CONSULTA PUBLICA

INFORME PREVENTIVO

PROYECTO EXPLORACIÓN MINERA DIRECTA "AMALIA 2025"

CON UBICACIÓN EN EL MUNICIPIO DE GUADALUPE Y CALVO, CHIHUAHUA

De la empresa

[redacted]

Para su presentación en:
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
Delegación Chihuahua

Guadalupe y Calvo, Chihuahua Noviembre de 2025.

CONTENIDO

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO. 1

I.1 Proyecto 1

I.2 Promovente 5

II. REFERENCIAS, SEGÚN CORRESPONDA, AL O LOS SUPUESTOS DEL ARTÍCULO 31 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE 7

II.I Existan normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas o el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos a, ambientales relevantes que puedan producir o actividad 7

II.2. Las obras y/o actividades estén expresamente previstas por un plan parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que haya sido evaluado por esta Secretaría 18

II.3. Áreas naturales protegidas 26

II.4. Áreas de atención prioritarias 28

II.5. Si la obra o actividad está prevista en un parque industrial que haya sido evaluado por esta Secretaría 34

III ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES 35

III.1 Descripción general de la obra o actividad proyectada. 35

III.2. Identificación de las sustancias o productos que van a emplearse y que podrían provocar un impacto al ambiente, así como sus características físicas y químicas 61

III.3. Identificación y estimación de las emisiones, descargas y residuos cuya generación se prevea, así como medidas de control que se pretendan llevar a cabo 63

III.4 Descripción del ambiente, y en su caso, la identificación de otras fuentes de emisión de contaminantes existentes en el área de influencia del proyecto 65

III.5 Identificación de los impactos ambientales significativos o relevantes y determinación de las acciones y medidas para su prevención y mitigación 84

III.6. Planos de localización del área en la que se pretende realizar el proyecto 97

III.7 Condiciones adicionales 97

IV BIBLIOGRAFÍA 98

RELACION DE ANEXOS

ANEXO 1. INFORMACIÓN LEGAL DEL PROMOVENTE

ANEXO 1-A. ACTA CONSTITUTIVA Y PODER DE REPRESENTACIÓN LEGAL DE LA EMPRESA PROMOVENTE [redacted]

ANEXO 1-B. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DE LA EMPRESA PROMOVENTE [redacted]

ANEXO 1-C. PODER DE REPRESENTACION LEGAL

ANEXO 1-D. IDENTIFICACIÓN OFICIAL DEL REPRESENTANTE LEGAL

ANEXO 2. ORIGEN LEGAL DEL TERRENO

ANEXO 3. TÍTULOS DE CONCESIÓN MINERA.

ANEXO 4 PLANO CON DETALLE DE OBRAS DE EXPLORACIÓN Y SHAPE DE LAS OBRAS SOLICITADAS

ANEXO 5. MATERIALES A UTILIZAR

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO.

I.1 Proyecto

Exploración minera directa Amalia 2025.

Como se detalla más adelante, las obras de exploración minera directa consisten en la ejecución de 555 barrenos de exploración (con un máximo de ocupación de 5 x 5 m cada uno = 25m^2 cada barreno) para dar una ocupación de 13,875 m^2 (=1.39 ha), así como la apertura de nuevos caminos que totalizan 97 tramos de diferente longitud, que suman 134,434.17 m por 3 m de ancho para ocupar 403,302 m^2 (=40.33 ha) dentro de un plan de trabajo de 60 meses, con etapas de avance anual, lo que da por resultado una superficie total de afectación de 417,177 m^2 (=41.72 ha) en ocupación nueva en exploración.

Los objetivos específicos de la obra de exploración son los siguientes:

- Continuidad en el reconocimiento y evaluación de los yacimientos minerales, en terrenos en anuencia a favor del promovente [redacted] donde existen 5 campañas previas de exploración (4 en informe preventivo y 1 en modificación de obras autorizadas en materia ambiental) mismas que se detallan más adelante.
- Con la presente campaña se pretende determinar con detalle, mediante la exploración directa, las áreas potenciales de reserva en calidad y disponibilidad operativa, con el fin de determinar la factibilidad de explotación futura del mineral, en observancia a las disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y la NOM-120-SEMARNAT-2020.
- Cumplir con la legislación en materia ambiental que aplique en las obras y actividades que se pretenden realizar durante el desarrollo del Proyecto.

I.1.1. Ubicación del proyecto.

El proyecto tiene su ubicación geopolítica en el Estado de Chihuahua, Municipio de Guadalupe y Calvo, de acuerdo al plano I.1 mismo que se detalla más adelante.



Figura I.1. Macrolocalización del proyecto

Más adelante, en el capítulo III se señalan las coordenadas de los vértices de construcción del proyecto y de los barrenos involucrados.

I.1.2. Superficie total de predio y del proyecto.

La ocupación de exploración ocurre dentro de predios a favor de [redacted] y la superficie requerida para el proyecto es de 41.72 ha como se detalla más adelante en el Capítulo III de este documento.

Las obras de exploración minera directa consisten en la ejecución de 555 barrenos de exploración (con un máximo de ocupación de 5 x 5 m cada uno = 25m^2 cada barreno) para dar una ocupación de 13,875 m^2 (=1.39 ha), así como la apertura de nuevos caminos que totalizan 97 tramos de diferente longitud, que suman 134,434.17 m por 3 m de ancho para ocupar 403,302 m^2 (=40.33 ha) dentro de un plan de trabajo de 60 meses, con etapas de avance anual, lo que da por resultado una superficie total de afectación de 417,177 m^2 (=41.72 ha) en ocupación nueva en exploración.

Todas las obras manifestadas serán realizadas en terrenos donde se cuente con la ocupación temporal (Ver **ANEXO 2**), así como las concesiones mineras aplicables vigentes (**ANEXO 3**). La superficie total del predio a favor del promovente es de 9,471.5152 hectáreas, en su totalidad dentro de concesiones mineras vigentes, donde se considera una superficie del proyecto correspondiente a 1,045.25 ha (10,452500 m^2), en conformidad con el numeral 3.22 de la NOM-120-SEMARNAT-2020 (ver apartado III.1.2. Dimensiones del proyecto).

En resumen, las obras involucradas se agrupan de la siguiente manera:

Tabla I.1. Resumen de superficies de ocupación del proyecto de Exploración minera directa Amalia 2025

Año	Retículas (No.)	Barrenos		Caminos nuevos		Ocupación de la retícula en apego a la NOM-120-SEMARNAT-2020.		
		No.	Sup (m^2)	Long (m)	Sup (m^2)	Sup de la envolvente (m^2)	Sup de las retículas (m^2)	%
1	1,281	200	5,000	40,000	120,000.00	34,312,493.00	10,452,500.00	0.040
2	1,011	200	5,000	30,000	90,000.00			
3	641	100	2,500	20,000	60,000.00			
4	571	30	750	20,000	60,000.00			
5	685	25	625	24,434	73,302.00			
	4,181	555	13,875	134,434	403,302.00			
		En ha:	**1.39**		**40.33**	**3,431.25**	**1,045.25**	
				41.72				

Más adelante, en el Capítulo III se desglosan las obras y superficies aquí señaladas, donde se muestra el desglose de obras, plano de ubicación de las mismas y cuadro de construcción de las obras solicitadas en la presente solicitud.

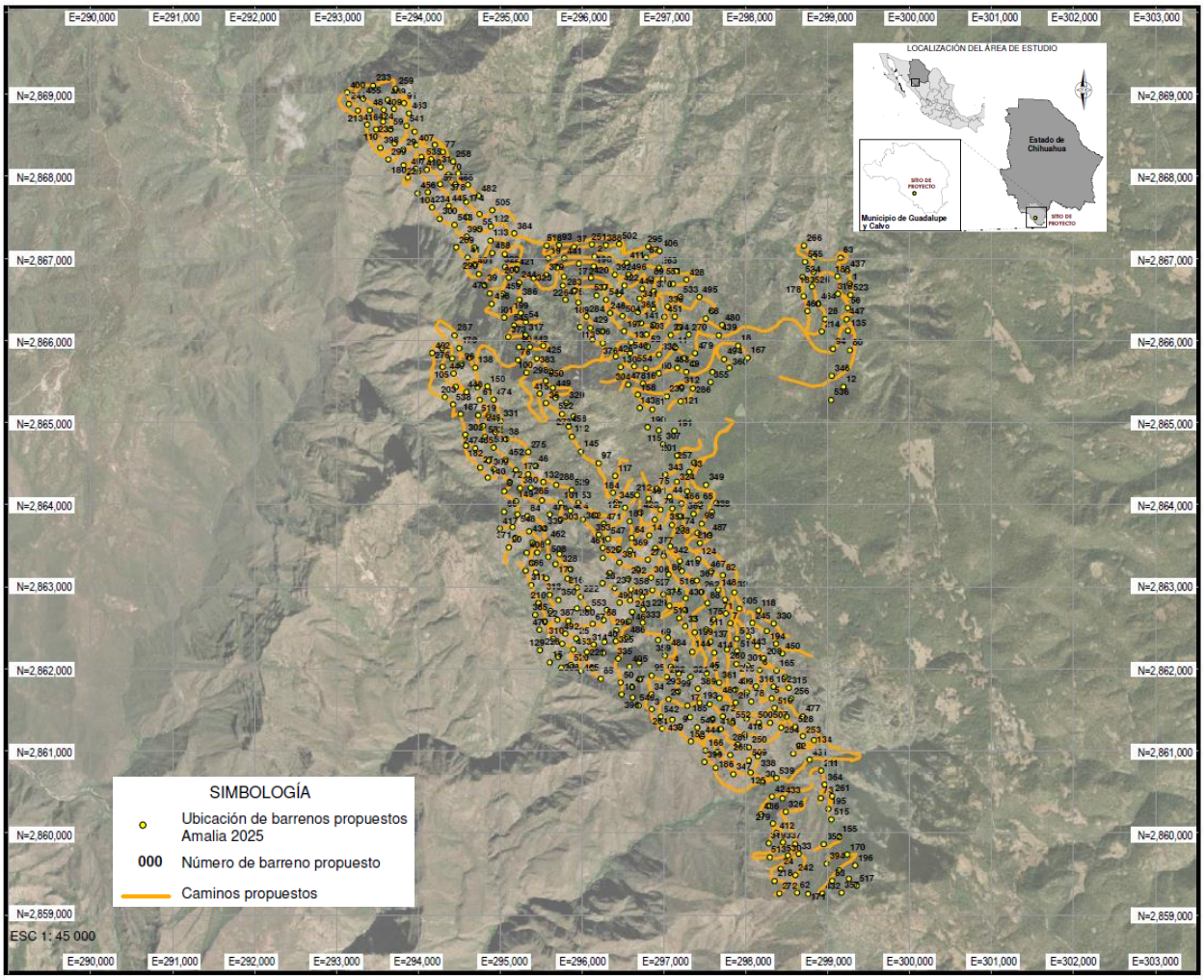

Figura I.2. Localización general del proyecto Exploración minera directa "Amalia 2025".

I.1.3 Inversión requerida Determinar la inversión requerida para el proyecto

[redacted]

I.1.4 Número de empleos directos e indirectos generados por el desarrollo del proyecto.

El proyecto de exploración minera Amalia 2025 contempla un promedio de 35 nuevos empleos en sus diferentes etapas; además, se estima una derrama económica considerable en la zona, debido a la adquisición de víveres y servicios durante el desarrollo del proyecto.

Se contará temporalmente con zonas de trabajo para el trabajo diario en campo pero no habrá dormitorios.

Sólo se establecerán zonas de trabajo dentro de la misma ocupación de cada barreno, que consisten de zonas sencillas para el establecimiento de su equipo de trabajo diario, las cuales se colocan y retiran conforme la ubicación del barreno a realizar. Estas consistirán de una mesa de trabajo, lonas, herramientas básicas como tornillos, brocas, martillos, equipo de protección personal (guantes, overoles, cascos, mascarillas para polvo) y serán ubicadas dependiendo el barreno donde se vaya a laborar.

I.1.5 Duración total de Proyecto (incluye todas las etapas o anualidades) ó parcial (desglosada por etapas, preparación del sitio, construcción y operación).

Considerando las actividades previas a la realización del proyecto, hasta el informe final de actividades, la duración será de cinco años (60 meses). Las actividades que comprende el proyecto, así como su calendarización, se mencionan en el apartado III.1.7.

I.2 Promovente

[redacted]

I.2.1. Registro Federal de Contribuyentes de la empresa promovente

[redacted]

I.2.2. Nombre y cargo del representante legal (anexar copia certificada del poder respectivo, en su caso), así como el Registro Federal de Contribuyentes del representante legal y, en su caso, la Clave Única de Registro de Población del mismo.

[redacted]

I.2.3 Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones (este apartado es imprescindible

[redacted]

I.3. Responsable del Informe Preventivo

1. Nombre o razón social

[redacted]

2. Registro Federal de Contribuyentes.

[redacted]

3. Nombre del responsable técnico del estudio, así como su Registro Federal de Contribuyentes y, en su caso, la Clave Única de Registro de Población.

[redacted]

4. Dirección del responsable del estudio

[redacted]

II. REFERENCIAS, SEGÚN CORRESPONDA, AL O LOS SUPUESTOS DEL ARTÍCULO 31 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE

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

El artículo 28 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), es punto de partida para determinar la situación jurídica en materia de impacto ambiental para la realización del proyecto en cuestión. El cual establece lo siguiente:

> *"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"*; actividades que componen el artículo en trece fracciones, siendo la fracción III la que se refiere a exploración, explotación y beneficio de minerales.

