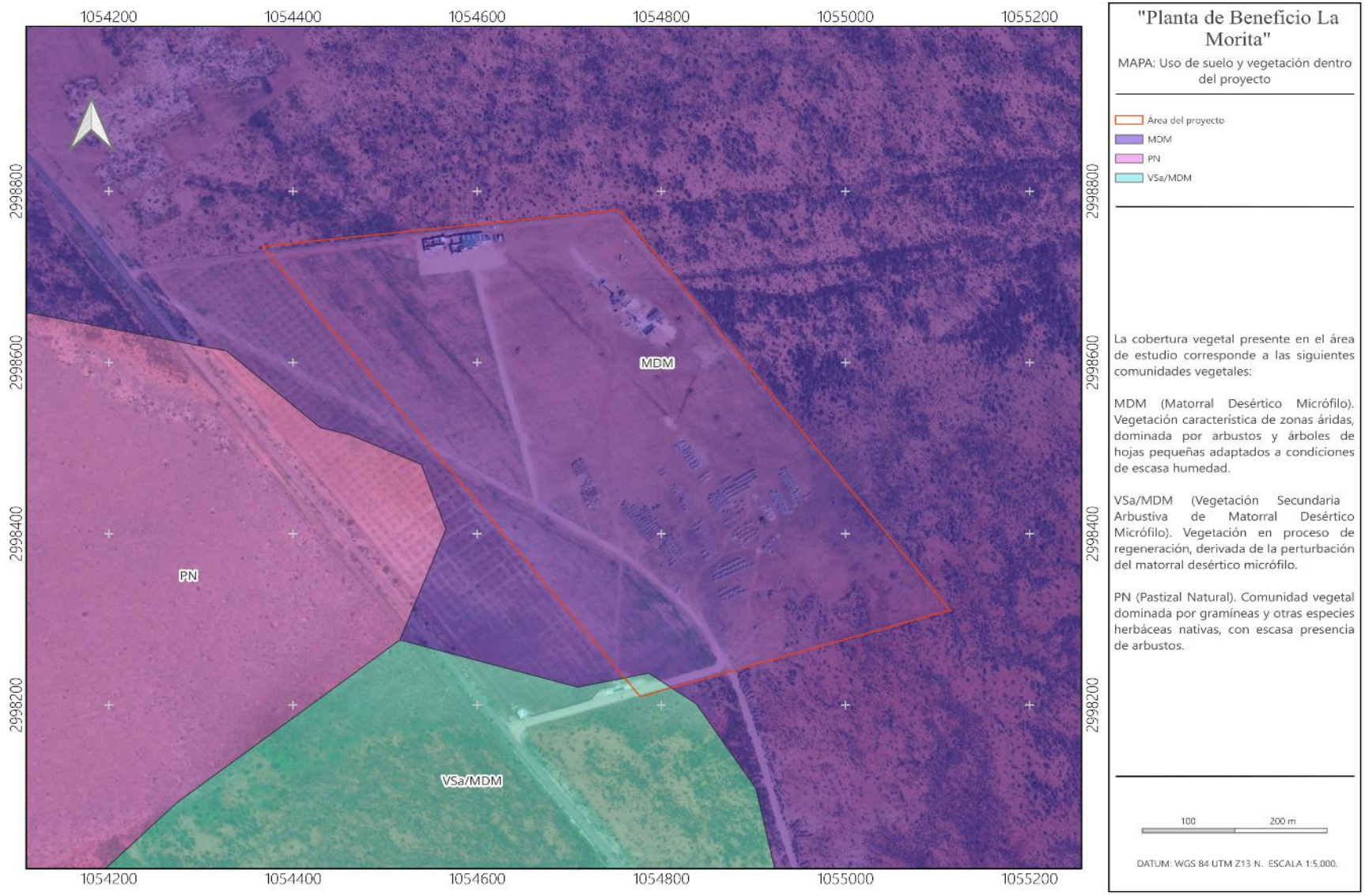


Plano II. 2. Distribución de las obras y actividades asociadas al proyecto.

De acuerdo con la caracterización realizada en el área del proyecto, se determinó que la superficie a intervenir se encuentra actualmente desprovista de cobertura vegetal natural significativa, debido a que el predio donde se pretende establecer el proyecto ha sido sometido históricamente a actividades de uso pecuario, principalmente a la agricultura intensiva.

Como resultado de estas actividades, la vegetación original fue removida o modificada con anterioridad, observándose actualmente áreas con suelo expuesto y vegetación secundaria dispersa de escasa cobertura.

En consecuencia, la ejecución del proyecto no implicará la afectación directa de comunidades vegetales conservadas tales MDM y VsA/MDM. Por lo anterior, la superficie a afectar corresponde en su totalidad a áreas previamente perturbadas, por lo que el porcentaje de afectación sobre comunidades vegetales naturales presentes en el predio se considera nulo o no significativo.



Plano II. 3. Uso de suelo y vegetación en la zona según INEGI USV serie VII.

Derivado de los trabajos de levantamiento de campo, se pudo determinar que el área del proyecto se encuentra desprovista de vegetación forestal y en su mayoría se encuentra sin cobertura vegetal, aun así, se hizo una clasificación del tipo de vegetación que pudo estar presente dentro del área según cartografía de uso de suelo y vegetación de las cartas temáticas de INEGI, serie VII.

Tabla II. 4. Superficie de afectación por obra proyectada en función de la cobertura vegetal presente en el área del proyecto según la serie VII

Obras y actividades	Cantidad	Área (ha)	Tipo de vegetación
Oficinas y estacionamiento	1	0.275378	MDM
Patio de Maniobras	1	0.939248	MDM
Talleres	1	0.133142	MDM
Trituración	1	0.190928	MDM
Molienda	1	0.239362	MDM
Flotación y secado	1	0.585719	MDM
Presa de jales y diques de contención	1	2.06672	MDM
Patios de almacén (4)	4	14.319451	MDM
Caminos	1	1.780446	MDM
Caminos		0.0780	VSa/MDM

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

Con base en la cartografía de uso de suelo y vegetación de las cartas temáticas de INEGI, serie VII 1:250,000, se puede decir que el uso del suelo en el área del proyecto es principalmente, Matorral Desértico Micrófilo y una pequeña porción de Vegetación Secundaria Arbustiva de Matorral Desértico Micrófilo, por lo que la propuesta no se contrapone con las normas y regulaciones sobre uso de suelo, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente y sus respectivos reglamentos por lo que en lo sucesivo solo las disposiciones de las autoridades competentes indicarán lo procedente para la ejecución de los trabajos.

Tabla II. 5. Tipos de vegetación presentes en el área del proyecto.

Clave	Área (ha)	%
MDM	20.530	99.622
VSa/MDM	0.078	0.378
Total	20.608	100%

No existen cuerpos de agua dentro del área del proyecto ni colindantes al mismo.

II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.

El principal factor favorable del presente proyecto es su cercanía con la Carretera a Morita y entronque a la Carretera Federal Parral-Jiménez, a su vez la cercanía con la población de Valle de Allende e Hidalgo del Parral de tal manera que se cuenta con los siguientes servicios:

Servicios Básicos.

Vías de Acceso

El área del proyecto de la Planta de Beneficio cuenta con su principal vía de comunicación, la carretera estatal que conduce a la población Estacion Morita, con la Población de Valle de Allende, Chih. Por la carretera federal 45, Jiménez-Parral, Por tal motivo no se requerirá de nuevos caminos, ya que de la carretera Federal a la planta de beneficio se tiene que recorrer 900 metros aproximados y a margen derecha.

Agua Potable y Drenaje

El proyecto no cuenta con drenaje, para uso doméstico será por medio de dispensarios de garrafón, dado que no se cuenta con drenaje, se empleará un sistema de letrinas y Rotoplas, esto para dar tratamiento y disposición temporal de los efluentes sanitarios. Estos desechos serán recolectados por empresas autorizadas.

Por otro lado, el suministro de agua para desarrollar los procesos de recuperación de minerales será suministrado por un pozo agrícola, con numero de permiso de aprovechamiento CHL-L-0058-28-09-22.

Energía Eléctrica

El suministro de energía eléctrica para la Planta Beneficio será proporcionado por un transformador de 440 kW, con un consumo aproximado de 80 KW.

Comunicación

Dado que se encuentra cerca de la cabecera municipal de Allende, el proyecto cuenta con cobertura de servicio de telefonía celular.

Campamento y Mano de Obra

El personal que laborará en las distintas etapas del proyecto, por razones de disponibilidad, será empleado de las comunidades cercanas, tales como cabecera municipal de Allende, Hidalgo del Parral y de La Localidad de Morita, por su cercanía y principalmente por experiencia en trabajos de esta índole, **No** será necesario la construcción de infraestructura adicional, como son campamentos por lo que se prevé la implementación de un sistema de transporte privado.

II.2. Características particulares del proyecto.

El proyecto se basa en la solicitud de **20.608 ha** para autorización en Materia de Impacto Ambiental modalidad particular (MIA-P) para la construcción y operación de una Planta de Beneficio de Minerales Metálicos de la cual se planean extraer plomo y zinc.

El proyecto comprenderá actividades de trituración, molienda y flotación diferencial para la obtención de concentrados de plomo y zinc como producto.

II.2.1. Preparación del sitio.

Como se mencionó anteriormente, la preparación del sitio consistirá únicamente en la nivelación del terreno y trazo, **No** se realizarán desmontes, desvió de cauces, o movimientos de tierra, esto derivado de las características del terreno, el cual presenta topografía casi plana.

No se usarán productos químicos tóxicos y **No** se harán quemas durante actividades de limpieza en cualquier etapa del proyecto, evitando la contaminación del aire, daño a la vegetación aledaña o erosión del suelo.

No se derribará vegetación fuera y dentro de las áreas del proyecto.

Únicamente se contempla la limpieza, nivelación y acondicionamiento del terreno.

II.2.2. Construcción de obras mineras.

Únicamente se realizará la construcción con bases de concreto, paredes y techos con lámina galvanizada, reforzada con columnas tubulares de acero, piso de concreto y diques de contención para la instalación de molinos, celdas de flotación, área de trituración y molienda y presa de jales.

- **Oficinas y estacionamiento**
  El proyecto contará con un área destinada a oficinas administrativas y estacionamiento, con una superficie de **275.38 m²,** equivalente al **1.34 %** del área total del proyecto. En esta zona se realizarán las actividades de control administrativo, supervisión operativa y resguardo de vehículos del personal. Las instalaciones estarán constituidas por estructuras ligeras, instalaciones eléctricas, sanitarias y áreas destinadas al estacionamiento de vehículos ligeros.

  Las oficinas se construirán con cimentación y piso de concreto, estructura metálica, columnas tubulares de acero, paredes y cubierta de lámina galvanizada. Contarán con instalaciones eléctricas y áreas destinadas al estacionamiento de vehículos.

- **Patio de maniobras**
  Se contempla un patio de maniobras con una superficie de 939.25 m² (4.56 %), destinado a la circulación, carga, descarga y movimiento de materiales, maquinaria y vehículos pesados. Esta área permitirá el acceso seguro a las diferentes instalaciones de la planta y facilitará las operaciones logísticas del proyecto.

  Será un área acondicionada para la circulación y maniobra de vehículos pesados. El terreno será nivelado y compactado para proporcionar una superficie estable para las actividades de carga, descarga y movimiento de materiales.

- **Talleres**
  El área de talleres ocupará una superficie de 133.14 m² (0.65 %) y será utilizada para el mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria, equipos y vehículos. Contará con herramientas, equipo básico de reparación, extintores, señalización de seguridad y recipientes para el manejo temporal de residuos generados durante las actividades de mantenimiento.

  Se construirán sobre una loza de concreto, con estructura metálica, columnas tubulares de acero, muros y cubierta de lámina galvanizada. Contarán con instalaciones eléctricas, área para herramientas y equipo de mantenimiento.

- **Área de trituración**
  La etapa de trituración se desarrollará en una superficie de 190.93 m² (0.93 %). En esta área se instalarán los equipos encargados de la reducción primaria del tamaño del mineral extraído, permitiendo su acondicionamiento para las etapas posteriores del proceso de beneficio.

Tabla II. 6. Equipos considerados para el área de trituración del proyecto.

Área	Equipo	Características y capacidad	Especificaciones
Trituración	Tolva de gruesos	50 Ton	Placa de fierro de 3/8"
	Quebradora	Eléctrica motor de	Sin marca
	Primaria	40 HP	
	Cribas vibratorias	Motor Eléctrico	
	(Movible)	5.5 HP	
	Quebradora	15 HP Motor	
	Secundaria	Eléctrico	
	Bandas	Motor Eléctrico 5	Placa de fierro de 3/8"
	Transportadoras	HP	Sin marca

Estará conformada por una plataforma de concreto donde se instalarán los equipos de trituración. La estructura de soporte será metálica y contará con piso de concreto para facilitar la operación y el mantenimiento de los equipos.

- **Área de molienda**
  El área de molienda tendrá una superficie de 239.36 m² (1.16 %) y albergará los equipos necesarios para la reducción adicional del tamaño de partícula del mineral, con el fin de alcanzar las especificaciones requeridas para el proceso de concentración.

Tabla II. 7. Equipos y especificaciones del área de molienda.

Área	Equipo	Características y Capacidad	Especificaciones
Molienda	Tolva de Finos	Capacidad 60	Placa de fierro de
		Toneladas	3/8"
	Molino de Bolas	4.5 X 4.5 Pies	Fierro al carbón
		Eléctrico con motor de	placa 1 In y
		75 HP	blindaje de 1.5
			In de Fierro
	Tanques	1.44 X 1.65 Pies con	Sin marca, de fierro
	Acondicionadores	motor eléctrico 3 HP	cilíndricos
	2 molino	Motor eléctrico	Sin marca
	Bomba Loderas	Motor eléctrico de 4	Sin Marca
		HP	

Comprenderá una base de concreto reforzado para el montaje de los molinos, estructura metálica de soporte y piso de concreto. Las instalaciones estarán diseñadas para soportar las cargas dinámicas generadas durante la operación de los equipos.

- **Área de flotación y secado**
  La planta contará con un área de flotación y secado de 585.72 m² (2.84 %), donde se realizará la concentración de minerales mediante procesos físico-químicos y el acondicionamiento final del concentrado. Esta zona incluirá equipos de flotación, sistemas de manejo de reactivos y áreas destinadas al secado del producto obtenido.

  El área de flotación consiste en obtener los concentrados por medio de la utilización de agua y Xantatos.

  No se utilizarán sustancias toxicas, explosivas e inflamables, esto con base al acuerdo del primer y segundo listado de actividades consideradas como altamente riesgosas, publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 28 de marzo de 1990 y 4 de mayo de 1992, respectivamente.

Tabla II. 8. Características técnicas de los equipos del área de flotación.

Área	Equipo	Características y capacidad	Especificaciones
Flotación	Tanques	Motor de 3 HP	Sin marca, de fierro
		Capacidad de 1.5	
	Acondicionadores (1)		cilíndricos
		Toneladas	
	Bancos de Celdasde	Eléctrico con 3	Sin marca
		motores para las 6	
	Flotación (6)	celdas y 7.5 HP cada	
		motor	
	Bombas Centrifuga	Motor Eléctrico de 10	Sin Marca
	Horizontal NASH	HP	

Se construirá sobre una plataforma de concreto reforzado, donde se instalarán las celdas de flotación y el equipo de secado. La estructura contará con columnas tubulares de acero, cubierta de lámina galvanizada y piso de concreto. Asimismo, dispondrá de diques de contención para controlar posibles derrames de pulpas o reactivos.

- **Presa de jales**
  Se proyecta una presa de jales con una superficie de 2,066.72 m², equivalente al 10.03 % del área total del proyecto. Esta infraestructura estará destinada al depósito controlado de los residuos generados durante el proceso de beneficio mineral y contará con las medidas de seguridad y control ambiental establecidas por la normatividad aplicable.

  Las soluciones de proceso se conducirán empleando tubería de poliducto negro para alta presión (10 lbf/pulg2) de 4" de diámetro.

  El Jale será alimentado desde los Bancos de Flotación empleando una bomba marca Galliger de 3 In, con motor de 20 HP y tubería de poliducto negro para alta presión (10 lbf/pulg2) de 4" de diámetro, trasladando esté a la pileta de jales, la parte de solución de arrastre de los jales, se recuperara y recirculada a los Tanques de Almacenamiento de agua cruda, por medio de piletas y la utilización de bomba para posteriormente ser tratada y reincorporada al proceso, empleando tubería de iguales características, obteniendo un circuito cerrado para el estado líquido.

  La presa de jales será construida conforme al diseño geotécnico correspondiente y a la normatividad aplicable. Estará integrada por un bordo de contención formado con materiales adecuados para garantizar su estabilidad y contará con las obras necesarias para el confinamiento y manejo seguro de los jales generados durante la operación de la planta.

- **Patios de almacén**
  Los patios de almacén constituyen la superficie de mayor extensión dentro del proyecto, ocupando 14,319.45 m² (69.48 %). Estas áreas estarán destinadas al almacenamiento temporal de mineral, concentrados, materiales e insumos requeridos para la operación de la planta, permitiendo una adecuada organización y manejo de los materiales procesados.

  Los patios de almacenamiento serán áreas previamente niveladas y compactadas para el acopio temporal de mineral, concentrados e

insumos. Dependiendo de su uso, podrán contar con piso de concreto o superficie compactada que permita el tránsito seguro de maquinaria y vehículos.

- **Caminos**
  Los caminos internos ocupan un 9.018% del área del proyecto, en total 1.858446 ha que serán habilitadas mediante nivelación y compactación del terreno natural, permitiendo la circulación de maquinaria pesada y vehículos de servicio durante las etapas de construcción y operación del proyecto.

- **Diques de contención**
  Los diques de contención estarán construidos de concreto armado, reforzado con acero de refuerzo estructural, y se ubicarán en las áreas de trituración, molienda y flotación, con la finalidad de contener posibles derrames de pulpas, agua de proceso o reactivos, evitando su dispersión hacia el suelo y facilitando su recuperación.

- **Superficie total del proyecto**
  Las obras e instalaciones asociadas a la Planta de Beneficio **"La Morita"** ocuparán una superficie total de **206,080m²,** distribuidas entre áreas operativas, administrativas, de almacenamiento y de disposición de residuos, necesarias para garantizar el adecuado funcionamiento del proyecto.

Tabla II. 9. Distribución de las obras dentro del área de proyecto.

Cantidad	Obras y actividades	Área (ha)	Área (m²)
1	Oficinas y estacionamiento	0.275378	2,753.78
1	Patio de Maniobras	0.939248	9,392.48
1	Talleres	0.133142	1,331.42
1	Trituración	0.190928	1,909.28
1	Molienda	0.239362	2,393.62
1	Flotación y secado	0.585719	5,857.19
1	Presa de jales y diques de contención	2.06672	20,667.2
4	Patios de almacén	14.319451	143,194.51
1	Caminos	1.858446	18,584.46
Total		**20.608**	2060,80

II.2.3. Construcción de obras asociadas o provisionales.

Como ya se mencionó el proyecto no requiere de obras asociadas o provisionales ya que, por su cercanía a la carretera estatal y federal, a la Localidad de Morita y a la cabecera municipal no es necesario obras

complementarias aunado a que actualmente el predio cuenta con los servicios de energía eléctrica y telecomunicaciones.

II.2.4. Etapa de operación y mantenimiento.

El proceso de beneficio de minerales se sitúa dentro de un tejaban con columnas tubulares, lo que permite la entrada de aire de forma libre, por lo que el aire dispersará cualquier nube de polvo que se genere, al igual que el ruido ocasionado por las trituradoras y molinos, esté se disipará con facilidad, así también cabe mencionar que por la lejanía de la planta al poblado más cercano el ruido generado será insignificante o nulo.

La planta se compone de cuatro áreas:

- Maniobras
- Trituración
- Molienda
- Flotación

Área de Maniobras

El material mineral, será transportado a través de camiones cubiertos por lonas, con capacidad de 16-22 toneladas de mineral, estos llegarán al patio de maniobras y descargaran su material en el patio de maniobras, posteriormente con cargador frontal, se cargará el mineral y lo depositaran en la primera tolva de gruesos, construida de placa de acero con una capacidad de 50 toneladas.

El mineral es rociado con agua para evitar emisiones a la atmósfera de partículas finas.

Área de Trituración

Paso 1. Recepción de material. Se recibe el mineral de la mina con un tamaño máximo de 6 pulgadas. Se alimenta a la Tolva de Gruesos de 50 toneladas de capacidad, con un Cargador Frontal. Una vez ahí se alimenta por medio de la banda trasportadora para su trituración.

Paso 2. Trituración de materiales. La banda transportadora No. 1(de 3.5 m de largo por 20" de ancho) a la quebradora de quijadas de 10"x 20" de abertura de admisión para reducir el mineral a 1" cayendo a la banda No. 2 (de 9 m de largo por 20" de ancho) para alimentarlo a la Criba vibratoria de 3´x 6´de doble cama (superior de ¾" e inferior de 3/8") donde se clasifica.

El sobre tamaño cae a la quebradora de cono secundaria symons 322 tipo R donde se reduce a 1/2" cayendo a la banda no. 3(de 9 metros de largo x 20" de ancho) para enviarlo a la quebradora de martillos donde se reduce a 3/8" cayendo a la banda transportadora No. 4 (de 3 metros de largo por

20" de ancho), posteriormente se pasa a la banda transportadora No. 5(de 20 metros de largo por 20" de ancho) que lo deposita en la tolva de finos de 60 toneladas de capacidad.

Área de Molienda

El mineral quebrado a 3/8" de tamaño se alimenta al molino de bolas denver 5`x 8´a razón de 4.166 TMS / hora por medio de la banda No. 6(de 6 metros de largo x 20" de ancho), agregando agua para tener una pulpa con 70 – 75 % de sólidos.

La descarga del molino cae a un cajón donde se agrega más agua para diluir la pulpa a 50 % de sólidos para enviarla por medio de una bomba de arenas (No. 1) Vac Seal 3" x 2" a un Hidrociclón de 8" de diámetro para su clasificación.

El material grueso (arenas) en el bajo flujo retorna al molino para cerrar el circuito. El material fino, sobreflujo con 30-35 % de sólidos y un tamaño de 60% a – 200 mallas (150 micras) se envía al circuito de flotación.

En el caso de que se estén beneficiando mineral de Plomo – Zinc se agregara solución de Sulfato de Zinc al 10% a razón de 250 gramos por tonelada (g/ton) para deprimir la Esfalerita (ZnS) principal mineral de Zinc.

Área de Flotación

La pulpa fina se recibe en el Tanque Acondicionador No. 1 (de plomo) de 5´x5´donde por un tiempo de 10 minutos se preparará la pulpa adicionando Reactivos promotores tales como el Aerofloat 404 o 7310 15 g/ton, colectores como el Xantato Amílico de Potasio 100 g/ton.

La pulpa así acondicionada pasa a la etapa de flotación primaria en cuatro celdas tipo Denver Sub- A de 8 pies cúbicos cada una agregando espumante (60 g/ton) y posteriormente a una etapa agotativa en otras 2 celdas del mismo tipo, agregando reactivos tales como depresor (Sulfato de Zinc, 100 g/ton) y colector (Xantato Amílico de Potasio, 20 g/ton).

El concentrado primario se envía a 2 etapas de limpia de una celda de flotación de 8 pies cúbicos cada una donde se pueden agregar reactivos colectores y/o espumantes según se requiera. En esta parte del proceso se pueden flotar minerales de Plomo o flotación bulk de minerales Auro-argentíferos.

Las colas del circuito de Plomo se envían por medio de una bomba de Arenas vertical tipo Galligher de 2 ½" x 36" al Tanque Acondicionador No. 2 también de 5´x5´ (de Zinc) donde se acondiciona la pulpa con cal (600

gramos por tonelada) para subir el pH a 9.5 , Sulfato de Cobre(300 g/ton) y Xantato Amilico de Potasio (50 g/ton) para activar y colectar estos minerales siguiendo la misma secuencia: Flotación Primaria en 4 celdas de 8 ft3 agregando Espumante (40 g/ton), Agotativa en 2 celdas de 8 ft3 agregando Xantato Amilico de Potasio (30 g/ton)y 2 etapas de limpia, donde se agregara cal para subir el pH a 10.5 para deprimir la pirita (Sulfuro de Fierro) El manejo de las pulpas en los Circuitos se realiza con bombas de arenas verticales de 2 ½" x 48" tipo Galliger . Los Concentrados se reciben en piletas de 6 metros cúbicos de capacidad cada una donde se les quita el agua excedente, reciclándose esta con una motobomba para posteriormente sacarlos para su secado en patio.

Los procesos que intervienen y regulan el proceso de flotación, es:

1. Densidad de los minerales que se han de separar:
(Spb) Sulfuro de plomo, 7.5 tonelada métrica (Sio2) Sílice, 2.6 tonelada métrica.

2. Densidad de la pulpa en la celda de flotación expresada como fracción en volumen de los sólidos o por la relación en peso L/S.

a) Densidad media en celda devastadora L/S-2/1 o sea 2 toneladas de agua por 1 tonelada de sólido.
b) Densidad media en celda recuperadora L/S -4/1.

3. Reactivos y cantidad de los mismos a utilizar.

a) Molino de bolas: tiempo de contacto de 5 a 15 minutos
    1. CO3Na2, 1-2 kg/ton métrico.
    2. Xantato 0.025-0.075 kg/tonelada métrica.
b) Celda debastadora, tiempo de contacto 5-15 minutos
    1. Aceite de pino (espumante) de 0.01-0.075 kg/tonelada métrica.
    2. Xantato (colector) de 0.01 - 0.05 kg/tonelada métrica.

4. Tiempo de contacto expresado en tiempo medio en minutos que la pulpa ha de permanecer en la celda de flotación.

a. Molino de Bolas, 5-15 minutos.
b. Celda Desbastadora, 5-15 minutos.
c. Celda Recuperadora, 3-7 minutos.
d. Celda Afinadora, 8-12 minutos.

6. Capacidad deseada de producción expresada en toneladas métricas de sólido.

7. Relación de agua con sólido.

Celdas Afinadoras de 6/1 Celdas Desbastadoras de 2/1 Celdas Recuperadoras de 4/1.

8. Tiempo de Contacto en minutos. Tanque agitador 8 minutos Celda Afinadora 10 minutos Celda Desbastadoras 8 minutos Celda Recuperadoras 12 minutos.

9. Cantidad de agua requerida por celda es de aproximadamente 4.6 metros cúbicos/tonelada métrica de sólido seco.

De 120 Toneladas de mineral concentradas en 24 horas con cabeza de 20% de sulfuro de plomo, 80 % se sílice, con resultados de 24 toneladas de concentrado y 96 toneladas de jales.

Tabla II. 10. Obtención de productos finales en celdas de flotación tipo Denver de agitación mecánica.

	(Spb) Sulfuro de plomo	SiO2 Silice
(Cabezas) Alimentación	20%	80%
Concentrado	80%	20%
Desbastadoras	21%	98%
Concentrado de la recuperadora	11%	89%
Colas finales	0.5%	99.5%

10. Dos tanques de acondicionamiento de 1.44 de diámetro por 1.65 de fondo con motor de 3 hp.

Consiste en un recipiente cilíndrico equipado con un agitador eficaz, la finalidad del depósito de acondicionamiento es la de recubrir al sólido que ha de flotar con el adecuado reactivo de flotación, el reactivo se introduce de modo continuo en el depósito de acondicionamiento y después de cierto tiempo se logra que dicho reactivo forme una película continua sobre el solidó.

11. Dos Bombas Loderas de 4hp y una bomba centrifuga horizontal NASH de potencia 10 hp.

12. Alimentador de Disco.

Consiste en un tanque dentro del cual se encuentra un disco vertical sumergido en el líquido y que gira en un eje horizontal, varias copas están suspendidas del disco en forma tal que al ir girando el disco se van llenando

y vaciando alternativamente descargando su contenido en un anal, la alimentación se regula variando la velocidad de rotación del disco.

Tabla II. 11. Reactivos empleados en el proceso de flotación de minerales.

Reactivo	Punto de aplicación	CC por minuto	Dilución
Xantato	Acondicionador de celdas Desbastadoras	30-100 20-25	10% 10%
Espumante	Acondicionador	6	100%
NaHs	Acondicionador	20-80	20%
Silicato	Molino de Bolas	60	10%

Se construirá una pileta para contención de fugas y derrames en toda la periferia del área de proceso, para en caso de un incidente, el material derramado pueda ser recuperado empleando una bomba que recupere la solución derramada y la recircule al proceso y así evitar la contaminación de superficies mayores.

El área de beneficio se encuentra medianamente al aire libre, por lo que el aire contribuirá a dispersar cualquier nube de polvo que pueda generarse.

El tiempo estimado para el ciclo de flotación del mineral será de 3 minutos, siendo el volumen de agua que se estima será requerida para la flotación es de 70 m^3/día.

Los productos obtenidos del sistema de flotación serán concentrados de sulfuro de plomo y sílice, dos minerales forma estable.

La cantidad estimada de material sólido inerte (jal) producido será de aproximadamente 92 Ton/día.

La cantidad de agua que se utiliza en todo el proceso de la planta de beneficio son de inicio 2000 litros, de aquí se considera una perdida por evaporación de 20-30%, ya que el agua se acompaña de residuos y estos son decantados en el depósito de jales, y de ahí se recircula a la planta de beneficio se estima un uso aproximado de 40 m^3 agua.

Está planta tiene una capacidad de procesamiento de 80 - 100 toneladas de material mineral por día, manejando un promedio al mes de 3600

toneladas, de las cuales 2,800 son Jale y 720 toneladas son mineral concentrado.

Área de Concentrados

En esta área se recogerá el concentrado de sulfuro de plomo y sílice, estimando que por día se levantarían 24 toneladas de concentrado.

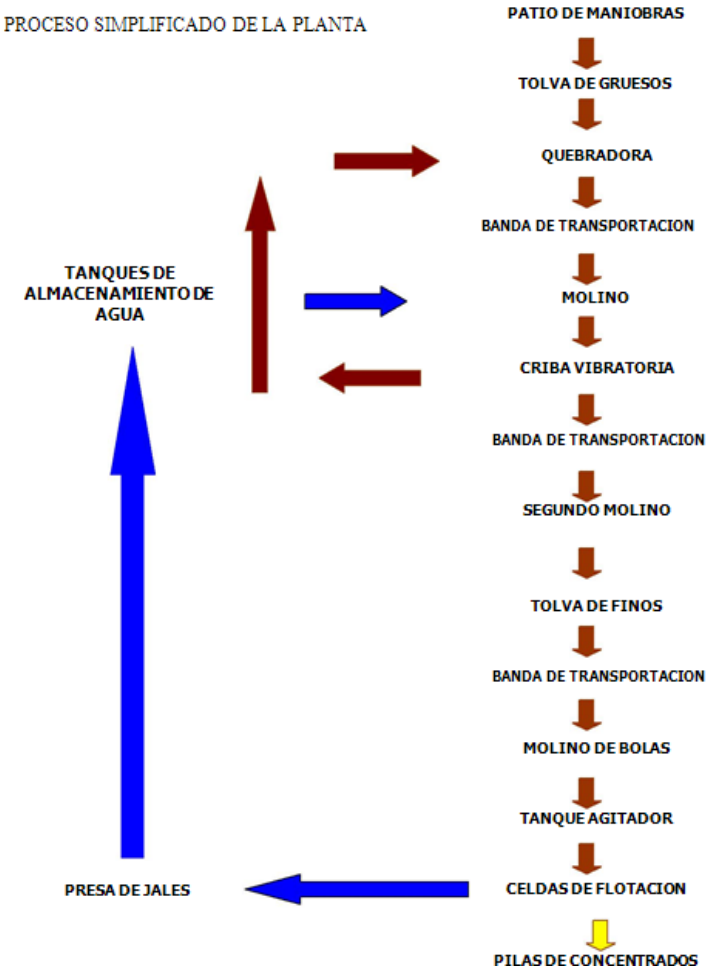


Figura II. 1. Diagrama simplificado del proceso de beneficio de minerales de plomo y zinc.

II.2.5. Etapa de abandono del sitio (post-operación).

En la etapa de abandono del proyecto se contempla lo siguiente:

Planta de beneficio

Limpieza de la infraestructura y construcciones que no tengan uso, desde sus cimientos, en base a la normatividad vigente.

Retiro cualquier residuo líquido o sólido peligroso y no peligroso, que exista en el área del proyecto y su depósito en el lugar que indique la autoridad competente para ello.

Para esta actividad se contratará una empresa especialista en el ramo, en cumplimiento a las condicionantes que marque la autoridad competente.

Piletas de jales

Una vez que la pileta de jales llegue al final de su vida útil, se implementara lo siguiente:

- Cubrimiento de la superficie con suelo fértil, tal manera que se permita la fijación de una cobertura vegetal.
- Plantación con especies nativas de la región.
- Análisis CRETIB de los residuos de jales para verificar sus características y peligrosidad y de esta forma determinar el tratamiento que se les dará, conforme a lo que establezca la SEMARNAT y/o PROFEPA.

II.2.6. Utilización de explosivos.

No aplica

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

El presente proyecto generara residuos sólidos No peligrosos y en muy poca cantidad residuos peligrosos, estos últimos por el uso de lubricantes en el Mantenimiento, durante sus diferentes etapas del proyecto. En la planta de beneficio y obras asociadas al proyecto (Laboratorio, y bodega), se generarán residuos sólidos no peligrosos, originados por los alimentos del personal operativo y de limpieza, papelería y utensilios propios del funcionamiento y por los servicios básicos, como son los sanitarios y bañeras, siendo estos orgánicos (comida, madera) e inorgánicos (plástico, papel, aluminio, entre otros) y jales (material inerte del proceso de beneficio), además de residuos sólidos peligrosos como son aceites, grasas y solventes.

Los residuos sólidos no peligrosos, serán depositados en tambos de basura, los cuales se encontrarán distribuidos en las áreas principales del proyecto, para su posterior finalización en el área designada para ello por la presidencia municipal.

Como residuos sólidos peligrosos se generarán aceites usados (15 L / año en la planta), estopa impregnada de aceite (10 Kg. / año en la planta) y grasa (12 Kg. / año).

Los residuos peligrosos, serán enviados a una empresa debidamente autorizada para su tratamiento y/o disposición según sea el caso.

Los residuos sólidos (jal procesado) se depositarán en un área impermeabilizada (se generarán aproximadamente 92 Ton / día de jal), Y se considerara ser entregados para su reprocesamiento a empresas que lo

requieran, por lo que no quedarán almacenados en la planta por mucho tiempo. Cualquier contingencia o cambio en el manejo y disposición de residuos, se avisará a la autoridad competente.

Aguas Residuales

La planta de benéfico **No habrá descarga de agua residuales**, dado que el sistema que se tiene es un circuito cerrado en el proceso de utilización del agua, como se menciona en capítulos anteriores.

La descarga líquida del proceso, proveniente de los Bancos de Flotación, es decir la solución de arrastre de los jales se retorna a los Tanques de Almacenamiento de agua cruda, para posteriormente pasar a un proceso de restablecimiento de las características fisicoquímicas de la solución por adición de reactivos, la cual una vez acondicionada es recirculada al proceso, teniendo así un circuito cerrado para el estado líquido.

Cualquier contingencia o cambio en el proyecto, se avisará a la autoridad competente.

Emisiones Atmosféricas

La calidad del aire se verá modificado por las acciones propias de la obra tales como manejo de material, tráfico vehicular, emisiones de polvos del área trituración, etc.

El número de partículas en suspensión se verá incrementado por actividades como acarreos de material, etc., aún y cuando se considera que las emisiones sean mínimas, gracias a la humedad que contendrá el mineral, así como al uso de bandas transportadoras. Es importante mencionar que estos aumentos en el número de partículas se presentarán temporalmente.

En la operación de maquinaria y equipo se producen emisiones a la atmósfera, los principales contaminantes son: Bióxido de Carbono (CO_2), Monóxido de Carbono (CO), Hidrocarburos No Quemados (HC´s), Óxidos de Nitrógeno (NOx), Plomo (Pb), y Dióxido de Azufre (SO_2), etc.; estas emisiones se consideran temporales. Los vehículos contarán con sistema de catalizador para coadyuvar en la minimización de generación de gases de combustión. Cabe mencionar que la calidad del aire en la zona del proyecto es buena debido a la ausencia de numerosas fuentes fijas o móviles y los vientos.

Para minimizar los incrementos que pudiera presentarse durante la operación de la planta de beneficio, se implementarán acciones de mitigación tales como riego de áreas puntuales de generación de polvos,

tales como las cribas y quebradoras, así como el riego de las vías de acceso internas, y control de velocidad para vehículos pesados.

Se implementará un programa de mantenimiento preventivo y correctivo a la, maquinaria y equipo, de manera periódica con la finalidad de evitar que estos generen emisiones superiores a las permitidas por la normatividad.

II.2.8. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.

Para los residuos, se contempla un almacén temporal de residuos peligrosos, con medidas de seguridad para prevenir cualquier incidente, el uso de un depósito especial para el almacenamiento temporal de los jales y con depósitos para almacenar los residuos orgánicos e inorgánicos no peligrosos.

Los residuos que se generen de la planta de beneficio, caso del jal, serán almacenados temporalmente en depósito especial para su reprocesamiento por una compañía externa.

Los residuos peligrosos (lubricantes), serán enviados a una empresa debidamente autorizada para su tratamiento y/o disposición según sea el caso.

Los residuos No peligrosos inorgánicos, se entregarán para su reciclaje a empresas dedicadas a ello en la Cd. de Hidalgo Del Parral, Chih. En cambio, para los desechos orgánicos estos podrán utilizarse como abono orgánico o ser dispuestos en el basurero municipal.

El proyecto proyecta letrinas contratara a empresa que se dediquen a el mantenimiento y limpieza de estas.

II.2.10. Programa General de Trabajo.

Tabla II. 12. Programa de actividades "Etapa de preparación, construcción, post-operación y cierre"

Etapa	Actividad	Años						
		1	2	3	4	5	6 - 27	27-30
Permisos y autorizaciones	Elaboración de estudios técnicos, gestión de permisos, autorizaciones, licencias, licitaciones y obtención de financiamiento							
Preparación del sitio	Limpieza, nivelación y acondicionamiento del terreno							
Construcción	Obras civiles, infraestructura, instalación de equipos y servicios auxiliares							
Puesta en marcha	Pruebas operativas, calibración de equipos y arranque del proyecto							
Operación y mantenimiento	Operación del proyecto, mantenimiento preventivo y correctivo, monitoreo ambiental y seguridad							
Post-operación y cierre	Desmantelamiento de infraestructura, restauración del sitio y cierre del proyecto							

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

III.1. Introducción.

El proyecto no está ubicado dentro de ninguna zona considerada como Área Natural Protegida o zona de restauración ecológica, ni tampoco existe decreto alguno que limite su ejecución.

El uso del suelo en la región es predominantemente ganadero, sin embargo, el proyecto se asienta en una zona donde se practica la a agricultura intensiva. Por lo anterior, el proyecto no se contrapone con las normas y regulaciones sobre uso de suelo, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y sus reglamentos aplicables, por lo que serán las disposiciones emitidas por las autoridades competentes las que determinen la procedencia para la ejecución de los trabajos.

III.2. Análisis de instrumentos de planeación.

III.2.1. Plan nacional de desarrollo 2025-2030.

El proyecto de extracción minera ubicado en el municipio de Valle de Allende, Chihuahua, es congruente con los principios establecidos en el Plan Nacional de Desarrollo 2025–2030.

Eje General 1. Gobernanza con Justicia y Participación Ciudadana

El proyecto también es congruente con el Eje General 1. Gobernanza con Justicia y Participación Ciudadana, al desarrollarse conforme al marco jurídico vigente en materia ambiental, minera y de ordenamiento territorial. Para su ejecución se gestionarán y cumplirán las autorizaciones, permisos y condicionantes emitidos por las autoridades competentes, además de implementar programas de monitoreo y seguimiento ambiental que permitan verificar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación establecidas, fortaleciendo con ello la gobernanza ambiental y el desarrollo responsable de la actividad minera.

Eje General 3. Economía Moral y Trabajo

El proyecto se vincula con el Eje General 3. Economía Moral y Trabajo, debido a que contribuirá al desarrollo económico del municipio de Valle de Allende mediante la generación de empleos directos e indirectos durante las etapas de preparación, operación y cierre, así como mediante la contratación de bienes y servicios locales. De esta manera, favorecerá el fortalecimiento de la economía regional y el aprovechamiento de los recursos minerales bajo criterios de eficiencia, responsabilidad ambiental y cumplimiento de la normatividad aplicable.

Eje General 4. Desarrollo Sustentable

El proyecto presenta congruencia con el Eje General 4. Desarrollo Sustentable del Plan Nacional de Desarrollo 2025–2030, al contemplar la implementación de medidas de prevención, mitigación, restauración y seguimiento ambiental dirigidas a reducir los impactos derivados de las actividades de extracción minera sobre el suelo, la vegetación, la fauna, el agua y la calidad del aire. Asimismo, considera la rehabilitación de las áreas intervenidas al término de la vida útil del proyecto, promoviendo el aprovechamiento responsable de los recursos minerales y el cumplimiento de la legislación ambiental vigente, contribuyendo al equilibrio entre el desarrollo económico y la conservación de los recursos naturales.

III.2.2. Programa Nacional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano 2026-2030.

En congruencia con el Plan Nacional, el Programa debe propiciar el ordenamiento territorial de las actividades económicas y de la población, aprovechando las potencialidades de las ciudades y regiones; así mismo inducir el crecimiento ordenado de las ciudades, de acuerdo con las leyes y reglamentos vigentes de desarrollo urbano, con apego a la autonomía estatal y a la libertad municipal. El proyecto no tiene un carácter urbano, por lo que la relación debe enfocarse en la ocupación ordenada del territorio y el cumplimiento de los instrumentos de planeación.

Objetivo 1. Consolidar un ordenamiento territorial integrado, sistémico, articulado y participativo

El proyecto es congruente con el Objetivo 1 del Programa Nacional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano 2026–2030, al desarrollarse en un sitio cuya aptitud territorial ha sido evaluada mediante los instrumentos de planeación ambiental y territorial aplicables, tales como el ordenamiento ecológico, la regulación del uso del suelo y las disposiciones en materia ambiental. Asimismo, la selección del sitio consideró criterios técnicos, ambientales y socioeconómicos para minimizar la afectación a los ecosistemas y favorecer un aprovechamiento responsable del territorio. De igual forma, el proyecto contempla medidas de prevención, mitigación, restauración y seguimiento ambiental que contribuyen a una gestión sustentable del suelo y a la conservación de los recursos naturales, en concordancia con los principios de ordenamiento territorial promovidos por el Programa.

Objetivo 2. Reducir las brechas territoriales en infraestructura, equipamiento, espacio público, movilidad y vivienda adecuada

El proyecto mantiene vinculación con el Objetivo 2, al contribuir al fortalecimiento de la actividad económica en una región con baja densidad poblacional y limitada oferta de empleo, mediante la generación

de empleos directos e indirectos y la contratación de bienes y servicios locales. Las obras e infraestructura requeridas para la operación se desarrollarán exclusivamente dentro del polígono autorizado del proyecto, evitando inducir procesos de expansión urbana o cambios desordenados en el uso del suelo. De esta manera, el proyecto favorece el desarrollo regional sin comprometer el ordenamiento territorial ni la funcionalidad de los ecosistemas presentes en la zona.

Objetivo 3. Impulsar el desarrollo económico con justicia socioterritorial
El proyecto es congruente con el Objetivo 3, al promover el aprovechamiento responsable de los recursos minerales como una actividad productiva que contribuye al desarrollo económico del municipio de Valle de Allende y del estado de Chihuahua. Su ejecución generará empleos, fortalecerá la economía local mediante la demanda de bienes y servicios y fomentará la inversión productiva en la región. Lo anterior se desarrollará bajo un marco de cumplimiento de la legislación ambiental y minera vigente, garantizando que el aprovechamiento de los recursos naturales sea compatible con la conservación del territorio y con los instrumentos de planeación aplicables.

Objetivo 4. Fortalecer la resiliencia y sustentabilidad del territorio
El proyecto también presenta congruencia con el Objetivo 4, al incorporar medidas orientadas a prevenir, mitigar y, en su caso, compensar los impactos ambientales derivados de las actividades de extracción minera. Entre ellas se incluyen acciones para la protección del suelo, la vegetación, la fauna silvestre, la calidad del aire y los recursos hídricos, así como programas de monitoreo ambiental, restauración progresiva y rehabilitación de las áreas intervenidas al concluir la vida útil del proyecto. Estas acciones contribuyen a mantener la funcionalidad de los ecosistemas, reducir los riesgos ambientales y promover un uso sustentable del territorio, en concordancia con los principios establecidos en el Programa Nacional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano 2026–2030.

III.2.3. Plan Estatal de Desarrollo 2022-2027.

El proyecto se vincula con los objetivos y estrategias establecidos en el Plan Estatal de Desarrollo Chihuahua 2022-2027, particularmente con los siguientes ejes:

Eje Rector 02. Crecimiento económico innovador y competitivo
El proyecto presenta congruencia con el Eje 2. Crecimiento Económico, Innovador y Competitivo, al contribuir al aprovechamiento responsable de los recursos minerales del estado mediante una actividad productiva que impulsa el desarrollo económico del municipio de Valle de Allende. Durante las etapas de preparación, operación y cierre se generarán empleos

directos e indirectos, además de promover la contratación de proveedores y prestadores de servicios locales, favoreciendo la derrama económica regional. Asimismo, el proyecto se alinea con el Programa 2.10. Fomento a la actividad minera mediante el desarrollo sustentable, al integrar medidas de prevención, mitigación, restauración y monitoreo ambiental que permiten compatibilizar el desarrollo de la actividad minera con la conservación de los recursos naturales y el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente.

Eje Rector 03. Ordenamiento territorial moderno y sustentable
El proyecto es congruente con el Eje 3. Ordenamiento Territorial Moderno y Sustentable, al ubicarse en un sitio cuya selección consideró criterios ambientales, técnicos y socioeconómicos, así como la compatibilidad con los instrumentos de ordenamiento ecológico y territorial aplicables. Su desarrollo se limita al polígono autorizado y contempla medidas para prevenir, mitigar y restaurar los impactos ambientales derivados de la extracción minera, promoviendo el uso racional del suelo y la protección de los recursos naturales. Asimismo, incorpora programas de manejo ambiental, monitoreo y rehabilitación de las áreas intervenidas, contribuyendo a la conservación de la funcionalidad de los ecosistemas y al aprovechamiento sustentable del territorio.

Eje 5. Buen Gobierno, Cercano y con Instituciones Sólidas
El proyecto mantiene vinculación con el Eje 5. Buen Gobierno, Cercano y con Instituciones Sólidas, al desarrollarse conforme al marco jurídico aplicable en materia ambiental, minera y de ordenamiento territorial. Para su ejecución se obtendrán las autorizaciones y permisos correspondientes ante las autoridades competentes, dando cumplimiento a las disposiciones legales y a las condicionantes que, en su caso, sean establecidas. Asimismo, se implementarán programas de seguimiento y vigilancia ambiental que permitan verificar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación propuestas en la Manifestación de Impacto Ambiental, fortaleciendo la gestión ambiental y el cumplimiento normativo.

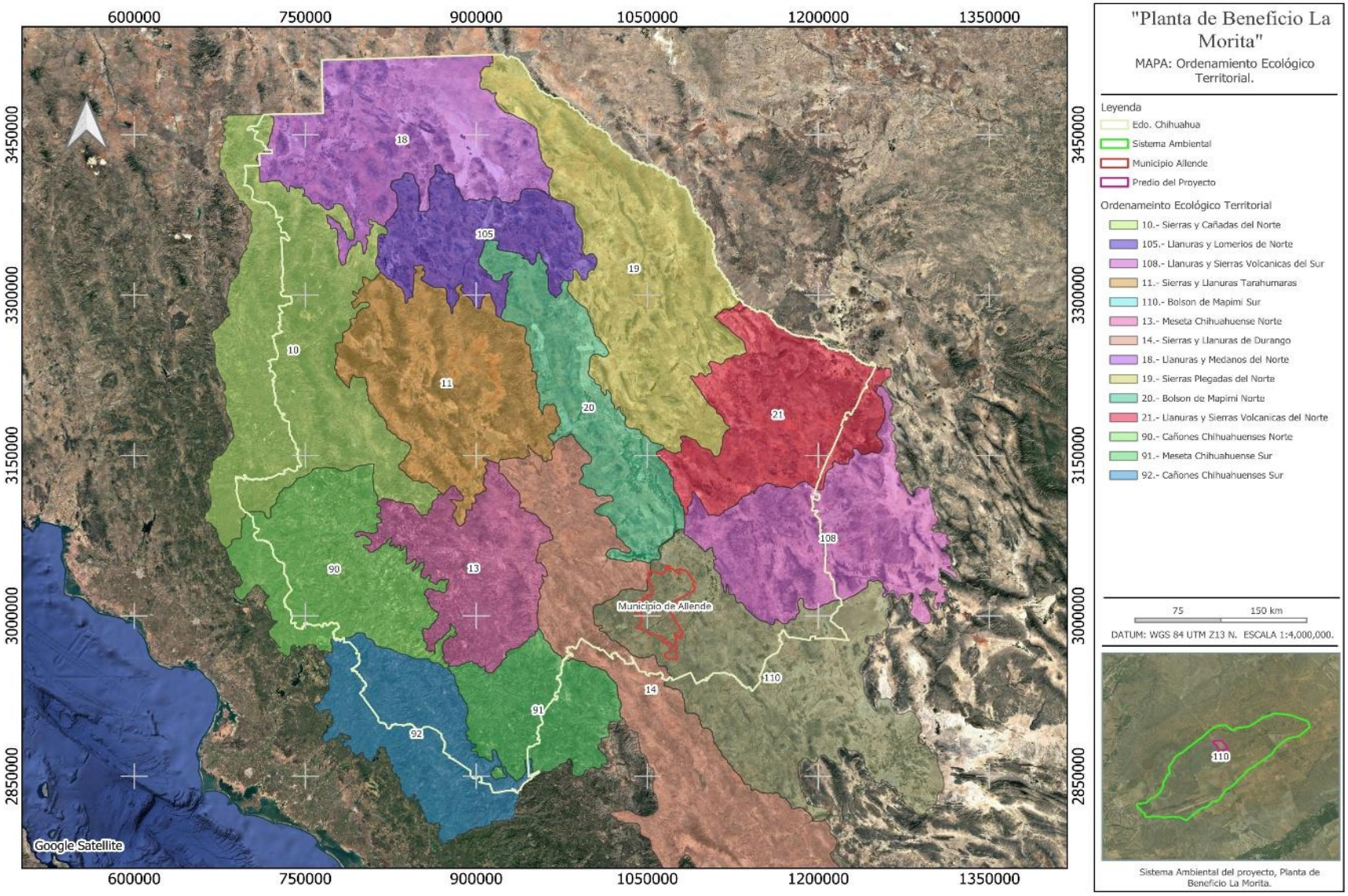
Asimismo, contempla la aplicación de medidas ambientales destinadas a minimizar los impactos ambientales derivados de su ejecución y operación.

III.2.3.1. Ordenamiento Ecológico Territorial (OET).

El POEGT fue publicado el 13 de agosto de 2012 en el Diario Oficial de la Federación y dentro de él se presenta la regionalización ecológica del territorio nacional, así como los lineamientos y estrategias ecológicas, aplicables a cada región o unidad ecológica, en lo que respecta a nuestro Proyecto, se hizo un análisis de este ordenamiento y dicho análisis arrojó que pertenecemos a la Región Ecológica No. 10.32, la cual se denomina Sierras

y Llanuras Occidentales Sur y le corresponde la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) No. 110, en la imagen se puede observar la UAB mencionada.

El análisis efectuado permite concluir que el proyecto es compatible con los lineamientos ambientales establecidos para dicha unidad territorial, al no generar cambios significativos en el uso del suelo ni afectar ecosistemas prioritarios.



Plano III. 1. Ordenamiento Ecológico Territorial.

Tabla III. 1. Vinculación con la Unidad Ambiental Biofísica.

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
Dirigidas a la	**Estrategia**	**Observaciones**
A) Preservación	1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.	El proyecto se desarrollará en un área previamente impactada y desprovista de vegetación, por lo que no implica la remoción de ecosistemas conservados ni afecta de manera directa la biodiversidad existente.
	2. Recuperación de especies en riesgo.	El proyecto no contempla acciones específicas de recuperación de especies en riesgo; sin embargo, implementará medidas preventivas para evitar afectaciones a la fauna que pudiera presentarse en el sitio.
	3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	Se realizarán programas de monitoreo ambiental durante las etapas de construcción y operación, conforme a las medidas de mitigación establecidas en la MIA.
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	El proyecto aprovecha un recurso mineral no renovable mediante procesos controlados y bajo cumplimiento de la normatividad ambiental vigente, procurando el uso eficiente de agua y energía.
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	No aplica, ya que el sitio del proyecto no corresponde a terrenos agrícolas o pecuarios.
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	No aplica por la naturaleza minera del proyecto.
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	No aplica, debido a que el proyecto no involucra aprovechamiento forestal ni remoción de vegetación.
	8. Valoración de los servicios ambientales.	Al ubicarse en un área previamente desprovista de vegetación, el proyecto minimiza la pérdida de servicios ambientales y contempla medidas para prevenir impactos al entorno.
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas.	Se implementarán medidas para prevenir la contaminación del suelo, agua y aire, así como programas de manejo de residuos y control de emisiones.
	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	No aplica, debido a que el proyecto no desarrolla actividades agrícolas.

D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	Al término de la vida útil del proyecto se contempla la rehabilitación y estabilización de las áreas intervenidas, conforme al programa de cierre.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	El proyecto contribuye al aprovechamiento responsable de recursos minerales, apoyándose en información geológica disponible y promoviendo el desarrollo económico regional.
	15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	El proyecto se sujetará al cumplimiento de la legislación ambiental y minera aplicable, así como a las condicionantes que emitan las autoridades competentes.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
Dirigidas a la	**Estrategia**	**Observaciones**
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	El proyecto fortalece la actividad económica regional mediante la generación de empleo y el aprovechamiento de infraestructura existente, sin propiciar expansión urbana.
	32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de estas para impulsar el desarrollo regional.	El proyecto se localiza fuera de zonas urbanas y no modifica el uso del suelo con fines de desarrollo urbano.
E) Desarrollo social	36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	No aplica directamente; sin embargo, el proyecto diversifica la actividad económica regional mediante el fortalecimiento del sector minero.
	37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	Se privilegiará la contratación de mano de obra local, promoviendo la igualdad de oportunidades sin distinción de género o condición social.

	40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	No aplica directamente por la naturaleza del proyecto.
	41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	El proyecto cumplirá con la legislación laboral y de seguridad social aplicable para su personal.
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
Dirigidas a la	**Estrategia**	**Observaciones**
A) Marco Jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	El proyecto se desarrollará en un predio con acreditación legal de la posesión o propiedad y respetará los derechos de terceros.
B) Planeación del ordenamiento territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.	El proyecto se apoya en la información catastral y de tenencia de la tierra disponible para garantizar su correcta ubicación y desarrollo.
	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	El proyecto es congruente con los instrumentos de ordenamiento territorial aplicables y se sujetará a las autorizaciones y coordinación con las autoridades competentes durante todas sus etapas.

III.2.3.2. Programa Sectorial de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano Sustentable. Ordenamiento Ecológico del Estado de Chihuahua 2022-2027.

El proyecto es congruente con los objetivos y estrategias establecidos en el Programa Sectorial de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano Sustentable y el Ordenamiento Ecológico del Estado de Chihuahua 2022-2027, ya que considera criterios de sustentabilidad en la planeación, ejecución y operación de las actividades propuestas, promoviendo un aprovechamiento ordenado del territorio y la protección de los recursos naturales.

Durante el desarrollo del proyecto se contempla el cumplimiento de la legislación ambiental aplicable, así como la implementación de medidas

de prevención, mitigación, restauración y seguimiento ambiental que permitan minimizar los impactos sobre los componentes físicos, biológicos y socioeconómicos del área de influencia.

Asimismo, el proyecto favorece el uso responsable del territorio al desarrollarse dentro de un polígono previamente delimitado, evitando la ocupación innecesaria de nuevas áreas y procurando la conservación de los recursos naturales presentes. Las actividades propuestas incluyen acciones para el manejo adecuado de residuos, el control de emisiones de polvo y ruido, la protección del suelo y la restauración de las áreas que resulten temporalmente afectadas, contribuyendo a reducir los procesos de degradación ambiental.

De igual forma, el proyecto es compatible con las políticas estatales orientadas al desarrollo territorial sustentable, al integrar criterios de conservación ambiental, prevención de riesgos y cumplimiento de la normatividad vigente, favoreciendo un equilibrio entre el desarrollo de las actividades productivas y la preservación del medio ambiente. En este sentido, la ejecución del proyecto se alinea con los principios establecidos en el Programa Sectorial, promoviendo un desarrollo ordenado y sustentable del territorio del estado de Chihuahua.

La ejecución del proyecto no implica modificaciones significativas al patrón regional de ocupación del territorio ni afecta áreas prioritarias para la conservación.

III.3. Áreas de importancia ambiental.

La regionalización ambiental constituye una herramienta fundamental para la planeación y conservación de los recursos naturales. En México, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) ha identificado diversas regiones prioritarias para la conservación de la biodiversidad mediante programas enfocados en regiones terrestres, hidrológicas y áreas de importancia biológica.

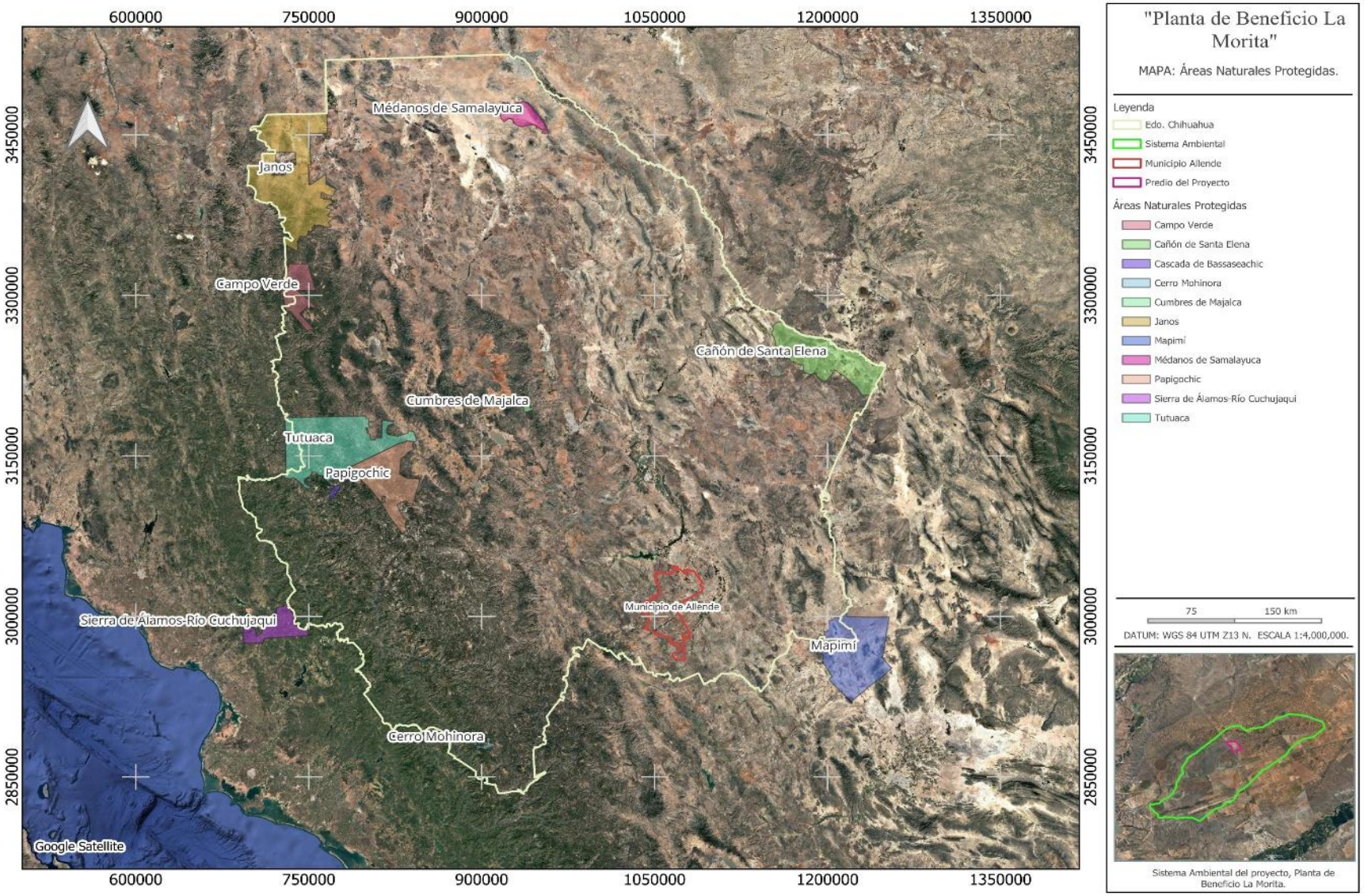
III.3.1. Áreas Naturales Protegidas.

De acuerdo con el análisis espacial realizado para la Planta de Beneficio La Morita, ubicada en el municipio de Valle de Allende, Chihuahua, **el área del proyecto no se localiza dentro de ninguna Área Natural Protegida** (ANP) de competencia federal o estatal. Asimismo, el sistema ambiental definido para el proyecto se encuentra fuera de los límites de las principales ANP presentes en el estado.

Por lo anterior, se considera que las actividades asociadas a la operación de la Planta de Beneficio La Morita no afectarán las Áreas Naturales

Protegidas, ni comprometerán los objetivos de conservación establecidos para dichas zonas. No obstante, se mantendrán las medidas de prevención, mitigación y control ambiental contempladas en el proyecto para asegurar la protección de los recursos naturales presentes en el área de influencia.

Por lo anterior, el proyecto no presenta incompatibilidad con los objetivos de conservación establecidos para las Áreas Naturales Protegidas.



Plano III. 2. Localización Geográfica de las Áreas Naturales Protegidas de Chihuahua.

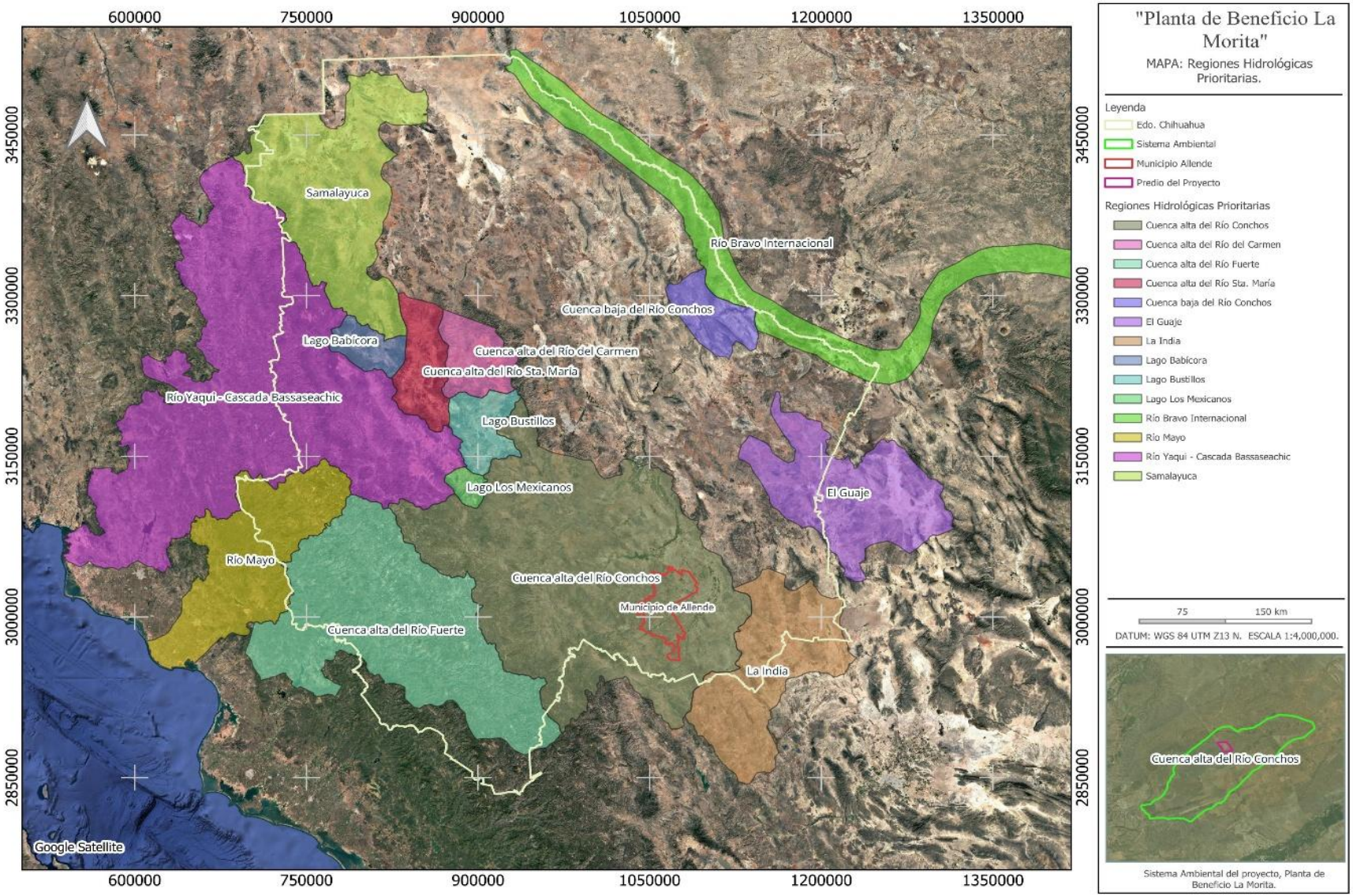
III.3.2. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).

En mayo de 1998, la CONABIO inició el Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido.

El proyecto se ubica dentro de la Región Hidrológica Prioritaria (RHP) No. 39 "Cuenca Alta del Río Conchos"; sin embargo, su desarrollo no representa un riesgo significativo para los objetivos de conservación de esta región, debido a que se localizará sobre un área previamente intervenida y desprovista de vegetación, sin afectar cauces permanentes, manantiales o zonas ribereñas. Asimismo, el diseño del proyecto contempla infraestructura para el manejo y contención de aguas de proceso y residuos, evitando descargas al medio natural.

Durante las etapas de construcción y operación se implementarán medidas de prevención y mitigación, entre las que destacan el control de escurrimientos mediante obras de drenaje, el manejo adecuado de residuos y sustancias peligrosas, el control de emisiones de polvo, la atención inmediata de derrames accidentales y el monitoreo periódico de la calidad del agua cuando resulte aplicable. Estas acciones permitirán minimizar los riesgos ambientales y mantener la funcionalidad hidrológica de la Región Hidrológica Prioritaria.

Adicionalmente, la presa de jales será diseñada y operada conforme a criterios de ingeniería y seguridad aplicables, incorporando sistemas de contención y control que eviten la migración de sólidos o lixiviados hacia los cuerpos de agua superficiales y subterráneos. Se realizarán inspecciones y mantenimiento periódicos para garantizar su estabilidad y funcionamiento, reduciendo con ello cualquier riesgo potencial para la Cuenca Alta del Río Conchos.

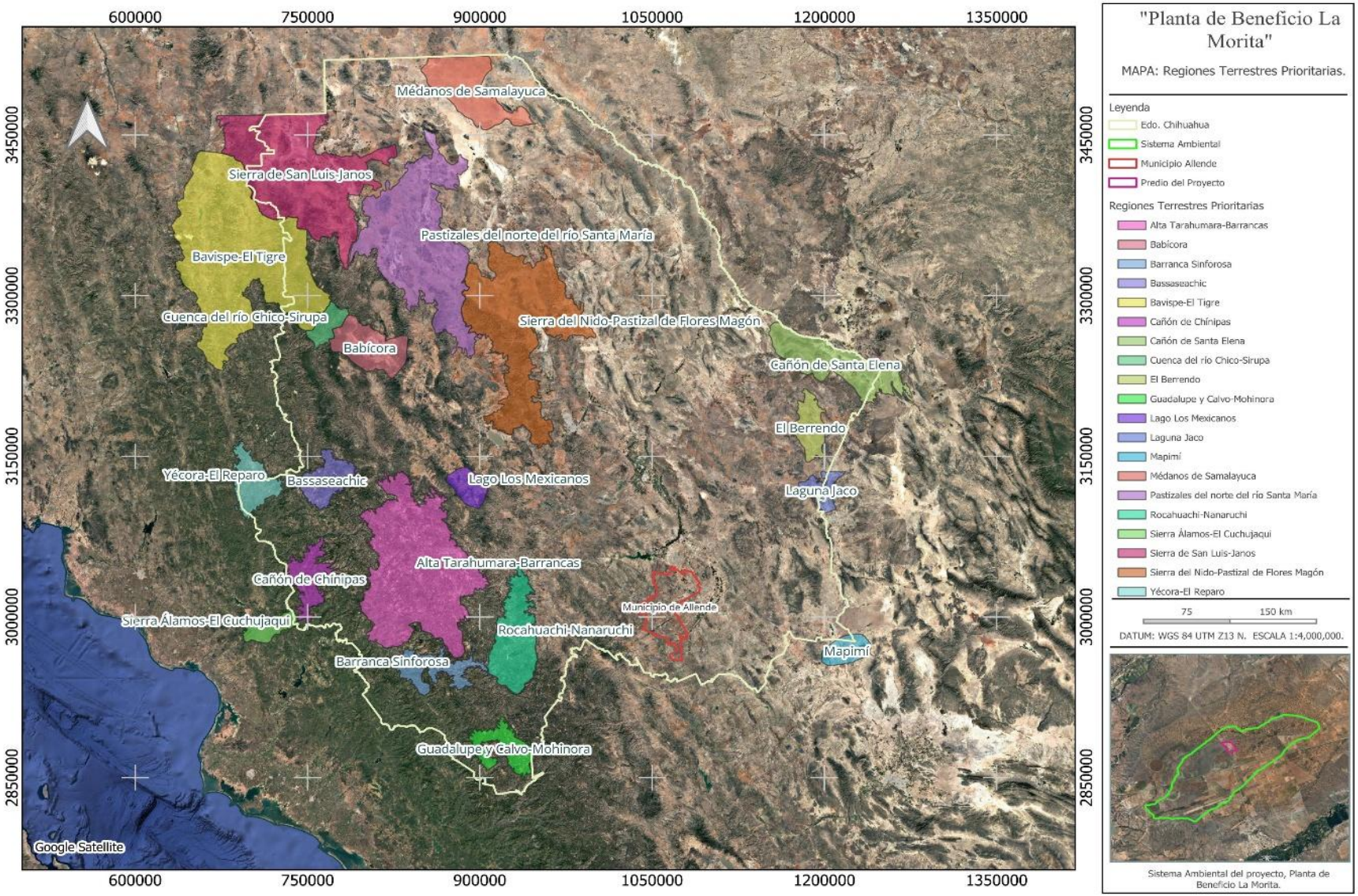


Plano III. 3. Localización geográfica de las Regiones Hidrológicas Prioritarias de Chihuahua.