Tabla II.1. Ámbito de competencia del estudio

FRACCIÓN DEL ARTÍCULO 31 DE LA LGEEPA	MACAR CON UNA CRUZ LA(S) QUE SE APLIQUE(N) AL PROYECTO
I. Existen normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir las obras o actividades.	**X**
II. Las obras o actividades de que se trata están expresamente previstas por un plan parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que ha sido evaluado por la Secretaría	

Con fundamento en la fracción I del artículo 31 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, los particulares que lleven a cabo actividades de exploración minera, de conformidad con los supuestos previstos por esta norma, presentarán ante la autoridad un informe preventivo, sin perjuicio de que la autoridad, previo análisis del mismo, requiera de la presentación de la manifestación de impacto ambiental correspondiente (de conformidad con el párrafo tercero del numeral 1. Objetivo y Campo de Aplicación del DOF Noviembre 13 de 2012, donde se declara la obligatoriedad) cuando:

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

II. Las obras o actividades de que se trate estén expresamente previstas por un plan parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que haya sido evaluado por la Secretaría en los términos del artículo siguiente, o

III. Se trate de instalaciones ubicadas en parques industriales autorizados en los términos de la presente sección.

Bajo estos términos, las actividades de exploración minera (como es el caso del proyecto Amalia 2025) están reguladas por la Norma Oficial Mexicana NOM-120-SEMARNAT-2020, que *establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos*. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11/11/2020.

II.1.1. Normas Oficiales Mexicanas que regulan la exploración

La Norma aplicable es la NOM-120-SEMARNAT-2020 que determina lo siguiente para el proyecto:

Tabla II.2.Vinculación del proyecto con la NOM-120-SEMARNAT-2020.

Especificaciones aplicables de la NOM-120-SEMARNAT-2020	Acciones a tomar por el promovente, para cumplir con dicha norma.
4. Especificaciones	
4.1 Especificaciones generales	
4.1.1 Los tipos climáticos serán determinados con base en las cartas temáticas de clima del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, escala 1:1'000,000 (Sistema de clasificación climática de Köppen, modificado por García, E. 2004).	Se atiende el apartado. El tipo climático del sitio está basado en los tipos climáticos determinados con base en las cartas temáticas de clima del INEGI del sistema de clasificación climática de Köppen, modificado por García. Resultando un arreglo C(w2)(x') Corresponde al templado,.Ver Capítulo III.
4.1.2 Los tipos de vegetación serán determinados de acuerdo con la clasificación de la vegetación de México de Rzedowski (2006) que estará a disposición de los interesados en el Centro de Información para la Gestión Ambiental de la SEMARNAT. También se podrá utilizar la clasificación de vegetación y uso de suelo del INEGI (Uso de Suelo y Vegetación Serie VI y sus actualizaciones, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2017).	Fue la nomenclatura empleada, siendo coincidentes las Series III, V y VI de INEGI existiendo arreglos de bosque de pino (BP), de encino (BQ), selva baja caducifolia (SBC) mayormente, rodeando las obras de exploración minera.
4.1.3 La persona responsable del proyecto deberá llevar a cabo un programa de supervisión en el cual se designe a quien fungirá como responsable técnico en el sitio del proyecto, para detectar aspectos críticos desde el punto de vista ambiental y que pueda tomar decisiones, definir estrategias o modificar actividades nocivas.	La empresa promovente [redacted] cuenta con un Departamento de medio ambiente quien llevará a cabo el programa de Supervisión Ambiental de las labores en sitio derivado de la presente solicitud.

4.1.4 En caso de que se detecte la presencia de minerales radiactivos, se debe dar aviso por escrito a la Secretaría de Energía, conforme a lo establecido en los artículos 6 y 7 de la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear.	En caso de resultar esta situación, será notificado.
4.1.5 En caso de que existan letrinas o fosas sépticas en el sitio a explorar, debe existir una distancia de por lo menos 30 m entre éstas y los pozos, zanjas, socavones y barrenos de exploración, con el propósito de evitar la migración de contaminantes hacia los cuerpos de agua subterráneos.	Se contempla el cumplimiento de este apartado.
4.1.6 Los pozos, zanjas, socavones y barrenos de exploración se deben realizar fuera de sitios susceptibles de inundación, con el propósito de evitar la migración de contaminantes hacia los cuerpos de agua subterráneos.	Se contempla el cumplimiento de este apartado. El programa de Supervisión Ambiental lo incluye en sus variables de revisión.
4.1.7 Cuando el proyecto se ubique dentro del área de tránsito de los pobladores locales, se colocará una adecuada señalización preventiva, restrictiva, informativa y/o prohibitiva en la que se haga referencia a los trabajos que se realicen en la zona, con el objeto de evitar accidentes en el sitio del proyecto.	No aplica. El área cuenta con anuencia de ocupación temporal (Ver **ANEXO 2**) para la actividad y es reducirdo el tránsito de población. Sin embargo, se contempla la señalización para el personal local y contratistas de obra.
4.1.8 No se realizarán actividades de quema de maleza, uso de herbicidas o productos químicos durante las actividades de desmonte o deshierbe del sitio del proyecto.	Se contempla el cumplimiento de este apartado.
4.1.9 El material removido por las actividades deberá ser depositado en sitios seleccionados para tal fin por la persona responsable del proyecto, en donde se garantice que éste 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 a la vegetación. De ser posible deberá utilizarse un solo sitio de depósito.	Se contempla el cumplimiento de este apartado.
4.1.10 Se trozarán y esparcirán en sitios previamente seleccionados, los residuos vegetales producto de la limpieza de los terrenos, a fin de facilitar su integración al suelo, en caso de no ser utilizados como esquejes o material para la reforestación. La selección de los sitios a que se refiere este numeral, deberá considerar preferentemente zonas que hayan sido perturbadas por las actividades realizadas.	Los sitios de ubicación de barrenos carecen de vegetación nativa, son sitios previamente alterados, tal como se manifiesta en apartado de tipos de vegetación y flora, pero en caso de existir raíz u otro subproducto, se atiende el apartado.
4.1.11 Las especies de flora y fauna clasificadas en los listados de la NOM-059-SEMARNAT-2010 que se localicen dentro del área del proyecto a explorar, deben ser protegidas, según el caso, mediante proyectos de conservación y recuperación o mediante el establecimiento de medidas especiales de manejo y conservación del hábitat, conforme lo establece la Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento, apegándose a la normatividad de referencia.	Si bien los sitios carecen de vegetación nativa, se contempla el cumplimiento de este apartado.
4.1.12 La capa superficial del suelo vegetal será recuperada junto con el material removido sin mezclarse, con el fin de utilizarla para las actividades de restauración de la zona. Para lo anterior, se deberá designar un área de almacenamiento temporal dentro de las de depósito, con el fin de evitar pérdidas por erosión.	No aplica, debido a que los sitios carecen de vegetación nativa y los terrenos son previamente perturbados, objeto de la presente solicitud.
4.1.13 Se realizará la revisión y mantenimiento periódico de los vehículos y maquinaria que sean utilizados. En caso de realizar actividades de mantenimiento y reparación en el sitio del proyecto, deberán adoptarse las medidas necesarias para evitar la contaminación del suelo por aceites, graso, combustible o similar.	Se contempla el cumplimiento de este apartado.
4.1.14 Cuando se realice almacenamiento de combustibles, éste se debe llevar a cabo dentro del área del proyecto, en recipientes cerrados que estén en perfectas condiciones, para garantizar que no tenga fugas.	Se contempla el cumplimiento de este apartado.
4.1.15 Se debe ejercer un control sobre los residuos sólidos urbanos generados, para su disposición final en los lugares establecidos por el municipio.	Se contempla el cumplimiento de este apartado.

4.1.16 Los materiales de consumo, aditivos, aceites, grasas y combustibles, usados o no y sus envases, no deben dispersarse o derramarse en el área de trabajo o fuera de ella. Será necesaria la recolección rutinaria de los materiales de consumo, aditivos, aceites, grasas y combustibles usados a que se refiere el párrafo anterior. La disposición de esos residuos se hará en recipientes cerrados y resguardados en lugares aislados y seguros, dentro de alguna de las superficies ocupadas por las obras que se llevarán a cabo y su manejo deberá sujetarse a las disposiciones aplicables. Los materiales de consumo, aditivos, aceites, grasas y combustibles a que se refiere la presente especificación que aún no hayan sido usados, se almacenarán en un lugar aislado y seguro dentro de alguna de las superficies ocupadas por las obras.	Se contempla el cumplimiento de este apartado.
4.1.17 Para cubrir las necesidades fisiológicas de las personas en el sitio, únicamente se deben usar sanitarios portátiles o letrinas construidas y operadas higiénicamente. En caso de utilizar letrinas que requieran agua, se deberá construir una fosa séptica de capacidad adecuada. En todos los casos el diseño debe garantizar que se evite la contaminación del subsuelo por infiltración. Al término de las actividades de exploración, las letrinas deben ser cubiertas e inactivadas y los sanitarios retirados.	Se contempla el cumplimiento de este apartado.
4.1.18 Cuando se termine el proyecto de exploración minera directa y se prepare para el abandono el área en que se desarrollaron los trabajos, el responsable del proyecto deberá llevar a cabo el programa de restauración que contemple acciones tales como la estabilización de taludes, el relleno de pozos de exploración, el relleno de zanjas, la escarificación de suelos, la inhabilitación y cierre de los caminos nuevos, el sellado de los barrenos, la revegetación y restauración forestal. El programa deberá contener el calendario de actividades, incluyendo las correspondientes al mantenimiento.	Se contempla el cumplimiento de este apartado. La empresa promovente [redacted] cuenta con un Departamento de medio ambiente quien llevará a cabo el programa de Supervisión Ambiental de las labores en sitio derivado de la presente solicitud.
4.2 Especificaciones particulares	
4.2.1 Barrenos	Se plantean 555 barrenos de exploración (con un máximo de ocupación de 5 x 5 m cada uno = 25m^2 cada barreno) para dar una ocupación de 13,875 m^2 (=1.39 ha)
4.2.1.1 Al término de cada barreno deberá realizarse la cementación de una marca en la boca del mismo, quedando señalada su posición en el terreno.	Se contempla el cumplimiento de este apartado.
4.2.1.2 En la exploración por carbón deberá cementarse este horizonte al menos dos metros arriba y debajo de la cima y base, respectivamente.	No aplica.
4.2.1.3 Para evitar filtraciones de los fluidos de barrenación al suelo, los cárcamos deberán ser de material impermeable con arcillas naturales o, en su defecto, material plástico. El material plástico que se utilice deberá ser retirado al término de la actividad.	Se contempla el cumplimiento de este apartado.
4.2.1.4 Sólo se deben utilizar fluidos de barrenación con arcillas naturales, grasas lubricantes y aditivos que no tengan características de toxicidad.	Se contempla el cumplimiento de este apartado.
4.2.1.5 El agua utilizada en la barrenación será decantada y reciclada.	Se contempla el cumplimiento de este apartado.
4.2.1.6 Los residuos de material, roca y sobrantes de muestras producidas por la barrenación, podrán disponerse dentro de alguna de las áreas de depósito de material removido o, en su caso, en depósitos de residuos mineros como presas de jales o tepetateras y, en el caso de barrenación de circulación inversa, podrán colocarse dentro de los barrenos realizados.	Se contempla el cumplimiento de este apartado.

4.2.2 Caminos de acceso	Se planea la apertura de nuevos caminos que totalizan 97 tramos de diferente longitud, que suman 134,434.17 m por 3 m de ancho para ocupar 403,302 m^2 (=40.33 ha)
Dimensiones: No mayor a 5.0 m de ancho y longitud no mayor a 150 m/ha. Sólo en tramos con curvas y pendientes mayores a 5.0% o con pendientes laterales peligrosas, se permitirá por razones estrictamente de seguridad, ensanchar hasta 7.0 m los caminos de acceso. Lo anterior, también aplica en tramos cortos donde se requiera de mayor amplitud para la circulación de vehículos en sentidos opuestos.	Se contempla el cumplimiento de este apartado.
Parámetros:· Número total de metros de camino: No mayor a 150 m/ha. · Superficie por afectar: 750 m²/ha en zonas planas. · Porcentaje máximo a afectar por hectárea: 7.5%. · Superficie por afectar: 1,050 m²/ha en zonas con otro relieve. · Se consideran 400 m² para el depósito del material removido. · Porcentaje máximo por afectar por hectárea: 10.5%, incluye los sitios para el depósito de material removido.	Se contempla el cumplimiento de este apartado.
4.2.2.1 En el trazo de caminos de acceso deberá evitarse la afectación a los individuos de las especies de flora clasificadas en los listados de la NOM-059-SEMARNAT-2010.	Se contempla el cumplimiento de este apartado.
4.2.2.2 En el caso de ampliación o rehabilitación de caminos existentes, no se deberá rebasar el límite de 5.0 m de ancho, a excepción de tramos cortos con curvas y pendientes mayores a 5.0% o con pendientes laterales peligrosas, donde se permitirá sólo por razones estrictamente de seguridad, ensanchar hasta 7.0 m el camino para el paso de vehículos que circulen en sentido opuesto. La superficie que será empleada de manera adicional a la ocupada por los caminos existentes, será considerada para el cálculo de la superficie por afectar por caminos de acceso.	Se contempla el cumplimiento de este apartado.
4.2.2.3 Se realizará la rehabilitación o la construcción de caminos de acceso al área del proyecto considerando los siguientes aspectos: a) Que se cuente con las obras de drenaje necesarias para conducir el agua de lluvia hacia un dren natural durante la vida útil del proyecto. b) El material obtenido durante la apertura, remodelación o ampliación de caminos, de acuerdo con sus características, deberá ser empleado en las mismas obras. c) En caso de existir material excedente deberá ser depositado en sitios previamente seleccionados, en donde se garantice que éste no será arrastrado por el drenaje pluvial o por crecimiento de cuerpos de agua, preferentemente deberán seleccionarse sitios desprovistos de vegetación o perturbados. d) Al depositar el material excedente, se deberá garantizar que no se obstruyan cauces naturales o similares.	Se contempla el cumplimiento de este apartado.
4.2.3Campamentos	
Dimensiones: · Dimensiones variables. Parámetros: · Número total de metros cuadrados para campamentos: 500 m²/ha. · Superficie a afectar: 500 m²/ha. · Porcentaje máximo a afectar por hectárea: 5.0%.	No aplica.
4.2.3.1 Los campamentos deberán ubicarse en áreas no aledañas a cuerpos de agua y que, de preferencia, no presenten densa vegetación, en el caso contrario, deberá incorporarse el campamento a los espacios disponibles entre la vegetación arbórea y arbustiva sin causarle afectaciones.	No aplica.
4.2.4 Patios de maniobras	
Dimensiones: · Dimensiones variables. Parámetros: · Número total de metros cuadrados de patio: no mayor de 300 m²/ha. · Superficie a afectar: 300 m²/ha en terrenos planos. · Porcentaje máximo a afectar por hectárea: 3.0%. · Se consideran 200 m²/ha adicionales, para el depósito de material removido, en el caso de que se requiera. · Porcentaje máximo adicional a afectar por hectárea: 2.0%.	No aplica.