III.3.3. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).

La delimitación de las RTP tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.

El proyecto no se encuentra dentro de alguna región terrestre prioritaria, sin embargo, esto no lo excluye de la conservación y protección de la biodiversidad existente.



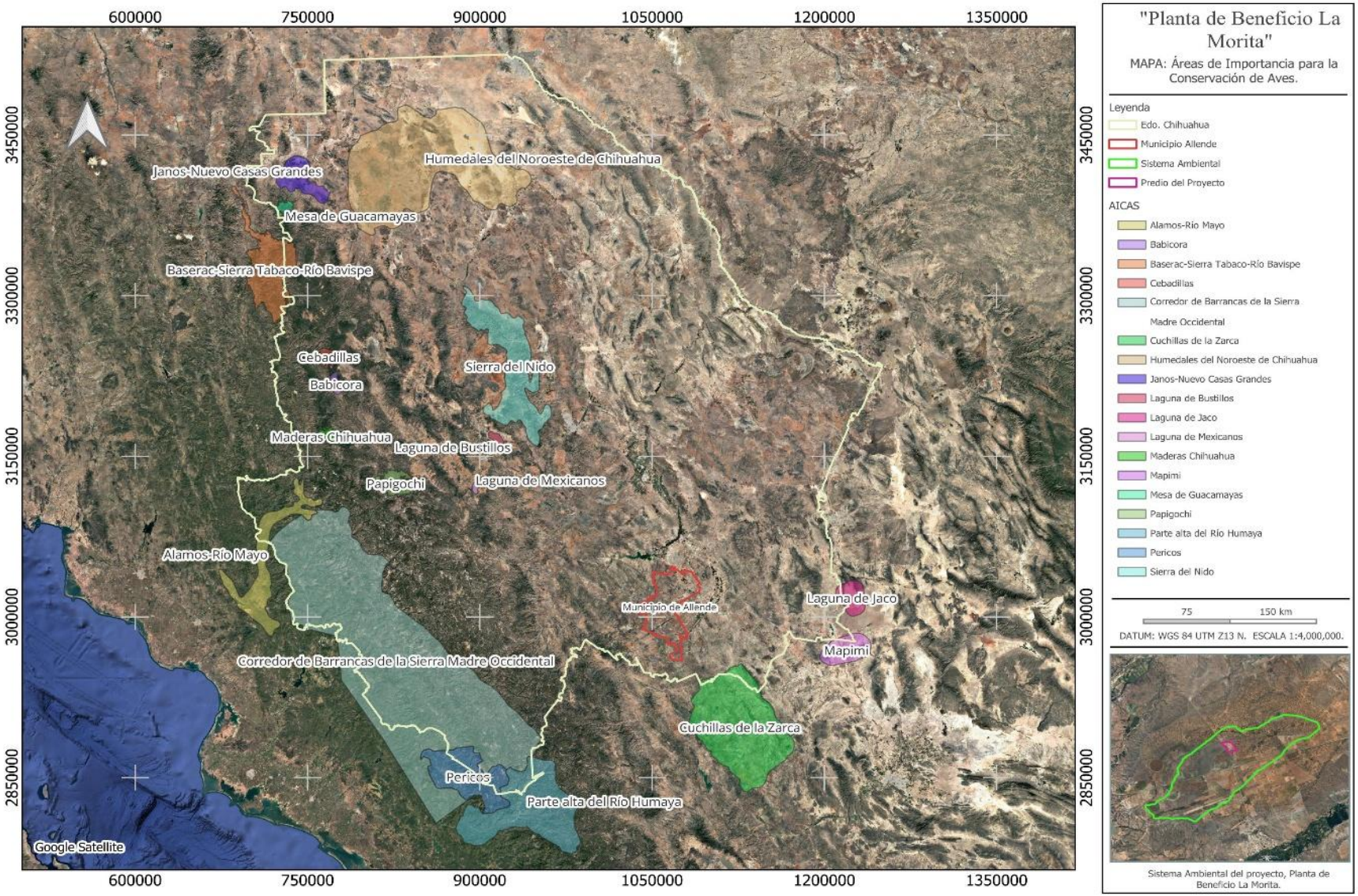
Plano III. 4. Localización geográfica de las Regiones Terrestres Prioritarias de Chihuahua.

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

Con base en la revisión de la información disponible de CONABIO y los instrumentos de planeación ambiental consultados para el área de estudio, no se identificaron Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) dentro del sitio del proyecto ni en su área inmediata de influencia.

Asimismo, durante los recorridos de campo realizados no se registraron colonias de anidación, sitios de reproducción o hábitats críticos para especies de aves sujetas a protección especial que pudieran verse afectadas por la ejecución del proyecto.

Por lo anterior, se considera que el proyecto no generará impactos significativos sobre áreas prioritarias para la conservación de aves.



Plano III. 5. Localización Geográfica de las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves en Chihuahua.

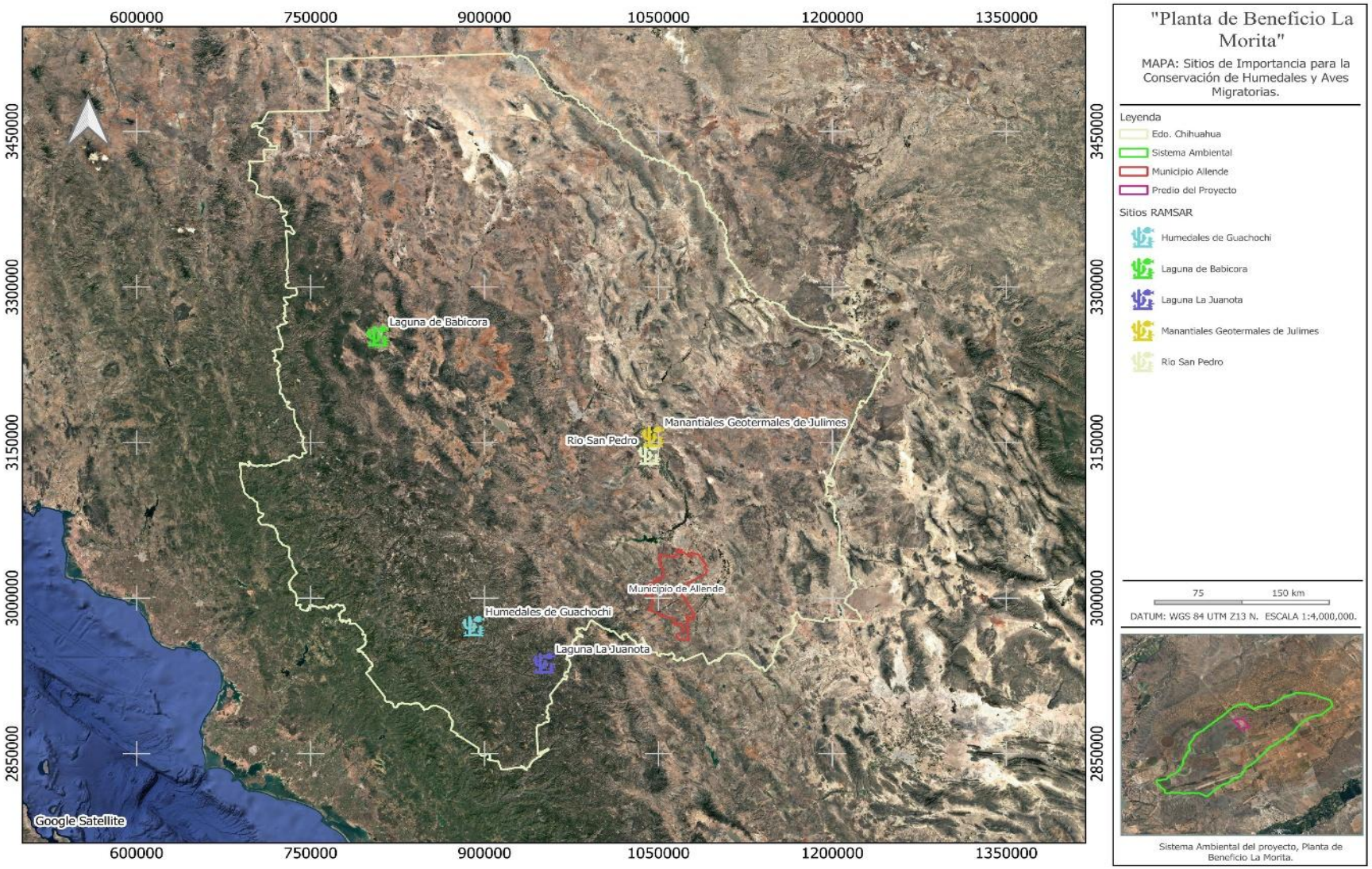
III.3.5. Sitios RAMSAR.

De acuerdo con la revisión de la cartografía oficial de los Sitios Ramsar publicada por la Convención sobre los Humedales (Ramsar), la información geográfica del Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB) de CONABIO, así como la cartografía temática disponible en el Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales (SNIARN) de SEMARNAT, se determinó que el proyecto no se ubica dentro ni en la zona de influencia de algún Sitio Ramsar reconocido por la Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional.

La determinación se realizó mediante el análisis espacial de la cartografía oficial de Sitios Ramsar y su comparación con la ubicación georreferenciada del proyecto, corroborándose que no existe superposición ni proximidad que pudiera generar afectaciones directas o indirectas sobre estos humedales de importancia internacional.

Asimismo, en el predio y sus inmediaciones no existen cuerpos de agua permanentes, humedales, lagunas o ecosistemas acuáticos que formen parte de sitios protegidos bajo esta categoría.

En consecuencia, las actividades del proyecto no interfieren con los objetivos de conservación de humedales de importancia internacional.



Plano III. 6. Localización Geográfica de los Sitios RAMSAR de Chihuahua.

III.4. Cumplimiento de leyes, reglamentos o normas de los tres niveles de gobierno.

III.4.1. Leyes.

Jerárquicamente, el marco jurídico aplicable a los proyectos se integra por la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, de la cual se derivan diversas leyes generales y federales reglamentarias, cada una con sus respectivos reglamentos, normas oficiales mexicanas y demás instrumentos regulatorios. Asimismo, el proyecto se encuentra sujeto al cumplimiento de la legislación estatal y municipal aplicable, incluyendo legislaciones locales y sus correspondientes mecanismos normativos.

Entre las principales leyes federales que regulan este tipo de proyecto, se encuentran, de manera enunciativa mas no limitativa, las siguientes:

- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).
- Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).
- Ley General de Cambio Climático.
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- Ley General de Vida Silvestre.

En un contexto jurídico amplio, el Proyecto se enmarca en congruencia con las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, relativas a:

(i) el derecho de toda persona a contar con un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar (artículo 4); y

(ii) el acatamiento irrestricto del papel rector del Estado para garantizar que el desarrollo nacional sea integral y sustentable, establecido en el artículo 25.

Con el propósito de garantizar el respeto al derecho constitucional de ninguna persona a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar, el proyecto se sujetará a los preceptos, principios y disposiciones establecidos en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y la Ley de Vida Silvestre, aplicando los Instrumentos, criterios y disposiciones regulatorios aplicables al proyecto (Tabla III.2.).

Tabla III. 2. Instrumentos y criterios regulatorios aplicables al Proyecto.

Ley	Materia	Reglamento	Fundamento Jurídico	Fundamento Jurídico
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)	Evaluación de Impacto Ambiental	Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA)	LGEEPA: artículo 28 fracc. III y VII. REIA: artículo 5º Ap. L fracc. II y Ap. O fracc. II	Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular (MIA-P)
	Preservación del Agua y Suelos	---	LGEEPA: artículo 98	Criterios establecidos en la ley y Normas Oficiales Mexicanas
	Conservación de Flora y Fauna Silvestres	---	LGEEPA: artículo 83	Criterios establecidos en la ley y Normas Oficiales Mexicanas
Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (LFRA)	Responsabilidad ambiental ante los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible. de dicho	---	LFRA: Artículos 6º., 8º., 10 a 17, 19, 20, 39	Criterios establecidos en la ley y Normas Oficiales Mexicanas. Los considerados por la LGEEPA y la LGDFS
Ley General de Cambio Climático (LGCC)	Protección al ambiente. Desarrollo sustentable Preservación y restauración del equilibrio ecológico Emisiones al Ambiente	Reglamento de la Ley general de Cambio Climático en materia del Registro Nacional de Emisiones	LGCC: artículos 87 a 90, 111, 112 y los referentes a sanciones en caso de omisión de información (artículos 113 a 115)	Criterios establecidos en la ley y Normas Oficiales Mexicanas
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)	Gestión de Residuos Mineros y Peligrosos	Reglamento de la ley (RLGPGIR	LGPGIR: artículos 17 y 31 RLGPGIR: artículos 13 y 17	Plan de Manejo de Residuos Mineros y Plan de Manejo de Residuos Peligroso
Ley General de Vida Silvestre (LGVS)	Conservación de la Vida Silvestre	---	LGVS: artículos 4º y 18	Criterios establecidos en la ley y Normas Oficiales Mexicanas

Ley de Aguas Nacionales (LAN)	Regulación del uso y aprovechamiento del agua	Reglamento de la ley (RLAN)	LAN: artículos 20 a 29 RLAN: artículos 29 a 72	Concesión para el aprovechamiento de aguas nacionales, incluirá el permiso de descarga de aguas residuales y el permiso para la realización de obras requeridas

III.4.1.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

La constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece las bases para la protección del medio ambiente y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. En este sentido, el artículo 4 reconoce el derecho de toda persona a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar, mientras que los artículos 25 y 27 establecen el papel rector del Estado en la conducción del desarrollo nacional de manera integral y sustentable, así como la propiedad originaria de la Nación sobre los recursos naturales.

III.4.1.2. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su Reglamento.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) es de competencia federal y reglamenta las disposiciones de las constitucionales relacionadas con la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como con la protección al ambiente en el territorio nacional y en las zonas sobre las que la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen como principal objetivo el desarrollo sustentable.

El reglamento de la LGEEPA, en materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA) fue expedido mediante decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo del 2000, y establece los procedimientos, criterios y lineamientos aplicables para la evaluación de los impactos ambientales derivados de la ejecución de obras y actividades que puedan causar desequilibrios ecológicos o rebasar los límites y condiciones previstos en la normatividad ambiental aplicable.

Las disposiciones de la LGEEPA y su reglamento aplicable al Proyecto se relacionan, entre otros aspectos, con la evaluación del impacto ambiental, el control de emisión a la atmósfera, la prevención de la contaminación del agua y del suelo, y la protección y conservación de especies de flora y fauna silvestres.

Cabe señalar que el Proyecto **no contempla** el desarrollo de actividades clasificadas como altamente riesgosas, en término de la legislación ambiental vigente.

• Con el propósito de obtener la autorización aludida, es que Grupo **MinDaj, S. de RL. de C.V.** presenta la actual Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular o MIA-P, para la operación de una planta de beneficio de plomo y zinc.

CONTROL DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA

El control de las emisiones a la atmósfera es un instrumento de regulación ambiental aplicable cuando el desarrollo del Proyecto ha sido autorizado y las fuentes emisoras se encuentran listas para iniciar operaciones.

En este contexto, la autoridad ambiental requiere a los responsables de la operación de fuentes fijas de jurisdicción federal, el cumplimiento de los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 37 de la LGEEPA, su reglamento y las normas oficiales mexicanas respectivas (Art. 111).

Aunque el Proyecto no es considerado como una fuente fija, se tomarán en cuenta los límites permisibles indicados en la legislación correspondiente.

PRESERVACIÓN DEL AGUA Y SUELOS

La LGEEPA considera que las autorizaciones que puedan afectar el uso del suelo, así como el equilibrio ecológico de sus ecosistemas, deberán sujetarse a los criterios y disposiciones establecidos en la propia ley y demás que resulten aplicables.

De manera particular, el Artículo 108 de la LGEEPA establece la expedición de normas oficiales mexicanas como el mecanismo para prevenir y controlar los efectos generados en los ecosistemas como consecuencia de la exploración y explotación de los recursos no renovables, específicamente en lo relativo a:

• El control de la calidad de las aguas y la protección de las que sean utilizadas o sean el resultado de esas actividades.
• La protección de los suelos y de la flora y fauna silvestres, de manera que las alteraciones topográficas que generen esas actividades sean oportuna y debidamente tratadas.
• La adecuada ubicación y formas de los depósitos de desmontes, relaves y escorias de las minas y establecimientos de beneficio de los minerales.

Con base en lo indicado, a través de este documento se somete a consideración de las autoridades ambientales competentes las acciones y

medidas previstas por la empresa para prevenir, mitigar y compensar las afectaciones del Proyecto sobre el recurso edáfico.

Proyecto considera y de ser necesaria, la construcción de obras preventivas de control de escurrimientos en torno a las obras que implica el Proyecto, de modo que se mantenga un patrón de drenaje tal que, además de conservar los volúmenes de aportación hídrica de cuenca, evite la incorporación de sedimentos a las escorrentías.

CONSERVACIÓN DE FLORA Y FAUNA SILVESTRES

Para la conservación de la flora y fauna silvestres, la LGEEPA establece diversos criterios orientados hacia la preservación de la biodiversidad y su hábitat, la continuidad de los procesos evolutivos, la protección de especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial, y el fomento de la repoblación, entre otras.

El Artículo 83 de la LGEEPA establece que el aprovechamiento de los recursos naturales en áreas que sean el hábitat de especies de flora o fauna silvestres, especialmente las endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, deberá hacerse de manera que no se alteren las condiciones necesarias para su subsistencia, desarrollo y evolución.

Atendiendo a ello, como parte de los estudios de caracterización ambiental del sitio del Proyecto, se actualizaron los inventarios de flora y fauna silvestres de la zona, con especial atención a las áreas del territorio que serán perturbadas, a la vez que se identificaron las especies consideradas en alguna categoría de riesgo con base en la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010.**

Sección V,
Evaluación de impacto ambiental.

La evaluación del impacto ambiental es un instrumento de carácter preventivo y, por tanto, esencial para determinar si el Proyecto es susceptible de ser autorizado por la autoridad ambiental. En este sentido, el Proyecto se acotará a todos los elementos de gestión establecidos en la LGEEPA y su REIA.

De acuerdo con la LGEEPA y su REIA, para desarrollar el Proyecto, la Empresa debe obtener la autorización de impacto ambiental por parte de la autoridad federal, a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), tomando en cuenta el siguiente criterio de aplicación de la jurisdicción federal:

Artículo 28. La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría 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 medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

Fracción III.- Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en los términos de las Leyes Minera y Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear.
Fracción VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;

III.4.1.2.1. Del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. (REIA).

Capítulo II de las Obras o Actividades que Requieren Autorización en Materia de Impacto Ambiental y de Las Excepciones

Artículo 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

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

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

III.4.1.3. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

La Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (LFRA), reglamentaria del Artículo 4o. constitucional, tiene por objeto la protección, la preservación y restauración del ambiente y el equilibrio ecológico, para garantizar los derechos humanos a un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar de toda persona, y a la responsabilidad generada por el daño y el deterioro ambiental.

La LFRA indica que el régimen de responsabilidad ambiental reconoce que el daño ocasionado al ambiente es independiente del daño patrimonial sufrido por los propietarios de los elementos y recursos naturales. Además, reconoce que el desarrollo nacional sustentable debe considerar los valores económicos, sociales y ambientales.

Desde un punto de vista general, la LFRA implica que "el proceso judicial previsto se dirigirá a determinar la responsabilidad ambiental, sin menoscabo de los procesos para determinar otras formas de responsabilidad que procedan en términos patrimoniales, administrativos o penales".

Así, algunos de los preceptos establecidos en esta ley, que tienen vinculación directa con el desarrollo del Proyecto, se refieren a:

Artículo 6°.- No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de:
• Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que,

• No rebasen los límites previstos por las disposiciones que, en su caso, prevean las leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas.

Artículo 8o.- Las garantías financieras que hayan sido obtenidas de conformidad a lo previsto por el Artículo 147 Bis de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente previo al momento de producirse un daño al ambiente, con el objeto de hacer frente a la responsabilidad ambiental, serán consideras como una atenuante de la Sanción Económica por el órgano jurisdiccional al momento de dictar sentencia…

Artículo 10.- Toda persona, física o moral, que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente ley.
De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente…

Artículo 12.- Será objetiva la responsabilidad ambiental, cuando los daños ocasionados al ambiente devengan directa o indirectamente de:
• Cualquier acción u omisión relacionada con materiales o residuos peligrosos;
• La realización de las actividades consideradas como Altamente Riesgosas, y
• Aquellos supuestos y conductas previstas por el Artículo 1913 del Código Civil Federal.

Artículo 15.- La reparación de los daños ocasionados al ambiente consistirá en restituir a su Estado Base los hábitats, los ecosistemas, los elementos y recursos naturales, sus condiciones químicas, físicas o biológicas y las relaciones de interacción que se dan entre éstos, así como los servicios ambientales que proporcionan, mediante la restauración, restablecimiento, tratamiento, recuperación o remediación. La reparación deberá llevarse a cabo en el lugar en el que fue producido el daño…

Los preceptos enumerados no son los únicos que podrían tener relación con el desarrollo del Proyecto, por tal motivo y en concordancia con lo señalado por la citada ley, durante el desarrollo de las actividades consideradas se mantendrá una estricta vigilancia para el cabal cumplimiento de la LFRA.

III.4.1.4. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) es reglamentaria de las disposiciones constitucionales relativas a la protección del ambiente en materia de gestión de residuos y tiene por objeto por objeto garantizar el derecho de toda persona a gozar de un medio ambiente adecuado; así como propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, los residuos sólidos urbanos y los de manejo especial. Además de prevenir la contaminación de sitios y realizar su remediación.

En los términos de esta ley, los residuos de la industria minera-metalúrgica son de regulación y competencia federal (Art. 17). De los diferentes preceptos establecidos en esta ley, los más relevantes en cuanto a su vinculación con el Proyecto se refieren a:

a) Asegurar el derecho de toda persona a vivir en un ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar, para lo cual el Proyecto tendría que incorporar un esquema de prevención y minimización de la generación de residuos, sean peligrosos o no, así como la aplicación de estrategias de

manejo integral que eviten riesgos a la salud y daño a los ecosistemas (Art. 2).

b) La responsabilidad del generador de residuos de asumir los costos derivados de su manejo integral, lo cual implica que la Empresa tendrá que costear los servicios relacionados con la disposición final de residuos de tipo municipal y los de un prestador de servicios autorizado en el manejo, traslado y disposición final de residuos peligrosos (Art. 2).

En concordancia con tales lineamientos, el Proyecto en si se puede considerar como una acción de gestión sobre la generación de residuos, sean éstos peligrosos o no, así como estrategias de manejo integral para evitar riesgos a la salud y daño a los ecosistemas.

III.4.1.5. Ley General de Cambio Climático.

La Ley General de Cambio Climático (LGCC) es de orden público, interés general y observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. Es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico.

Artículo 2o.- Esta ley tiene, entre otros objetivos:

I. Garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero;

II. Regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenos peligrosas en el sistema climático considerando, en su caso, lo previsto por el artículo 2o. de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y demás disposiciones derivadas de la misma;

III. Regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático.

El proyecto no se considera como una fuente fija de generación de emisiones, no obstante, en este sentido, las emisiones generadas por el

Proyecto serán reportadas a través del instrumento de reporte que para tal efecto establezca la autoridad.

III.4.1.6. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento.

La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, sus disposiciones son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular y fomentar el manejo integral y sustentable de los territorios forestales, la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos; así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, las Entidades Federativas, Municipios y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73, fracción XXIX-G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable.

Cuando se trate de recursos forestales cuya propiedad o legítima posesión corresponda a los pueblos y comunidades indígenas se observará lo dispuesto por el artículo 2o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

III.4.1.7. Ley General de Vida Silvestre.

La Ley General de Vida Silvestre (LGVS) es de orden público y reglamentaria del párrafo tercero del artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73 constitucionales.

Su objetivo es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.

El Proyecto no se encuentra relacionado con el aprovechamiento de la flora y fauna silvestres en los términos en que la LGVS define el concepto (Art. 3°), motivo por el cual no se encuentra sujeto a los procedimientos en ella establecidos.

Sin embargo, atendiendo a los preceptos contenidos en los artículos 4° y 18° de la Ley, respecto de la obligación de conservar la vida silvestre, evitar cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, y contribuir a conservar su hábitat, es que esta MIA-P incluye información derivada de estudios de campo, que describe la diversidad y la distribución

de las especies presentes en la zona, así como las medidas para mitigar los efectos negativos de la ejecución del Proyecto en la integridad de las especies y sus poblaciones, incluidas aquéllas que se encuentran enlistadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010** bajo alguna categoría de riesgo.

Las medidas propuestas en capítulos siguientes de la presente MIA-P incluyen el ahuyentamiento de ejemplares de fauna, el rescate de individuos y su reubicación en áreas viables para su conservación, garantizando de esa manera que el desarrollo del Proyecto no ponga en riesgo la preservación de las especies y sus poblaciones.

III.4.1.8. Ley de Aguas Nacionales.

La Ley de Aguas Nacionales (LAN) es reglamentaria del Artículo 27 constitucional en materia de aguas nacionales y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento del agua, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

De acuerdo con el artículo 18 de la LAN las aguas nacionales del subsuelo podrán ser libremente alumbradas mediante obras artificiales, salvo cuando por causas de interés o utilidad pública el Titular del Ejecutivo Federal establezca zona reglamentada, de veda o de reserva o bien suspenda o limite provisionalmente el libre alumbramiento mediante Acuerdos de carácter general.

El Proyecto no contempla en ninguna de sus actividades la extracción o aprovechamiento de aguas nacionales por lo cual no es aplicable la Ley de Aguas Nacionales.

III.4.2. Normas Oficiales Mexicanas (NOMs).

Normas oficiales mexicanas

Para la elaboración de la presente manifestación se consideraron las siguientes normas oficiales mexicanas vigentes, vinculadas con el mismo.

III.4.2.1. En Materia de Agua.

NOM-001-ECOL-1996: que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas residuales en aguas y bienes nacionales (D.O.F. 6 de enero de 1997).

No aplica, ya que en la ejecución del proyecto no habrá descarga de aguas residuales.

NOM-003-ECOL-1997. que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público (D.O.F. 21 de septiembre de 1998).

No aplica, ya que en la ejecución del proyecto no habrá descarga de aguas residuales.

III.4.2.2. En materia de contaminación atmosférica.

NOM-041-ECOL-1999. que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. (D.O.F. 6 de agosto de 1999).

Aplica al proyecto derivado del uso de vehículos y maquinaria, por lo que se implementarán medidas que ayuden a minimizar las emisiones de gases a la atmosfera, tales como mantenimiento preventivo de vehículos.

NOM-050-ECOL-1993. establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible. (D.O.F. 22 de octubre de 1993).

No aplica, ya que los vehículos usan gasolina como combustible.

III.4.2.3. En Materia de Ruido.

NOM-080-ECOL-1994. que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición (D.O.F. 13 de enero de 1995).

Es de aplicación para el proyecto, por lo que se implementarán medidas que ayuden a minimizar las emisiones de gases a la atmosfera, tales como mantenimiento preventivo de vehículos, y equipamiento de silenciadores de escapes.

III.4.2.4. en materia de Flora y Fauna.

Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**, referente a la protección ambiental, especies nativas de México de flora y fauna silvestres - categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio de lista de especies en riesgo.

Vinculación con el proyecto: Dentro de los listados de flora y fauna establecidos en la presente norma y al realizar la visita física al predio y lo

reportado en el Estudio de Impacto Ambiental no se tiene registrada la presencia de especies bajo algún estatus de protección.

III.4.2.5. En materia de Residuos Peligrosos.

NOM-052-SEMARNAT-2005 que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de estos y los límites que lo hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

Es de aplicación para el proyecto, derivado a que se manejarán los residuos de jal, mismos que deberán ser clasificados en base a esta norma.

NOM-141-SEMARNAT-2003. que establece el procedimiento para caracterizar los jales, así como las especificaciones y criterios para la caracterización y preparación del sitio, proyecto, construcción, operación y post-operación de presas de jales.

Es de concordancia con el proyecto, esto con relación a que se pretende construir un depósito de jales dentro del proyecto.

III.4.2.6. En materia de Seguridad e Higiene.

Las siguientes NOM se vinculan con el proyecto ya que se capacitará a los trabajadores en el manejo y condiciones laborales según la STPS.

NOM-001-STPS-2008, Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo - Condiciones de seguridad.

NOM-002-STPS-2000, relativa a las condiciones de seguridad para la prevención y protección contra incendio en los centros de trabajo.

NOM-004-STPS-1999, Sistemas de protección y dispositivos de seguridad de la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.

NOM-005-STPS-1998, Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.

NOM-010-STPS-1999, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral.
NOM-011-STPS-2001, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.

NOM-017-STPS-2008, Equipo de protección personal - Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.

NOM-019-STPS-2011, Constitución, integración, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene.

NOM-020-STPS-2002, relativa a los medicamentos, materiales de curación y personal que presta los primeros auxilios en los centros de trabajo.

NOM-022-STPS-2008, relativa a las condiciones de seguridad en los centros de trabajo en donde la electricidad estática represente un riesgo.

NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.

NOM-027-STPS-2008, Actividades de soldadura y corte - Condiciones de seguridad e higiene.

III.5. Otros instrumentos aplicables.

Este proyecto **No** se contraviene con el Programa Nacional Forestal 2011-2016 y Programa Estratégico Forestal 2025.

III.6. Uso actual de suelo en el sitio del proyecto.

Uso del Suelo:
Como se ha mencionado con anterioridad, el uso actual del suelo en las áreas donde será llevado a cabo el proyecto es Matorral Desértico Micrófilo y Vegetación Secundaria Arbustiva de Matorral Desértico Micrófilo, actualmente él área del proyecto, presenta un uso de suelo agricola.

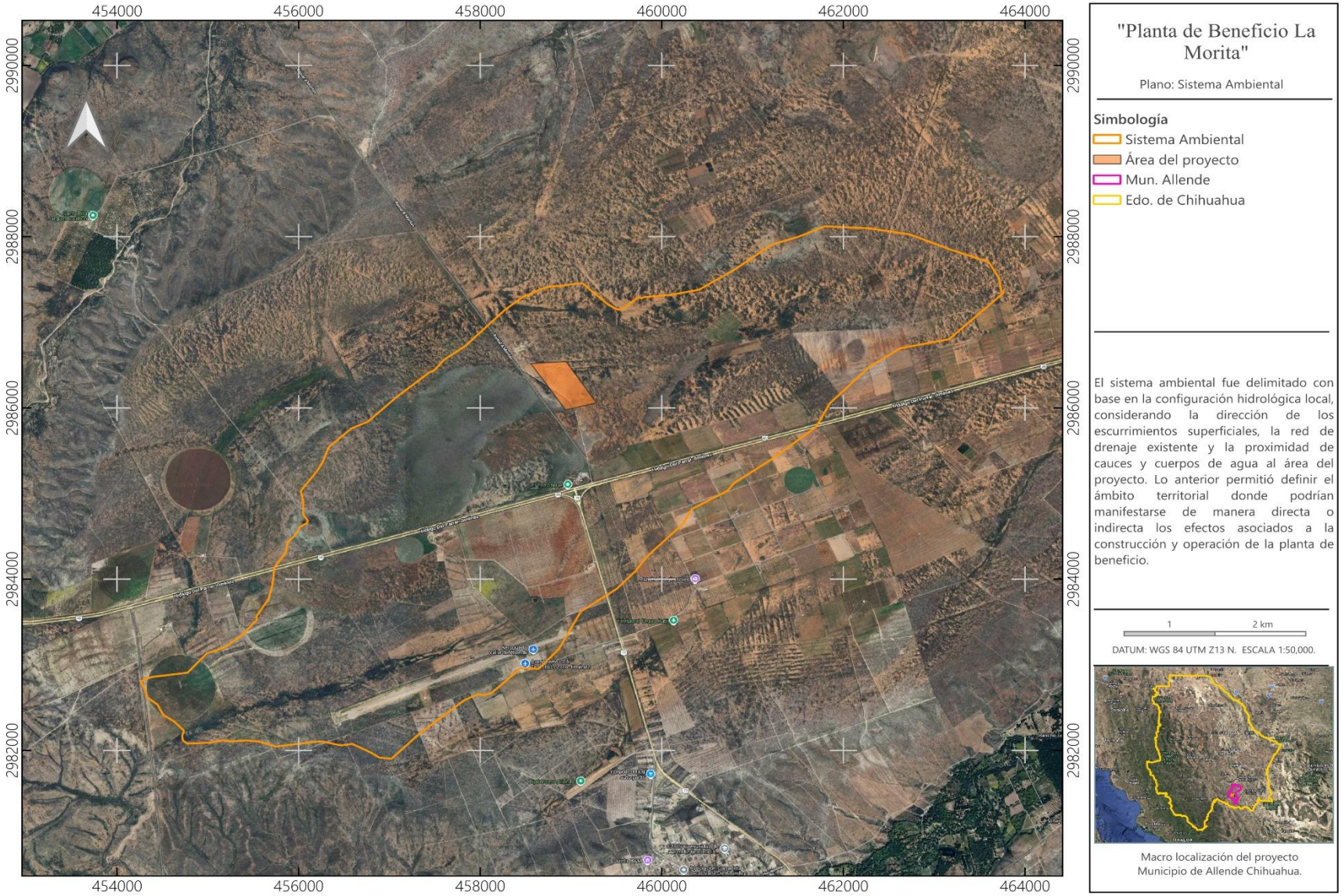
Uso del Cuerpo de Agua:
Como se ha venido señalando en el lugar donde será llevado a cabo el proyecto no cuenta en su colindancia con cuerpos de agua, por tal motivo no habrá desvío, ni se afectará cantidad y calidad alguna.

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN CON PROYECTO

El proyecto de construcción y operación de la "Planta de Beneficio la Morita" no modificará el entorno forestal, de esta manera tampoco modificará el comportamiento de la fauna silvestre, no obstante tiene un impacto positivo en el entorno socioeconómico, esto se debe a que el lugar donde se establecerá el proyecto no involucra cambio de uso de suelo dado a que, en el lugar, se ha desarrollado la agricultura intensiva, por lo que el terreno ha perdido su vocación forestal.

El área del proyecto es un área que ha sido utilizada con fines agrícolas y para la producción pecuaria, aunado lo anterior es una región que ha sido formada a través del tiempo por la minería.

La delimitación del sistema ambiental se realizó considerando las características hidrológicas de la zona, particularmente la red de drenaje superficial, la dirección de los escurrimientos y la ubicación de los cauces presentes en el área de influencia. Asimismo, se tomó en cuenta la distancia existente entre el proyecto y los cuerpos de agua cercanos, con la finalidad de identificar las áreas potencialmente sujetas a interacción con las actividades de construcción y operación de la planta de beneficio.



Plano IV. 1. Sistema Ambiental.

IV.1. Delimitación del área de estudio.

El sistema ambiental definido para el proyecto "Planta de Beneficio La Morita" se localiza en el municipio de **Valle de Allende**, Chihuahua dentro de una región de relieve predominantemente plano y dedicada principalmente a actividades agropecuarias.

Dentro del sistema ambiental, se presentan una combinación de zonas agrícolas, pastizales y vegetación secundaria, desarrollados sobre suelos de origen sedimentario con pendientes suaves que favorecen las actividades productivas de la región.

La disponibilidad de agua superficial es limitada y depende principalmente de corrientes temporales y de los escurrimientos asociados a la temporada de lluvias, mientras que el abastecimiento hídrico regional se sustenta principalmente en el aprovechamiento de aguas subterráneas.

En conjunto, el sistema ambiental corresponde a un ecosistema de carácter semiárido con predominio de usos agropecuarios, baja densidad de vegetación natural y condiciones favorables para el desarrollo de infraestructura, manteniendo procesos ecológicos y ambientales típicos de los valles interiores del centro-sur del estado de Chihuahua.

La delimitación del Sistema Ambiental (SA) se realizó mediante un análisis espacial en un Sistema de Información Geográfica (SIG), considerando la ubicación del proyecto y la integración de los principales componentes físicos, bióticos y de uso del suelo que presentan interacción funcional con el área de influencia. Para ello se utilizaron las cartas topográficas, edafológicas, geológicas, hidrológicas, de uso del suelo y vegetación (Serie VII) del INEGI, así como el Modelo Digital de Elevación para identificar las unidades fisiográficas, la red de drenaje y los límites naturales del paisaje. Asimismo, se consideraron los límites de las subcuencas hidrológicas, la continuidad de la cobertura vegetal, la conectividad ecológica y el grado de transformación antrópica del territorio. Con base en estos criterios se definió un sistema ambiental representativo de los procesos ecológicos y ambientales asociados al proyecto de 2436.4 has.

IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental.

El sistema ambiental donde se ubica el proyecto se caracteriza por presentar un clima semiseco templado, con predominio de suelos Calcisol (CL) y, en menor proporción, Vertisol (VR) y Phaeozem (PH). Desde el punto de vista geológico, predominan las rocas sedimentarias, con afloramientos puntuales de rocas ígneas extrusivas.

En cuanto al uso del suelo y la vegetación, el entorno está conformado principalmente por matorral desértico micrófilo (MDM), así como áreas de pastizal inducido (PI), pastizal natural (PN) y superficies destinadas a actividades agropecuarias.

No obstante, el predio donde se desarrollará la Planta de Beneficio La Morita corresponde a un área previamente intervenida y desprovista de vegetación natural, por lo que el proyecto no requiere el desmonte de comunidades vegetales. Considerando las características del proyecto y la interacción de sus componentes con el medio físico, biótico y socioeconómico, se definió un área de influencia con un radio de 500 m alrededor del sitio del proyecto.

IV.2.1. Aspectos abióticos.

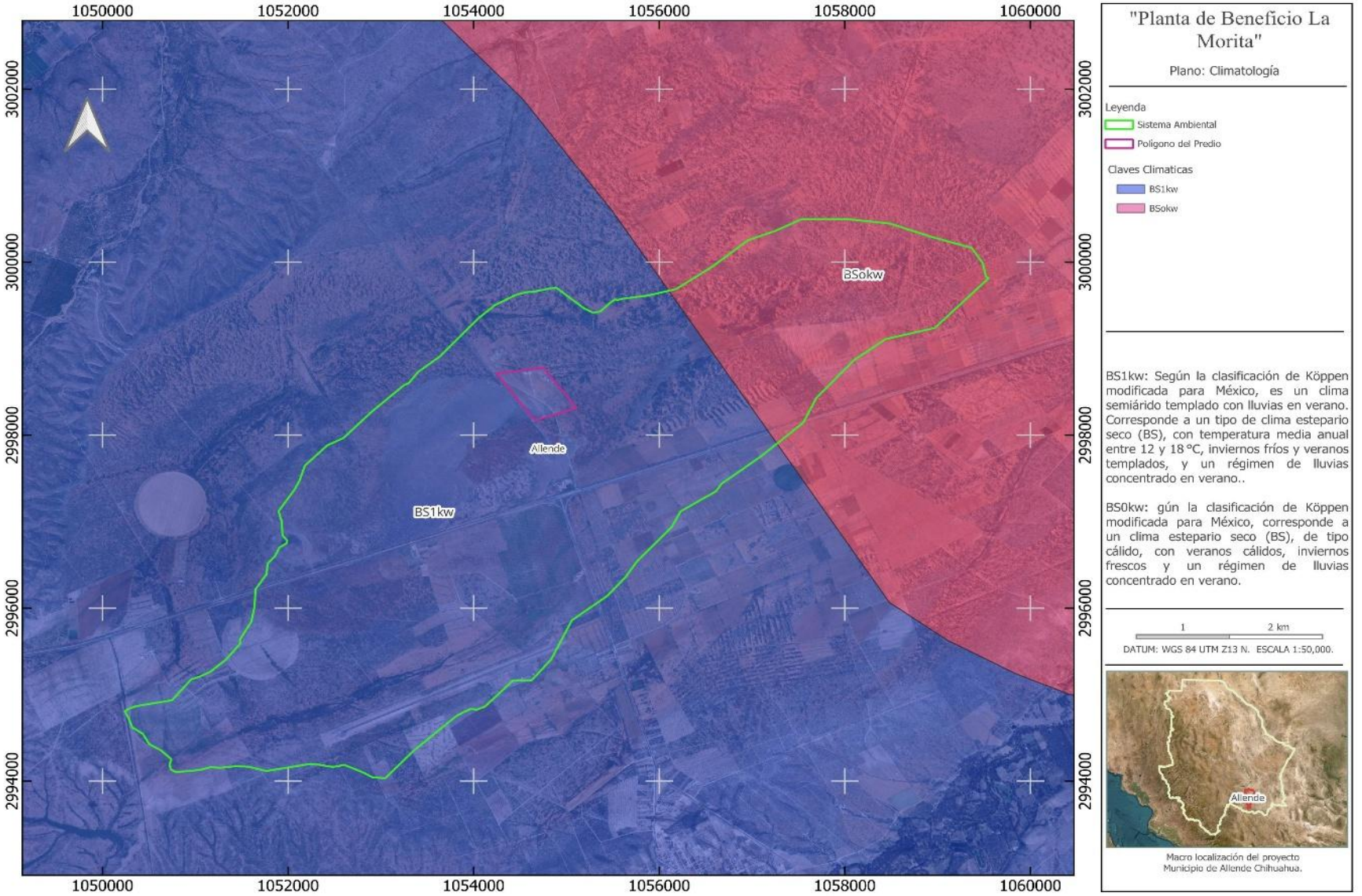
a) Clima

El área de estudio presenta predominantemente un clima BS1kw, clasificado como semiárido templado con lluvias en verano, caracterizado por precipitaciones escasas concentradas durante la temporada estival, temperaturas medias anuales entre 12 y 18 °C, inviernos fríos y veranos templados.

En el sistema ambiental se presenta el clima BS0kw, correspondiente a un clima estepario seco más cálido. Estas condiciones favorecen ambientes con disponibilidad limitada de humedad y vegetación adaptada a periodos prolongados de sequía.

Tabla IV. 1. Distribución de la superficie del sistema ambiental por tipo de clima.

Tipo de clima	Superficie (Ha)	Porcentaje
BS1kw	1969.151	80.8%
BSokw	467.249	19.1%
Totales	2,436.4	100%



Plano IV. 2. Tipos de climas del Sistema Ambiental.

IV.2.1.1. Temperaturas medias

La estación meteorológica más cercana al área del proyecto corresponde a la Estación 8305 " Parral (OBS)", ubicada en el municipio de Hidalgo del Parral, Chihuahua. Esta estación se encuentra a una distancia lineal aproximada de 26.6 km del sitio del proyecto y opera actualmente bajo condiciones de registro activo.

Tabla IV. 2. Información de estación más cercana al proyecto.

Estación: 8305	Nombre: Parral (OBS)
Estado: Chihuahua	Municipio: Hidalgo del Parral
Situación: Operando	Cve-Omm: 76323
Latitud: 26.91666667°	Longitud: -105.6666667°
Altitud: 1,720 msnm	Distancia lineal del proyecto: 26.6 km

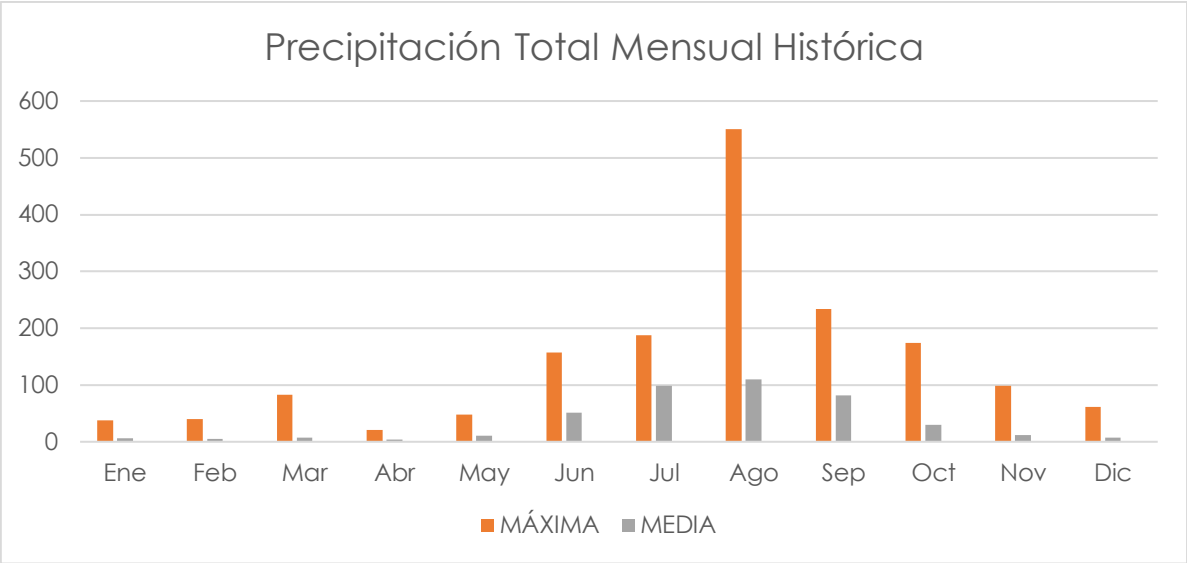
Debido a la variación climáticas, nos resulta útil recabar información neta disponible durante un periodo cronológico de entre 27 a 45 años, y por la disponibilidad de la información para las 3 variantes de precipitación, evaporación y temperatura, se presenta una discontinuidad entre los datos como se muestra en las tablas IV.3., IV.4. y IV.5.

Tabla IV. 3. Lluvia total mensual.

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom
1981	32.9					57.8	91.2						60.6
1982	2	0	0	1.9	4.5	2.8	31.4	49.4	27.6	0	7.6	9	11.3
1983	7.8	0	3.2	0	9.9	22.4	7	58					13.5
1987	6.5	0	0										2.2
1988						33.3	63.4						48.3
1990			0.2		9.4	2.4		95.5	174	63	9.2		50.6
1991			0	0	0	10.8	99	81.3	48	0.8	9.5	15.7	26.5
1992	20.5	5.7	1.1	2.7	47.3	5.5	75.5	26.1	58.7	6.4	0.7	0	20.9
1993	4.6	2	3.9	0	15.8	19.7	70.1	26	50.3	7	2.7	0	16.8
1994	0	1	3.9	2.2	1.8	33	47.1	33.8	49.6	10.6	0.7	18.6	16.9
1995	0	8.4	0	0	2.6	82.2	48.8	15.3	67.7	8.7	1.4	1.5	19.7
1996	3.2	0.5	0	0	0	62.7	63.7	149	71.4	10.8	2.2	0	30.3
1997	0.5	8.1	12.3	7	6.7	46.1	85.2	41.4	8.1	1.5	0.4	7.3	18.7
1998	0	0.1	1	0	0	20.7	155	132	39.4	47.2	19.4	0.02	34.5
1999	0	0.03	0.02	0.3	1.02	53.8	139	45.3	33.2	0.01	0	1.03	22.8
2000	1	0	3.3	0.02	37.8	140	99.6	70.1	45.7	39.8	16.6	0.5	37.9
2001	0	0.03	7.61	14	10.3	10.8	92.1	173	21.3	9.41	8.9	3.11	29.2
2002	0	17.9	0	0.05	41.4	54.7	79.7	126	41.3	13.9	20.6	0.8	33
2003		3.91	0.1	2.31	26.5	78.3	86	109	157	174	6.31	5.33	59.1
2004		11.4	49.4	19.7	10.5	67.5	79.1	111	127	50.5	62.9	0.01	53.5
2005		5.65	4.1	0	16.5	0.9	149	61.3	27.6	82.2	0.4	32.5	34.5
2006		0.01	0	3.8	37.5	77.1	84.6	299	103	33.5	0	0.32	58.1
2007	0	0	0.81	0	0.04	67.6	154	90.8	115	25.2	1.21	1	37.9

2008	2	0		1.2	23.5	32.4	109	550	214	37.4	0	0.8	80.9
2009	0	0	3.41	0.01	25.3	74.1	87	177	62.9	41.4	2.21	1.51	39.6
2010	0	8.52	0	10.8	11.3	96.6	188	25.5	234	0.12	0	11.1	48.8
2011		0.01	0		0.11	0.04	62	84.8	5.35	32.3	5.3	0	17.3
2012		6.22										0	3.1
2013	4.5	0	19.3	0	1.3	39.6	97.2	135	129	15.9	37.7	8.3	40.6
2014	0	23.4	82.5	12.6	2	103	107	83.4	32.5	60	21.6	6.2	44.5
2015	38	23.4	82.5	12.6	2	103	107	83.4	32.5	60	21.6	6.2	47.7
2016	4.8	1.6	3.2	0	5.2	32.6	125	194	88.9	17.6	0	39.1	42.7
2017	0	4.8	0	20.8	0.5	43.3	73	117	174	101	4.2	61.8	50.1
2018	0	1.1	0.6	0	0	68.4	87.4	75.1	145	51.2	98.9	0.4	44
2019	11.7	2.5	2.3	2.7	13.2	43.6	119	7.6	111	0	32.3	5.3	29.2
2020	1.4	3.2	0	6.1	23.3	158	138	111	44.5	14.6			50
2021	3.8	12.5	0	8.3	4.7	66	106	125	45.6	1.5			37.3
2022		0		0	0	51.2	157	263					78.5
2023										0.4	0		0.2
2024			0		0	15	166	95	119	0.01	0	0	43.9
2025	3.41	0	0.01	0.01	0	102	104	51.3	77.8	7.92	0.32	0.61	29
2026	19	39.5	0.03	0.52	21.2	6.31							14.4
MÍNIMA	0	0	0	0	0	0.04	7	7.6	5.35	0	0	0	0.2
MÁXIMA	38	39.5	82.5	20.8	47.3	158	188	550	234	174	98.9	61.8	80.9
MEDIA	5.6	5.3	7.7	3.7	11.2	50.9	98.2	110	81.8	29.3	12	7.4	35.2
DESV.ST	9.7	8.7	20.1	5.9	13.4	38.5	39	99.4	59.1	36.3	20.8	13.6	18.8

Según los datos obtenidos de la estación meteorológica más cercana del proyecto, se obtiene que el mes con mayor presencia de precipitaciones es agosto con un promedio acumulado de 550.1 mm, por otro lado, los meses de noviembre a mayo, siendo estos últimos los meses más secos con un promedio acumulado de precipitación 1.6 mm. Además, se calcula un promedio anual de 35.2 mm, para un periodo comprendido del 1981 al 2026.



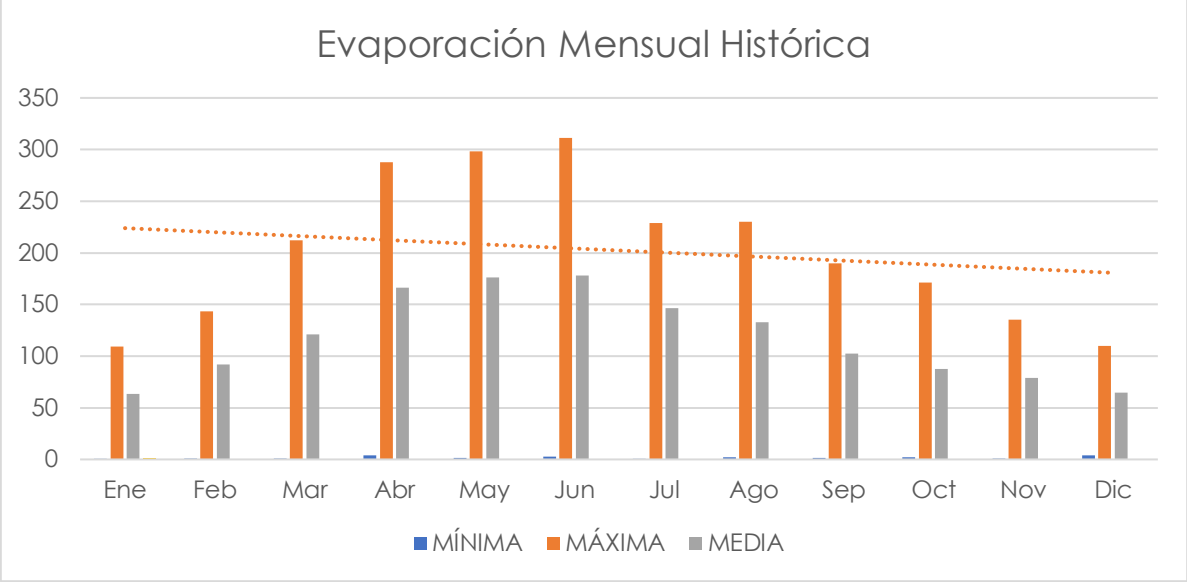
Gráfica IV. 1. Comparación entre la precipitación mínima, máxima y media de 1981 a 2026.

Tabla IV. 4. Evaporación mensual.

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom
1998								27.3	21.2	9.31	22.1	11.6	18.3
1999		7.8	16.4	4.5	11.5	14.7	1.9	3.3	1.5	2.2			7.1
2000		0.8	1.6		1.2					4	1		1.7
2001	0.4		0.8	8.38	1.2	3	8.65	1.8					3.5
2003				8.35	18								13.2
2004		2			12.6	11.4	2						7
2005			2					6	3				3.7
2007	3.02	114	182	227	259	227	181	149	114	126	103	12.8	141.3
2008	75.1	143	191	251	255	283	167	140	68.4	108	91.9	88	155
2009	85.8	138	176	212	224	190	213	181	82.2	113	102	84.2	150
2010	89.4	108	173	211	261	256	150	176	112	139	107	89.3	156
2011		134	212	288	298	311	229	227	190	171	135	97.5	208.4
2012		64.6										110	87.2
2013	91.6	140	147	228	261	242	178	173	109	147	82.6	84.5	157
2014	67.6	94.7	121	161	210	195	200	187	164	122	118	85.7	143.8
2015	59.8	94.7	121	161	210	195	200	187	164	122	118	85.7	143.1
2016	75.7	116	158	229	255	263	180	130	132	124	97.5	49.1	150.8
2017	109	93.3	169	202	236	232	150	166	109	102	85.6	67	143.4
2018	74	119	164	219	266	235	190	201	112	116	91.2	74.7	155.1
2019	80.7	117	148	152	229	228	191	230	150	171	98.5	79.5	156.2
2020	82.7	132	200	234	244	259	181	177	150	26.1			168.5
2021	90	143	209	285	294	282	220	194	185	30.8			193.2
2022		122		233	291	257	219	196					219.9
2024						15.4	63.4	22.3	25.6	11.5	6.06	7.73	21.7
2025	12.3	6.26	7.74	3.83	5.55	30.3	0.5	12.6	49.7	16.1	4.35	4.07	12.8
2026	18.9	44.5	16.5	6.98	30.3	8.47							20.9
MÍNIMA	0.4	0.8	0.8	3.83	1.2	3	0.5	1.8	1.5	2.2	1	4.07	1.7

MÁXIMA	109	143	212	288	298	311	229	230	190	171	135	110	219.9
MEDIA	63.5	92.2	121	166	176	178	146	133	102	87.4	79	64.4	101.5
DESV.ST	34.7	50.2	79.8	101	117	110	81.2	81.7	60	60.4	44.2	35.5	76.8

Los meses con mayor evaporación son aquellos comprendidos dentro del periodo de abril a agosto con un promedio acumulado de 271.2 mm, por otro lado, los meses de noviembre a marzo son aquellos con un menor promedio de evaporación, en total 1.4 mm. Además, se calcula un promedio anual de 101.4 mm, para un periodo comprendido del 1998 al 2026.



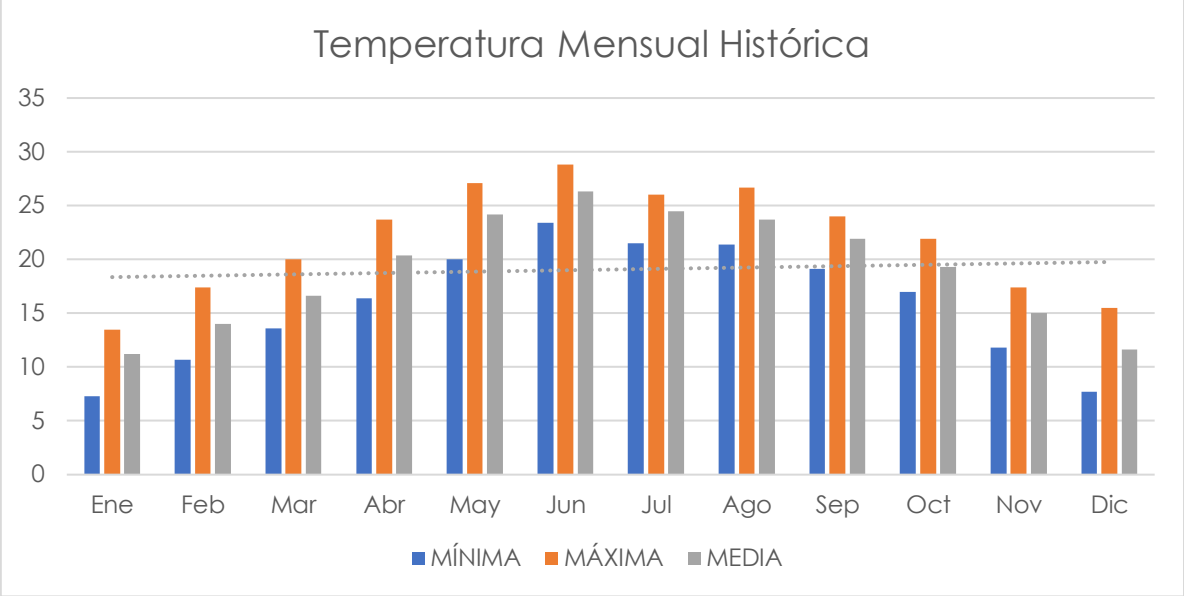
Gráfica IV. 2. Comparación entre la evaporación mínima, máxima y media de 1998 a 2026.

Tabla IV. 5. Temperatura media mensual.

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom
1982	12.8				24.2			23.4		18.9	12.6	9.1	16.8
1983	8.4	11.8	15	17.1	22.5	25.4		22.9					17.6
1987	8.6	11.2	13.6										11.1
1988						23.4	21.6						22.5
1990			15.6		24.2	27.2		21.4	19.8	17.1	13.9		19.9
1991			16.8	19.4	23.4	24.6	21.5	21.4	19.1	17.5	12.6	10.1	18.6
1992	7.3	10.7	14.1	18.1	20	26	24.2	22.4	21.4	18.6	11.8	13	17.3
1993	12.2	13.7	15.2	19.1	22.5	25.2	23.9	23.4	19.7	17	14	12.2	18.2
1994	11	13.4	15.2	19	23.5	24.9	25	23.7	21.2	18.5	16.6	12.4	18.7
1995	11	14.1	16.1	19.4	24.1	25.2	24	23.6	21.4	18.5	15.1	10.8	18.6
1996	11.4	15.7	15.1	19	26	24.9	24.4	21.4	20.2	17.1	14.7	11.1	18.4
1997	10	12	15.9	16.4	21.6	25.4	23.6	23.5	22.4	17.4	14.4	7.7	17.5
1998	11.2	11.8	14.9	18.6	24.8								16.3
1999	11.7												11.7
2000	12.9												12.9

2001	10												10
2002	11.4	12	16.8	22.2	24.7	26.1	23.3	22.7	21.9	19.6	13.8	9.2	18.6
2003		14.5	15.4	19.9	25.2	25.6	24.2	24.3	21.5	19.4	16.4	11.7	19.8
2004		11.8	17.6	19.4	23.6	24.9	25	23.4	21.2	19.2	14.1	12.3	19.3
2005		13.4	15.7	20	24	27.4	25.4	23	23.8	19.7	15.3	11.7	19.9
2006		16.7	18.4	23.7	25.1	25	23.8	22.6	21.6	19.8	15.4	11.3	20.3
2007	9.5	13.8	18	19.6	23.4	25.4	23.5	23.5	22.6	19.2	15.6	8.6	18.6
2008	11.5	15.2	16.4	21.4	23.8	27.3	24	22.9	19.1	18.4	14.1	12.8	18.9
2009	13	15.7	18.5	20	24.4	25.7	25.9	23.6	21	19.9	13.8	11.2	19.4
2010	10.4	11.6	15.2	20.2	24.8	27	24.1	24.6	22.4	18.6	13.9	11.2	18.7
2011		13	19.3	23.4	24.8	28.8	25.6	25.6	23.3	20.2	14.9	10.7	20.9
2012		12.8										12.2	12.5
2013	10.2	16.4	16.4	20.5	23.6	27.6	25	23.9	22.1	20.5	13.4	13	19.4
2014	12.1	14.3	14.7	19.5	22.9	25.6	25.2	25	24	20	16.8	12.5	19.4
2015	11.2	14.3	14.7	19.5	22.9	25.6	25.2	25	24	20	16.8	12.5	19.3
2016	10.1	15.8	18.7	22	23.9	27.9	24.5	22.8	22.4	20.4	17.4	11.8	19.8
2017	13.5	16.4	18.2	22	25.8	27.2	24.5	24.2	21.6	18.2	14.2	10.8	19.7
2018	11.7	15.6	18.4	20.3	23.8	26.3	25	26.1	22.8	20.1	16	12.8	19.9
2019	12.6	14.2	18.8	22.3	25.8	27.4	26	26.7	22.2	21	16.5	10.6	20.3
2020	12.7	15.8	18	22.6	25	27.3	24.3	23.9	23.4	20.9			21.4
2021	12	14.1	16.6	21.8	24.7	28.2	25.9	25.3	24	21.5			21.4
2022		12.9		23.3	26.9	27.6	25.9	23.5					23.4
2024			17.1		27.1	28.4	25.6	25.7	22.6	20.9	17.4	15.2	22.2
2025	11.8	17.4	18.4	21.6	24.9	27.4	24.7	24.1	23.4	21.9	17.4	15.5	20.7
2026	12.8	16.2	20	22.1	24.3	25.6							20.2
MÍNIMA	7.3	10.7	13.6	16.4	20	23.4	21.5	21.4	19.1	17	11.8	7.7	10
MÁXIMA	13.5	17.4	20	23.7	27.1	28.8	26	26.7	24	21.9	17.4	15.5	23.4
MEDIA	11.2	14	16.6	20.4	24.2	26.3	24.5	23.7	21.9	19.3	15	11.6	18.5

Los meses más calurosos son comprendidos en el periodo de abril a octubre, rebasando la temperatura media promedio de 18.5 y con una máxima promedio de 25.4°C, por otro lado, los meses más fríos están comprendidos de diciembre a febrero, con una mínima promedio de 9.3°C. Así también, se calcula un promedio anual de 18.5°C, para un periodo comprendido del 1982 al 2026.



Gráfica IV. 3. Comparación entre la temperatura mínima, máxima y media de 1982 a 2026.

b) Geología y Geomorfología

Geología

La clasificación de las rocas se integra por tres grupos fundamentales: ígneas, sedimentarias y metamórficas, cuya diferencia se establece con base en su origen, composición mineral y textura.

Según con la información proyectada en el plano IV.3. el área del sistema ambiental se encuentra sobre:

Q(al) – Aluvión

La unidad Q(al) corresponde a depósitos aluviales del Cuaternario, formados por materiales sedimentarios que han sido transportados y depositados principalmente por la acción del agua. Se encuentran constituidos por una mezcla de fragmentos de roca de diferentes tamaños, desde partículas finas como arcillas y arenas hasta gravas y cantos, generalmente con bajo grado de consolidación. Debido a su origen reciente y a su escasa compactación, estos depósitos pueden presentar una permeabilidad relativamente alta, particularmente donde predominan materiales gruesos, favoreciendo la infiltración del agua de lluvia y el desarrollo de escurrimientos superficiales temporales.

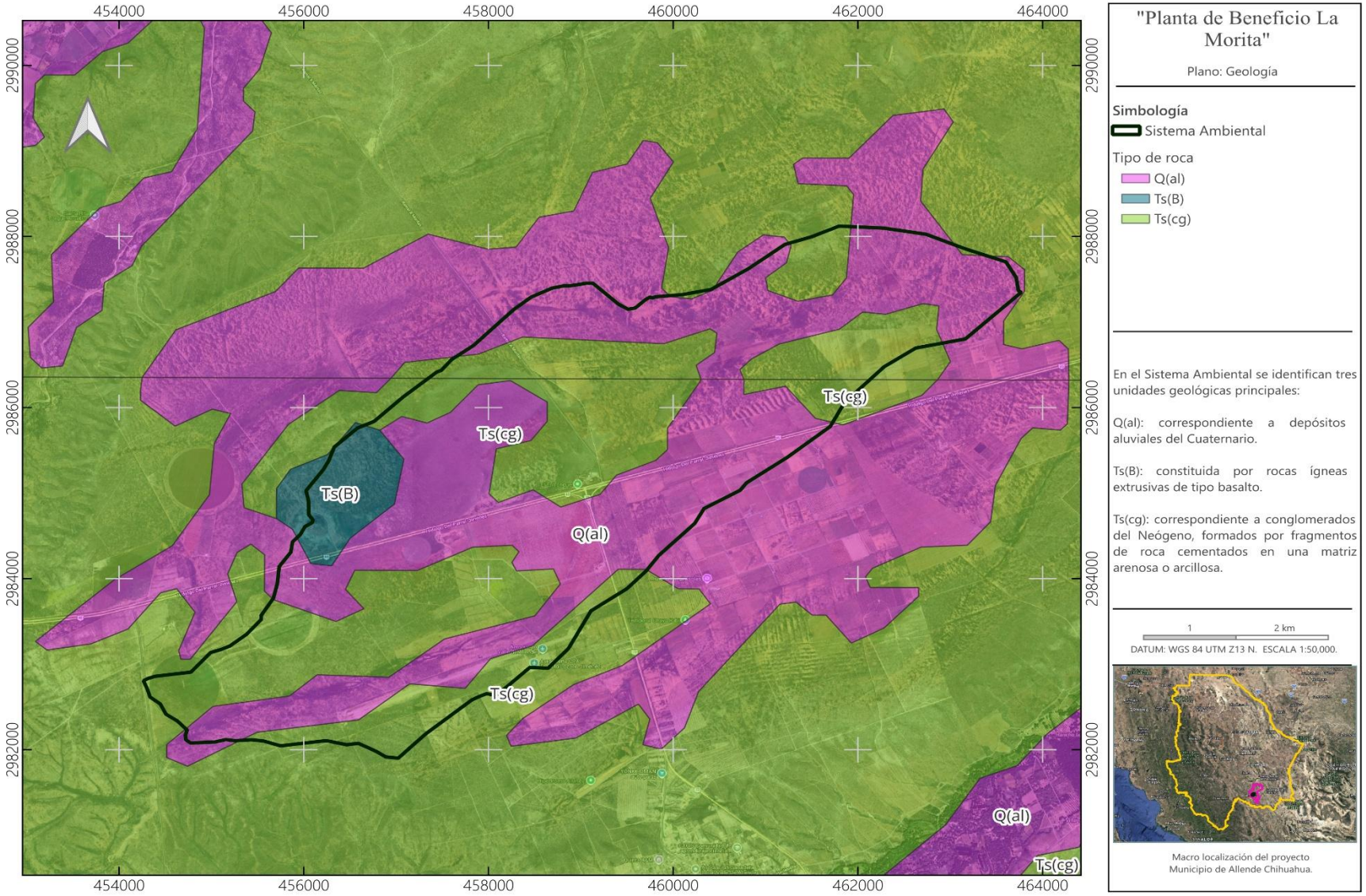
Ts(B) – Basalto

La unidad Ts(B) corresponde a rocas ígneas extrusivas de composición basáltica, asociadas al Terciario Superior. El basalto se origina a partir del enfriamiento y solidificación de lavas de composición máfica que fueron emitidas durante episodios de actividad volcánica. Generalmente se presenta como una roca de coloración oscura, textura afanítica y estructura

masiva, aunque puede presentar vesículas y fracturas asociadas al enfriamiento de los derrames. La presencia de fracturas puede incrementar la permeabilidad secundaria de la unidad y favorecer localmente la infiltración y circulación del agua hacia niveles inferiores. La cartografía geológica consultada identifica Ts(B) como basalto del Neógeno.

Ts(cg) – Conglomerado

La unidad Ts(cg) corresponde a conglomerados del Terciario Superior, constituidos por fragmentos de roca de diferentes tamaños, generalmente redondeados a subredondeados, cementados o contenidos dentro de una matriz de composición arenosa, arcillosa o limo-arenosa. Estos materiales se originaron principalmente mediante procesos de erosión, transporte y depósito en ambientes continentales, como abanicos aluviales y zonas de piedemonte. Su comportamiento físico e hidráulico depende del grado de compactación, del tamaño de los clastos y de la proporción de matriz; los conglomerados poco consolidados y con predominio de fragmentos gruesos pueden presentar una permeabilidad considerable, mientras que aquellos con mayor cantidad de matriz fina pueden presentar una permeabilidad menor. La cartografía de INEGI identifica Ts(cg) como conglomerado del Neógeno.



Plano IV. 3. Tipos de roca del Sistema Ambiental.

c) Edafología

El suelo predominante en el área de del sistema ambiental es el Calcisol (CL), caracterizado por la acumulación de carbonatos de calcio en el perfil, condición asociada a ambientes semiáridos y de baja precipitación. Estos suelos presentan fertilidad moderada y son comunes en gran parte del municipio de Allende.