4.2.5 Planillas de barrenación	
Dimensiones: No se consideran dimensiones, sólo se ajusta a la superficie de afectación por el tipo de barreno o ajuste de la plantilla de barrenación, de acuerdo con los siguientes: Parámetros: Superficie a afectar: a) Barrenación a diamante: con un total de 720 m2/ha. b) Barrenación de circulación inversa: con un total de 768 m2/ha. Porcentaje máximo a afectar por hectárea: 7.68%. La superficie a afectar del 7.68%, incluye los sitios para el depósito de material removido en sitios planos y se considera como superficie a afectar en sitios que requieran de cortes y nivelaciones un 11.52%.	Se plantean 555 barrenos de exploración (con un máximo de ocupación de 5 x 5 m cada uno = 25m^2 cada barreno) para dar una ocupación de 13,875 m^2 (=1.39 ha)
4.2.5.1 Las planillas de barrenación serán abiertas sin interferir con los cauces naturales de la zona.	Se contempla el cumplimiento de este apartado.
4.2.6 Pozos	
Dimensiones: Su sección podrá ser de 1.5 m por lado y profundidad de 10 m. Parámetros: El número de metros cúbicos de material removido por pozo será de 22.5 m3. Superficie a afectar por el depósito del material extraído: 11 m². Superficie a afectar por apertura del pozo: 2.25 m². Superficie máxima a afectar será de 150 m²/ha. Porcentaje máximo a afectar por hectárea: 1.5%, que incluye la superficie para el depósito del material removido.	No aplica.
4.2.7 Socavón	
Dimensiones: Su sección podrá ser de 2.5 m de alto, por 2.5 m de ancho, por 40 m de longitud. Parámetros: El número de metros cúbicos de material removido por socavón será de 250 m³. Superficie a afectar por el depósito de material extraído por socavón: 100 m². Superficie a afectar por apertura del socavón 6.25 m². La superficie máxima a afectar será de 150 m²/ha. · Porcentaje máximo a afectar por hectárea: 1.5%, que incluye la superficie para el depósito del material removido.	No aplica.
4.2.8 Zanja	
Dimensiones: Su sección podrá ser 5.0 m de ancho, por 2.0 m de profundidad, por 20 m de largo. Parámetros: El número de metros cúbicos de material removido por zanja será de 200 m³. El número total de metros de zanja: no mayor de 90 m/ha. La superficie por afectar: 900 m²/ha, de los cuales 450 m² corresponden a la zanja y 450 m² al depósito temporal de material removido. · Porcentaje máximo de afectación por hectárea: 9%, que incluye la superficie a afectar por el depósito del material removido.	No aplica.
4.3 Límite máximo de afectación por hectárea	
Las especificaciones de los trabajos de campo mencionados anteriormente, se determinan con base en las condiciones geológicas y fisiográficas del proyecto, no siendo siempre necesaria la ejecución de toda la gama de trabajos descritos, por lo que el porcentaje de afectación máximo permisible por hectárea de la superficie del sitio del proyecto definida en esta Norma, no deberá rebasar el 25%, sin considerar la superficie que ocupen actividades que se lleven a cabo en áreas afectadas por trabajos ajenos a la minería. En el caso de exploración por etapas en referencia a un mismo sitio, sí deberá considerarse la afectación generada en el sitio en etapas anteriores.	Se atiende el apartado. El proyecto mantiene una ocupación, sin rebasar los límites máximos de afectación por hectárea, aún con las exploraciones previas.

Esta Norma Oficial Mexicana establece las especificaciones de protección ambiental para realizar actividades de exploración minera directa, exceptuando la exploración por minerales radiactivos y las que pretendan ubicarse en áreas naturales protegidas y en sitios bajo alguna categoría de conservación, derivados de instrumentos internacionales de los cuales México forme parte.

Otras Normas Oficiales Mexicanas que rigen el proyecto de exploración

De las normas adicionales a la aplicación de la NOM-120-SEMARNAT-2020 que regula la actividad, se encuentran relacionadas con el sector se pueden citar aquellas relacionadas con la maquinaria de barrenación, construcción de plazas de barrenación y caminos nuevos, y en las que se establecen los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diesel como combustibles y que se utilizará para la propulsión de vehículos automotores, así como los referentes a las condiciones que deben reunir los almacenes temporales de residuos peligrosos en la etapa de exploración.

Tabla II.3. Normas ambientales aplicables al proyecto

Parámetro Ambiental	Normatividad Ambiental Aplicable	Campo de Aplicación de la NOM con el proyecto de exploración Amalia 2025
PROTECC. AMBIENTAL	NOM-120-SEMARNAT-2020 DOF: 13/03/2012	Que establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos. Dado que nuestras actividades, están contempladas en esta NOM, su justificación se presenta en el capítulo de Clima y Vegetación para verificar su concordancia. Asimismo se ejecutarán las especificaciones de dicha NOM toda vez que el área cae en zona de bosque de encino, así como mezcla con pastizales inducidos, sin que resulte necesario el desmonte para este proyecto. Esta NOM fue previamente descrita en el apartado II.1.1 de este documento.
SUELO	NOM-138-SEMARNAT/SS-2003. D. O. F. 29 de marzo de 2005	Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación. Dado que pueden existir accidentes esporádicos por derrames de grasas o aceites en el área de barrenación, su aplicación le compete a la empresa perforista, con la supervisión del Promovente.
	NOM-052-SEMARNAT-2005 D.O.F. 23 de junio de 2006-	Establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Esta NOM, se aplica en el Almacén Temporal, y corre a cargo de la empresa perforista, o en su caso en el almacen temporal de residuos peligrosos de Mina La India siendo de aplicación para nuestro Proyecto de Exploración Minera Directa.

AIRE	NOM-041-SEMARNAT-2007. D.O.F. 06/mar/07	Límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. Dado que en el proyecto se utilizarán vehículos de transporte, nos aplica esta NOM, siendo el Programa de Mantenimiento Preventivo de estos cada 5000 km en talleres especializados que contrate el promovente
	NOM-044-SEMARNAT-2006. D.O.F. 12/oct/06	Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y capacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diesel como combustibles y que se utilizan para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos; dado que las máquinas perforadoras, requeridas para realizar el Programa de barrenación, caen dentro del campo de aplicación de esta NOM, la hemos incluido, siendo el mantenimiento de las máquinas algunas veces en campo, sometiéndose al Programa de Mantenimiento Preventivo y Manejo de Residuos Peligrosos en el Almacén Temporal por parte de la Empresa Perforista.
	NOM-045-SEMARNAT-2006 D.O.F. 13/sep/07	Niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible. Ambos vehículos y maquinaria son sometidos al Programa de Mantenimiento Preventivo de conformidad a Bitácoras de Operación.
	NOM-047-SEMARNAT-1999 D.O.F. 10/may/00	Establece los límites máximos permisibles de emisiones de vehículos que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos. Con el Programa de Mantenimiento Preventivo, se da cumplimiento a la presente NOM.
FLORA Y FAUNA	NOM-059-SEMARNAT-2010 D.O.F. 30 de diciembre de 2010	Protección ambiental Especies Nativas de México de flora y fauna silvestres Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio. Lo anterior en apego a la descripción del medio biótico del proyecto, señalado en Capítulo III de este documento
RUIDO	NOM-080-SEMARNAT-1994 D.O.F. 13/ene/95	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. El pull vehicular es menor de cuatro años y las máquinas son las únicas que generan ruido puntual, restringiéndose a dos turnos (diurno y vespertino).
	NOM-081-SEMARNAT-1994 D.O.F. 13/ene/95 aclaración 03/mar/95	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. Dado que tanto los vehículos, como las máquinas perforadoras generaran algún tipo de ruido, la más constante es la barrenación, siendo ejecutada la actividad en dos turnos.

El presente Proyecto, se apegara a cada una de las especificaciones y disposiciones legales y reglamentarias que establezcan las Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental aplicables, las cuales ya fueron enlistadas y vinculadas en este capítulo en cuestión.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

En su Art. 4…Párrafo quinto…Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.

Art. 25. …Párrafo sexto...Bajo criterios de equidad social y productividad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado…. Cuidando su conservación y el medio ambiente.

Art. 27. …Párrafo segundo… La Nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad las modalidades que dicte el interés público…. para lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana.

En apego a lo anterior, el proyecto considera las medidas necesarias para establecer adecuadas medidas de mitigación para preservar y restaurar el equilibrio ecológico.

En nuestra Constitución se expresa claramente que todos las personas tienen derecho a tener un medio ambiente que les permita desarrollar satisfactoriamente, pero a la vez marca la pauta para que haya un desarrollo sustentable de las regiones, esto se presenta teniendo una infraestructura eficaz y segura, tomando las medidas que se asientan en la legislación ambiental actual.

Ley de Minería

El proyecto está comprendido en el supuesto I del artículo 31 de la Ley, dado que los proyectos mineros están comprendidos en la ley minera que establece en sus artículos 2 y 4 que se sujetarán a las disposiciones de esta Ley la exploración, explotación y beneficio de los minerales o sustancias que en vetas, mantos, masas o yacimientos constituyan depósitos cuya naturaleza sea distinta de los componentes de los terrenos, exceptuando en su artículo 5, las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen a este fin, y los productos derivados de la descomposición de las rocas, cuya explotación se realice preponderantemente por medio de trabajos a cielo abierto.

El proyecto de Exploración Minera Directa “Amalia 2025” es de naturaleza exploratorio por lo que son aplicables los lineamientos establecidos en esta Ley, de la misma manera la empresa promovente ha adquirido conforme a lo regulado en la concesión minera correspondiente al área del proyecto.

Ley de Aguas Nacionales

Título Séptimo Prevención y Control de la Contaminación de las Aguas y Responsabilidad por Daño Ambiental; Capítulo I Prevención y Control de la Contaminación del Agua.

Art. 85 En concordancia con las Fracciones VI y VII del Artículo 7 de la presente Ley.

Art. 86 bis 2. Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición. Aunque en este sentido, el Proyecto no contempla descargas de aguas residuales, dado que toda el agua se recicla, en los próximos barrenos.

En la zona del proyecto no se lleva a cabo ningún aprovechamiento de los cuerpos de agua existentes. El agua a utilizar, para llevar a cabo la barrenación del proyecto, se adquiere mediante volúmenes en pipas y basado en la disponibilidad y permisos de mina La India, del mismo promovente.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos

Art. 18.- Relativo a la clasificación de residuos sólidos urbanos…, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales.

Art. 19.- Los residuos de manejo especial…:

Art. 20.- La clasificación de los residuos sólidos urbanos… se llevará a cabo de conformidad con los criterios que se establezcan en las normas oficiales mexicanas.

Los residuos descritos en el I.12.-a del proyecto serán depositados diariamente en contenedores debidamente rotulados y tapados los cuales serán colectados al menos dos veces por semana para su disposición final en el relleno sanitario.

La ejecución del proyecto “Amalia 2025” implica la generación de residuos tanto sólidos no peligrosos como residuos peligrosos, para lo que la empresa tomara las medidas necesarias para su control, tales como la contratación de empresas transportista de residuos peligrosos para la recolección y el confinamiento final de los mismos.

El almacenamiento de manera temporal de los residuos peligrosos generados en la etapa de Exploración, serán recolectados por una empresa debidamente autorizada en la materia que contratara la empresa perforista, con la supervisión de la [redacted] La supervisión del adecuado manejo de la basura que se genere dentro del proyecto, de la misma forma se colocara letrinas portátiles para evitar la contaminación por este tipo de desechos. Lo anterior con la coordinación y logística de Mina La India, del cual el presente proyecto forma parte de la exploración concurrente.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

En la Sección VI de la Ley, existen preceptos con carácter jurídico, obligatorio y general, para cierto número de acciones. El proyecto de exploración minera se encuentra fundamentado con base en los artículos:

Art. 5° Son facultades de la Federación; Frac. XIV: La regulación de las actividades relacionadas con la exploración, explotación y beneficio de los minerales, substancias y demás recursos del subsuelo que corresponden a la nación, en lo relativo a los efectos que dichas actividades puedan generar sobre el equilibrio ecológico y el ambiente.

Art. 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 ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

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

VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas.

Art. 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

La exploración minera directa se vincula con la LGEEPA, por ser una obra que No requiere evaluación en materia de impacto ambiental. Y que con fundamento en la fracción I del artículo 31 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, los particulares que lleven a cabo actividades de exploración minera, de conformidad con los supuestos previstos por esta norma (NOM-120-SEMARNAT-2020), presentarán ante la autoridad un informe preventivo, sin perjuicio de que la autoridad, previo análisis del mismo, requiera de la presentación de la manifestación de impacto ambiental correspondiente. (De conformidad con el párrafo tercero del numeral 1. Objetivo y Campo de Aplicación del DOF marzo 13 de 2012, donde se declara la obligatoriedad).

Reglamento de LGEEPA en materia de evaluación de Impacto Ambiental

ARTÍCULO 5.- Quienes pretendan llevar a cabo alguno 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:

I.- Obras para la explotación de minerales y sustancias reservadas a la federación, así como su infraestructura de apoyo;

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

El Artículo 5° del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (RLGEEPA) en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental y de las excepciones, establecen que; las obras y/o actividades de Exploración Minera no requiere la autorización en materia de impacto ambiental por parte de la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), de conformidad a:

> *El Inciso L Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la federación:*
>
> *fracción II .-Obras de Exploración, excluyendo las de prospección gravimétrica, geológica superficial, geoeléctrica, magnetotelúrica, de susceptibilidad magnética y densidad, así como las obras de barrenación, de zanjeo y exposición de rocas, siempre que se realicen en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas secos o templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinares, ubicadas fuera de las áreas naturales protegidas.*

Sin embargo el proyecto se justifica por la existencia de normas oficiales mexicanas y/o disposiciones legales que regulan las emisiones, descargas, aprovechamiento de recursos naturales como se marca en el cuadro siguiente y en general, todos los impactos ambientales del proyecto tal como se establece en los Artículos 31 fracción I de la LGEEPA y 29 fracción I del RLGEEPA en materia de evaluación del impacto ambiental:

II.2. Las obras y/o actividades estén expresamente previstas por un plan parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que haya sido evaluado por esta Secretaría

En el presente se analiza la concordancia entre el Proyecto Exploración Minera Amalia 2025 a ubicarse en Guadalupe y Calvo Chihuahua con los diferentes instrumentos aplicables en materia de planeación, de regulación de usos de suelo, legales y normativos.