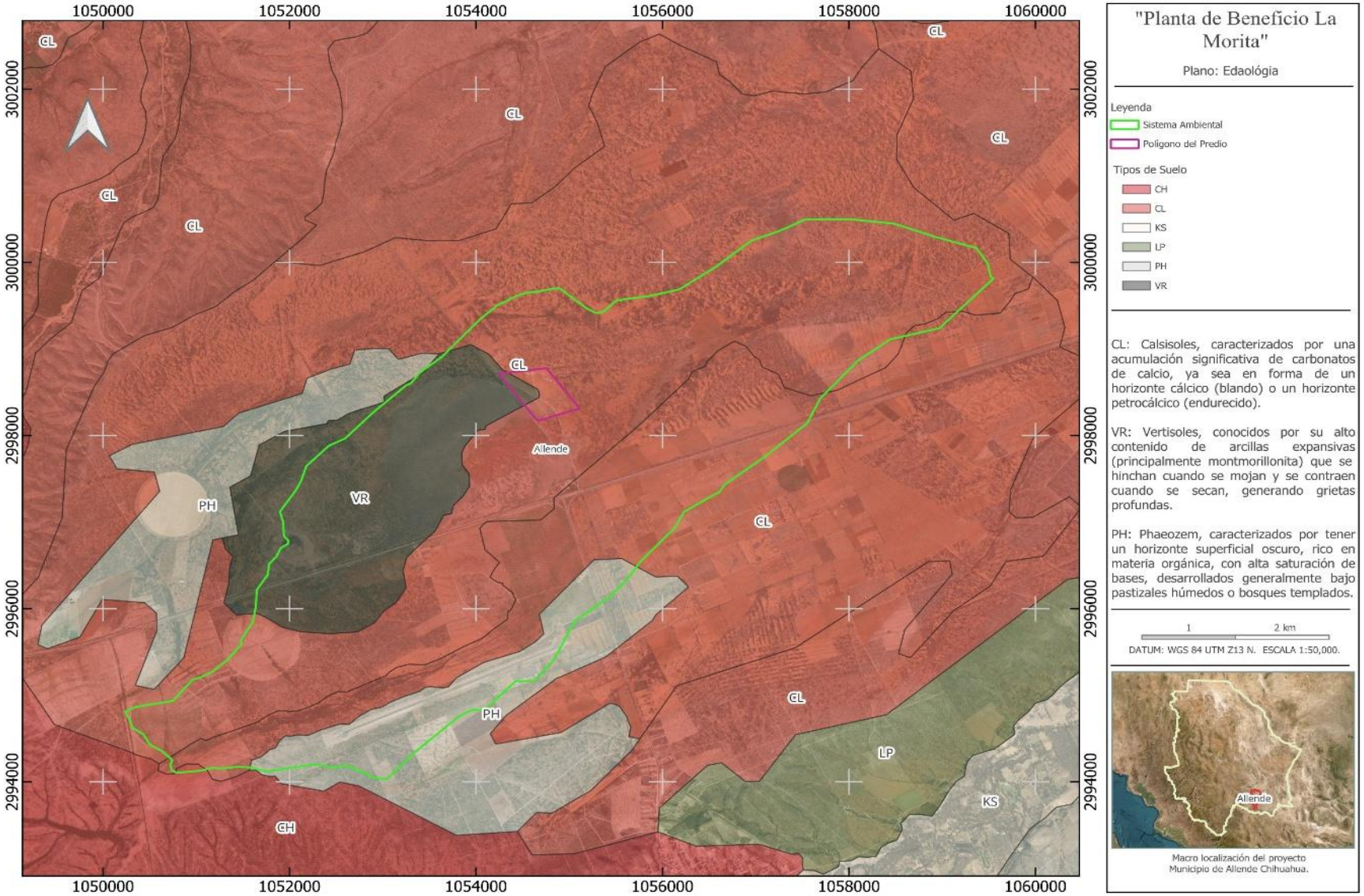
Dentro del sistema ambiental también se observa la presencia de Vertisoles (VR), los cuales contienen altas proporciones de arcillas expansivas que se hinchan al humedecerse y se contraen al secarse, formando grietas profundas. Asimismo, se identifican Phaeozems (PH), caracterizados por su mayor contenido de materia orgánica y buena fertilidad natural.

De manera aislada se presentan suelos Leptosoles (LP) y Kastanozems (KS), asociados a zonas con menor profundidad efectiva o con acumulación moderada de materia orgánica. Hacia el sur del sistema ambiental se localizan áreas de Chernozems (CH), suelos relativamente fértiles con horizontes superficiales oscuros.

El polígono del proyecto se ubica mayormente sobre suelos de Calcisol (CL), por lo que las características edáficas del sitio están influenciadas por la presencia de carbonatos de calcio y las condiciones propias de un ambiente semiárido.

Tabla IV. 6. Distribución de la superficie del sistema ambiental por tipo de suelo.

Tipo de suelo	Superficie (Ha)	Porcentaje
Chernozem	2.17	0.09%
Calcisol	1768.11	72.57%
Phaeozem	201.045	8.25%
Vertisole	465.08	19.09 %
Totales	2,436.36	100%



Plano IV. 4. Tipos de suelo en el Sistema Ambiental.

Tabla IV. 7. Característica del suelo del Sistema Ambiental.

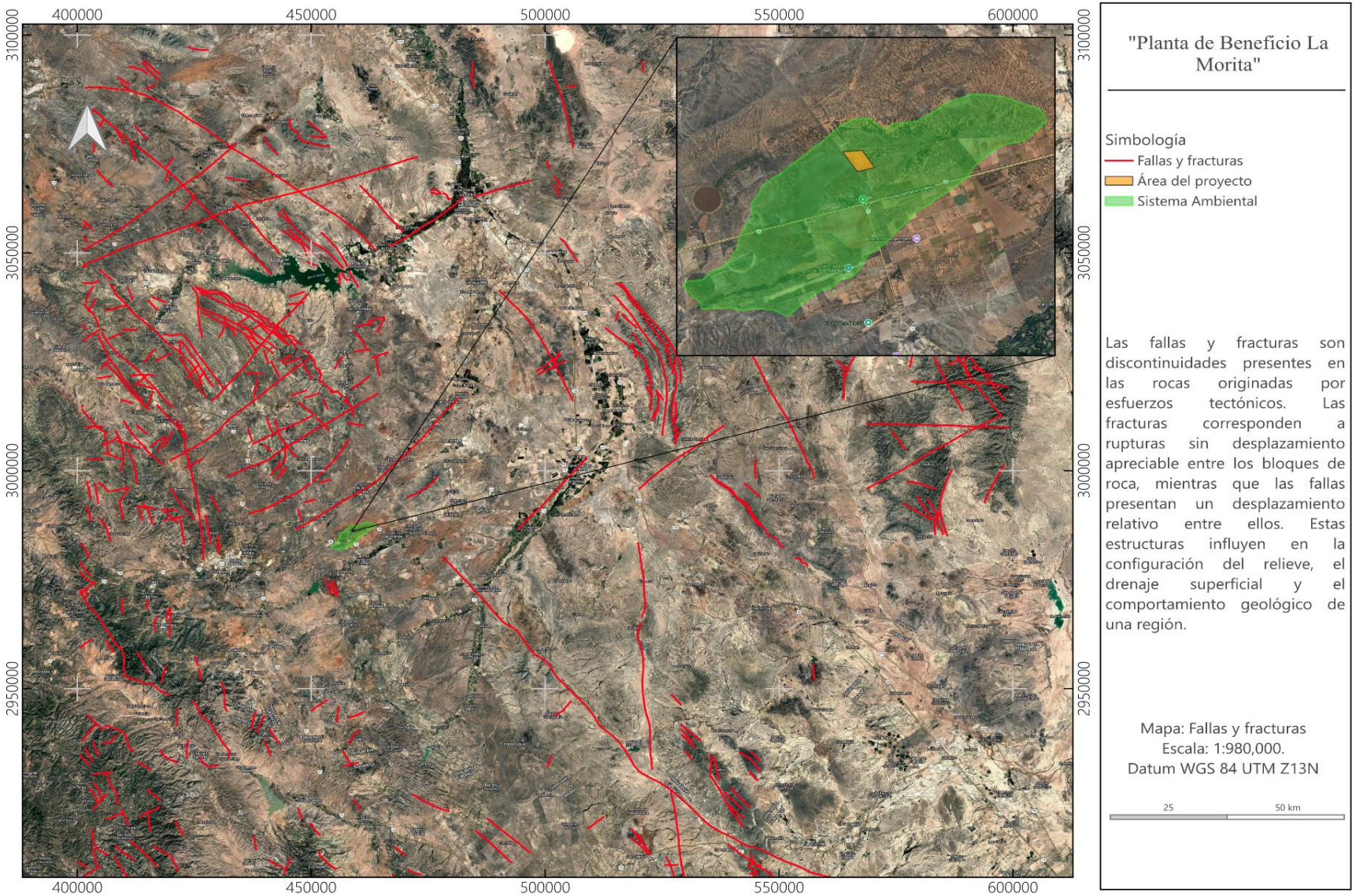
Clave WRB	Grupo 1	Calificador principal	Calificador secundario	Grupo 2	Grupo 3	Clase textural	Textura
CHlv+PHaplv+ CHlvcc/2r	Chernozem (CH)	Lúvico (lv)	No aplica	Phaeozem (PH)	Chernozem (CH)	2	Media
CLskn+ KSlvcc/2r	Calcisol (CL)	Esquelético (sk)	No aplica	Kastanozem (KS)	No aplica	2	Media
CLskptn+ CLskptp/2R	Calcisol (CL)	Esquelético (sk)	Petronódico (pt)	Calcisol (CL)	No aplica	2	Media
PHcapcp+ CLptp/2r	Phaeozem (PH)	Cálcico (ca)	Petrocálcico (pc)	Calcisol (CL)	No aplica	2	Media
PHcrskn+ CMcrskn/2r	Phaeozem (PH)	Crómico (cr)	Esquelético (sk)	Cambisol (CM)	No aplica	2	Media
VRmz/3R	Vertisol (VR)	No aplica	Mazico (mz)	No aplica	No aplica	3	Fina

Presencia de fallas y fracturas

En el sistema ambiental no se presentan este tipo de fallas y/o fracturas, ni susceptibilidad de la zona a: sismicidad, deslizamientos, derrumbes, inundaciones, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica. En el área de estudio no se ha registrado ningún tipo de fenómenos naturales antes mencionados.

El proyecto **NO** modificará el relieve del lugar.

La minería es el aspecto más relevante en el área, la génesis de los minerales metálicos, se relacionan con sulfuros y están emplazados en rocas sedimentarias e intrusitas, en forma de vetas, de las que se explota en orden de importancia, oro, plata, plomo y zinc.



Plano IV. 5. Fallas y fracturas en el Sistema Ambiental.

El mapa muestra la distribución regional de las fallas y fracturas geológicas presentes en el entorno del proyecto "Planta de Beneficio La Morita", con base en la cartografía geológica del INEGI (cartas G13-02 y G13-05).

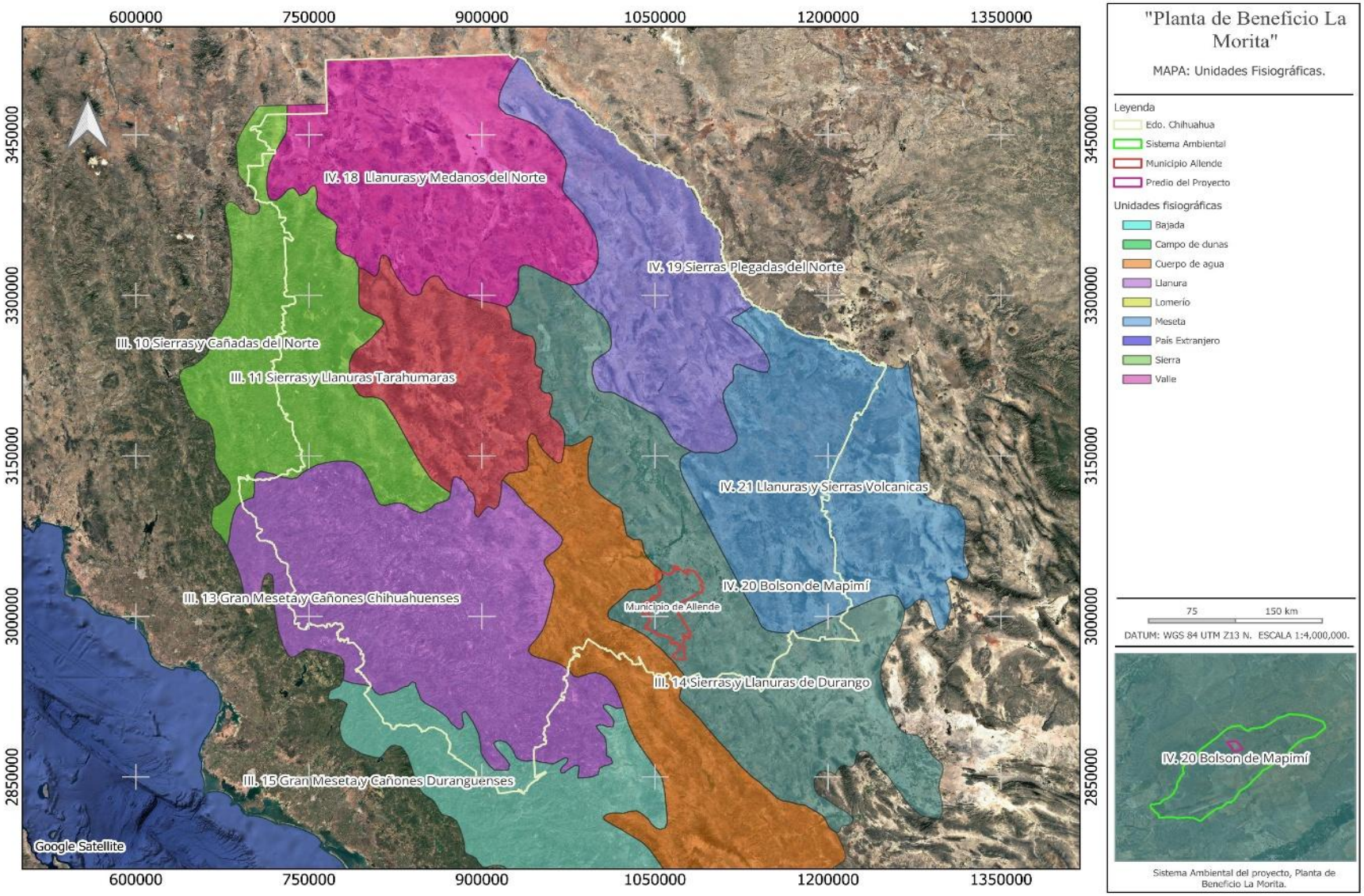
El proyecto no se ubica directamente sobre una falla o fractura cartografiada; sin embargo, se localiza dentro de una región donde estas estructuras son relativamente abundantes, como resultado de la evolución geológica del norte del estado de Chihuahua.

La presencia de estas estructuras constituye una característica geológica regional y no implica, por sí misma, la existencia de actividad tectónica reciente o un riesgo geológico inmediato para el desarrollo del proyecto. Fuente: INEGI, Cartas Geológicas G13-02 y G13-05.

d) Fisiografía

De acuerdo con el Conjunto de Datos Vectoriales Fisiográficos del INEGI (escala 1:1,000,000), el área donde se ubicará la Planta de Beneficio La Morita se localiza dentro de la subprovincia fisiográfica Bolsón de Mapimí, perteneciente a la provincia fisiográfica Mesa del Norte

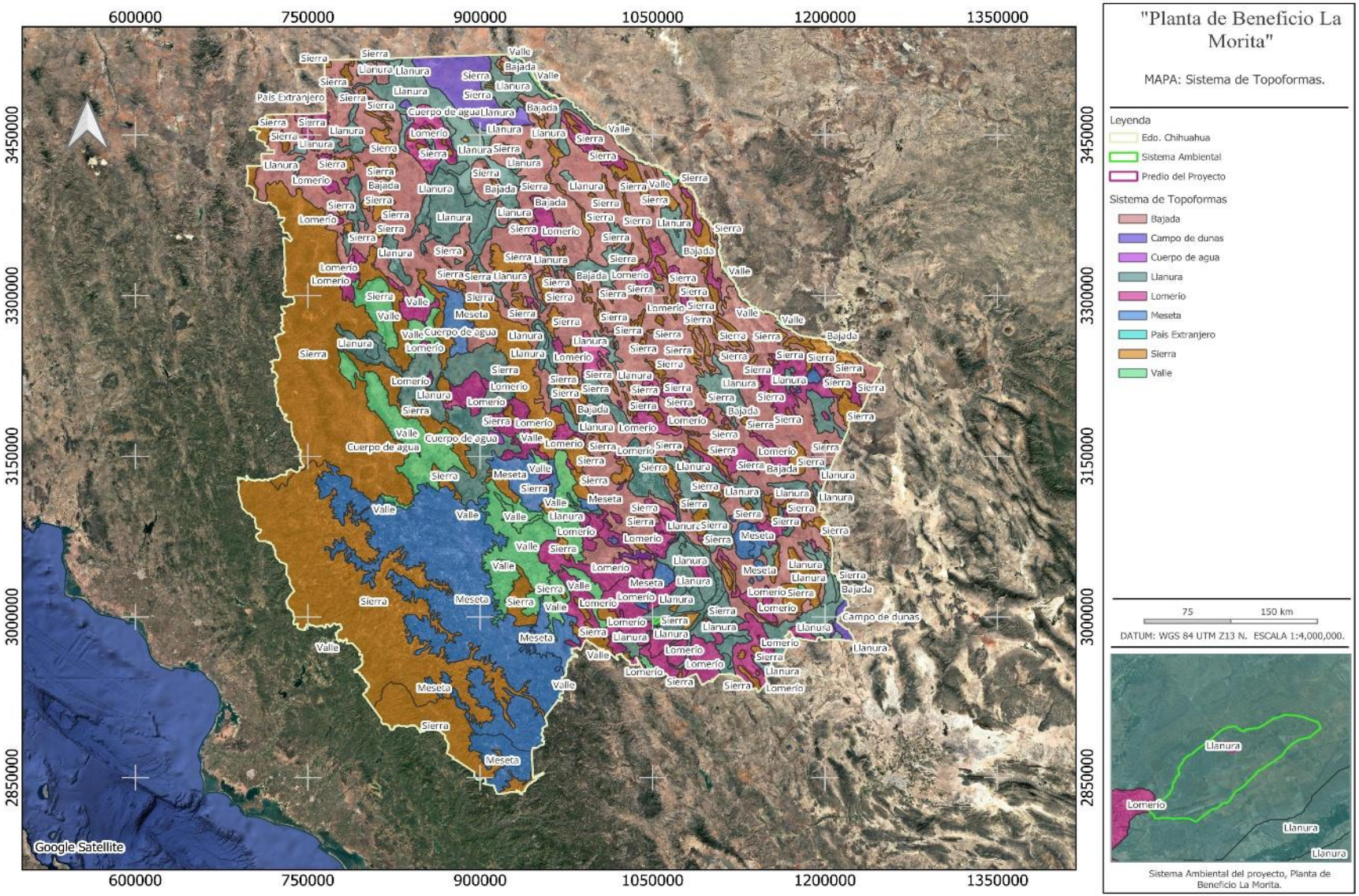
El Bolsón de Mapimí se caracteriza por presentar extensas superficies relativamente planas a suavemente onduladas, conformadas por valles intermontanos y llanuras aluviales rodeadas por sierras aisladas. Estas condiciones fisiográficas favorecen el desarrollo de actividades agrícolas, pecuarias y de infraestructura, debido a la presencia de pendientes suaves y amplias áreas de acumulación de sedimentos.



Plano IV. 6. Unidades fisiográficas del Sistema Ambiental.

Las características fisiográficas del sistema ambiental influyen directamente en la dinámica hidrológica, la formación de suelos y la distribución de la vegetación, predominando terrenos de baja pendiente y depósitos sedimentarios propios de los valles semiáridos del centro-norte de México. Estas condiciones favorecen la estabilidad del terreno para el desarrollo de las actividades asociadas al proyecto.

De acuerdo con el mapa de sistemas de topoformas del INEGI (escala 1:1,000,000), el área de influencia se localiza dentro de la topoforma de llanura, característica de la subprovincia fisiográfica del Bolsón de Mapimí. Esta unidad se distingue por presentar superficies relativamente planas a suavemente onduladas, originadas por la acumulación de sedimentos aluviales, lo que favorece el desarrollo de actividades agrícolas, ganaderas y asentamientos humanos.



Plano IV. 7. Sistema de Topoformas del Sistema Ambiental

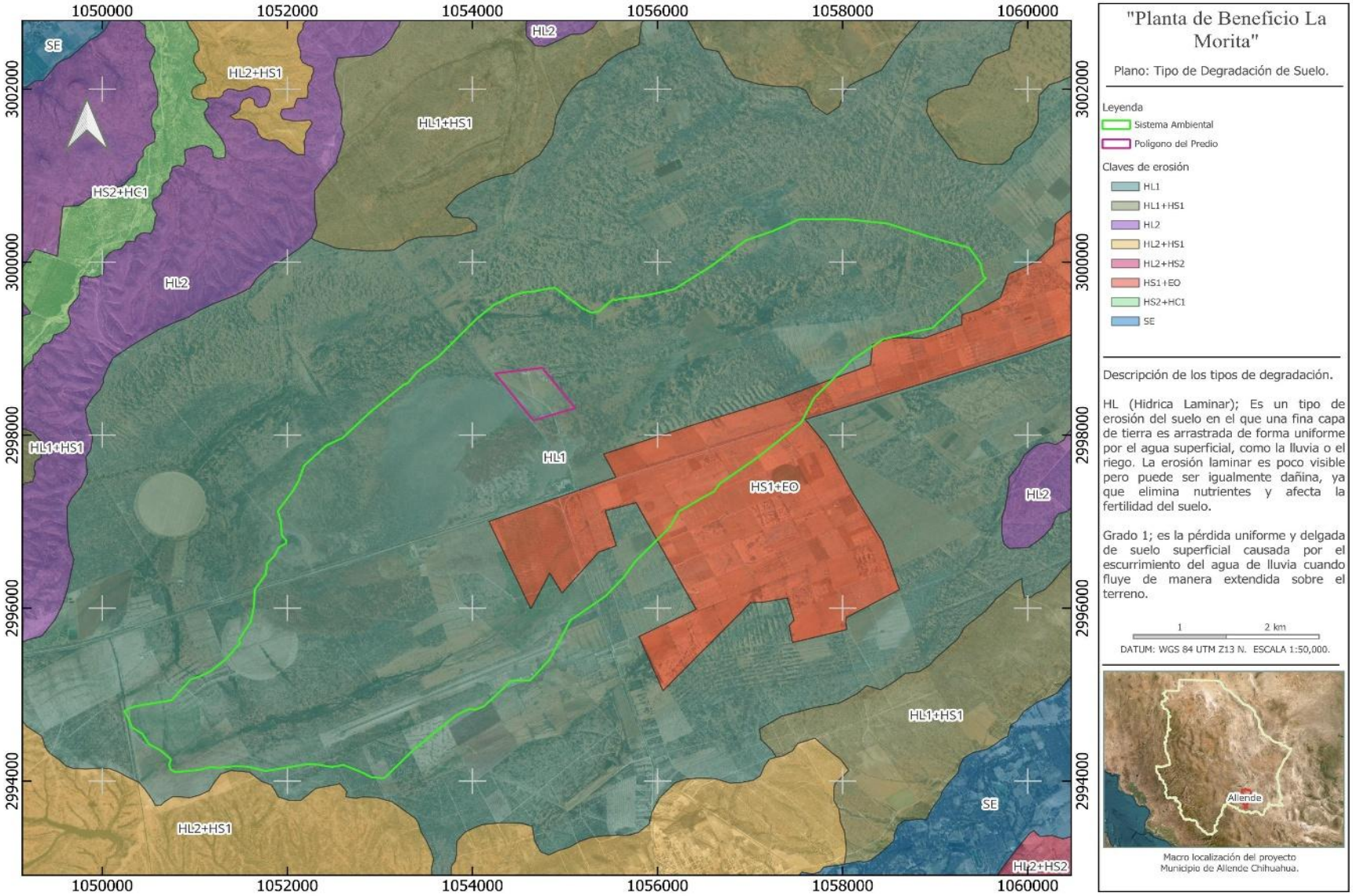
e) Erosión

De acuerdo con el mapa de degradación de suelos, el sistema ambiental donde se ubica la "Planta de Beneficio La Morita" presenta principalmente condiciones de erosión hídrica laminar ligera (HL1). Este tipo de degradación ocurre cuando el agua de lluvia remueve de manera uniforme una delgada capa superficial del suelo, provocando la pérdida gradual de partículas finas, materia orgánica y nutrientes.

En menor proporción se identifican áreas con combinaciones de degradación, como HL1+HS1 (erosión hídrica laminar y erosión hídrica superficial ligera), HL2 (erosión hídrica laminar moderada), HS2+HC1 y HS1+EO que reflejan distintos grados de afectación asociados principalmente a procesos erosivos provocados por escurrimientos superficiales.

Tabla IV. 8. Distribución de la superficie del sistema ambiental por tipo de erosión.

Tipo de erosión	Superficie (Ha)	Porcentaje
HL1	2168.9	89.09%
HS1+EO	267.4	10.98%
Total	2,434.4	100%



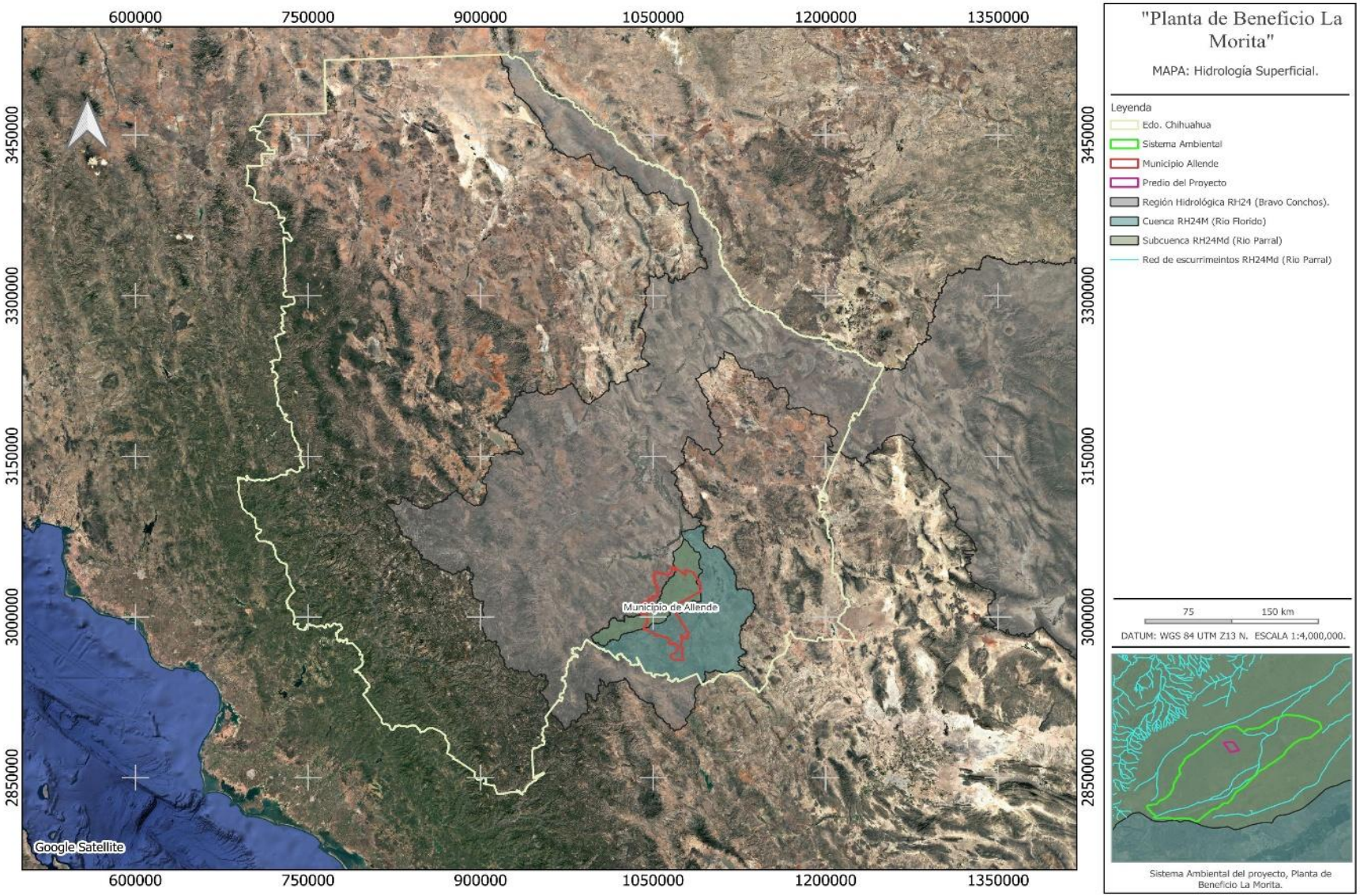
Plano IV. 8. Tipo de Erosión Presente en el Sistema Ambiental.

El polígono del proyecto se localiza dentro de una zona clasificada como HL1por lo que el nivel de degradación del suelo en el sitio es considerado ligero, manteniendo aún gran parte de sus características físicas y productivas. No obstante, la pérdida continua de la capa superficial puede favorecer procesos erosivos más intensos si no se aplican medidas adecuadas de conservación del suelo.

f) Hidrología superficial y subterránea

Hidrología superficial

El sistema ambiental del proyecto está localizado dentro de la región hidrológica del Río Conchos, una de las cuencas más importantes del estado de Chihuahua. La hidrología superficial de la zona está conformada por el propio río Valle de Allende, así como por numerosos arroyos temporales que conducen los escurrimientos generados durante la temporada de lluvias.



Plano IV. 9. Hidrología Superficial del Sistema Ambiental.

Debido a las condiciones climáticas semiáridas de la región, los escurrimientos superficiales son estacionales y se presentan principalmente durante los meses de verano, cuando ocurre la mayor parte de la precipitación anual. Estos escurrimientos alimentan cauces intermitentes que desembocan en corrientes de mayor jerarquía pertenecientes a la cuenca del río Conchos.

La red hidrográfica local desempeña un papel importante en el abastecimiento de agua para actividades agrícolas y ganaderas, además de contribuir a los procesos naturales de recarga de acuíferos y transporte de sedimentos. En general, la disponibilidad de agua superficial en la región está estrechamente relacionada con la variabilidad de las precipitaciones y las condiciones climáticas predominantes.

Corrientes y cuerpos de agua. Perenne: Río Parral Intermitente: Valle de Allende, El Coyote, La Chona y Julimes.

Hidrología subterránea

La hidrología subterránea sobre la cual se asienta el área del sistema ambiental está asociada al acuífero Jiménez-Camargo (clave 0832), alojado principalmente en depósitos aluviales y materiales sedimentarios con capacidad para infiltrar y almacenar agua.

La recarga del acuífero ocurre principalmente por la infiltración de la precipitación pluvial y de los escurrimientos superficiales, así como, en menor medida, por las aportaciones provenientes de corrientes permanentes e intermitentes de la región.

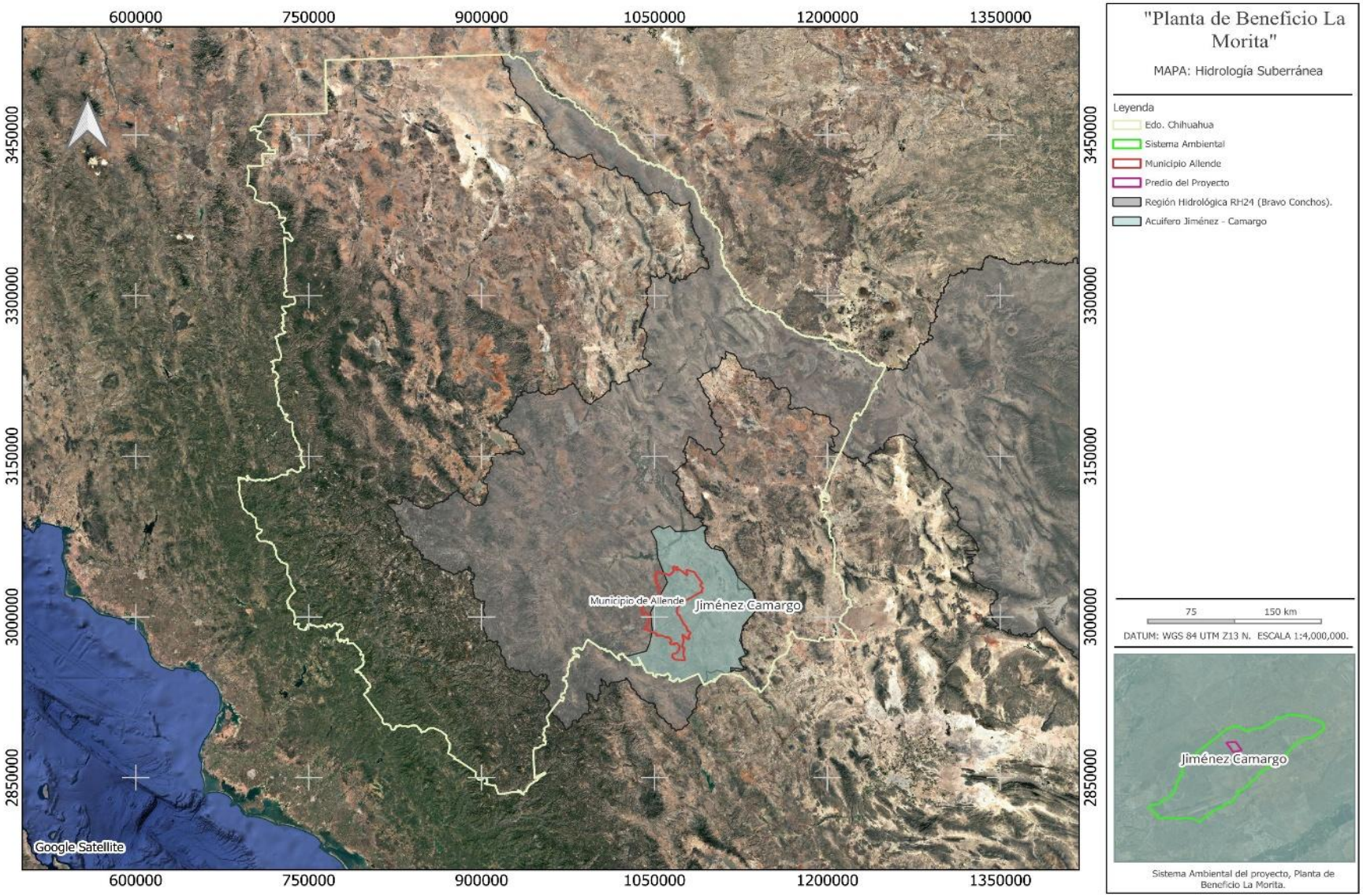
En términos administrativos, el acuífero Jiménez-Camargo pertenece al Organismo de Cuenca VI "Río Bravo" y forma parte del Consejo de Cuenca Río Bravo, instalado el 21 de enero de 1999. La mayor parte de su superficie se encuentra sujeta a vedas de tipo III, establecidas mediante los decretos publicados en el Diario Oficial de la Federación el 12 de julio de 1951 (región de Jiménez), el 16 de julio de 1962 (zona de Delicias) y el 17 de abril de 1965 (Región Lagunera), las cuales permiten únicamente extracciones limitadas de agua subterránea para usos domésticos, agrícolas, industriales y otros.