Como producto del análisis se presentan los componentes y elementos ambientales que resultan relevantes para asegurar la sustentabilidad de la zona, así como los elementos y componentes ambientales relacionados con el proyecto que se encuentran sujetos por la normatividad en la materia.

II.2.1. Planes de desarrollo aplicables al proyecto

Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030

La Constitución ordena al Estado mexicano velar por la estabilidad de las finanzas públicas y del sistema financiero; planificar, conducir, coordinar y orientar la economía; regular y fomentar las actividades económicas y "organizar un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la nación".

Para este propósito, la Carta Magna faculta al Ejecutivo Federal para establecer "los procedimientos de participación y consulta popular en el sistema nacional de planeación democrática, y los criterios para la formulación, instrumentación, control y evaluación del plan y los programas de desarrollo". El Plan Nacional de Desarrollo (PND) es, en esta perspectiva, un instrumento para enunciar los problemas nacionales y enumerar las soluciones en una proyección sexenal.

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) es la guía de los objetivos y acciones del Gobierno de México en los próximos años. Estos objetivos consisten en consolidar la transformación del país bajo un modelo de desarrollo con bienestar, justicia social y sustentabilidad. A través de este documento, enriquecido con el diálogo y la consulta ciudadana, se reafirma el compromiso del Gobierno con el pueblo de México de gobernar con honestidad, democracia, eficiencia y con una visión humanista.

Desarrollo y bienestar con cuidado al medio ambiente

El desarrollo y el bienestar del pueblo sólo pueden fortalecerse con el cuidado del medio ambiente y los recursos naturales. Por lo anterior, será prioritario promover una transición hacia las energías limpias, al tiempo que se protegen los ecosistemas naturales, se garantiza el derecho al agua y se hace frente a los efectos del cambio climático.

Al respecto, el proyecto promueve la ubicación de la obra en un área compatible para su desarrollo, promoviendo los trámites y permisos previos a su ejecución, contemplando como premisa el cuidado del medio ambiente y los recursos naturales.

Ejes de desarrollo vinculantes al proyecto son los siguientes:

EJE GENERAL 3 ECONOMÍA MORAL Y TRABAJO

Para fortalecer el proyecto histórico de los mexicanos, de ser un país soberano, independiente y democrático se requiere fortalecer la economía nacional, impulsar una política industrial integral que ayude a disminuir nuestra dependencia del exterior, que incentive la inversión nacional y extranjera responsable, y que además permita a las empresas nacionales participar de las cadenas globales de producción y de valor.

EJE GENERAL 4 DESARROLLO SUSTENTABLE

El Proyecto de Nación de la Cuarta Transformación tiene como base el impulso de un desarrollo sustentable, es decir, lograr un equilibrio entre desarrollo económico, social y ambiental que preserve el medio ambiente y evite un daño irreversible, al tiempo que busca evitar que se agoten los recursos naturales y permitir su disfrute a las generaciones futuras. La justicia social debe ir acompañada de una justicia ambiental, de un modelo de sociedad que disminuya su huella ecológica y respete los ciclos naturales de reproducción de la vida.

El desarrollo sustentable requiere un enfoque integral en la protección y el uso responsable de los recursos naturales. Es prioritario implementar políticas para reducir y revertir el daño ambiental, proteger los ecosistemas estratégicos del país —como bosques, selvas y cuerpos de agua— y fomentar el aprovechamiento de residuos mediante la economía circular. Esto implica incentivar el reciclaje de materiales, el aprovechamiento energético de residuos orgánicos y la gestión eficiente de desechos para reducir la contaminación y optimizar el uso de recursos.

Plan Estatal de Desarrollo (PED) 2022-2027 para el Estado de Chihuahua.

El Plan Estatal de Desarrollo 2022 - 2027 es el documento rector que establece el quehacer y as prioridades de la administración estatal con el objetivo de mejorar las condiciones actuales del estado y encauzarlas hacia el desarrollo pleno y la prosperidad de sus habitantes. El plan contempla 5 ejes:

a) Eje 1: Salud, desarrollo humano e identidad Chihuahua.

b) Eje 2: Crecimiento económico innovador y competitivo.

c) Eje 3: Ordenamiento territorial moderno y sustentable.

d) Eje 4: Seguridad humana y procuración de justicia.

e) Eje 5: Buen gobierno cercano y con instituciones sólidas.

El proyecto se vincula a este plan en su Eje 2 Crecimiento económico innovador y competitivo, debido a que la exploración minera directa Amalia 2025, resulta ser una fuente de desarrollo económico, al generar empleos, atraer inversión local y extranjera, y permitir la competitividad sana dentro del entorno industrial del estado de Chihuahua.

Además, en el Eje 3 Ordenamiento territorial moderno y sustentable, el proyecto es compatible en la región, cumpliendo con la normatividad al presentar el documento de Informe preventivo para la obra la cual tiene medidas de ejecución ambiental que promueven la sustentabilidad en el ámbito territorial estatal y municipal.

Plan Municipal de Desarrollo de Guadalupe y Calvo 2024-2027

El Plan Municipal de Guadalupe y Calvo es el documento que define la visión, prioridades y estrategias del gobierno local para el desarrollo del municipio a mediano y largo plazo. La administración municipal actual es encabezada por la presidenta Ana Laura González Abrego, para el periodo 2024-2027.

Con la visión de transformar a Guadalupe y Calvo en un municipio próspero, que garantice los servicios públicos a la población con calidad, que respeta la biodiversidad y los derechos humanos de los ciudadanos.

En su eje Estratégico 4, Economía para el bienestar, según CONEVAL en su informe sobre pobreza en el estado de Chihuahua, Guadalupe y Calvo se encuentra dentro de los municipios con mayor número de personas en situación de pobreza, junto con Juárez y Guachochi. Estos tres municipios concentran el 47.3% de la población en situación de pobreza de la entidad.

En su objetivo está promover las capacidades productivas, los servicios y la autogestión de los ciudadanos, facilitando la apertura de las pequeñas y medianas empresas de actividades competitivas que fortalezca y diversifiquen la economomía para que permitan bienestar. En este orden de ideas, el proyecto minero apoya la creación de empleos y servicios en apoyo a este objetivo y eje estratégico.

II.2.2. Ordenamiento general del territorio

A partir de la Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano (Estocolmo 1972), diversos países han utilizado al Ordenamiento del Territorio, con diferentes denominaciones, como un instrumento para planificar y regular en sus territorios las actividades productivas, conservar sus recursos naturales y mejorar la calidad de vida de sus poblaciones.

Respecto a las primeras experiencias en ese sentido, en México se originaron con la Ley General de Asentamientos Humanos, publicada en 1976. En ésta, se empezaron a considerar los aspectos ambientales del desarrollo para la planeación de los usos del suelo del territorio.

El Ordenamiento Ecológico, de acuerdo a la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, es un instrumento de política ambiental dirigido a regular e inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente, la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos (LGEEPA, Artículo 3. Fracc. XXIII, 1988).

Existe vigente el Decreto de Acuerdo por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) (Diario Oficial de la Federación del 7 de Septiembre de 2012) de jurisdicción federal.

De acuerdo con la zonificación del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) el área Exploración Minera Amalia 2025 se ubica en la UAB 92 llamada Cañones Chihuahuenses del Sur.



REGIÓN ECOLÓGICA: 9.19

Unidades Ambientales Biofísicas que la componen:

12. Pie de la Sierra Sinaloense Centro
90. Cañones Chihuahuenses Norte
92. Cañones Chihuahuenses sur
93. Cañones Durangueses Norte
94. Cañones Durangueses sur
112. Pie de la Sierra Sinaloense Norte

Localización:

12. Centro - este de Sinaloa
90. Suroeste de Chihuahua, sureste de Sonora y franja del noreste de Sinaloa
92. Suroeste de Chihuahua, sureste de Sonora y franja del noreste de Sinaloa
93. Noroeste de Durango
94. Sureste de Sinaloa, suroeste de Durango y norte de Nayarit
112. Norte de Sinaloa

Superficie en km^2:	**Población por UAB**	**Población Indígena**
12. 8,156.8	**12.** 61,735	**12.** Sin presencia
90. 21,273.42	**90.** 90,387	**90.** Mayo - Yaqui
92. 17,491.45	**92.** 74,439	**92.** Mayo - Yaqui
93. 9,865.75	**93.** 37,286	**93.** Tarahumara
94. 15,746.69	**94.** 40,795	**94.** Huicot o Gran Nayar
112. 5,616.93	**112.** 49,526	**112.** Mayo - Yaqui
Superficie Total: 78,151.04 km^2	**Población Total 354,168 hab.**	

Figura II.1. UAB 92 donde se ubica el proyecto de exploración minera directa Amalia 2025.

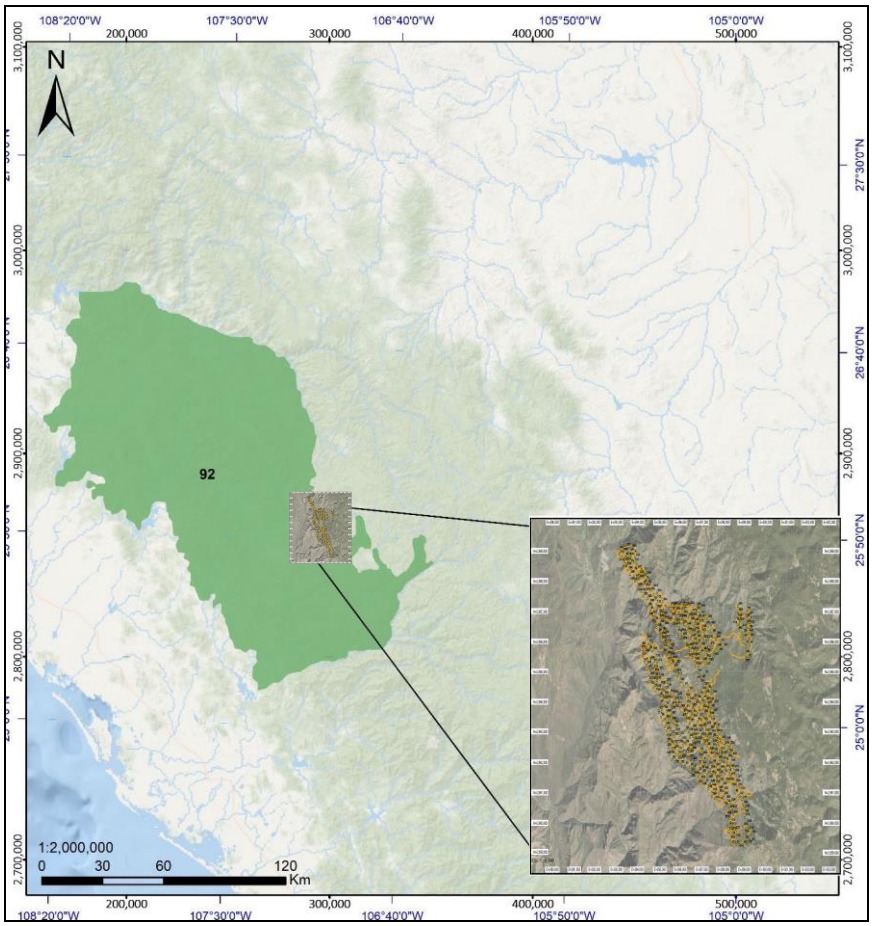

Figura II.2. Detalle de ubicación de la exploración minera Amalia 2025 en la UAB 92 Cañones Chihuahuenses del Sur.

Fuente: Plano proporcionado por el promovente de trámites previos con arreglo actual de la solicitud.

La política ambiental de esta unidad ambiental biofísica es de aprovechamiento sustentable con prioridad de atención baja, su rector de desarrollo es Forestal- Minería y los coadyuvantes del desarrollo son la Preservación de Flora y Fauna, los asociados del desarrollo son la agricultura, ganadería y poblacional, mientras que otros intereses son los pueblos indígenas.

Para atender cada una de las vertientes, a continuación, se muestran las estrategias que se plantean en la UAB 92, así como su respectiva vinculación con el proyecto:

Tabla II.4. Vinculación de estrategias del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio con el proyecto.

Estrategia		Vinculación con el proyecto
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
A) Preservación	1. Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	Se realizará la conservación de la biodiversidad del lugar, si bien, las áreas en donde se ubicarán las planillas cuentan con poca o casi nula vegetación (herbácea principalmente). En caso de encontrar especies de lento crecimiento o de la familia de las cactáceas estas serán rescatadas y reubicadas para evitar la afectación al componente flora.
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.	No se vincula con el proyecto.
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	Se realizará la protección del ecosistema, ubicando los puntos de barrenación en áreas con poca o nula cobertura vegetal.
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	Durante el abandono del proyecto se realizarán actividades de restauración sobre el área afectada por las actividades de exploración
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.	Con relación al punto 15 bis, la empresa Promovente mantiene una política de sustentabilidad ambiental en el desarrollo de cada uno de sus proyectos, apegándose siempre a la normatividad vigente y aplicable.

Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
E) Desarrollo Social	33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza. 34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional. 35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos. 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. 37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. 38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza. 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. 41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	Respecto a este grupo (Desarrollo Social), la vinculación que se da con el proyecto está en base al desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas, ya que se generarán empleos directos e indirectos en la zona, así como una derrama económica, debido a la adquisición de víveres y servicios, lo que incrementa las oportunidades de acceso a servicios.
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
A) Marco Jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	No se presenta una vinculación con el proyecto.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos. 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	No se presenta una vinculación con el proyecto.

El proyecto exploración minera directa Amalia 2025 no va en contra de las estrategias de conservación de la UAB 92 “Cañones Chihuahuenses Sur”, por lo que se considera que su desarrollo es viable.

II.2.3. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de Chihuahua.

No se encontró Ordenamiento decretado para el Estado de Chihuahua. Sólo en los municipios de Chihuahua (2019) y Cd. Juárez (2015).

Sólo existe el CONVENIO de Coordinación que establece las bases para la instrumentación del proceso tendente a la formulación, aprobación, expedición, ejecución, evaluación y modificación del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Chihuahua, que celebran la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y dicha entidad federativa a los 28 días del mes de abril de dos mil veintiuno.

II.2.4. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de Guadalupe y Calvo, Chihuahua.

El proyecto queda ubicado dentro del municipio de Guadalupe y Calvo, Chihuahua y a la fecha de la realización de este estudio no se ha decretado un plan de ordenamiento ecológico para el Municipio.

II.3. Áreas naturales protegidas

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) son las zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas.

Se crean mediante un decreto presidencial y las actividades que pueden llevarse a cabo en ellas se establecen de acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, su Reglamento, el programa de manejo y los programas de ordenamiento ecológico. Están sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo, según categorías establecidas en la Ley.

La ubicación del sitio solicitado para el proyecto, presenta la siguiente distancia respecto a las áreas de conservación:

Tabla II.5. Ubicación del proyecto de las áreas de conservación

Areas de conservación	Distancia más cercana (km)
Áreas Naturales Protegidas (ANP) de competencia Federal.	A 187 km al noroeste
Áreas Naturales Protegidas de Competencia Estatal.	A 195 km al Oeste
Regiones Hidrológicas Prioritarias	A 10.5 km al Norte
Áreas Terrestres Prioritarias	0km dentro de una RTP
Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).	0 km dentro de una AICA
Regiones marinas prioritarias	A 125 km al suroeste.

Áreas Naturales Protegidas (ANP) de competencia Federal.

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas administra actualmente 182 áreas naturales de carácter federal que representan más de 90,838,011 hectáreas. Estado de Chihuahua cuenta con dos Reservas de la Biosfera: “Janos y Mapimí”; dos Parques Nacionales: “Cascada de Bassaseachic y Cumbres de Majalca”; un Monumento Natural: “Río Bravo del Norte” y cinco Áreas de Protección de Flora y Fauna: “Médanos de Samalayuca, Cañón de Santa Elena, Tutuaca, Campo Verde y Papigochic”.

Al respecto, es importante mencionar que la Exploración Minera Amalia 2025 en ningún momento atraviesa o se encuentra sobre algún ANP o área de influencia de alguna de estas, por lo que la ejecución de este no representará ningún problema al respecto. El proyecto queda totalmente fuera de alguna Área Natural Protegida de competencia federal. La ANP más cercana es el Área de Reserva Sierra Alamos-Cichujaqui, ubicada en Sonora a más de 187 km al noroeste del proyecto, le siguen la Sierra Papigochic al Norte, a una distancia mayor de 234 km y finalmente Mapimí a más de 310 km al Este del proyecto. El proyecto no tiene relación alguna con dichas Reservas.

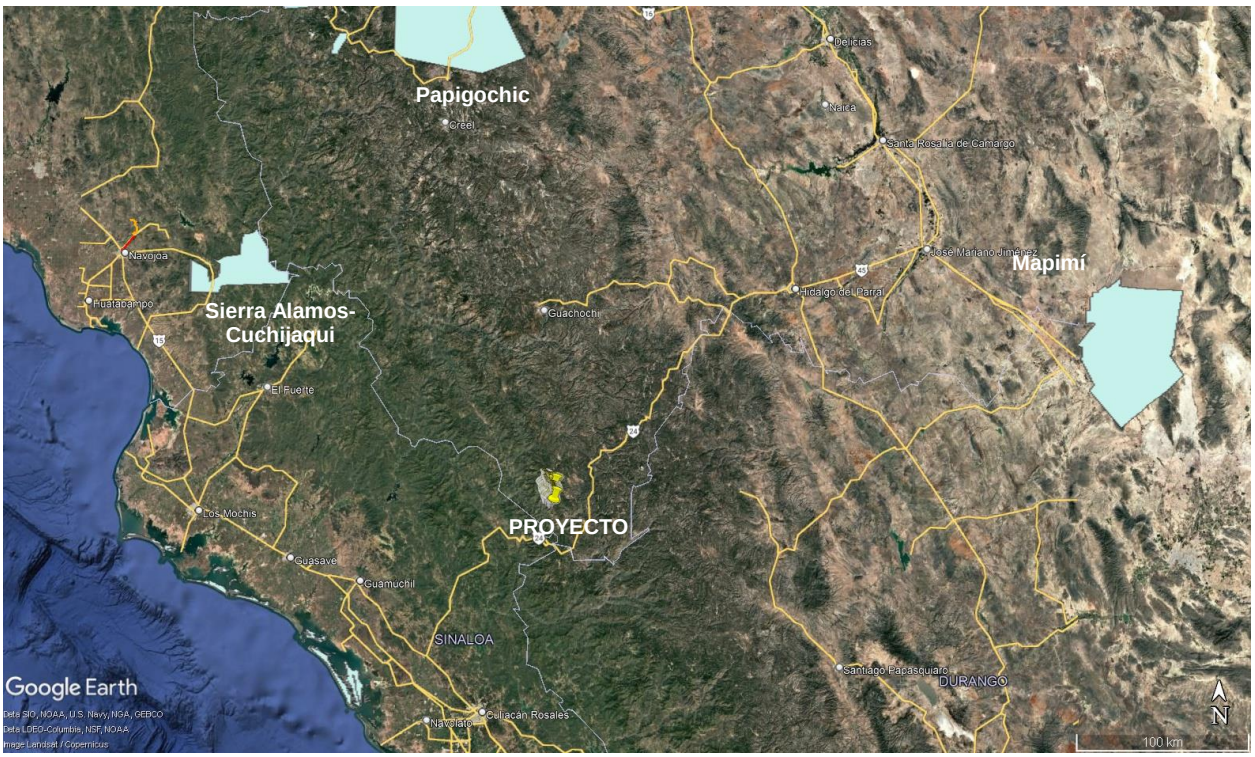

Figura II.3 Ubicación de la exploración minera directa Amalia 2025 y áreas naturales protegidas de competencia Federal.

Áreas Naturales Protegidas de Competencia Estatal.

El proyecto Amalia 2025 queda totalmente fuera de un Área Natural protegida de jurisdicción Estatal. La más cercana se ubica a más de 195 km al Oeste, siendo la ZSCE Navachiste ubicada en Sinaloa. La Exploración minera directa no interferirá con dicha Reserva.

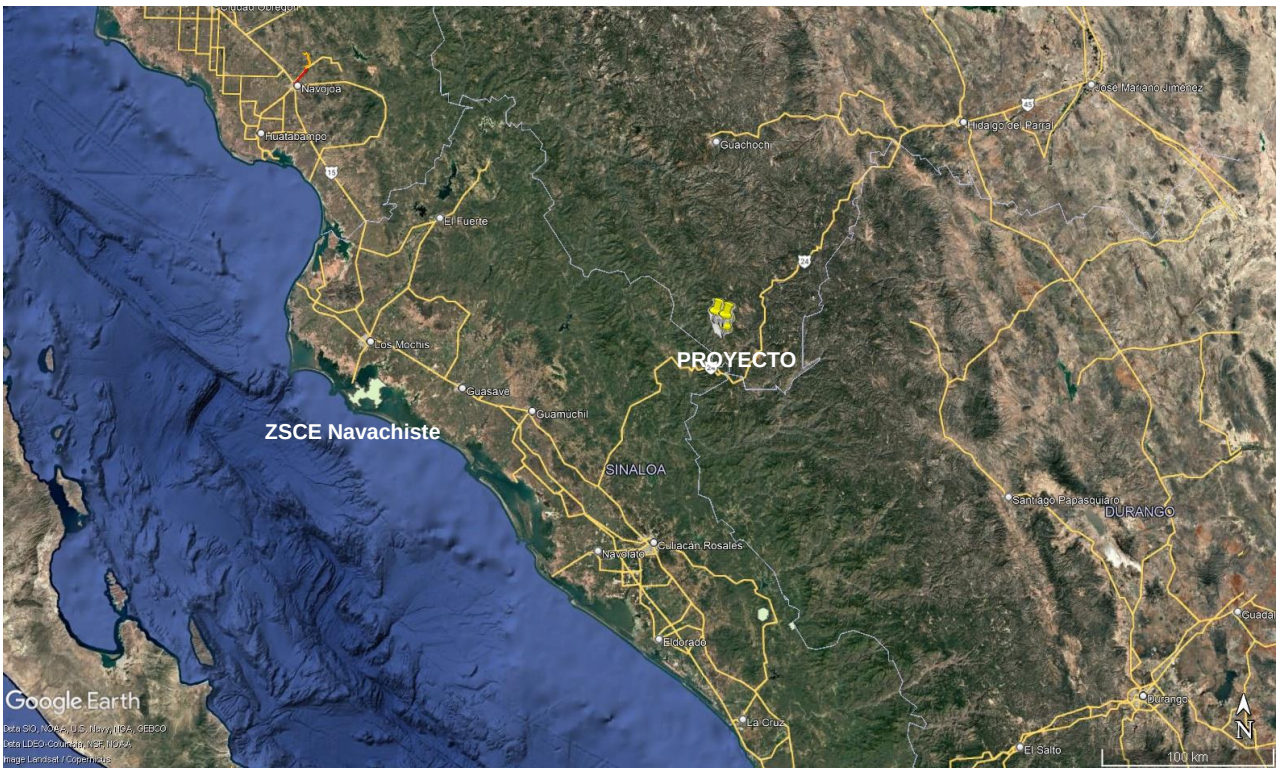

Figura II.4 Ubicación de la exploración minera directa Amalia 2025 y áreas naturales protegidas de competencia Estatal.

II.4. Áreas de atención prioritarias

Regiones Hidrológicas Prioritarias

En mayo de 1998, la Comisión Nacional para la Biodiversidad (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.

Las Regiones Hidrológicas Prioritarias permiten tener un panorama general de la situación de las principales cuencas, subcuencas y sistemas acuáticos del país, considera patrones sociales, económicos y de biodiversidad, esto con el fin de tener un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo en investigación, conservación y manejo sustentable de los recursos naturales (Arriaga et al., 2008).

Se identificaron 110 regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación; dentro de estas dos categorías, 75 presentaron algún tipo de amenaza. Se identificaron también 29 áreas que son importantes biológicamente pero carecen de información científica suficiente sobre su biodiversidad[1]. En este sentido, el proyecto se encuentra fuera de una RHP pero rodeada por varias de ellas. La más cercanas son la Cuenca Alta del Río Fuerta a 10.5 km al Norte y la Cuenca Alta de los Ríos Culiacán y Humaya a 16.8 km al Sur



Figura II.5 Localización de la exploración y las regiones hidrológicas prioritarias en el Noroeste de México.

[1] Arriaga, L., V. Aguilar, J. Alcocer. 2002. "Aguas continentales y diversidad biológica de México". Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

Regiones Terrestres Prioritarias

El Proyecto Regiones Terrestres Prioritarias (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. Más de la cuarta parte del territorio nacional se encuentra en esta categoría de protección que incluyen 152 regiones prioritarias terrestres para la conservación de la biodiversidad en México, que cubren una superficie de 515,558 km^2.

El proyecto de Exploración Minera Amalia 2025 se ubica dentro de la RTP-26 “Guadalupe y Calvo-Mohinora”. Esta RTP tiene una gran importancia debido al alto nivel de integridad ecológica de sus ecosistemas (bosque natural), constituida esencialmente por bosque de pino, que posee un área de distribución que excede con mucho el límite regional. La RTP incluye varias cañadas de particular importancia por los ecosistemas de ese tipo de áreas que favorecen la existencia de un alto número de especies de mamíferos y de otros grupos con afinidad tropical, particularmente en las porciones bajas.

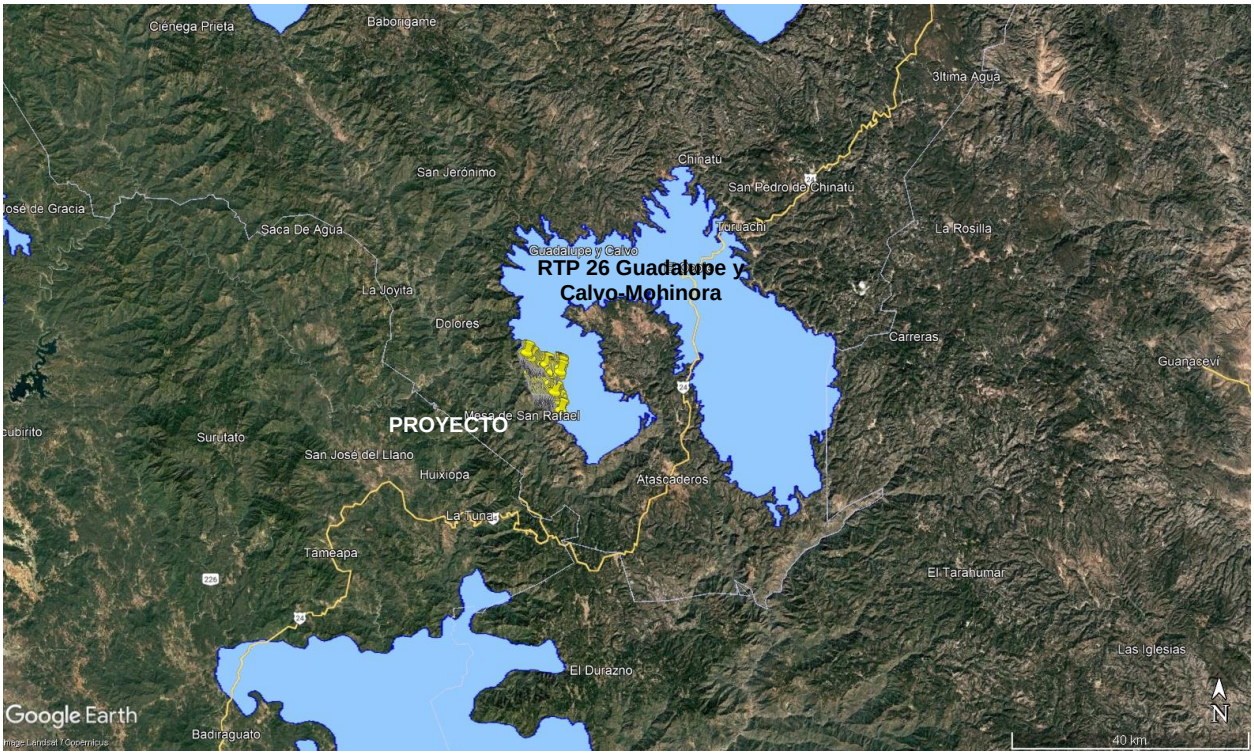

Figura II.6 Localización de la exploración Amalia 2025 y las regiones terrestres prioritarias más cercanas.