Asimismo, de acuerdo con la Ley Federal de Derechos en Materia de Agua 2024, el acuífero se clasifica conforme a su zona de disponibilidad para efectos administrativos y de aprovechamiento del recurso hídrico.

De acuerdo con la información contenida en la Actualización de la Disponibilidad de Agua en el Acuífero Jiménez-Camargo, estado de Chihuahua, la recarga total media anual (R) del acuífero se estima en 174.9

hm³/año, correspondiente a la recarga natural. Asimismo, se tiene registrada una descarga natural comprometida (DNC) de 5.5 hm³/año y un volumen de extracción de aguas subterráneas (DMA) de 336.774574 hm³/año, de acuerdo con los registros del Registro Público de Derechos de Agua (REPDA), con fecha de corte al 30 de diciembre de 2022. En consecuencia, conforme al procedimiento establecido en la NOM-011-CONAGUA-2015, la disponibilidad media anual de aguas subterráneas resulta en -167.374574 hm³/año, equivalente a un déficit de 167,374,574 m³/año. Por lo anterior, el acuífero Jiménez-Camargo no presenta volumen de agua subterránea disponible para nuevas concesiones, debido a que el volumen actualmente extraído supera la recarga media anual del acuífero.

En concordancia con el análisis hidrológico realizado para el área de estudio, la red de drenaje está integrada principalmente por arroyos intermitentes que únicamente presentan escurrimientos durante la temporada de lluvias, mientras que los ríos Parral, Florido y Conchos constituyen las principales corrientes superficiales de la región. En conjunto, estas condiciones reflejan una estrecha relación entre la dinámica de los escurrimientos superficiales y los procesos de recarga del acuífero, por lo que su conservación resulta fundamental para mantener la disponibilidad del recurso hídrico a largo plazo.



Plano IV. 10. Hidrología Subterránea del Sistema Ambiental.

IV.2.2. Aspectos bióticos.

a) Vegetación

Tipo de vegetación dentro del Sistema Ambiental

Con apoyo de las cartas temáticas del INEGI USV serie VII, el sistema ambiental, se encuentra ocupado principalmente por el tipo de vegetación Matorral Desértico Micrófilo (MDM) y Tierras de Agricultura (TA), las cuales constituyen las unidades con mayor representatividad superficial.

De manera complementaria, se identifican parches de Pastizal Inducido (PI), Pastizal Natural (PN), Vegetación Secundaria Arbustiva derivada de Matorral Desértico Micrófilo (VSa/MDM) y Vegetación Secundaria Arbustiva derivada de Pastizal Natural (VSa/PN). Asimismo, se presentan superficies menores correspondientes a Áreas sin Vegetación Aparente (AH), Ríos y Arroyos Permanentes (RAP) y otras asociaciones de vegetación secundaria.

Tabla IV. 9. Área ocupada por la vegetación dentro del SA.

CLAVE		DESCRIPCIO	ha	%
MDM		Matorral Desértico Micrófilo	565.45	23.208422
PI		Pastizal Inducido	239.86	9.844853
PN		Pastizal Natural	375.185	15.399154
RA		Agricultura de Riego Anual	54.681	2.244336
TA		Agricultura de Temporal Anual	402.149	16.505869
VSa/MDM		Vegetación Secundaria Arbustiva de Matorral Desértico Micrófilo	799.01	32.794697
VSa/PN		Vegetación Secundaria Arbustiva de Pastizal Natural	0.065	0.002668
Total			2436.4	100

De acuerdo con la revisión de diversas fuentes institucionales y literatura especializada en la vegetación del norte de México, se ha determinado el listado de las posibles especies de flora que se distribuyen en el área de influencia del proyecto, asociadas estrictamente a los tipos de vegetación y uso de suelo identificados en la zona.

Entre las fuentes principales utilizadas para la validación y caracterización biológica de este listado se encuentran el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el cual define la distribución cartográfica y las especies dominantes de las comunidades vegetales del estado; la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), empleada para corroborar el estatus de las especies introducidas e invasoras en los pastizales; y los criterios clásicos de clasificación ecológica de Rzedowski (Vegetación de México) junto con estudios regionales de dinámica de matorrales desarrollados por autores como Medina Guillén et al. y Alanís et al.

Tabla IV. 10. Especies dentro del SA consideradas en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 o de la CITES.

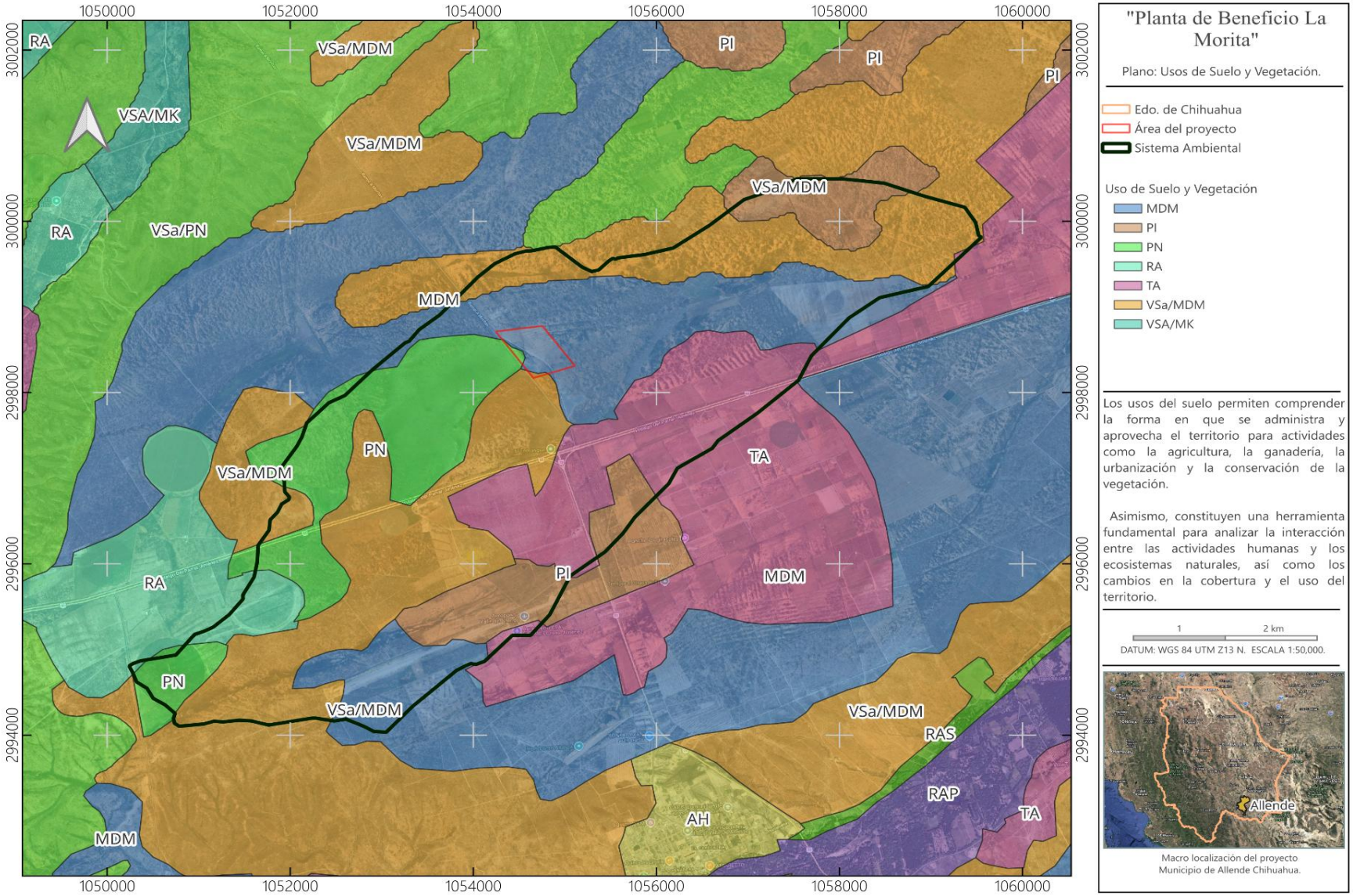
Clave	Familia	Género	Especie	NOM-059	IUCN	CITES	Estrato
MDM	Zygophyllaceae	Larrea	Larrea tridentata	-	LC	-	Arbustivo
	Asteraceae	Flourensia	Flourensia cernua	-	-	-	Arbustivo
	Fouquieriaceae	Fouquieria	Fouquieria splendens	-	-	Ap. II	Arbustivo
	Asteraceae	Parthenium	Parthenium incanum	-	-	-	Arbustivo
	Asteraceae	Parthenium	Parthenium argentatum	-	-	-	Arbustivo
	Ephedraceae	Ephedra	Ephedra aspera	-	LC	-	Arbustivo
	Fabaceae	Vachellia	Vachellia constricta	-	-	-	Arbustivo
	Verbenaceae	Aloysia	Aloysia lycioides	-	-	-	Arbustivo
	Rhamnaceae	Condalia	Condalia spathulata	-	-	-	Arbustivo
PI	Poaceae	Cenchrus	Cenchrus ciliaris	-	-	-	Herbáceo (Introducido)
	Poaceae	Eragrostis	Eragrostis lehmanniana	-	-	-	Herbáceo (Introducido)
	Poaceae	Chloris	Chloris virgata	-	LC	-	Herbáceo (Introducido)
PN	Poaceae	Bouteloua	Bouteloua gracilis	-	-	-	Herbáceo
	Poaceae	Bouteloua	Bouteloua eriopoda	-	-	-	Herbáceo
	Poaceae	Bouteloua	Bouteloua curtipendula	-	LC	-	Herbáceo
	Poaceae	Bouteloua	Bouteloua chondrosioides	-	-	-	Herbáceo
	Poaceae	Pleuraphis	Pleuraphis mutica	-	-	-	Herbáceo
	Poaceae	Muhlenbergia	Muhlenbergia porteri	-	-	-	Herbáceo
	Poaceae	Enneapogon	Enneapogon desvauxii	-	-	-	Herbáceo
	Poaceae	Leptochloa	Leptochloa dubia	-	-	-	Herbáceo
	Poaceae	Lycurus	Lycurus phleoides	-	-	-	Herbáceo
RA	Poaceae	Cynodon	Cynodon dactylon	-	LC	-	Herbáceo (Maleza/Inducido)
TA	Poaceae	Chloris	Chloris virgata	-	LC	-	Herbáceo (Oportunista)
VSa/MDM	Fabaceae	Prosopis	Prosopis glandulosa	-	LC	-	Arbustivo / Arbóreo
	Euphorbiaceae	Jatropha	Jatropha dioica	-	-	-	Arbustivo / Suculento
	Cactaceae	Opuntia	Opuntia engelmannii	-	LC	Ap. II	Cactáceas / Suculento
VSa/PN	Asteraceae	Gutierrezia	Gutierrezia sarothrae	-	-	-	Arbustivo bajo
	Asteraceae	Viguiera	Viguiera stenoloba	-	-	-	Arbustivo bajo
	Fabaceae	Prosopis	Prosopis glandulosa	-	LC	-	Arbustivo invasor

Dentro del área del estudio No se encontraron especies y subespecies de flora silvestre terrestre y acuática en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial, de acuerdo con la **NOM-059-SEMARNAT-2010.**

La categoría asignada en la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza muestra a la mayoría de los elementos evaluados se sitúan en LC (Least Concern / Preocupación Menor).

Según el CITES que especifica si el espécimen está sujeto a regulación de comercio internacional para evitar su explotación. Se destaca que componentes arbustivos leñosos y suculentos como el ocotillo (Fouquieria splendens) y el nopal (Opuntia engelmannii) quedan protegidos bajo el Apéndice II (Ap. II) de esta convención.

En las etapas del proyecto, la vegetación **No** será removida ni afectada. En la siguiente tabla se presenta el tipo de vegetación que habría en el área del proyecto según las Series VII.



Plano IV. 11. Tipos de vegetación presentes el área Sistema Ambiental.

Tabla IV. 11. Relación de obras proyectadas y superficie a ocupar respecto a los tipos de vegetación presentes en el predio del proyecto.

Obras y actividades	Cantidad	Área (ha)	Tio de vegetación
Oficinas y estacionamiento	1	0.275378	MDM
Patio de Maniobras	1	0.939248	MDM
Talleres	1	0.133142	MDM
Trituración	1	0.190928	MDM
Molienda	1	0.239362	MDM
Flotación y secado	1	0.585719	MDM
Presa de jales y diques de contención	1	2.06672	MDM
Patios de almacén (4)	4	14.319451	MDM
Caminos	1	1.780446	MDM
Caminos		0.0780	VSa/MDM

b) Fauna

Debido a que las condiciones actuales del suelo en el área del proyecto muestran que la superficie se encuentra prácticamente sin vegetación, no es factible realizar un inventario basado en densidades forestales densas in situ.

Por lo tanto, con el objetivo de prever el comportamiento ecológico de la zona, se presenta la información de las especies de flora y fauna que son biológicamente típicas y nativas de este sitio, las cuales corresponden a los ecosistemas circundantes y potencialidades del terreno bajo las claves analizadas.

Para determinar la composición y distribución potencial de la fauna dentro del sistema ambiental del proyecto, se realizó una detallada revisión bibliográfica basada en especialistas y autoridades científicas de referencia para los ecosistemas semiáridos del norte de México y el estado de Chihuahua.

Tabla IV. 12. Especies de fauna registradas que bajo algún estatus de protección.

Nombre científico	Nombre común	Grupo taxonómico	Componente del proyecto	NOM-059
MAMÍFEROS				
Antilocapra americana mexicana	Berrendo	Mamíferos	Fauna silvestre	En peligro de extinción (P)
Odocoileus hemionus	Venado bura	Mamíferos	Fauna silvestre	—
Canis latrans	Coyote	Mamíferos	Fauna silvestre	—
Vulpes macrotis	Zorra del desierto	Mamíferos	Fauna silvestre	Amenazada (A)
Taxidea taxus	Tejón o tlalcoyote	Mamíferos	Fauna silvestre	Amenazada (A)

Cynomys ludovicianus	Perro llanero de cola negra	Mamíferos	Fauna silvestre	Amenazada (A)
Lepus californicus	Liebre de cola negra	Mamíferos	Fauna silvestre	—
Sylvilagus audubonii	Conejo del desierto	Mamíferos	Fauna silvestre	—
Perognathus flavus	Ratón de bolsas	Mamíferos	Fauna silvestre	—
Dipodomys merriami	Rata canguro	Mamíferos	Fauna silvestre	—
AVES				
Centronyx bairdii	Escribano de Baird	Aves	Fauna silvestre	—
Pooecetes gramineus	Gorrión de Franklin	Aves	Fauna silvestre	—
Anthus spragueii	Bisbita llanera	Aves	Fauna silvestre	—
Geococcyx californianus	Correcaminos norteño	Aves	Fauna silvestre	—
Toxostoma lecontei	Cuitlacoche pálido	Aves	Fauna silvestre	—
Campylorhynchus brunneicapillus	Cotorra de los nopales	Aves	Fauna silvestre	—
Zenaida asiatica	Paloma ala blanca	Aves	Fauna silvestre	—
Aquila chrysaetos	Águila real	Aves	Fauna silvestre	Amenazada (A)
Circus hudsonius	Gavilán rastrero	Aves	Fauna silvestre	—
Falco sparverius	Cernícalo americano	Aves	Fauna silvestre	—
REPTILES				
Phrynosoma cornutum	Lagartija de cuernos o camaleón	Reptiles	Fauna silvestre	Sujeta a protección especial (Pr)
Aspidoscelis marmorata	Lagartija de cola de látigo	Reptiles	Fauna silvestre	—
Crotalus scutulatus	Cascabel del desierto	Reptiles	Fauna silvestre	Sujeta a protección especial (Pr)
Crotalus atrox	Cascabel de diamantes	Reptiles	Fauna silvestre	Sujeta a protección especial (Pr)
Pituophis catenifer	Culebra sorda o gopher	Reptiles	Fauna silvestre	—
ANFIBIOS				
Scaphiopus couchii	Sapo de espuelas	Anfibios	Fauna silvestre	—

IV.2.3. Paisaje.

La inclusión del proyecto "Construcción y Operación de una Planta de Beneficio de Minerales Metálicos la Morita" en el paisaje del área, No afecta de manera significativa, con su entorno.

En lo que se refiere a visibilidad, el proyecto dado que se encuentra en una superficie plana y esta se encuentra rodeada por zonas con vegetación secundaria, con una altura promedio de 1.5 mts, aunado esto a una densidad baja y a la distancia del proyecto con respecto a los posibles puntos de visibilidad (250 mts.), hacen que el proyecto no interfiera con esté elemento.

Cabe mencionar que el proyecto no limita el detalle de cada elemento del paisaje y su interrelación, a una distancia de 300 mts o más metros de distancia del proyecto, ya sea que el observador esté en movimiento o en una posición fija.

El proyecto No afecta la visión a los lados del eje principal del paisaje ya que no se encuentran barreras o pantallas que cierren la visión longitudinalmente.

La calidad de percepción visual **No** disminuye cuando aumenta la distancia de los observadores, dado la posición del proyecto sobre su relieve, la barrera de vegetación que lo envuelve.

Por lo ya mencionado, el proyecto contempla **No** alterar el valor paisajístico y turístico de la zona en cuanto a las obras que se rehabilitaran y realizaran, resumiéndolas en tres formas:

Se plantarán árboles y arbustos en la periferia interna del proyecto.

IV.2.4. Medio socioeconómico.

El municipio de Valle de Allende cuenta con una economía basada principalmente en las actividades del sector primario, destacando la agricultura y la ganadería como las principales fuentes de empleo e ingreso para la población. Estas actividades se desarrollan aprovechando los recursos hídricos disponibles y las condiciones favorables del valle para la producción agropecuaria.

La cabecera municipal, Ciudad Valle de Allende, concentra la mayor parte de los servicios básicos, infraestructura comercial, educativa y de salud, funcionando como el principal centro de población y de intercambio económico de la región. Asimismo, existen actividades comerciales y de

servicios que complementan la economía local y atienden las necesidades de las comunidades rurales cercanas.

La población mantiene una estrecha relación con el aprovechamiento de los recursos naturales, por lo que las actividades productivas están vinculadas principalmente al uso del suelo, la disponibilidad de agua y las condiciones ambientales características del sur del estado de Chihuahua. En términos generales, el municipio presenta un perfil socioeconómico predominantemente rural, con una economía orientada al sector agropecuario y al comercio local.

Tasa de Crecimiento

De acuerdo con los resultados de los Censos de Población y Vivienda del INEGI, el municipio de Allende registró una población de 8,409 habitantes en 2010 y 8,487 habitantes en 2020, lo que refleja un crecimiento demográfico reducido durante la última década. Esto representa un crecimiento total del 0.93%, en una década, Traducido a una dinámica anual, la Tasa de Crecimiento Medio Anual (TCMA) es del 0.09% aproximadamente, característica de municipios con predominio de actividades agropecuarias y procesos migratorios hacia centros urbanos de mayor tamaño. En 2020, el municipio presentó una densidad de población de aproximadamente 4 habitantes por km², confirmando su carácter predominantemente rural y de baja concentración poblacional.

Desarrollo Económico

La Agricultura, ganadería y minería es la actividad que en la actualidad le da sustento a la localidad, debido a la inversión que se recibe por parte de inversores canadienses. Otra actividad de gran relevancia es la forestal, al contar la localidad con miles de hectáreas de pino, las cuales se extraen y se trasladan a otros lugares para su manufactura.

Desde el punto de vista de la actividad minera, Allende es una zona muy importante ya que cuenta con extensos yacimientos de minerales, los cuáles en su mayoría aún están sin exploración y explotación.

No obstante, su potencial Minero no ha sido aprovechado integralmente debido a la carencia de infraestructura, así como la falta de recursos económicos de inversión, lo anterior aunado a los precios de los metales a nivel internacional.

Ganadería

El municipio de Allende por los recursos que posee permite el desarrollo de la actividad ganadera, el 22% se consideran pastizales que en conjunto ocupa una superficie de 568,703 hectáreas.

Las cifras estadísticas nos indican que los inventarios de las especies de pastoreo directo han disminuido en algunos años por efectos de las sequías que se presentan y que limitan la disponibilidad de aguas para abrevar y la recuperación de los pastizales.

La especie bovina es la que representa el mayor dinamismo comercial con un inventario estimado de 49,864 cabezas arrojando un volumen de 1,443 toneladas de carne en canal.

Agricultura

La agricultura constituye una de las principales actividades económicas del municipio de Valle de Allende, favorecida por la disponibilidad de agua proveniente del río Conchos y de fuentes subterráneas, así como por la presencia de terrenos relativamente planos y suelos aptos para el cultivo. Las áreas agrícolas se concentran principalmente en el valle, donde se desarrollan sistemas de riego que permiten una producción constante durante gran parte del año.

Entre los cultivos más representativos de la región destacan la alfalfa, maíz forrajero, avena, sorgo y chile, además de algunos cultivos hortícolas y frutales establecidos de manera local. La producción agrícola está orientada tanto al consumo regional como al abastecimiento de las actividades ganaderas, que tienen una importante presencia en el municipio.

Esta actividad ha contribuido al desarrollo económico local y ha propiciado la transformación de extensas superficies naturales en zonas de uso agropecuario, formando parte del paisaje característico del Valle de Allende.

Comercio y servicios

Dentro del comercio se intercambian, venden o compran productos o servicios; el comercio es la actividad económica que tiene el mayor número de establecimientos en el país. La proporción de hombres dedicados al comercio es mayor al de las mujeres.

Los sectores económicos que concentraron más unidades económicas en Allende fueron: comercio al por menor, preparación de alimentos y bebidas y otros servicios.

Turismo

Es turismo es una actividad que se asocia al ocio, el descanso; en donde se El turismo en el municipio de Valle de Allende se desarrolla principalmente a partir de sus atractivos históricos, culturales y naturales. La cabecera

municipal conserva edificaciones de valor histórico vinculadas al desarrollo de la región durante la época colonial y al establecimiento de las primeras poblaciones del sur de Chihuahua. Asimismo, la presencia del río Conchos y de áreas rurales con paisajes característicos del desierto chihuahuense favorece actividades recreativas y de esparcimiento al aire libre.

Entre los principales atractivos destacan la arquitectura tradicional del centro histórico, los templos religiosos, las festividades locales y los espacios naturales asociados a los cuerpos de agua de la región. Aunque el turismo no constituye la principal actividad económica del municipio, representa una alternativa complementaria que contribuye a la difusión del patrimonio cultural y al desarrollo económico local mediante la prestación de servicios, comercio y actividades recreativas.

IV.2.5. Diagnóstico ambiental.

En este se realizara un análisis con la información que se recopiló en la fase de caracterización ambiental, con el propósito de hacer un diagnóstico del sistema ambiental previo a la realización del proyecto, en donde se identificarán y analizaran las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro natural y grado de conservación del área de estudio y la calidad de vida que pudieran presentar en la zona por el aumento demográfico y la intensidad de las actividades productivas, considerando aspectos de tiempo y espacio.

En la actualidad, como se ha mencionado anteriormente, el área donde se pretende desarrollar el proyecto se encuentra en terrenos de uso agrícola en abandono y cuenta con vías de comunicación, por lo que no habrá movimiento de suelo, ni remoción de vegetación forestal alguna.

El paisaje, tampoco se verá influenciado, ya que no existen zonas de valor paisajista por su reconocida belleza, además que el proyecto contempla un programa de reforestación.

En lo relacionado a la conservación de suelos, existen en la zona zonas degradadas, principalmente por el sobrepastoreo, en el presente proyecto se pretende llevar a cabo una concientización a través de folletos y de manera practica realizar reforestación, esto principalmente en una parte del perímetro de la superficie de la promovente, lugar donde se proyecta la Planta de Beneficio, con la ejecución del proyecto no se tendrán actividades de remoción de suelo, por lo que en este punto resulta el mismo como positivo.

Con lo que respecta a la flora y la fauna se puede mencionar, que por la cercanía de empresas y de pobladores se tiene un impacto sobre está, con

la ejecución del presente proyecto se generaran fuentes de empleo, lo que propiciaran una disminución en el impacto sobre el uso de los recursos naturales.

Con lo que respecta a la calidad del aire este no se verá afectado, dado que el traslado del mineral se realizara con camiones que cumplirán con la normativa correspondiente y serán cubiertos con lonas para evitar emisión de polvos.

En lo relacionado al uso de cuerpos de agua, se menciona que en el proyecto No habrá desviación de cauces o generación de Aguas residuales de los procesos de producción, por lo que No se afectará la cantidad y calidad del agua.

En lo relacionado a la pileta de Jales, esta se hará en cumplimiento a la **NOM-141-SEMARNAT-2003,** que establece el procedimiento para caracterizar los jales, así como las especificaciones y criterios para la caracterización y preparación del sitio, proyecto, construcción, operación y post-operación de presas de jales, en lo que está confiriera.

No se utilizarán sustancias toxicas, explosivas e inflamables, esto con base al acuerdo del primer y segundo listado de actividades consideradas como altamente riesgosas, publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 28 de marzo de 1990 y 4 de mayo de 1992, respectivamente.

Además, el proyecto generara 28 empleos permanente y 14 temporales, lo que redunda en evitar la emigración y mejora la calidad de vida de los pobladores.

Por lo anterior se diagnostica que una vez que entre el proyecto en operación esté cumplirá con las expectativas de Sustentabilidad Ambiental, Técnica y Socioeconómica.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Este capítulo del estudio ambiental tiene como fin la identificación y evaluación de los efectos o impactos ambientales que podrían generar la Construcción y Operación de la Planta de Beneficio de Minerales Metálicos La Morita, cuyo procedimiento requiere la adopción de una metodología acorde a sus características técnicas y a las características ambientales del área de influencia.

La identificación y evaluación de los impactos ambientales permite identificar a priori los potenciales impactos que generará la ejecución del Proyecto, además de predecir su grado de incidencia en el ambiente en cada una de las etapas y/o actividades, lo cual sirve de base para plantear las medidas necesarias para prevenir o mitigar los efectos de dichos impactos.

V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

Podemos encontrar diferentes modelos y procedimientos para la evaluación de impactos sobre el ambiente o sobre alguno de sus factores, algunos generales, con precisiones de universalidad, otros específicos para situaciones o aspectos concretos; algunos cualitativos, otros operando con amplias bases de datos e instrumentos de cálculo sofisticados, unos de carácter estático unos y otros dinámico, etc.

La clasificación de los métodos más usuales responde al siguiente enlistado:

- Sistemas de redes y gráficos.
- Métodos cuantitativos
- Sistemas cartográficos.
- Análisis de sistemas.
- Métodos basados en indicadores, índices e integración de la evaluación.

En el proceso de evaluación se utilizan metodologías muy comúnmente empleadas para la predicción y evaluación del impacto ambiental; justamente moldeables a las características que implican un proyecto de estas características y su relación de impactos positivos o negativos con el medio que le rodea. En el siguiente cuadro se muestra una comparación de algunos métodos utilizados para la evaluación de impacto ambiental.

V.1.1. Indicadores de impacto.

Durante la identificación de cada uno de los impactos se han analizado los siguientes aspectos:

1) La causa o agente promotor de cambio constituido por aquellas actividades mediante las cuales se desarrollará el proyecto; y,

2) El efecto o aquellos cambios que se observarán en el componente ambiental o social como reacción al desarrollo de las actividades.

En las secciones siguientes se ilustra el proceso de evaluación llevado a cabo.

La ejecución del proyecto conlleva un incremento en ciertos impactos adversos previamente identificados en la zona de intervención. Este aumento se atribuye principalmente a la construcción de nuevas obras, lo cual intensifica la alteración directa sobre el terreno. Al incrementarse el área destinada a las actividades del proyecto, se genera una mayor presión sobre los componentes ambientales locales, lo que resulta en una afectación más significativa del entorno inmediato.

A continuación, se describen brevemente las actividades que se pretenden realizar en el área del Proyecto.

Tabla V. 1. Descripción de actividades del proyecto.

1. Etapa de Construcción	
Actividad	**Descripción**
Transporte y movilización	Comprende las actividades relacionadas con el transporte de equipos, maquinaria, materiales, insumos y personal al área del proyecto y viceversa durante toda la etapa de construcción.
Preparación del terreno	Comprende la delimitación del terreno, rescate y ahuyentamiento de fauna, desmonte, descapote, nivelación, cortes, rellenos, movimiento de tierras, acarreo de materiales y compactación de plataformas necesarias para la construcción de las instalaciones de beneficio de mineral y obras auxiliares.
Construcción de infraestructura y servicios	Incluye la construcción y rehabilitación de accesos, campamento temporal, oficinas, almacenes, talleres, laboratorio, áreas de recepción y almacenamiento, así como la instalación de sistemas de abastecimiento de agua, energía eléctrica, drenaje y tratamiento de efluentes.
Construcción y montaje de planta de beneficio	Comprende la construcción de cimentaciones, estructuras metálicas, montaje de molinos, equipos mecánicos, electromecánicos y demás componentes necesarios para el procesamiento y beneficio del mineral hasta la obtención de concentrados.

Construcción de pileta de jales	Consiste en la habilitación y conformación de bermas, taludes, sistemas de drenaje y recubrimientos para el manejo y disposición de los jales o lodos residuales generados durante el proceso de beneficio del mineral.
Construcción del sistema de captación y recuperación de agua	Comprende la construcción e instalación de estructuras, bombas, filtros, tuberías y equipos necesarios para la captación, recuperación y recirculación del agua utilizada en el proceso, incluyendo la conducción desde la pileta de jales hacia la planta de beneficio.
Construcción y montaje de líneas de transmisión	Incluye la construcción de cimentaciones, estructuras, postes o torres, subestaciones y tendido de líneas eléctricas para suministrar la energía requerida para la operación del proyecto.
Disposición de residuos de construcción	Comprende el manejo, almacenamiento temporal, transporte y disposición final adecuada de los residuos generados durante las actividades constructivas.
2. Etapa de Operación	
Actividad	**Descripción**
Beneficio del mineral	Comprende las actividades de recepción, restregado, lavado, clasificación, deslamado, atrición, flotación, filtración, sedimentación, almacenamiento y despacho del concentrado. El proceso contempla la recirculación de agua, el uso mínimo de compuestos químicos biodegradables y sistemas de control de emisiones de polvo.
Carga y transporte de concentrado	Comprende las actividades de manipulación, carga y transporte del concentrado obtenido hacia los sitios de comercialización o destino final, mediante vehículos autorizados y bajo condiciones de seguridad operacional.
Descarga y almacenamiento de mineral	Consiste en la recepción, descarga y almacenamiento temporal del mineral procedente de las minas en áreas especialmente acondicionadas para tal fin.
Captación y recuperación de agua	Comprende la operación de sistemas de bombeo, tuberías y equipos destinados a recuperar y reutilizar el agua acumulada en la pileta de jales para reincorporarla al proceso de beneficio.
Abastecimiento de energía eléctrica	Comprende la operación, supervisión, manipulación y mantenimiento de las líneas de transmisión, subestaciones y demás componentes del sistema eléctrico del proyecto.

Mantenimiento de instalaciones	Incluye el mantenimiento preventivo y correctivo de todas las instalaciones de producción y auxiliares, así como de los equipos mecánicos, eléctricos, hidráulicos y sistemas automáticos para garantizar su adecuado funcionamiento.
Disposición de residuos y efluentes domésticos	Comprende la segregación, almacenamiento, manejo y disposición de residuos sólidos urbanos generados por el personal, así como el manejo de aguas residuales provenientes de oficinas, comedores y servicios sanitarios mediante sistemas autorizados.
Disposición de jales	Comprende el manejo, almacenamiento temporal y disposición final de los jales generados durante el proceso de beneficio, incluyendo su comercialización o entrega a empresas autorizadas para su aprovechamiento o reciclaje.
Abastecimiento de combustible	Incluye el almacenamiento, manejo y suministro de combustible para maquinaria, vehículos y equipos requeridos para la operación del proyecto, o su adquisición en estaciones de servicio autorizadas.
3. Etapa de Cierre	
Actividad	**Descripción**
Desmontaje de equipos y estructuras	Comprende el retiro de maquinaria, equipos de proceso, estructuras metálicas y demás componentes utilizados durante la operación de la planta.
Desmontaje de instalaciones auxiliares	Consiste en el desmantelamiento de oficinas, almacenes, talleres, campamentos, líneas de servicios y demás instalaciones complementarias del proyecto.
Retiro y desmovilización de equipos y estructuras	Comprende el transporte fuera del sitio de los equipos, materiales y estructuras desmontadas para su reutilización, reciclaje o disposición final.
Disposición de residuos	Incluye la clasificación, manejo, reciclaje, aprovechamiento y disposición final de los residuos generados durante las actividades de cierre.
Disposición y estabilización de jales	Comprende las acciones necesarias para asegurar la estabilidad física y ambiental de los depósitos de jales remanentes, evitando riesgos de erosión, dispersión o contaminación.
Restauración de suelos	Comprende la conformación final del terreno, descompactación, restitución de suelo fértil, revegetación con especies nativas y demás acciones necesarias para favorecer la recuperación ambiental del sitio.

1. Identificación de las Acciones (Potencialmente Impactables) de Todas las Etapas del Proyecto

Se define como Acción de un Proyecto las actividades y operaciones que a partir de él se desarrollan y que se suponen son causales de potenciales impactos ambientales y/o sociales.

2. Identificación de Factores Ambientales (Potencialmente Impactables).

Los factores ambientales son el conjunto de componentes de los medios físico (agua subterránea, agua superficial, aire, suelo, etc.), biológico (ecosistemas, flora y fauna) y socioeconómico (población, servicios sociales, actividades económicas, cultura, etc.), susceptibles de sufrir cambios, positivos o negativos, a partir de una acción o conjunto de acciones dadas del Proyecto.

La caracterización ambiental y social de un área, permite identificar los factores que serían receptores de los potenciales impactos que podrían generarse a partir del desarrollo del Proyecto.

3. Identificación, Descripción y Evaluación de Potenciales Impactos.

Para identificar, describir y evaluar los impactos es necesario:

c) Confección de Matrices de Potenciales Impactos Ambientales.

Sobre la base de los métodos matriciales (Leopold y Batelle-Columbus), se ha diseñado una matriz adaptada del tipo causa-efecto, de doble entrada y cromáticas, con el fin de relacionar las Acciones potencialmente impactantes del Proyecto (columnas) con los Factores Ambientales (filas) susceptibles de ser potencialmente impactados.

En las interacciones de la matriz (Columnas vs Filas), se visualizan los potenciales impactos resultantes. Para ello se suministra un código alfanumérico a cada potencial impacto descrito y un código de color en función de la valoración del impacto realizada.

Tabla V. 2. Identificación de componentes ambientales que se consideran susceptibles a ser afectado.