El área destinada para las planillas y la apertura de veredas y caminos solo ocupa un 0.0017% de la superficie de la RTP-26, por lo que su implementación no incrementará la problemática ambiental que actualmente tiene dicha RTP, la cual obedece a que “existe un plan de desarrollo forestal que prevé una mayor utilización del bosque. Otros tipos de cultivos (con práctica inadecuada) amenazan la integridad ecológica de la región”.

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

El programa de las AICAS surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves. El listado completo incluye un total 230 áreas, que incluyen más de 26,000 registros de 1,038 especies de aves (96.3% del total de especies para México).

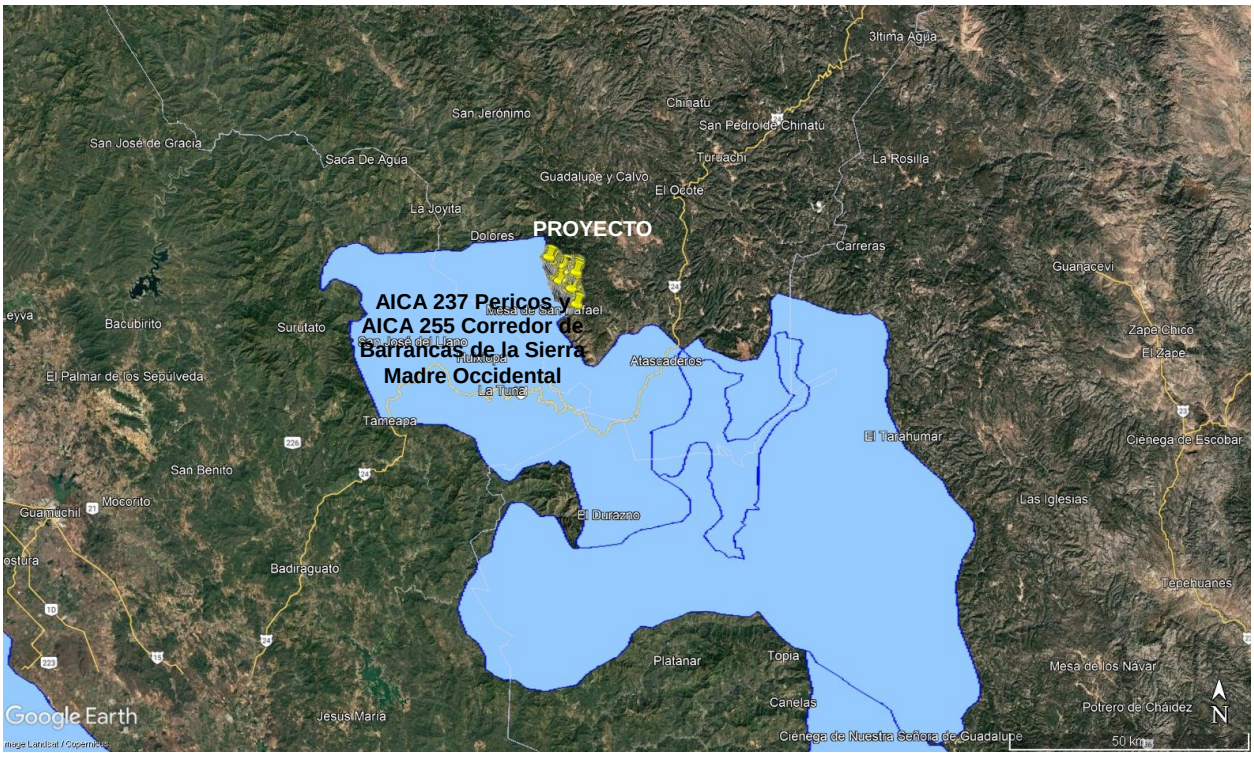

Figura II.7 Ubicación de la exploración y áreas de importancia para la conservación de las aves en el Noroeste de México.

De acuerdo con la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (2015), en México se reportan un total de 243 AICAS declaradas, de las cuales 18 se encuentran en el estado de Chihuahua. El proyecto se encuentra dentro de la región de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)[2]. El área Exploración Minera Amalia 2025 se encuentra dentro del AICA 237 "Pericos" y del AICA 255 "Corredor de Barrancas de la Sierra Madre Occidental". El AICA 237 "Pericos" no cuenta con Categoría México 1999 ni categoría *Birdlife* 2007.

El AICA 255 "Corredor de Barrancas de la Sierra Madre Occidental" incluye barrancas desde la porción Noreste del estado de Sinaloa en las estribaciones de la Sierra Madre Occidental y el Suroeste de Chihuahua, con una extensión de 2,469,254.316 has. Con un gradiente altitudinal que va desde los 201 msnm hasta los 3201 msnm en la cumbre del Cerro Mohinora, lo integra seis de las barrancas más profundas y desconocidas biológicamente de Norte América, y el cual es el mayor sistema de barrancas del mundo de ahí se justifica la extensión de más de dos millones de has propuesto. Es una región de gran importancia por su riqueza biológica, y su variedad de ecosistemas. El AICA propuesto desde el punto de vista hidrológico es de gran importancia pues es la zona de recarga de acuíferos de la Cuenca del rio fuerte la cual le da vida al valle del fuerte, que es el mayor productor agrícola del país. Reconocimientos o decretos dentro del polígono propuesto como AICA: CONABIO Regiones Terrestres Prioritarias: RTP-26, RTP-27, RTP-30, RTP-32 CONANP: ANP Área de Protección de Flora y Fauna Cerro Mohinora, RPC Sierra Tarahumara. Es una zona con gran riqueza, sin embargo, no se tiene suficiente conocimiento científico de la biodiversidad del lugar.

Es importante mencionar que las actividades del proyecto no comprometen la finalidad de las AICAS 237 y 255, ni afectan el área de distribución de las especies que se encuentran presentes en el área.

Regiones Marinas prioritarias (RMP´s)

La vastedad de los ecosistemas marinos es una de las principales razones por las que su conocimiento e información son, frecuentemente, escasos y fragmentados.[3]. Existe una clasificación donde 58 áreas de alta biodiversidad, de las cuales 41 presentaron algún tipo de amenaza para la biodiversidad y 38 correspondieron a áreas de uso por sectores. El proyecto se encuentra totalmente fuera de alguna región marina prioritaria para la conservación. La más cercana se ubica a más de 125 km al suroeste del proyecto llamada RMP 18 Lagunas de Santa María La Reforma y no interfiere con dicha región.

[2] CONABIO-CIPAMEX, 1999. Sección Mexicana del Consejo Internacional para la Preservación de las Aves CIPAMEX – Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad CONABIO, 1999. "Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves". Escala 1:250000. México. Financiado por CONABIO–FMCN–CCA.
[3] Arriaga Cabrera, L., E. Vázquez Domínguez, J. González Cano,R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, V. Aguilar Sierra (coordinadores). 1998. *Regiones marinas prioritarias de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.



Figura II.8 Localización de la exploración Amalia 2025 y las regiones marinas prioritarias más cercanas.

Sitios Ramsar

Con arreglo al texto de la Convención sobre los humedales firmada el 2 de febrero de 1971 en la ciudad de Ramsar situada a orillas del mar de Caspio (Artículo 1.1), se entiende por humedales: “las extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros”.

Además, a efectos de proteger sitios coherentes, el Artículo 2.1 estipula que los humedales que se incluirán en la Lista de Ramsar de Humedales de Importancia Internacional: “podrán comprender sus zonas ribereñas o costeras adyacentes, así como las islas o extensiones de agua marina de una profundidad superior a los seis metros en marea baja, cuando se encuentren dentro del humedal”.

La Convención de Ramsar ha adoptado un Sistema Ramsar de Clasificación de Tipos de Humedales que incluye 42 tipos, agrupados en tres categorías: humedales marinos y costeros, humedales continentales y humedales artificiales.

Los humedales figuran entre los medios más productivos del mundo. Son cunas de diversidad biológica y fuentes de agua y productividad primaria de especies vegetales y animales; e importantes depósitos de material genético vegetal. Brindan protección contra tormentas e inundaciones; estabilizan la línea costera; controlan la erosión; retienen nutrientes y sedimentos; filtran contaminantes y estabilizan las condiciones climáticas locales, particularmente lluvia y temperatura; aseguran el abastecimiento de agua (cantidad y calidad); mantienen los recursos pesqueros; proveen madera y forman parte del patrimonio cultural.

De acuerdo con datos de la CONANP, México se adhirió a este Convenio en 1986, contando en la actualidad con 142 sitios RAMSAR en una superficie de 8,657,057 hectáreas. Que incluyen, entre otros tipos de humedales, manglares, pastos marinos, humedales de alta montaña, arrecifes de coral, oasis, sistemas cársticos y sitios con especies amenazadas.

Particularmente, el estado de Chihuahua cuenta con 5 sitios RAMSAR: Laguna de Babícora, Manantiales geotermales de Julimes, Río de San Pedro - Vado de Meoqui, Humedales de Guachochi y Laguna La Juanota, no obstante, el área Exploración Minera Amalia 2025 se encuentra fuera de estas áreas

II.5. Si la obra o actividad está prevista en un parque industrial que haya sido evaluado por esta Secretaría

No aplica. El documento está regulado bajo la aplicación de la NOM-120-SEMARNAT-2020 como se señaló al inicio del presente capítulo.

III ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES

III.1 Descripción general de la obra o actividad proyectada.

La exploración minera directa Amalia 2025 consiste en la ejecución de 555 barrenos de exploración (con un máximo de ocupación de 5 x 5 m cada uno = 25m^2 cada barreno) para dar una ocupación de 13,875 m^2 (=1.39 ha), así como la apertura de nuevos caminos que totalizan 97 tramos de diferente longitud, que suman 134,434.17 m por 3 m de ancho para ocupar 403,302 m^2 (=40.33 ha) dentro de un plan de trabajo de 60 meses, con etapas de avance anual, lo que da por resultado una superficie total de afectación de 417,177 m^2 (=41.72 ha) en ocupación nueva en exploración.

La exploración consiste en la búsqueda de minerales útiles o minerales que económicamente son valiosos con el objetivo de realizar un reconocimiento detallado del depósito del mineral objeto de estudio, así como cuantificar y evaluar las reservas económicamente aprovechables. Los métodos de exploración minera directa que se utilizarán en este proyecto consisten en realizar perforaciones a profundidad variable y direcciones variables a través del establecimiento de Planillas de Barrenación y la apertura de caminos nuevos para llegar a los sitios como se detalla a continuación en el capítulo.

III.1.1. Localización del proyecto.

El proyecto de exploración minera Amalia 2025 se localiza a 25 km al suroeste de la cabecera municipal de Guadalupe y Calvo, y a unos 7 Km al sureste de la Ranchería de Galeana, ambos poblados del Municipio de Guadalupe y Calvo, Estado de Chihuahua; y a 12.5 Km al Noreste de la frontera estatal entre Chihuahua y Sinaloa.

Para llegar al área del proyecto se debe de tomar la Carretera Federal 16, aproximadamente a 30 kilómetros después de salir del foco poblacional de Chihuahua se toma la desviación hacia Parral. A partir de este punto es la Carretera Federal 24, donde se pasaría por los poblados de San Francisco Javier de Satevó, Valle de Zaragoza, Hidalgo del Parral, se continúa por la 24 pasando por El Vergel, Turuachi, Las Yerbitas hasta El Pinito (Cercano a Guadalupe y Calvo). A Partir de este punto se toma un camino de terracería con rumbo al poblado Venadito y se continúa por terracería hasta el área de estudio.

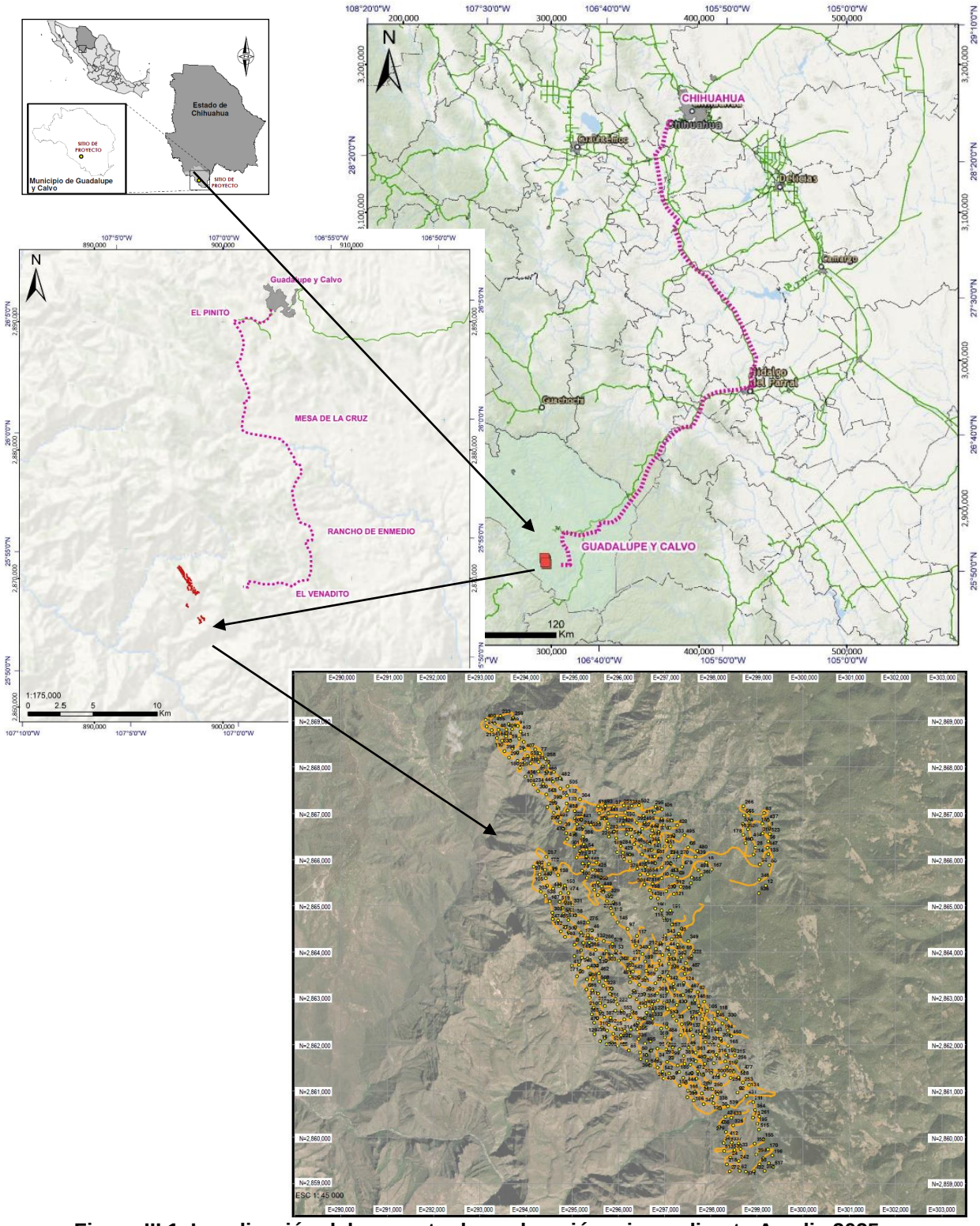

Figura III.1. Localización del proyecto de exploración minera directa Amalia 2025.

Fuente: Plano proporcionado por el promovente de trámites previos con arreglo actual de la solicitud.

La envolvente del proyecto para fines de delimitación del área que agrupa las obras de exploración minera y que queda dentro de terrenos de ocupación superficial a favor del promovente y dentro de las concesiones mineras vigentes, es la siguiente:

Tabla III.1. Cuadro de construcción de la envolvente de ocupación de exploración minera Amalia 2025. Datum WGS84 Zona 13N.

No.	Este	Norte
1	293611.48	286975.68
2	295335.24	2867492.34
3	299340.98	2867513.22
4	299860.73	2865800.62
5	297842.96	2864430.08
6	300061.31	2859451.07
7	298453.67	2859043.17
8	295691.86	2861709.36
9	293799.05	2865462.42
10	294353.30	2866888.08
11	292743.49	2869327.28
Superficie 3,421.2493 ha		

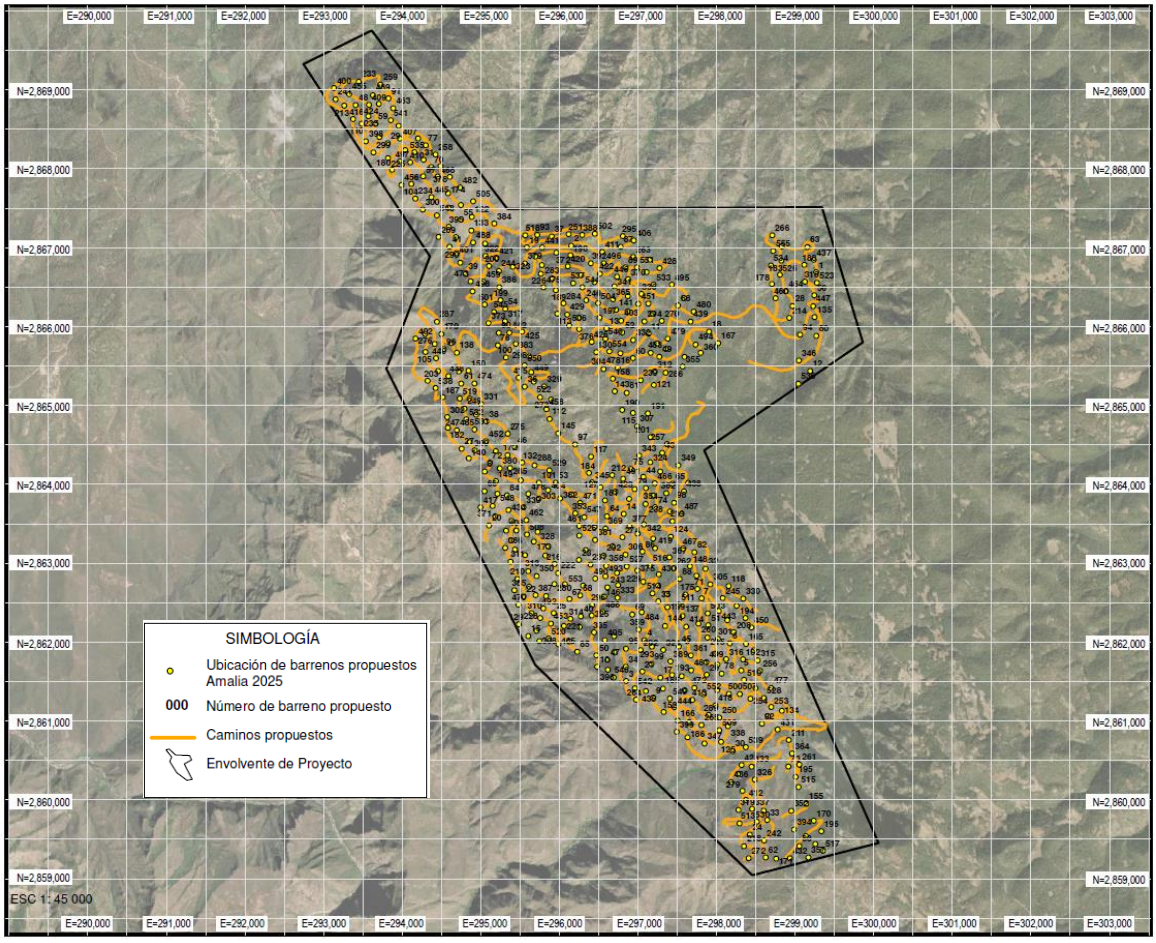

Figura III.2. Envolvente de obras de la exploración minera directa Amalia 2025.

En particular, los 555 barrenos de exploración (con un máximo de ocupación de 5 x 5 m cada uno = 25m^2 cada barreno) para dar una ocupación de 13,875 m^2 (=1.39 ha), tienen la siguiente ubicación:

Tabla III.2. Ubicación de los barrenos del proyecto de Exploración minera directa Amalia 2025. Datum WGS84 Zona 13N.

Ver plano en **ANEXO 4** de este documento.

No.	Clave	Norte	Este
1	PPAM25-01	2866687.579	299268.6715
2	PPAM25-02	2867022.73	296150.5872
3	PPAM25-03	2861505.147	296851.002
4	PPAM25-04	2862022.923	297082.734
5	PPAM25-05	2861638.584	298314.5722
6	PPAM25-06	2861982.123	298167.9336
7	PPAM25-07	2862553.022	297810.4201
8	PPAM25-08	2864160.854	295049.693
9	PPAM25-09	2861294.933	297194.5427
10	PPAM25-10	2861686.106	296482.2681
11	PPAM25-11	2865908.379	297136.2379
12	PPAM25-12	2865435.564	299191.9607
13	PPAM25-13	2865976.235	296600.4975
14	PPAM25-14	2863623.167	296818.987
15	PPAM25-15	2862073.166	295603.6618
16	PPAM25-16	2865474.157	296742.8671
17	PPAM25-17	2861545.989	297285.8362
18	PPAM25-18	2865933.802	297906.013
19	PPAM25-19	2867003.143	295585.009
20	PPAM25-20	2863476.474	295106.0621
21	PPAM25-21	2861623.485	297055.7737
22	PPAM25-22	2862576.37	295543.4607
23	PPAM25-23	2863040.37	296248.9889
24	PPAM25-24	2859554.985	298423.2731
25	PPAM25-25	2862365.834	295928.3056
26	PPAM25-26	2861583.857	297875.3581
27	PPAM25-27	2864449.079	294756.5543
28	PPAM25-28	2866260.056	298966.2362
29	PPAM25-29	2868325.596	293817.6765
30	PPAM25-30	2860616.392	298205.4052
31	PPAM25-31	2868112.841	294272.0407
32	PPAM25-32	2862927.937	297859.2724
33	PPAM25-33	2859742.668	298645.5514
34	PPAM25-34	2861685.566	296846.5651
35	PPAM25-35	2862515.553	297259.3214
36	PPAM25-36	2865236.695	295559.6632
37	PPAM25-37	2867140.253	295903.2998
38	PPAM25-38	2864795.798	295070.368
39	PPAM25-39	2866664.041	294807.645
40	PPAM25-40	2862323.285	296273.9154
41	PPAM25-41	2867010.163	294601.5172
42	PPAM25-42	2860439.036	298319.4377
43	PPAM25-43	2864396.887	297309.0668
44	PPAM25-44	2864092.65	297069.5925
45	PPAM25-45	2861943.281	297521.6704

46	PPAM25-46	2864471.022	295431.3602
47	PPAM25-47	2861771.002	296614.7066
48	PPAM25-48	2868805.982	293407.7663
49	PPAM25-49	2865615.068	297273.8449
50	PPAM25-50	2861829.537	296471.7724
51	PPAM25-51	2862210.487	297895.2471
52	PPAM25-52	2865925.104	296801.8112
53	PPAM25-53	2864018.277	295954.0042
54	PPAM25-54	2866224.248	295313.5437
55	PPAM25-55	2867356.323	294747.9655
56	PPAM25-56	2866394.082	299245.7035
57	PPAM25-57	2867903.568	294267.505
58	PPAM25-58	2862590.449	296262.9882
59	PPAM25-59	2868570.997	293660.5332
60	PPAM25-60	2865598.207	296937.7278
61	PPAM25-61	2865273.802	294750.5152
62	PPAM25-62	2859267.845	298626.1133
63	PPAM25-63	2867005.715	299156.4078
64	PPAM25-64	2863592.937	296606.6947
65	PPAM25-65	2864006.054	297441.0312
66	PPAM25-66	2863911.298	295047.9318
67	PPAM25-67	2862543.869	296128.7325
68	PPAM25-68	2866264.496	297510.3329
69	PPAM25-69	2862347.152	296928.3026
70	PPAM25-70	2868019.604	294369.0437
71	PPAM25-71	2862672.444	297756.8536
72	PPAM25-72	2864273.674	295115.8355
73	PPAM25-73	2860420.003	298916.1499
74	PPAM25-74	2863709.188	297218.9373
75	PPAM25-75	2864192.27	296912.0492
76	PPAM25-76	2865759.723	295218.3989
77	PPAM25-77	2868296.753	294298.6468
78	PPAM25-78	2861597.506	298065.0599
79	PPAM25-79	2863937.289	296958.2906
80	PPAM25-80	2865880.802	299269.575
81	PPAM25-81	2865156.595	296858.271
82	PPAM25-82	2863136.658	297718.3907
83	PPAM25-83	2859409.681	299052.3231
84	PPAM25-84	2863857.842	295334.3759
85	PPAM25-85	2861874.991	296227.9108
86	PPAM25-86	2863144.497	297057.5685
87	PPAM25-87	2867010.795	296782.1531
88	PPAM25-88	2862797.112	297529.7114
89	PPAM25-89	2866748.51	296843.4817
90	PPAM25-90	2865917.96	295228.2295
91	PPAM25-91	2868893.481	293824.2996
92	PPAM25-92	2860963.851	298578.3444
93	PPAM25-93	2867161.128	295719.1863
94	PPAM25-94	2865896.082	299063.9468
95	PPAM25-95	2861914.73	296848.1503
96	PPAM25-96	2865712.995	294527.5832
97	PPAM25-97	2864503.961	296199.9647
98	PPAM25-98	2863764.659	297460.3804
99	PPAM25-99	2861721.173	297171.8541
100	PPAM25-100	2865606.494	295321.4269

101	PPAM25-101	2864019.774	295739.3081
102	PPAM25-102	2861779.56	298337.8568
103	PPAM25-103	2866384.067	296871.3763
104	PPAM25-104	2867806.223	294115.9429
105	PPAM25-105	2865677.605	294296.044
106	PPAM25-106	2865612.992	297593.4949
107	PPAM25-107	2862575.972	296572.262
108	PPAM25-108	2863813.793	296889.0722
109	PPAM25-109	2866290.081	297133.1482
110	PPAM25-110	2868570.879	293485.6441
111	PPAM25-111	2863870.613	296154.8392
112	PPAM25-112	2864826.83	295875.4493
113	PPAM25-113	2866163.008	295974.1443
114	PPAM25-114	2863170.642	295435.6859
115	PPAM25-115	2864902.593	296937.8334
116	PPAM25-116	2863652.895	297406.5164
117	PPAM25-117	2864349.674	296404.3865
118	PPAM25-118	2862708.482	298154.894
119	PPAM25-119	2862874.019	296734.0723
120	PPAM25-120	2865434.222	294458.3126
121	PPAM25-121	2865257.288	297202.039
122	PPAM25-122	2867388.725	294886.2853
123	PPAM25-123	2864016.245	297639.6618
124	PPAM25-124	2863333.575	297417.2445
125	PPAM25-125	2860732.191	298057.7418
126	PPAM25-126	2863095.853	295821.3275
127	PPAM25-127	2863960.691	296524.2458
128	PPAM25-128	2863101.242	295561.6099
129	PPAM25-129	2862222.206	295485.3427
130	PPAM25-130	2865675.729	296471.9503
131	PPAM25-131	2862456.895	298256.2967
132	PPAM25-132	2864273.562	295526.6238
133	PPAM25-133	2867216.765	294880.1786
134	PPAM25-134	2861127.134	298831.9649
135	PPAM25-135	2866119.358	299247.8581
136	PPAM25-136	2861894.748	298475.7743
137	PPAM25-137	2862327.162	297567.5143
138	PPAM25-138	2865667.837	294695.7543
139	PPAM25-139	2862439.579	297376.6441
140	PPAM25-140	2864327.615	294848.2746
141	PPAM25-141	2866212.24	296722.7952
142	PPAM25-142	2862839.982	297746.1095
143	PPAM25-143	2865176.806	296706.0862
144	PPAM25-144	2862201.35	297345.0545
145	PPAM25-145	2864643.2	295985.6269
146	PPAM25-146	2862719.347	296746.632
147	PPAM25-147	2865786.013	297244.0602
148	PPAM25-148	2862958.974	297662.6563
149	PPAM25-149	2864039.756	295193.5158
150	PPAM25-150	2865440.073	294843.7171
151	PPAM25-151	2863373.326	296998.0301
152	PPAM25-152	2861111.617	297328.6541
153	PPAM25-153	2865906.745	294291.2672
154	PPAM25-154	2868234.738	294038.0608
155	PPAM25-155	2859946.654	299142.0436