A = Adverso significativo B= Benéfico significativo b= Benéfico no significativo a= Adverso no significativo		**PREPARACIÓN DEL SITIO**								**OPERACIÓN**								**ABANDONO DEL SITIO**							
		Transporte y movilización	Preparación del terreno	Construcción de infraestructura y servicios	Construcción y montaje de planta de beneficio	Construcción de pileta de jales	Construcción del sistema de captación y recuperación de agua	Construcción y montaje de líneas de transmisión	Disposición de residuos de construcción	Beneficio del mineral	Transporte y movilización	Carga y acarreo de materiales	Descarga y almacenamiento de mineral	Captación y recuperación de agua	Abastecimiento de energía eléctrica	Mantenimiento de instalaciones	Disposición de residuos y efluentes domésticos	Disposición de jales	Abastecimiento de combustible	Desmontaje de equipos y estructuras	Desmontaje de instalaciones auxiliares	Retiro y desmovilización de equipos y estructuras	Disposición de residuos	Disposición y estabilización de jales	Restauración de suelos
Atmósfera	1) Calidad del aire	a	a	a	A			a		A	a	a	A							a	a				
	2) Estado acústico natural	a	a	a	A			a		A	a	a	a							a					
Suelo	3) Pérdida de suelo		a	a		A		a	a												a				B
	4) Compactación / aflojamiento (Estructura)		a	a																					B
	5) Características geomorfológicas																								
	6) Características fisicoquímicas								a	A			A				a	A	A				a		b
Agua	7) Calidad del agua			a	a	A	b		a			a		b			a	a					a	B	
	8) Drenaje natural (escorrentía)		a			A	a							a				a							
	9) Azolve de cauces																								

	10) Recarga subterránea (Infiltración)					a	a							a				A						b		
Fauna	11) Hábitat																									
	12) Dinámica de poblaciones de fauna	a									A															
	13) Permanencia espacial-temporal de fauna										A															
	14) Especies de fauna en estatus																									
Vegetación	15) Vegetación terrestre (cobertura y densidad)																									
	16) Hábitat de especies vegetales																									
	17) Diversidad de especies vegetales																									
	18) Vegetación en estatus																									
	19) Uso de suelo					A																				
	20) Apariencia visual	a	a	a	a	a		a	a				a				a	a		b	b	b		b	b
	21) Bellezas naturales																					b			b
Socio-economía y cultura	22) Economía (bienes y servicios)	b	B	B	B		b			B	B	B			b	b										
	23) Estilo de vida																									
	24) Educación y cultura																									
	25) Bienestar social (Calidad de vida)				B					B					b	b									b	

	26) Empleo e ingreso regional	b	B	B	B					B	b	b			b	b									
	27) Normativo							a	a							b							a	B	

Como puede apreciarse en la tabla precedente, la matriz se estructura con un eje horizontal superior en el que se consignan las acciones, obras o actividades previstas para cada una de las etapas del proyecto, las cuales constituyen los agentes potenciales de modificación del entorno.

Dichas acciones se analizan en función de su interacción con los componentes ambientales definidos para el presente estudio, aire, agua, suelo, fauna, vegetación, paisaje y medio socioeconómico. En este sentido, la matriz permite identificar de manera sistemática las relaciones causa-efecto que pueden generarse entre las actividades del proyecto y los distintos factores ambientales, así como los fenómenos, alteraciones o procesos de cambio que eventualmente podrían manifestarse en cada uno de estos componentes.

Lo anterior facilita la evaluación integral de los impactos ambientales potenciales, al proporcionar una base metodológica para reconocer la naturaleza de las interacciones, su posible magnitud y la necesidad de establecer medidas de prevención, mitigación, control o compensación, según corresponda.

V.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto.

A continuación, se listan los principales componentes ambientales que podrían ser potencialmente afectados por el desarrollo de las actividades del Proyecto. Estos componentes se presentan ordenados de acuerdo con el subsistema ambiental.

Tabla V. 3. Indicadores específicos.

Factores	Elementos	Indicadores específicos (IE)
Abióticos	Atmósfera	1) Calidad del aire
		2) Estado acústico natural
	Suelo	3) Pérdida de suelo
		4) Compactación / aflojamiento (Estructura)
		5) Características geomorfológicas
		6) Características fisicoquímicas
	Agua	7) Calidad del agua
		8) Drenaje natural (escorrentía)
		9) Azolve de cauces
		10) Recarga subterránea (Infiltración)
Bióticos	Fauna	11) Hábitat
		12) Dinámica de poblaciones de fauna
		13) Permanencia espacial-temporal de fauna
		14) Especies de fauna en estatus
	Vegetación	15) Vegetación terrestre (cobertura y densidad)
		16) Hábitat de especies vegetales
		17) Diversidad de especies vegetales
		18) Vegetación en estatus
		19) Uso de suelo
Humanos y socioeconómicos	Paisaje	20) Apariencia visual
		21) Bellezas naturales
	Socioeconomía y cultura	22) Economía (bienes y servicios)
		23) Estilo de vida
		24) Educación y cultura
		25) Bienestar social (Calidad de vida)
		26) Empleo e ingreso regional
		27) Normativo

Tabla V.4. Matriz de interacción de impactos (Las celdas sombreadas indican la existencia de un impacto).

A = Adverso significativo B= Benéfico significativo b= Benéfico no significativo a= Adverso no significativo		**PREPARACIÓN DEL SITIO**								**OPERACIÓN**										**ABANDONO DEL SITIO**					
		Transporte y movilización	Preparación del terreno	Construcción de infraestructura y servicios	Construcción y montaje de planta de beneficio	Construcción de pileta de jales	Construcción del sistema de captación y recuperación de agua	Construcción y montaje de líneas de transmisión	Disposición de residuos de construcción	Beneficio del mineral	Transporte y movilización	Carga y acarreo de materiales	Descarga y almacenamiento de mineral	Captación y recuperación de agua	Abastecimiento de energía eléctrica	Mantenimiento de instalaciones	Disposición de residuos y efluentes domésticos	Disposición de jales	Abastecimiento de combustible	Desmontaje de equipos y estructuras	Desmontaje de instalaciones auxiliares	Retiro y desmovilización de equipos y estructuras	Disposición de residuos	Disposición y estabilización de jales	Restauración de suelos
Atmósfera	1) Calidad del aire																								
	2) Estado acústico natural																								
Suelo	3) Pérdida de suelo																								
	4) Compactación / aflojamiento (Estructura)																								
	5) Características geomorfológicas																								
	6) Características fisicoquímicas																								
Agua	7) Calidad del agua																								
	8) Drenaje natural (escorrentía)																								

	9) Azolve de cauces																									
	10) Recarga subterránea (Infiltración)					■	■							■				■							■	
Fauna	11) Hábitat																									
	12) Dinámica de poblaciones de fauna	■									■															
	13) Permanencia espacial-temporal de fauna										■															
	14) Especies de fauna en estatus																									
Vegetación	15) Vegetación terrestre (cobertura y densidad)																									
	16) Hábitat de especies vegetales																									
	17) Diversidad de especies vegetales																									
	18) Vegetación en estatus																									
	19) Uso de suelo					■																				
	20) Apariencia visual	■	■	■	■	■		■	■				■				■	■		■	■	■		■	■	
	21) Bellezas naturales																					■			■	
Socio-economía y cultura	22) Economía (bienes y servicios)	■	■	■	■		■			■	■	■			■	■										
	23) Estilo de vida																									

	24) Educación y cultura																										
	25) Bienestar social (Calidad de vida)																										
	26) Empleo e ingreso regional																										
	27) Normativo																										

Los indicadores específicos fueron definidos tomando en cuenta que cada uno presenta características particulares del elemento ambiental involucrado y sus efectos sobre el desarrollo del proyecto en todas sus etapas. En este sentido, se establecieron un total de 27 Indicadores Específicos (IE), los cuales servirán para la evaluación de los posibles impactos generados por las acciones que se llevarán a cabo durante la ejecución del proyecto.

Estos indicadores cumplen con las características esenciales para su función: representatividad, relevancia, exclusión, cuantificación y facilidad de identificación. La representatividad implica que cada indicador refleja de manera precisa el elemento ambiental correspondiente; la relevancia asegura que el indicador es pertinente para la evaluación del impacto; la exclusión permite que cada indicador se enfoque exclusivamente en un aspecto, evitando duplicidad; la cuantificación facilita la medición objetiva del impacto; y la fácil identificación garantiza que los indicadores sean claros y accesibles para su aplicación y monitoreo.

Utilizando estos elementos y conjugando las acciones que se realizarán en el proyecto de rehabilitación, estaremos elaborando una Matriz de Impacto Ambiental, para identificación de acciones a realizar durante la ejecución del Proyecto y cada una de sus fases.

Elementos Ambientales

Elemento aire y atmosfera.
Debido a la naturaleza del proyecto, las principales fuentes que impactarán la calidad del aire serán el polvo generado por el tránsito de vehículos y el uso de maquinaria, así como las partículas y gases emitidos por los vehículos de combustión interna. Además, tanto la maquinaria pesada como el tráfico vehicular producirán ruido durante toda la operación del Proyecto.

Elemento agua.
Desde que comiencen las actividades, se implementarán acciones para evitar modificaciones en los escurrimientos superficiales que ocurren únicamente durante la temporada de lluvias. Se planifica un control riguroso de las medidas para asegurar que los flujos intermitentes se canalicen hacia su curso natural, sin provocar alteraciones importantes en la dinámica existente.

Elemento suelo.
La operación y desarrollo del Proyecto alterará permanentemente las características del suelo, principalmente por los cortes y movimientos de tierra requeridos para realizar las edificaciones necesarias para el proyecto.

Elemento fauna.
La actividad en la zona generará modificaciones en el comportamiento de la fauna silvestre, debido tanto a la interacción con el equipo y vehículos como al ruido producido. Tomando en cuenta la capacidad de desplazamiento de las especies y las medidas ambientales previstas incluyendo acciones de ahuyentamiento, localización y reubicación de nidos, entre otras acciones orientadas a su protección, se estima que los impactos generados no constituyen un riesgo significativo de pérdida para las poblaciones existentes.

Elemento flora.
El impacto sobre la vegetación resulta imprescindible para la ejecución del proyecto; sin embargo, se procurará que la remoción de la cubierta vegetal sea estrictamente la necesaria. En complemento, mediante la implementación de acciones de mitigación y remediación, como el rescate de especies florísticas y la reforestación con especies nativas de la región, se asegurará una adecuada gestión ambiental del Proyecto en el ámbito regional. Asimismo, se consideran las actividades de restauración y reforestación contempladas por la empresa en su Plan de Cierre para el sitio.

Elemento paisaje.
La modificación del paisaje estará estrechamente vinculada al desarrollo de actividades como la apertura de caminos nuevos, movimientos de tierra y remoción de vegetación. No obstante, considerando estos factores en el análisis, se prevé la ejecución de trabajos de reforestación en los taludes generados por la nivelación de terreno, esto se realizará utilizando especies autóctonas de la región. Por lo tanto, se espera que el impacto paisajístico sea reducido en la medida posible.

Socioeconómico.
A lo largo de sus distintas etapas, el proyecto generará una demanda tanto de mano de obra local como externa, lo que favorecerá el desarrollo económico regional. Este proceso permitirá la creación de nuevas fuentes de empleo y un incremento en el poder adquisitivo de la población local.

La contratación de empresas externas contribuirá a una derrama económica, propiciando cadenas de valor que impulsan la economía local a través del aumento en la demanda de bienes y servicios. Los impactos económicos directos, indirectos e inducidos asociados al proyecto se traducirán en una mejora significativa de la calidad de vida de la población.

V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación.

V.1.3.1. Criterios.

Criterios de evaluación

Las perturbaciones generadas durante el desarrollo del proyecto pueden tener varios criterios de acuerdo con la naturaleza del impacto y las características del ambiente. Como anteriormente se mencionó, en el presente trabajo los impactos se evaluaron utilizando los criterios propuestos por Bojórquez et al. (1998).

Estos criterios se dividen en básicos y complementarios. Criterios Básicos:

Magnitud	M
Extensión	E
Duración	D

Criterios Complementarios:

Sinergismo	S
Acumulación	A
Controversia	C

Naturaleza del impacto.

Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente. El cual puede ser positivo o negativo.

- Positivo, aquel admitido como tal, tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costes y beneficios genéricos y de los aspectos extremos de la actuación contemplada.

- Negativo, aquel cuyo efecto se interpreta en la pérdida del valor natural, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica o en aumento de los daños derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una zona determinada.

Magnitud.

Se refiere a la intensidad o grado de destrucción.

- Impacto notable o muy alto, es considerado así aquel cuyo efecto se manifiesta como una modificación del medio ambiente, de los recursos naturales, o de sus procesos fundamentales de funcionamiento, que produzca o pueda producir en el futuro repercusiones apreciables en los mismos.

- Expresa una destrucción casi total del factor considerado en el caso en que se produzca el efecto. En el caso de que la destrucción sea completa, el impacto se denomina total.

- Impacto mínimo o bajo, es aquel cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.

- Impactos medio y alto, son aquellos cuyo efecto se manifiesta como una alteración del medio ambiente o de alguno de sus factores, cuyas repercusiones en los mismos se consideran situadas entre los niveles anteriores.

Extensión.

Extensión del impacto con respecto al área de influencia.

- Impacto puntual, es cuando la acción impactante produce un efecto muy localizado.

- Impacto parcial, es aquel cuyo efecto supone una incidencia apreciable en el medio.

- Impacto extremo, aquel cuyo efecto se detecta en una gran parte del medio considerado.

- Impacto total, aquel cuyo efecto se manifiesta de manera generalizada en todo el entorno considerado.

Duración.

El tiempo de duración del impacto.

- Impacto temporal, es aquel cuyo efecto supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede determinarse.

- Imparto fugaz, si la duración del efecto es inferior a un año o si dura entre 1 y 3 años propiamente puede considerarse temporal.

- Impacto permanente, es aquel cuyo efecto deduce una alteración indefinida en el tiempo, de los factores medioambientales

predominantes en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar. Es decir, aquel impacto que permanece en el tiempo.

Sinérgico.
Es aquel producido cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

- Acumulativo. El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

- Controversia. Cuando el proyecto a establecerse en la región no es aceptado o no es bien recibido por la sociedad.

Continuando con el desarrollo de la metodología de evaluación de impacto ambiental, los criterios básicos y complementarios se clasificaron utilizando una escala ordinaria de 0 a 9, con los siguientes atributos:

Tabla V.5. Valores de escala ordinal.

VALOR ESCALA ORDINAL	EFECTO
0	Nulo
1	Nulo - bajo
2	Muy bajo
3	Bajo
4	Bajo - moderado
5	Moderado
6	Moderado - alto
7	Alto
8	Muy alto
9	Extremadamente alto

Con los valores asignados se calcularon los índices básicos (IB) y los índices complementarios (IC) y con la estimación de ellos el índice de impacto (I).

Esta información se presenta organizada en matrices para la identificación de los impactos y para su evaluación de acuerdo con la metodología de Leopold (1971) y Bojórquez et al. (1998) modificado para considerar los

efectos multiplicativos de la magnitud y extensión de los impactos (Sánchez et al. y Flores et al. 2001).

Resultando así los valores de Magnitud, Extensión, Duración, Sinergismo, Acumulación y Controversia de los impactos estimados. Con esta forma de evaluación el valor mínimo que puede obtener el índice es 0.111 y el mayor 1.00.

Los valores de los índices fueron catalogados en rangos de impactos con la finalidad de clasificar los impactos y observar donde se aplicarán medidas de mitigación.

Tabla V. 6. Rangos de valores de Índice de Impacto.

Valor del índice de impacto	Rangos de impactos significativos
0.111-0.280	Muy bajo
0.281-0.460	Bajo
0.461-0.640	Moderado
0.641-0.820	Alto
0.821-1.00	Muy alto

Al contar con el valor de escala ordinal de los criterios de evaluación de impacto y los rangos de valores de índice de impacto, se continua con realizar la matriz de interacción de impactos (tabla III.30).

Con la cual se establece si existe relación significativa (ya sea positiva o negativa) entre el componente ambiental y la actividad del proyecto. A partir de esta se lleva a cabo la evaluación cuantitativa del impacto ambiental.

Una vez alimentado las matrices con los datos del proyecto, se tiene como respuesta que los rangos de los índices de impacto son de muy bajos a moderados. Siendo en las actividades reforestación las que representan los valores más altos.

Determinación cuantitativa del valor de los impactos ambientales
Una vez ubicados los impactos en las interacciones se procede a realizar la evaluación utilizando los criterios propuestos por Bojórquez, cuyos resultados se pueden observar en la tabla.

Tabla V. 7. Matriz cribada de impactos.

ACTIVIDADES			COMPONENTE AMBIENTAL																																							
			ATMÓSFERA						SUELO						AGUA						FAUNA						VEGETACIÓN						PAISAJE						SOCIOECONOMICO					
ACTIVIDADES POR ETAPAS	GENERALES	PARTICULARES	M	E	D	S	A	C	M	E	D	S	A	C	M	E	D	S	A	C	M	E	D	S	A	C	M	E	D	S	A	C	M	E	D	S	A	C	M	E	D	S	A	C
	PREPARACIÓN DEL SITIO	Transporte y movilización	3	3	2	3	2	1													2	1	2	2	1	1							2	1	2	1	2	2	1	1	3	2	1	1
		Preparación del terreno	2	1	2	1	2	2	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1													4	3	4	3	4	4	5	4	5	4	5	1
		Construcción de infraestructura y servicios	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	2	1	3	4	3	4	4													2	1	3	2	1	1	3	3	2	2	3	1
		Construcción y montaje de planta de beneficio	4	3	5	6	5	5							4	3	4	3	4	4													2	1	3	2	1	1	4	5	4	4	5	1
		Construcción de pileta de jales							5	6	5	6	5	5	5	6	5	6	5	5													2	1	3	2	1	1						
		Construcción del sistema de captación y recuperación de agua													4	3	4	3	4	4																			4	3	4	3	4	
		Construcción y montaje de líneas de transmisión	4	3	4	3	4	4	4	3	4	3	4	4																			2	1	2	1	2	2						
		Disposición de residuos de construcción							4	3	4	3	4	4	4	3	4	3	4	4													2	1	2	1	2	2	4	3	4	3	4	1
	OPER	Beneficio del mineral	3	2	3	2	3	1	3	2	3	2	2	2	3	2	2	3	2	2																			3	1	3	2	1	1

| | | |

Tabla V. 8. Valores de índices de impacto cuantificados "I".

ACTIVIDADES			COMPONENTE AMBIENTAL													
			ATMÓSFERA		SUELO		AGUA		FAUNA		VEGETACIÓN		PAISAJE		SOCIOECONOMICO	
			I		I		I		I		I		I		I	
ACTIVIDADES POR ETAPAS	GENERALES	PARTICULARES														
	PREPARACIÓN DEL SITIO	Transporte y movilización	0.3830473	Bajo					0.2280773	Muy bajo			0.2432156	Muy bajo	0.2101868	Muy bajo
		Preparación del terreno	0.2432156	Muy bajo	0.2280773	Muy bajo	0.2280773	Muy bajo					0.5842786	Moderado	0.6590733	Alto
		Construcción de infraestructura y servicios	0.2280773	Muy bajo	0.2432156	Muy bajo	0.4443186	Bajo					0.2559076	Muy bajo	0.3830473	Bajo
		Construcción y montaje de planta de beneficio	0.7123802	Alto			0.5842786	Moderado					0.2559076	Muy bajo	0.6289188	Moderado
		Construcción de pileta de jales			0.8067762	Alto	0.8067762	Alto					0.2559076	Muy bajo		
		Construcción del sistema de captación y recuperación de agua					0.5842786	Moderado							0.5108283	Moderado
		Construcción y montaje de líneas de transmisión	0.5842786	Moderado	0.5842786	Moderado							0.2432156	Muy bajo		
		Disposición de residuos			0.5842786	Moderado	0.5842786	Moderado					0.2432156	Muy bajo	0.5282764	Moderado

		de construcción														
	OPERACIÓN	Beneficio del mineral	0.3830473	Bajo	0.3830473	Bajo	0.362759	Bajo							0.28713392	Bajo
		Transporte y movilización	0.3830473	Bajo	0.58427862	Moderado			0.2280773	Muy bajo					0.46934236	Moderado
		Carga y acarreo de materiales	0.52827644	Moderado			0.54632049	Moderado							0.14183533	Muy bajo
		Descarga y almacenamiento de mineral	0.58657723	Moderado	0.58427862	Moderado							0.2280773	Muy bajo		
		Captación y recuperación de agua					0.362759	Bajo								
		Abastecimiento de energía eléctrica														
		Mantenimiento de instalaciones														
		Disposición de residuos y efluentes domésticos			0.362759	Bajo	0.51082835	Moderado					0.2280773	Muy bajo		
		Disposición de jales			0.56498087	Moderado	0.57409405	Moderado					0.2280773	Muy bajo		
		Abastecimiento de combustible			0.362759	Bajo	0.34482529	Bajo								
	ABANDONO	Desmontaje de equipos y estructuras	0.51082835	Moderado									0.33397736	Bajo	0.3115738	Bajo
		Desmontaje de	0.51082835	Moderado	0.58427862	Moderado							0.49380402	Moderado	0.3115738	Bajo

		instalaciones auxiliares														
		Retiro y desmovilización de equipos y estructuras											0.4884888	Moderado	0.3115738	Bajo
		Disposición de residuos			0.51082835	Moderado	0.58427862	Moderado							0.3115738	Bajo
		Disposición y estabilización de jales					0.40095675	Bajo					0.44900302	Bajo		

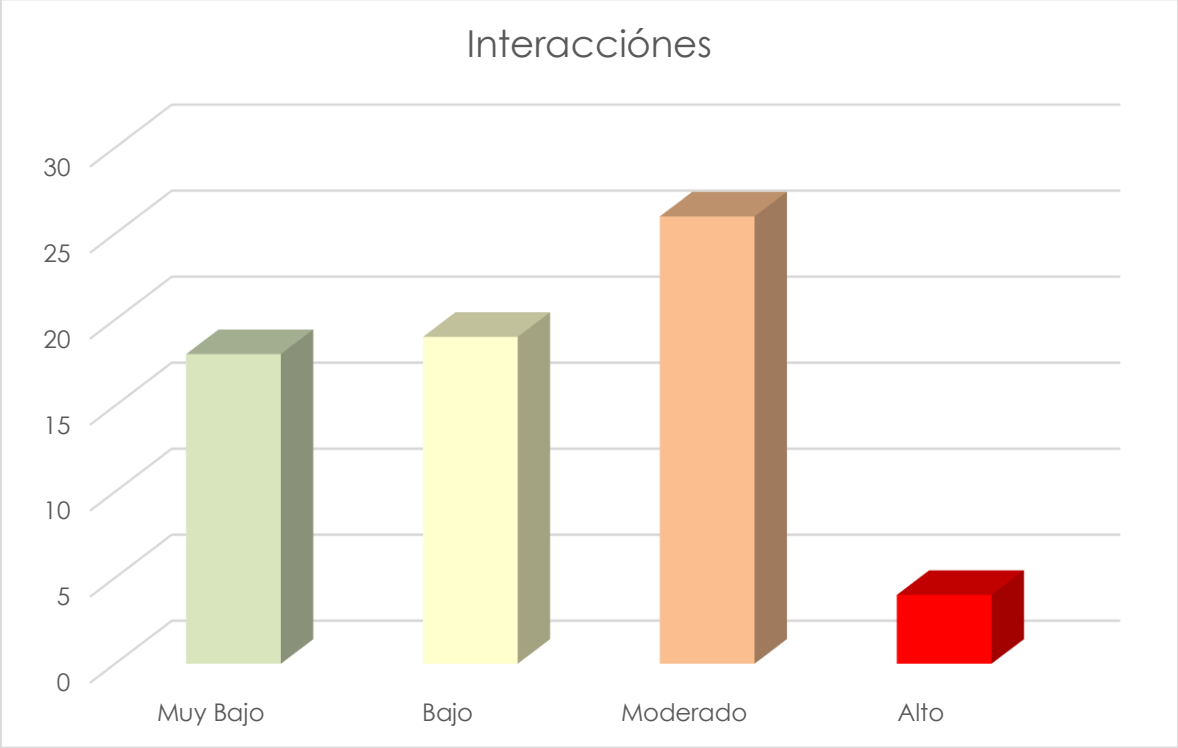
V.1.3.2. Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.

La metodología empleada para la evaluación de impactos ambientales se fundamenta en el método de Leopold, ampliamente utilizado en proyectos similares y reconocido por sus resultados favorables.

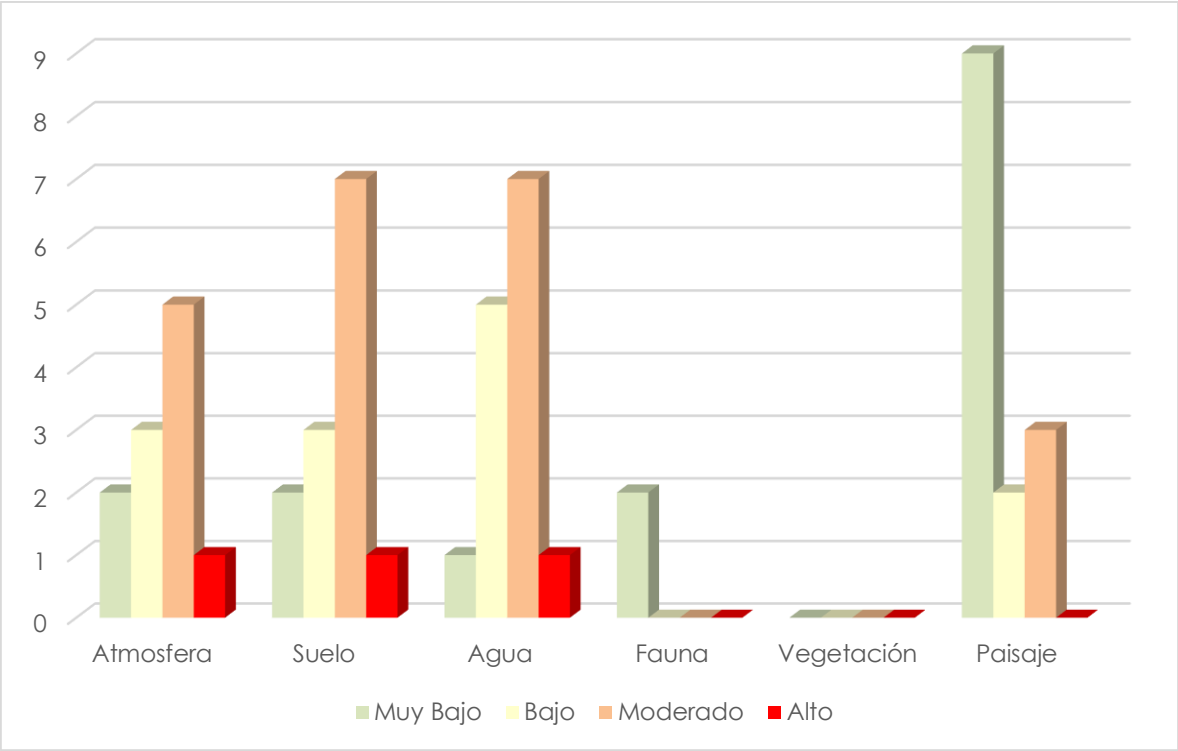
Este método consiste en la aplicación de una matriz que relaciona las características específicas del proyecto con sus causas y efectos sobre los componentes ambientales del ecosistema.

La matriz de Leopold facilita la identificación de impactos; además, las modificaciones propuestas por diversos autores permiten determinar con precisión los impactos ambientales y establecer criterios como magnitud, temporalidad y extensión.

De acuerdo con los valores de índice de impacto determinados, la mayoría de las relaciones entre actividad y componente ambiental se encuentran en un rango de impacto bajo a moderado.

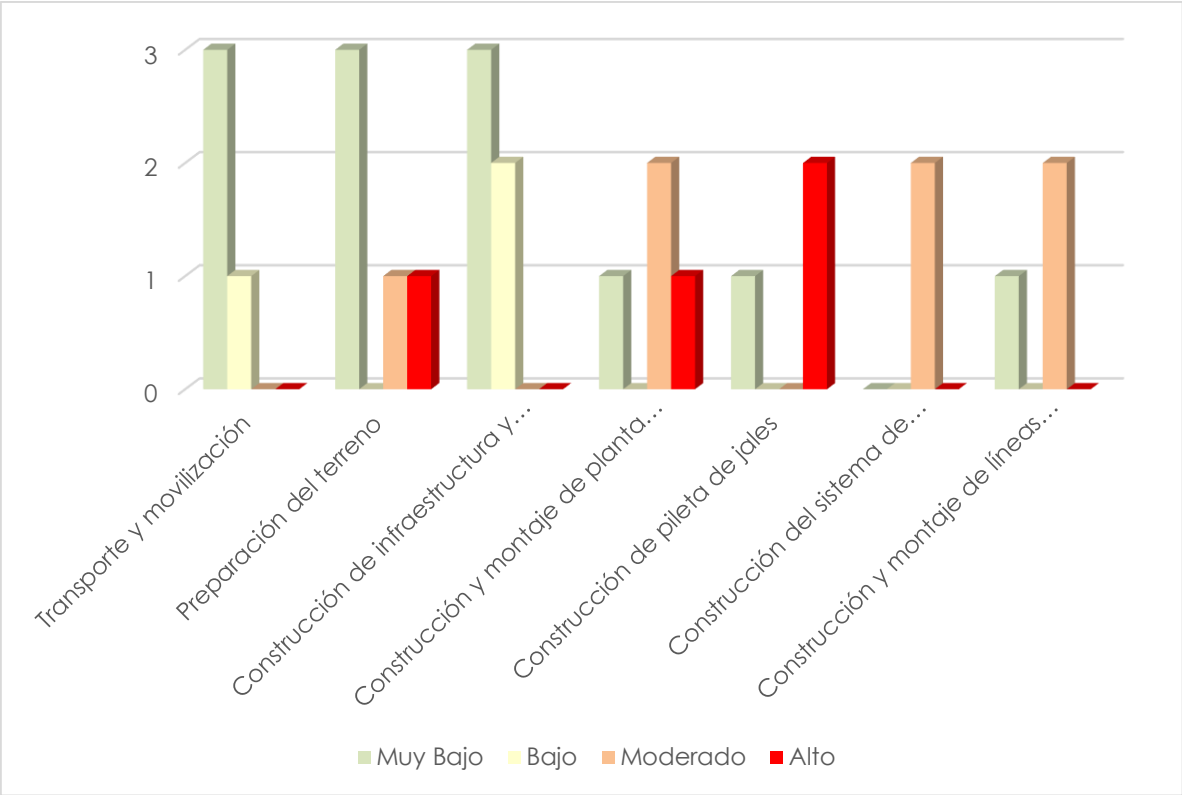


Gráfica V. 1. Cuantificación de impactos del proyecto.

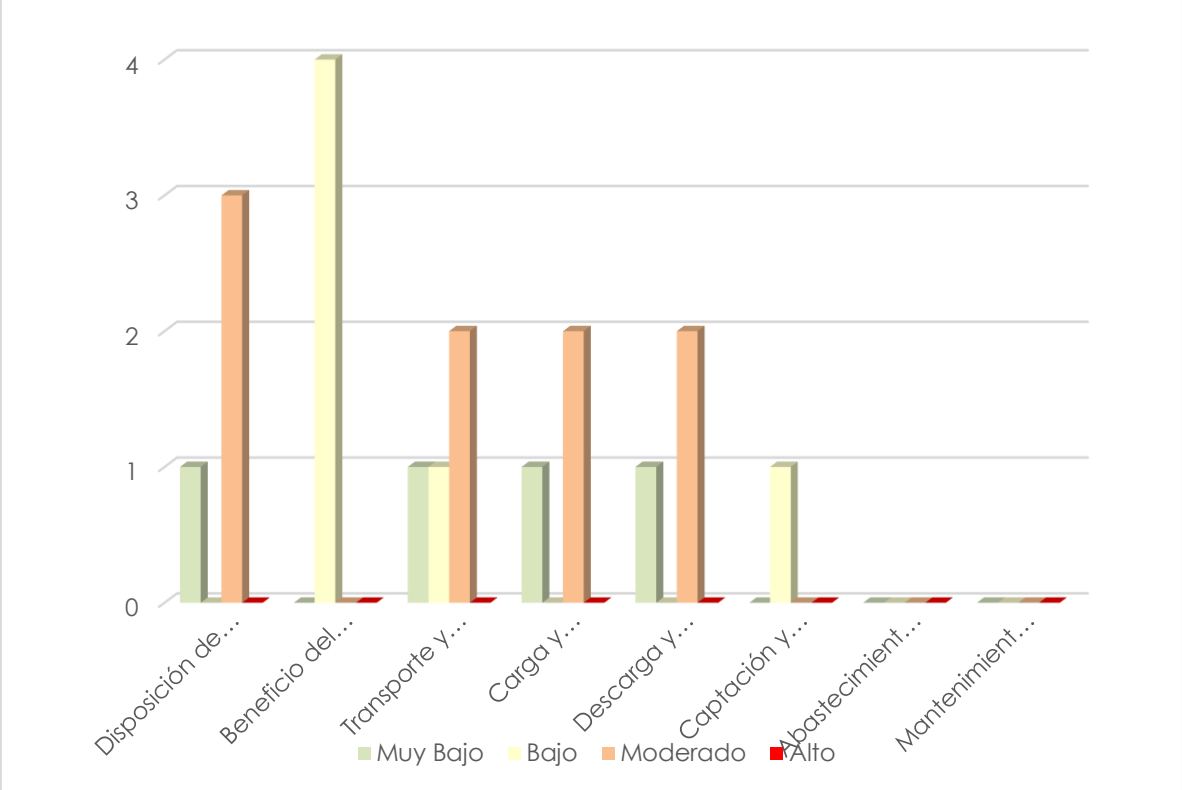


Gráfica V. 2. Cuantificación de impactos sobre componentes ambientales.

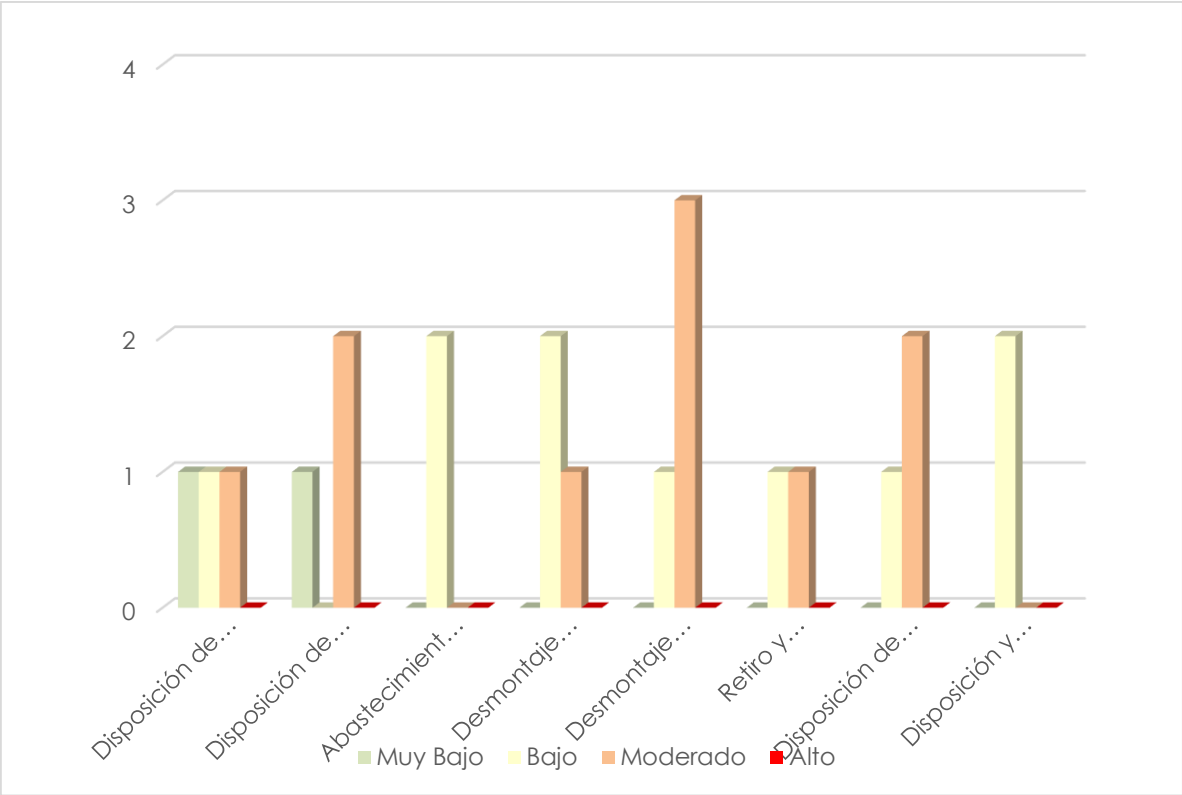
Por otro lado, se pueden observar tres interacciones especificas con un valor de importancia alto, estas se ven reflejadas sobre los componentes ambientales de atmósfera, suelo y agua.



Gráfica V. 3. Cuantificación de impactos de las actividades del proyecto.



Gráfica V. 4. Cuantificación de impactos de las actividades del proyecto.



Gráfica V. 5. Cuantificación de impactos de las actividades del proyecto.

No obstante, los impactos negativos pueden ser disminuidos considerablemente tomando las medidas necesarias, como la implementación de un programa de vigilancia ambiental, con lo que se busca llegar a un equilibrio entre el medio ambiente y el proyecto logrando una integración de ambos factores para un sentido positivo de desarrollo.

Aunado a las buenas prácticas, se dará el seguimiento puntual a las actividades de prevención y mitigación de impactos que se establecen en la **NOM-120-SEMARNAT-2020** y demás normas aplicables. Además de aquellas actividades que se considere que puedan aportar mayores beneficios al medio ambiente.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Con la finalidad de mantener una calidad ambiental optima y de ser posible mejorar la misma, se consideran las siguientes medidas:

VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.

Dado el tipo de proyecto y el escenario ambiental mostrado, se observó que el proyecto ambiental no afecta de forma significativa a los componentes ambientales, siendo el elemento con mayor afectación el aire, por el levantamiento de polvos en las etapas del proyecto, sin embargo por las medidas y la forma en que se llevará la ejecución del mismo, las medidas correctivas implementadas, tanto de prevención como de mitigación estarán actuando de forma conjunta, por lo que en este apartado se agruparan las medidas por su tipo, siendo estas:

Medidas preventivas

1. Deberá establecerse la política de apegarse en todas las fases del proyecto, a estándares ambientales vigentes en México y en la ausencia de ellos, basarse en criterios internacionales aplicables a este tipo de actividades. Se pondrá especial atención en el diseño adecuado de la operación de la presa de jales y se promoverá la aplicación de controles de calidad. Asimismo, en el proceso de beneficio, deberá hacerse uso eficiente del agua y un manejo adecuado de la Maquinaria y equipo, pero, sobre todo, disponer en lugares seleccionados exprofeso para ello, del material despalmado y del que debido a sus características no reúna los requisitos para su comercialización.

2. El responsable del proyecto llevara a cabo un Programa de Supervisión frecuentemente, encaminado a detectar aspectos críticos desde el punto de vista ambiental con facultades para tomar decisiones, definir estrategias, o modificar actividades nocivas.

3. Se realizará la revisión y mantenimiento periódico de los vehículos y maquinaria que sean utilizados, con la finalidad de no rebasar los límites máximos permisibles para la emisión de contaminantes a la atmósfera y ruido que establecen las normas oficiales mexicanas aplicables. En caso de realizar actividades de mantenimiento y reparación en el sitio del proyecto, se adoptarán las medidas necesarias para evitar la contaminación de los suelos por aceites, grasos, combustibles o similares.

4. No deberán realizarse quemas de maleza, ni permitirse el uso de herbicidas o productos químicos durante las prácticas de desmonte o deshierbe del sitio de interés.

5. El material removido, deberá ser depositado en sitios seleccionados para tal fin por el responsable del proyecto, de tal manera que, se garantice que este no será arrastrado por el drenaje pluvial o por el crecimiento de cuerpos de agua. Que no obstruirá cauces naturales o similares y, que no afectará innecesariamente la vegetación.

Medidas de mitigación
Se refiere al conjunto de actividades que tienden a controlar, atenuar, corregir o compensar los impactos adversos al medio ambiente.

En cuanto a la Operación del proyecto, se estudiará la viabilidad y factibilidad de las siguientes medidas para mitigar sus impactos al paisaje y al equilibrio ecológico de los ecosistemas presentes en el sitio:

1. **Rescate de especies de flora y fauna protegida**

En el supuesto de los casos de que existan en la zona de estudio individuos de flora y fauna silvestres Catalogados en la normatividad vigente con alguna categoría de protección, se evitará su daño trasplantado aquellos organismos vegetales y de ser inevitable la afectación, deberá realizarse el traslado de fauna de difícil desplazamiento y trasplante de flora, con apoyo de especialistas en la materia.

Queda prohibida, asimismo, la cacería y extracción de especies de flora y fauna por el personal contratado para llevar a cabo las actividades de: preparación del sitio y desarrollo, explotación y abandono del proyecto.

2. **Rescate del suelo vegetal**

Hasta donde la actividad lo permita, la capa superficial del suelo vegetal será recuperada y dispuesta junto con el material removido, sin mezclarse con desechos de otro tipo de material, con el propósito de utilizarla en su oportunidad para llevar a cabo las actividades de restauración de la zona. Para tal efecto, se designará un área de almacenamiento temporal dentro del área de aprovechamiento, con el único fin de evitar pérdidas por erosión del material.

Se seccionarán y esparcirán en sitios previamente seleccionados por el responsable del proyecto o a quien él designe, los residuos vegetales producto de la limpieza de los terrenos, a efecto de facilitar su integración

al suelo, en caso de no ser utilizados como vástago o material para reforestación.

3. Manejo y disposición adecuada de la basura

Se ejercerá un control sobre la basura generada, para su disposición en el lugar que la autoridad legal competente destine para tal efecto. Asimismo, será necesario el uso de sanitarios portátiles o en su caso, la construcción de letrinas las cuales deberán ser operadas higiénicamente. En el caso de utilizar letrinas que requieran el uso de agua, la fosa séptica deberá de tener una capacidad adecuada para el caso. En todo momento, el diseño tendrá que garantizar que no se contamine el subsuelo. Finalmente, al término de las actividades deberán ser cubiertas e inactivadas, de conformidad con las normas oficiales mexicanas aplicables.

4. Manejo y disposición adecuada de hidrocarburos

En lo referente a materiales de consumo, aditivos, aceites, grasas y combustibles, éstos y sus residuos, no se dispersarán o derramarán en el área de trabajo o fuera de ella; por lo que, será responsabilidad del responsable del proyecto o a quien este designe, de la recolección rutinaria. La disposición de los residuos se hará en recipientes cerrados, debidamente identificados y almacenados de acuerdo con la normatividad ambiental vigente aplicable.

Cuando se realice el almacenamiento de combustibles, este se efectuará dentro del área de proyecto y en un lugar predeterminado, en recipientes cerrados en perfectas condiciones para evitar fugas. Deberán considerarse, en cualquier caso, las medidas de seguridad necesarias para el transporte y manejo de sustancias y combustibles, basándose en la normatividad aplicable.

5. Restauración durante la etapa de explotación y/o abandono

El responsable del proyecto o a quien este designe, llevara a cabo un programa de restauración, en el que se contemplen acciones tales como: estabilización de taludes e inflamables, inhabilitación de caminos y reforestación.

Los sitios para restaurar serán aquellos afectados por las actividades realizadas, excepto los ocupados por Obras que tendrán uso futuro, debidamente justificado; en el entendido, de que dicho uso, tendrá que cumplir con las disposiciones normativas ambientales que resulten aplicables.

En las actividades de restauración, se utilizarán únicamente individuos de especies arbóreas, arbustivas y herbáceas locales. El material recuperado durante las actividades de desmonte (esquejes, semillas o material trasplantado) y conservados para tal fin, se emplearán en estas actividades.

6. Piletas de jales

Una vez que el depósito de jales llegue al final de su vida útil, se deben implementar medidas que aseguren que:

a) No se emitan partículas sólidas a la atmósfera como producto de la pérdida de humedad de la superficie de la pileta de jales o del talud de la cortina contenedora, entre otras;

b) No se formen escurrimientos que afecten a cuerpos de agua superficiales y subterráneos.

c) No falle la pileta de jales.

La superficie del depósito debe ser cubierta con el suelo recuperado, de ser el caso, o con materiales que permitan la fijación de especies vegetales.

Las especies vegetales que se utilicen para cubrir el depósito deben ser originarias de la región, para Garantizar la sucesión y permanencia con un mínimo de conservación.

Cuando sea necesario, los taludes de la cortina contenedora deben ser ajustados para dar una inclinación que garantice la estabilidad estática y dinámica de la misma.

A modo general

Prevención
Se desarrollarán las siguientes medias de prevención:

- Programa de mantenimiento del equipo y maquinaria utilizado en los procesos de producción, en la planta de beneficio.
- La superficie total que ocupará la Planta de Beneficio estará delimitada por cerco perimetral con lo cual se restringirá el paso a cualquier persona ajena a la misma.

- Equipo de primeros auxilios dispuesto a las oficinas de la planta de beneficio, taller y bodega.

- En el acarreo de cualquier material se utilizarán lonas y/o costales con la finalidad de evitar la dispersión de polvo y partículas, cuidando que no se esparzan residuos durante los traslados de material, además de que esté estará humedecido durante el proceso.

- Colocación de letreros de seguridad.

- Equipo contra incendios distribuido en las diferentes partes del área del proyecto.

- Los accesorios de control y seguridad estarán permanentemente monitoreados por el personal de la planta y por el responsable del proyecto quien deberá ser técnicamente capaz de prever cualquier incidente o malfuncionamiento de los equipos de proceso.

- Los equipos de proceso (área de proceso) contará con piso impermeable y dique para contención y recuperación de derrames.

- La empresa implementará un programa de mantenimiento preventivo y correctivo a todos los equipos y accesorios del proceso y equipo de seguridad.

- En caso de una desviación del sistema, se dará atención inmediata. El personal portará equipo de seguridad.

- Se instalarán una regadera y un lavaojos de emergencia.

- Todo el personal recibirá capacitación previa y permanente en el manejo y uso seguro de las sustancias involucradas en el proceso, equipos y dispositivos de seguridad y en el proceso en general.

- Se restringe la introducción de material combustible o que por alguna razón pudiera ocasionar un incendio en el área de proceso y almacenes.

- Se realizan verificaciones periódicas a los sistemas de seguridad.

- No se permite comer en el área de proceso y se exige al personal lavarse las manos perfectamente para evitar molestias estomacales.

- La pileta de jales se construirá conforme lo marca la normatividad, cuidando así mismo que la operación de esta se apegue a la normatividad y se impermeabilizará el suelo, protegiéndolo de la contaminación por infiltración de lixiviados.

- El acomodo del jal en la presa se realizará asegurando la estabilidad de esta.

- El área de almacenamiento de combustibles contará con piso impermeabilizado y dique para contención de derrames.

- Las áreas en que se manejan o almacenan los combustibles, contarán con extintores.

- El acceso al almacén general estará restringido.

- La tubería será resistente a la acción corrosiva de las sustancias químicas que en ella se manejarán, y a las presiones a que estarán sujetas.

- Esta área contará con extintores en oficina, tejaban principal, taller y bodega.

- No se tendrá acceso o tráfico de maquinaria pesada.

Mitigación
Con la finalidad de compensar y mitigar los posibles impactos, se realizarán las siguientes medidas:

Establecimiento perimetral de arbolado nativo en el perímetro de la planta de beneficio, con la finalidad de retener al suelo, reduciendo la perdida de suelo, aumentando la captación y calidad del agua, así como la recarga de los acuíferos.

Mantener una limpieza permanente en la planta de beneficio.

Cabe hacer la aclaración que las actividades ya mencionadas se realizarán en un plazo máximo de dos años a partir de la autorización de la presente manifestación de impacto ambiental.

Dado que no se detectó un impacto relevante al medio ambiente, siendo el proyecto compatible con el mismo, no fue necesaria la implementación de otras medidas que compensen el impacto ocasionado.

Etapa de operación y mantenimiento Administración y Capacitación al personal.

Durante la vida útil del proyecto se instrumentará un programa de capacitación y entrenamiento donde el personal de alta gerencia, administrativo y operativo recibirán instrucción sobre sus responsabilidades en las diferentes etapas del proyecto, para que según sus funciones ordenen, verifiquen, ejecuten o faciliten los procedimientos para dar cumplimiento a las medidas ambientales previstas para mitigar impactos negativos al ambiente. Se creará un órgano técnico especializado en protección ambiental dentro de la estructura administrativa de la empresa, con el propósito de asegurar el buen desempeño ambiental de sus instalaciones.

Las aguas residuales de los servicios sanitarios se depositarán en las letrinas a las cuales se les dará mantenimiento por la empresa contratada y autorizada.

Manejo de los residuos sólidos.
Se establecerá una rutina de limpieza en el sitio, verificando que se retiren diariamente todos los desechos sólidos no peligrosos. Los residuos se depositarán en contenedores adecuados para disponer controladamente los desechos que se generaren en la etapa de construcción, operación y abandono.

Se instalaron contenedores metálicos para almacenar en forma separada los diferentes tipos de residuos, los contenedores tendrán letreros que indiquen su contenido. Todos los residuos sólidos serán dispuestos en la forma y en el lugar indicado por las autoridades.

Residuos Peligrosos.
Se debe contar con el registro de empresa generadora de residuos sólidos peligrosos y llevar el control de movimientos de estos mediante una bitácora y deberá apegarse a los lineamientos de la NOM-052-SEMARNAT-2001.

Etapa de abandono
(1) Remoción de equipo, maquinaria y materiales fuera de uso;
(2) restauración de suelo o aguas subterráneas contaminadas por derrames, escurrimientos, o infiltraciones incidentales de jales u otro residuo;
(3) suavización de pendientes y escarificación del suelo;
(4) diseño e instalación de la cubierta final en piletas de recuperación (tal como lo indica la **NOM-141-SEMARNAT, 2003** y/o la mejor tecnología disponible y aplicable al sitio.

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

VII.1. Pronóstico del escenario.

Con apoyo del escenario ambiental mostrado en capítulos anteriores, se prevé que no habrá un impacto que altere el ambiente natural de la zona, tanto en la etapa de rehabilitación como en la de operación del proyecto, además, dado el tipo de proyecto y que esté tendrá una vida útil de 30 años, se pronostica un impacto positivo al generar una fuente de empleo que beneficia a 8 pobladores permanentes y 4 temporales, una mejora en la calidad de vida y una disminución en la presión sobre los recursos, al presentar nuevas alternativas que enfocan hacia el desarrollo forestal sustentable.

La función del pronóstico ambiental es definir la intensidad de los impactos en el medio ambiente y facilitar de esa manera el análisis del proyecto, en términos de la magnitud y la localización de los lugares en donde pueden ocurrir los impactos.

VII.2. Programa de Vigilancia Ambiental.

El objetivo de implementar este programa es el de vigilar el comportamiento de los indicadores ambientales necesarios y evaluar la efectividad de las medidas de mitigación. Así como, detectar cambios en el entorno natural que ameriten acciones de control a las ya propuestas en la operación minera.

Basado en las actividades a desarrollar se propone el siguiente esquema de vigilancia ambiental, (ver Tabla siguiente) en el entender de que en su oportunidad será revisado y acordado posteriormente con las autoridades ambientales correspondientes.

Con la finalidad de Garantizar el cumplimiento de las indicaciones y medidas preventivas y de mitigación incluidas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental, se presenta el siguiente programa de vigilancia ambiental:

Tabla VII. 1. Cronograma de actividades para la aplicación de las medidas de mitigación y prevención de Impactos Ambientales.

Actividad Ambiental	2026	2027	2028	2029	2030	2031-2054	2055
Elaboración e implementación del Programa de Supervisión Ambiental							
Capacitación ambiental y de seguridad al personal							
Mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria y equipos							

Verificación de emisiones atmosféricas y ruido							
Monitoreo de calidad de agua superficial y subterránea							
Manejo integral de residuos sólidos urbanos							
Manejo y disposición de residuos peligrosos							
Manejo y almacenamiento seguro de combustibles e hidrocarburos							
Operación y monitoreo de la presa de jales							
Monitoreo de estabilidad de taludes y estructuras							
Humectación de caminos y control de polvo							
Inspección de sistemas de contención de derrames							
Rescate y protección de flora y fauna (cuando aplique)						Eventual	
Rescate y almacenamiento de suelo vegetal							
Establecimiento de arbolado perimetral nativo						Mantenimiento	
Reposición y mantenimiento de reforestación							
Limpieza permanente de instalaciones							
Verificación de equipos contra incendio y primeros auxilios							
Auditorías ambientales internas						Cada 2 años	
Actualización de planes de contingencia						Cada 2 años	
Restauración progresiva de áreas intervenidas							
Clausura progresiva de áreas fuera de operación							
Diseño de cierre y abandono definitivo							
Desmantelamiento de infraestructura							
Estabilización de taludes y caminos							
Cobertura final y clausura de la presa de jales							

Reforestación final y restauración integral							
Monitoreo post-cierre							

Otros indicadores ambientales que deben ser monitoreados son:
1. Consumo mensual de aceites y lubricantes
2. Generación mensual de aceites usados y otros residuos peligrosos
3. Generación de residuos municipales (basura y otros no peligrosos)
4. Consumo de agua.
5. Consumo de energía eléctrica.
6. Generación de residuos sólidos.
7. Emisiones de polvo fugitivo.

VII.3. Conclusiones.

Se concluye que el proyecto "construcción y operación de una planta de beneficio de minerales metálicos la morita" es compatible con la calidad del medio ambiente, dado que:

El proyecto cumplirá cabalmente con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y en su caso, con la regularización de uso de suelo.

El proyecto o actividad, incluidas sus obras y/o acciones asociadas **no** consideran la extracción, explotación, alteración o manejo de especies de flora y fauna que se encuentran en alguna de las categorías de la **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.

El arroyo cercano (colindante) **no** será desviado de su curso original ni tampoco, se le obstaculizará con construcción alguna del presente proyecto.

No se realizará eliminación de vegetación forestal, fuera del área destinada para el proyecto.

El proyecto o actividad, incluidas sus obras y/o acciones asociadas **no** generarán efectos adversos significativos sobre la calidad de los recursos naturales renovables considerando su capacidad de dilución, dispersión, autodepuración, asimilación y regeneración.

El proyecto o actividad, incluidas sus obras y/o acciones asociadas **no** intervendrá o explotará vegetación nativa alguna.

El proyecto o actividad, incluidas sus obras y/o acciones asociadas **no** introducirá al territorio nacional alguna especie de flora o de fauna, u organismos modificados genéticamente o mediante otras técnicas similares. Se realizará una limpieza tanto en la etapa de construcción y operación del proyecto.

El área **no** se encuentra ubicada dentro de áreas naturales protegidas u bien zonas que sean relevantes por sus características ambientales, como áreas de vegetación sumergida, sitios de anidación, etc., entre otras.

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

VIII.1. Formatos de presentación.

De acuerdo con el Artículo número 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entregarán un ejemplar en original impreso de la Manifestación de Impacto Ambiental y del resumen ejecutivo. Asimismo, todo el estudio será grabado en USB incluyendo resumen ejecutivo, imágenes, planos e información que complemente el estudio, uno de ellos para consulta al público mismo que deberá ser presentado en formato PDF.

VIII.3. Glosario de términos

Actividades altamente riesgosas: Acción o serie de pasos u operaciones comerciales y/o de fabricación industrial, distribución y ventas en que se encuentran presentes una o más sustancias peligrosas, en cantidades iguales o mayores a su cantidad de reporte, que, al ser liberadas a condiciones anormales de operación o externas, provocarían accidentes y posibles afectaciones al ambiente.

Afluentes: Relativo al flujo de agua que accede a un cuerpo receptor.

Agentes causales: Factor de impacto. Aquel que altera el ambiente.

Agua subterránea: agua confinada en un acuífero a una profundidad variable.

Beneficio de minerales: Tratamiento de mineral, cuando se desea que el producto resultante sea más rico o concentrado que el mineral.

Bitácora: Es el documento controlado que provee evidencia objetiva y auditable de las actividades ejecutadas o resultados obtenidos durante el proceso de productos y su análisis

Cambio de uso de Suelo: Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación.

Capacidad de almacenamiento: Espacio o dique preparado para contener un volumen especifico de desechos industriales o de minas.

Circuito de flotación: Serie de tinas interconectadas, donde se concreta la separación de los minerales de interés.

Colas o jales: Es la denominación dada al material residual del proceso. Compactación: Obra civil que tiene por objeto brindar al suelo la capacidad de soportar cargas.

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

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto- ambiente previstas.
Concentrado de minerales: Producto del tratamiento del mineral de manera que el "concentrado" contiene menos ganga y mayor cantidad de mineral de valor, preparado para su fundición.
Construcción: Acción de edificar en base a una planeación y un objetivo.
Contaminación de Mineral: Presencia de partículas distintas al concentrado, lo cual ocasione diferencias de tonalidad y depreciación del mineral.
Contaminación: introducción en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico (agente no deseado).
Cuenca hidrográfica: El territorio donde las aguas fluyen al mar a través de una red de cauces que convergen en uno principal, o bien el territorio donde las aguas forman una unidad autónoma o diferenciada de otras, aún sin que desemboque en el mar. La cuenca en conjunto con los acuíferos, constituyen la unidad de gestión del recurso hidráulico.
Depósito temporal: Área destinada para almacenar un material residual por un tiempo determinado.
Despalme: Remoción de un sitio de la materia vegetal, suelos y/o fragmentos de roca sueltos. Ecosistema: Unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de estos con el ambiente en un espacio y tiempos determinados.
Edáfico: Relativo al suelo, especialmente en lo que respecta a la vida de las plantas.
Emisión: Conjunto de sustancias que proceden de fuentes diversas (industrias, vehículos); se lanzan a la atmósfera, difundiéndose e integrándose a ella.
Erosión: Desgaste o destrucción de las rocas y el suelo por la acción del viento, el agua o el hielo, para dar partículas pequeñas que pueden ser movilizadas por los mismos elementos. Es una de las causas de la contaminación atmosférica, y la de los cuerpos de agua por partículas suspendidas.
Estudio de Impacto Ambiental-MIA: - Documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.
Evaluación de riesgo: El proceso de estimar la probabilidad de que ocurra un acontecimiento y la magnitud probable de los efectos adversos (en la seguridad, salud, ecología o financieros), durante un periodo específico.
Fauna silvestre: Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural, cuyas poblaciones habitan temporalmente o de forma permanente en el territorio estatal.

Flora silvestre: Las especies vegetales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrolla en el territorio estatal.
Flotación diferencial: Cuando las partículas de varios minerales han sido suficientemente trituradas como para permitir su separación, entre ellas y del material estéril o ganga, se las bombea en suspensión a celdas de flotación. Donde con la adición de reactivos químicos y la introducción de aire, entonces las diferentes partículas de minerales pueden adherirse selectivamente a las burbujas de aire para formar una espuma, la cual es separada del resto de la suspensión esta espuma contiene el mineral de interés.
Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionado por la acción del hombre o de la naturaleza
Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.
Indicador de impacto Es un elemento del medio ambiente afectado o potencialmente afectado por un agente de cambio.
Infiltración: Filtración y escurrimiento de los componentes de las capas edáficas superiores hacia otras más profundas o hacia corrientes de agua; proceso influenciado por la textura.
Jales: Residuos generados en las operaciones primarias: molienda, separación y concentración de minerales.
Manejo de sustancias químicas: Es el manejo, almacenamiento y transporte de las sustancias químicas dentro del centro de trabajo.
Mantenimiento: Conjunto de acciones para reparación y/o cambio de partes dañadas del equipo de proceso e infraestructura de servicio, para su funcionamiento en condiciones óptimas.
Material peligroso: Elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que independientemente de su estado físico, represente un riego para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico infecciosas.
Medidas de compensación: Conjunto de acciones que tienen como fin el compensar el deterioro ambiental ocasionado por los impactos ambientales asociados a un proyecto, ayudando así a restablecer las condiciones ambientales que existían antes de la realización de las actividades del proyecto.
Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promoverte para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.
Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promoverte para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.
Metal: Sustancia opaca que se funde, buena conductora de electricidad, que tiene lustre característico (oro. plata, aluminio).

Mineral: Sustancia que puede o no tener valor económico, que existe naturalmente en la tierra. Es homogénea, tiene ciertas características y corrientemente aparece en forma de cristales o granos.
Minerales metálicos: Metal; Elemento con brillo característico, buen conductor de calor y de la electricidad y capaz de oxidarse.
Mitigación: Conjunto de acciones para atenuar, compensar y/o restablecer las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación y/o deterioro que provocará la realización de algún proyecto en cualquiera de sus etapas.
Molienda en húmedo: Proceso de disgregación y separación de partículas unitarias o elementales, utilizando como insumo el agua.
Molino de bolas: Equipo de planta usado para moler el mineral en pequeñas partículas; usa bolas de acero como muelas.
Obras asociadas: Obras que no tienen intervención directa en el proceso productivo. Pero que apoyan su desarrollo.
Operación: Conjunto de actividades que se realizan bajo una secuencia lógica para lograr un resultado previsto.
Ordenamiento: Estrategia de planeación, con base en la vocación y características de suelo. Peligro: Característica de un sistema o proceso de material que representa el potencial de accidente (fuego, explosión, liberación tóxica).
Permeabilidad: Condición que consiste en tener poros o espacios en el suelo, que permiten el paso de las moléculas de un fluido
Personal: Todo aquel individuo contratado por la compañía, que interviene en cualquier parte del proceso.
Planta de beneficio: Infraestructura diseñada para el proceso de minerales metálicos.
Planta: Al establecimiento fijo en el que se lleva a cabo el proceso de los productos.
Post-operativo: Acciones a realizar después de concluir la vida útil de la presa de jales, con fines de clausura y/o mantenimiento.
Presa de jales: Obra de ingeniería para el almacenamiento o disposición final de jales, cuyo proyecto, construcción y operación se traslapan.
Proceso: Conjunto de actividades relativas a la obtención, elaboración, fabricación, preparación, conservación, mezclado, acondicionamiento, envasado, manipulación, transporte, distribución, almacenamiento y expendio o suministro al público de los productos, bienes o servicios.
Pulpa: Mineral pulverizado en suspensión en agua.
Reactivos: Insumos con propiedades de reaccionar con el mineral para inducir su separación.
Residuos: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento, cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

Residuo peligroso: Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológicas infecciosas, representan un peligro para el equilibrio ecológico y al ambiente

Reutilización: Recuperación de un residuo para usarlo en su condición actual.

Riesgo a la salud: Cualquier característica de una sustancia que directa e indirectamente pueda causar lesión temporal, permanente o la muerte por contacto, inhalación, ingestión o absorción.

Riesgo ambiental: La probabilidad de que ocurran accidentes mayores que involucren a los materiales peligrosos que se manejan en las actividades altamente riesgosas, que puedan trascender los límites de sus instalaciones y afectar de manera adversa a la población, sus bienes, y al ambiente.

Riesgo de inflamabilidad: Es el grado de susceptibilidad de las sustancias a arder.

Riesgo específico: Riesgo asociado a la utilización o manejo de productos que, por su naturaleza, pueden ocasionar daños (productos tóxicos, radiactivos).

Riesgo mayor: Relacionado con accidentes y situaciones excepcionales. Sus consecuencias pueden presentar una gravedad tal que la rápida expulsión de productos peligrosos o de energía podría afectar áreas considerables.

Riesgo: Situación que puede conducir a una consecuencia negativa no **deseada**. Sedimentación: Separación de las partículas del fluido en el que están suspendidas y su depósito de las partes bajas de los cuerpos de agua por efecto de la gravedad.

Sulfuros: Es la combinación del azufre (número de oxidación -2) con un elemento químico o con un radical. Hay unos pocos compuestos covalentes del azufre, como el disulfuro de carbono (CS2) y el sulfuro de hidrógeno (H2S) que son también considerados como sulfuros.

Sustentable: Aprovechamiento de un recurso natural, sin arriesgar su permanencia para su uso futuro.

Talud: Pendiente formada por la acumulación de fragmentos de roca.

Tanque acondicionador: Equipo de proceso.

Terrazas: Superficie casi a nivel relativamente angosta.

Toxicidad: Es la capacidad de una sustancia para causar daño a un organismo vivo.

Tóxico: Al que constituye un riesgo para la salud cuando al penetrar al organismo humano produce alteraciones físicas, químicas o biológicas que dañan la salud de manera inmediata, mediata, temporal o permanente incluso ocasiona la muerte.

Trabajos preoperativos: Labores previas a la operación.

Trituración: Reducir material sólido a fracciones muy pequeños.

Vida útil: Duración máxima o promedio de vida de un lugar para un uso destinado.

Vocación minera: Destino que tiene una zona en base al recurso natural que contiene en su interior o superficie.
Vulnerabilidad: Estimación de lo que pasará cuando los efectos de un accidente (radiación térmica, onda de choque, evolución de la concentración de una sustancia, entre otros.) actúan sobre las personas, el medio, sobre edificios, equipo, entre otros. Esta estimación puede realizarse mediante una serie de datos tabulados, gráficos y por los modelos de vulnerabilidad. Xantato: Los xantatos son las sales y ésteres del ácido xántico, ROC(=S)SH u O-ésteres del ácido ditiocarbónico, donde R es cualquier radical orgánico. Muchos xantatos tienen coloración amarillenta, de donde se deriva su nombre: xanthous significa amarillo.

BIBLIOGRAFÍA

Arriaga, L., J. M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (Coordinadores). 2000. Regiones Terrestres Prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.

CONESA FDZ.-VITORA. 1995. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental.
Tercera edición. Editorial Mundi-Prensa. Madrid, España. 412 p.

CONESA FDZ.-VITORA. 1997. Auditorias medio Ambientales, Guía Metodológica. 2 Edición.
Editorial Mundi-Prensa. Madrid, España.

Canter W. L. 1999. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental, Técnicas para la elaboración de estudios de impacto. Primera edición. McGRAW-HILL/INTERAMERICANA DE ESPAÑA S. A. U. Madrid-España. 841p.

Eweis B.J., Ergas S. J., P. V. Chang y E. Schroeder D. 1999.principios de Biorrecuperación. Tratamientos para la Contaminación y regeneración de suelos y aguas subterráneas mediante procesos biológicos y Físico-químicos. Impreso en Edigrafos S. A.. España. 327 p.

García De Miranda, E., 1981. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Koopen para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana. Tercera edición. México.

Glynn H. J, y Heinke W. G. 2000. Ingeniería Ambiental. Segunda Edición. Traducción por M.C. Héctor Javier Escalona García. UNAM. México.

Rzedowski J. 1978. Vegetación de México. Ed. Limusa. México.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Guía para la presentación de la Manifestación de impacto ambiental, MINERIA; Modalidad particular.

Secretaría del Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca. 1997. LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE. Impreso y Hecho en
México. 205 p.

Secretaría del Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca. 2000. LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE. Instituto de Ecología. Impreso en Diseño y Publicidad Gráfica. México. 121 p.

Secretaría del Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca. 2003. LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE. Impreso en talleres de: ideeën creative design marketing. Guadalajara, Jalisco. México. 88 p.

Consulta a páginas de Internet:
Comisión Nacional Forestal:
www.conafor.gob.mx
Secretaría del Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca:
www.semarnat.gob.mx
Procuraduría de Federal de Protección al Ambiente:
www.profepa.gob.mx

De donde se obtuvo y consulto:
- LEY MINERA
- REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES
- REGLAMENTO EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE

NOM-001-ECOL-1996 NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-001-ECOL-1996, QUE ESTABLECE LOS LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS RESIDUALES EN AGUAS Y BIENES NACIONALES (D. O.F. 6 de enero de 1997).
NOM-003-ECOL-1997 NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-003-ECOL-1997 QUE ESTABLECE LOS LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES PARA LAS AGUAS RESIDUALES TRATADAS QUE SE REUSEN EN SERVICIOS AL PUBLICO. (D.O.F. 21 de septiembre de 1998).
NOM-041-ECOL-1999 NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-041-ECOL-1999, QUE ESTABLECE LOS LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES DE EMISIÓN DE GASES CONTAMINANTES PROVENIENTES DEL ESCAPE DE LOS VEHICULOS

AUTOMOTORES EN CIRCULACIÓN QUE USAN GASOLINA COMO COMBUSTIBLE. (D.O.F. 6 de agosto de 1999).
NOM-050-ECOL-1993 NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-050-ECOL-1993, QUE ESTABLECE LOS NIVELES MAXIMOS PERMISIBLES DE EMISION DE GASES CONTAMINANTES PROVENIENTES DEL ESCAPE DE LOS VEHICULOS AUTOMOTORES EN CIRCULACION QUE USAN GAS LICUADO DE PETROLEO, GAS NATURAL U OTROS COMBUSTIBLES ALTERNOS COMO COMBUSTIBLE. (D.O.F. 22 de octubre de 1993).
NOM-080-SEMARNAT-1994 NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-080-ECOL-1994, QUE ESTABLECE LOS LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES DE EMISION DE RUIDO PROVENIENTES DEL ESCAPE DE LOS VEHICULOS AUTOMOTORES, MOTOCICLETAS Y TRICICLOS MOTORIZADOS EN CIRCULACIÓN Y SU MÉTODO DE MEDICION (D.O.F. 13de enero de 1995).
NOM-003-RECNAT-1996 NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-003-RECNAT-1996, QUE ESTABLECE LOS PROCEDIMIENTOS, CRITERIOS Y ESPECIFICACIONES PARA REALIZAR EL APROVECHAMIENTO, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE TIERRA DE MONTE. (D.O.F. 5 de junio de 1996).
NOM-059-SEMARNAT-1994 NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-059-SEMARNAT-1994, 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. (D.O.F. 16 de mayo de 1994).
NOM-062-SEMARNAT-1994 NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-062-SEMARNAT-1994, QUE ESTABLECE LAS ESPECIFICACIONES PARA MITIGAR LOS EFECTOS ADVERSOS SOBRE LA BIODIVERSIDAD QUE SE OCASIONEN POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO DE TERRENOS FORESTALES A AGROPECUARIOS. (D.O.F. 13 de mayo de 1994).
NOM-052-SEMARNAT-1993. NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-052-ECOL-1993, QUE ESTABLECE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS, EL LISTADO DE LOS MISMOS Y LOS LIMITES QUE LO HACEN A UN RESIDUO PELIGROSO POR SU TOXICIDAD AL AMBIENTE.
NOM-141-SEMARNAT-2003. NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-141-ECOL-2003, QUE ESTABLECE EL PROCEDIMIENTO PARA CARACTERIZAR LOS JALES, ASÍ COMO LAS ESPECIFICACIONES Y CRITERIOS PARA LA CARACTERIZACION Y PREPARACION DEL SITIO, PROYECTO, CONSTRUCCION, OPERACIÓN Y POSTOPERACION DE PRESAS DE JALES.

Comisión Nacional de la Biodiversidad (CONABIO):
www.conabio.gob.mx

Instituto Nacional de Ecología (INE):
www.ine.gob.mx