156	PPAM25-156	2866846.817	297152.9106
157	PPAM25-157	2863212.069	295857.0055
158	PPAM25-158	2865337.351	296679.9158
159	PPAM25-159	2859437.273	299258.7804
160	PPAM25-160	2862187.626	296258.7402
161	PPAM25-161	2867539.319	294747.9168
162	PPAM25-162	2865085.081	294857.7572
163	PPAM25-163	2859860.216	298601.5057
164	PPAM25-164	2864418.713	295191.85
165	PPAM25-165	2861974.463	298374.4494
166	PPAM25-166	2861001.511	297505.7521
167	PPAM25-167	2865787.885	298022.3553
168	PPAM25-168	2867049.662	295056.4627
169	PPAM25-169	2859538.186	299136.9328
170	PPAM25-170	2859732.485	299237.2309
171	PPAM25-171	2859252.396	298759.7441
172	PPAM25-172	2864367.517	295340.8817
173	PPAM25-173	2863272.823	295675.0846
174	PPAM25-174	2867690.528	294582.6992
175	PPAM25-175	2862600.565	297607.2293
176	PPAM25-176	2866885.62	295695.1866
177	PPAM25-177	2861406.611	297318.8132
178	PPAM25-178	2866537.948	298705.4826
179	PPAM25-179	2865902.787	294500.1737
180	PPAM25-180	2867986.932	293873.5114
181	PPAM25-181	2863795.218	296582.0125
182	PPAM25-182	2864717.091	294580.4271
183	PPAM25-183	2866834.553	298825.9522
184	PPAM25-184	2864142.538	296377.0951
185	PPAM25-185	2861565.845	297557.5646
186	PPAM25-186	2860790.069	297630.9724
187	PPAM25-187	2865102.662	294516.6755
188	PPAM25-188	2866781.037	299118.0454
189	PPAM25-189	2866459.6	295954.716
190	PPAM25-190	2864940.909	296800.3086
191	PPAM25-191	2864897.086	297127.4213
192	PPAM25-192	2860981.662	297651.9335
193	PPAM25-193	2861581.469	297435.0389
194	PPAM25-194	2862301.774	298368.3763
195	PPAM25-195	2860288.278	299007.2239
196	PPAM25-196	2859599.301	299334.8745
197	PPAM25-197	2866112.625	296513.5534
198	PPAM25-198	2866902.759	296140.7936
199	PPAM25-199	2866332.59	295251.1098
200	PPAM25-200	2866766.873	295105.1245
201	PPAM25-201	2864596.651	297160.1415
202	PPAM25-202	2868384.784	294203.0776
203	PPAM25-203	2865310.32	294324.3812
204	PPAM25-204	2865072.893	295893.8122
205	PPAM25-205	2862140.982	295708.4472
206	PPAM25-206	2863310.719	297195.1051
207	PPAM25-207	2866166.769	297186.8693
208	PPAM25-208	2862123.093	298218.7121
209	PPAM25-209	2867135.471	294462.4715
210	PPAM25-210	2862798.898	295467.4499

211	PPAM25-211	2860755.316	298919.0061
212	PPAM25-212	2864113.55	296673.3775
213	PPAM25-213	2868801.942	293262.6277
214	PPAM25-214	2866109.48	298927.0619
215	PPAM25-215	2862055.897	297884.7017
216	PPAM25-216	2862987.705	295939.0081
217	PPAM25-217	2862581.031	295831.5504
218	PPAM25-218	2859408.259	298350.3684
219	PPAM25-219	2863529.399	297439.9481
220	PPAM25-220	2861059.344	298655.0763
221	PPAM25-221	2862200.946	296057.3675
222	PPAM25-222	2862871.545	295983.524
223	PPAM25-223	2863459.077	296448.8367
224	PPAM25-224	2863212.726	296676.2319
225	PPAM25-225	2868135.132	293819.3309
226	PPAM25-226	2866668.095	295764.5375
227	PPAM25-227	2864160.618	297284.0922
228	PPAM25-228	2862303.567	295756.7602
229	PPAM25-229	2862762.883	297067.747
230	PPAM25-230	2863414.204	295452.5671
231	PPAM25-231	2862981.647	296397.0172
232	PPAM25-232	2868403.72	293710.4083
233	PPAM25-233	2869104.157	293447.8167
234	PPAM25-234	2867622.599	294167.6331
235	PPAM25-235	2868666.302	293570.0714
236	PPAM25-236	2862731.842	296072.0268
237	PPAM25-237	2864050.055	295508.68
238	PPAM25-238	2863747.977	297097.4958
239	PPAM25-239	2865316.916	297034.5836
240	PPAM25-240	2863164.005	296336.8108
241	PPAM25-241	2868880.892	293152.8819
242	PPAM25-242	2859480.815	298604.666
243	PPAM25-243	2862691.914	296612.7244
244	PPAM25-244	2866704.065	295230.4246
245	PPAM25-245	2862556.578	298079.3908
246	PPAM25-246	2866332.284	296341.5616
247	PPAM25-247	2864684.448	294695.9838
248	PPAM25-248	2862073.928	296697.8624
249	PPAM25-249	2864958.607	294790.1571
250	PPAM25-250	2861040.431	298034.5729
251	PPAM25-251	2867169.633	296118.7581
252	PPAM25-252	2863532.664	295395.1459
253	PPAM25-253	2861175.137	298696.5057
254	PPAM25-254	2861279.09	298431.7729
255	PPAM25-255	2863853.214	297199.9012
256	PPAM25-256	2861634.759	298552.2253
257	PPAM25-257	2864508.19	297371.2847
258	PPAM25-258	2868179.297	294424.2349
259	PPAM25-259	2869065.325	293722.6301
260	PPAM25-260	2862231.66	297769.8073
261	PPAM25-261	2860444.796	299052.3874
262	PPAM25-262	2862932.656	297456.1528
263	PPAM25-263	2866880.199	296939.1883
264	PPAM25-264	2861269.025	296976.758
265	PPAM25-265	2860945.356	297808.5831

266	PPAM25-266	2867154.799	298709.0177
267	PPAM25-267	2863286.863	295388.9082
268	PPAM25-268	2862273.201	298138.8925
269	PPAM25-269	2868035.254	294488.8179
270	PPAM25-270	2866070.708	297303.9758
271	PPAM25-271	2860326.609	298272.5723
272	PPAM25-272	2859257.972	298408.6218
273	PPAM25-273	2865102.224	295755.5398
274	PPAM25-274	2863327.511	296802.0003
275	PPAM25-275	2864640.388	295343.3843
276	PPAM25-276	2865777.498	294412.8487
277	PPAM25-277	2862005.476	296126.6543
278	PPAM25-278	2866688.63	297109.9002
279	PPAM25-279	2860112.217	298331.2642
280	PPAM25-280	2862732.876	295935.4369
281	PPAM25-281	2862607.069	297368.7956
282	PPAM25-282	2861897.074	297035.0018
283	PPAM25-283	2866777.891	295778.4318
284	PPAM25-284	2866293.109	296052.6516
285	PPAM25-285	2864203.433	295371.5668
286	PPAM25-286	2865414.403	297353.3885
287	PPAM25-287	2866060.162	294442.0758
288	PPAM25-288	2864238.855	295684.5273
289	PPAM25-289	2861072.975	297900.5527
290	PPAM25-290	2866809.108	294739.7022
291	PPAM25-291	2862701.474	295613.3765
292	PPAM25-292	2863093.202	296564.4247
293	PPAM25-293	2861939.738	297177.6621
294	PPAM25-294	2866063.118	297082.2931
295	PPAM25-295	2867145.507	296808.0182
296	PPAM25-296	2862466.226	296418.1933
297	PPAM25-297	2866190.686	296869.0231
298	PPAM25-298	2865618.736	295615.2228
299	PPAM25-299	2868207.615	293634.7427
300	PPAM25-300	2867482.779	294260.5498
301	PPAM25-301	2862037.725	298017.5873
302	PPAM25-302	2864851.904	294574.4079
303	PPAM25-303	2863818.145	295736.8614
304	PPAM25-304	2865459.633	296564.6669
305	PPAM25-305	2862729.729	297920.813
306	PPAM25-306	2863106.562	296842.0317
307	PPAM25-307	2864734.057	296989.7758
308	PPAM25-308	2862011.792	295744.8313
309	PPAM25-309	2864429.351	294922.1113
310	PPAM25-310	2862363.153	295646.1979
311	PPAM25-311	2863017.102	295379.8353
312	PPAM25-312	2865428.404	297214.3338
313	PPAM25-313	2862897.277	295604.8074
314	PPAM25-314	2862292.486	296142.1284
315	PPAM25-315	2861765.373	298525.3882
316	PPAM25-316	2861781.819	298123.9692
317	PPAM25-317	2866064.491	295309.8711
318	PPAM25-318	2866568.875	299125.6067
319	PPAM25-319	2859869.288	298278.8662
320	PPAM25-320	2861866.857	296702.3426

321	PPAM25-321	2861898.222	297323.3105
322	PPAM25-322	2866893.761	295060.4302
323	PPAM25-323	2866757.517	295408.8268
324	PPAM25-324	2864278.758	297157.4627
325	PPAM25-325	2862335.758	296411.9352
326	PPAM25-326	2860254.301	298486.885
327	PPAM25-327	2867132.423	294683.7756
328	PPAM25-328	2863395.884	295723.9423
329	PPAM25-329	2865238.138	295806.7649
330	PPAM25-330	2862548.265	298339.9124
331	PPAM25-331	2865014.666	295005.585
332	PPAM25-332	2865827.69	296939.3859
333	PPAM25-333	2862560.233	296740.2021
334	PPAM25-334	2866650.51	296275.179
335	PPAM25-335	2862120.717	296442.0603
336	PPAM25-336	2866411.18	297044.7829
337	PPAM25-337	2859882.657	298453.0075
338	PPAM25-338	2860930.523	298146.5902
339	PPAM25-339	2863707.462	295543.3508
340	PPAM25-340	2867506.899	294586.3718
341	PPAM25-341	2866509.483	296702.1315
342	PPAM25-342	2863490.276	297077.1277
343	PPAM25-343	2864362.618	297016.4817
344	PPAM25-344	2867015.391	298831.8564
345	PPAM25-345	2864023.95	296418.2795
346	PPAM25-346	2865567.602	299048.1417
347	PPAM25-347	2860712.292	297846.7591
348	PPAM25-348	2861386.573	297594.8838
349	PPAM25-349	2864238.32	297513.1581
350	PPAM25-350	2862834.638	295710.3922
351	PPAM25-351	2865715.214	297356.07
352	PPAM25-352	2859859.075	298951.2561
353	PPAM25-353	2863629.681	296202.2494
354	PPAM25-354	2863950.191	297101.256
355	PPAM25-355	2865491.363	297569.3886
356	PPAM25-356	2866608.549	295912.0794
357	PPAM25-357	2859268.08	299169.1522
358	PPAM25-358	2862964.147	296597.0101
359	PPAM25-359	2862156.528	297010.2107
360	PPAM25-360	2865664.633	297798.5951
361	PPAM25-361	2861828.28	297673.3448
362	PPAM25-362	2863884.339	297360.1168
363	PPAM25-363	2861390.435	298008.8824
364	PPAM25-364	2860585.804	298961.559
365	PPAM25-365	2866344.268	296683.0777
366	PPAM25-366	2863191.918	295310.1769
367	PPAM25-367	2863072.706	297400.532
368	PPAM25-368	2864532.885	294858.6552
369	PPAM25-369	2863436.295	296587.1734
370	PPAM25-370	2866598.394	296875.6595
371	PPAM25-371	2863724.42	295151.6314
372	PPAM25-372	2866936.785	295961.6057
373	PPAM25-373	2866043.143	295096.8422
374	PPAM25-374	2868543.031	293954.4632
375	PPAM25-375	2862904.538	296993.7884

376	PPAM25-376	2865966.223	296252.2661
377	PPAM25-377	2863467.625	296893.6626
378	PPAM25-378	2867896.21	294606.2048
379	PPAM25-379	2866797.995	295561.5868
380	PPAM25-380	2864200.176	295243.1143
381	PPAM25-381	2863292.458	296455.7721
382	PPAM25-382	2863818.966	296010.6549
383	PPAM25-383	2865778.717	295446.4523
384	PPAM25-384	2867304.907	295172.1492
385	PPAM25-385	2862655.299	295427.4283
386	PPAM25-386	2866495.102	295234.5831
387	PPAM25-387	2862593.423	295696.9002
388	PPAM25-388	2867160.231	296290.2576
389	PPAM25-389	2861753.098	297415.1072
390	PPAM25-390	2865788.701	294623.8058
391	PPAM25-391	2866109.844	296244.9142
392	PPAM25-392	2866799.926	296400.323
393	PPAM25-393	2862714.531	297258.2984
394	PPAM25-394	2859619.324	298986.6626
395	PPAM25-395	2867264.508	294593.7169
396	PPAM25-396	2861647.98	296618.1402
397	PPAM25-397	2865429.596	294721.786
398	PPAM25-398	2868348.224	293538.2275
399	PPAM25-399	2860860.43	297493.5762
400	PPAM25-400	2869023.423	293131.2298
401	PPAM25-401	2866928.467	294691.9586
402	PPAM25-402	2865846.954	294169.845
403	PPAM25-403	2866072.723	296787.2295
404	PPAM25-404	2863923.184	295856.8267
405	PPAM25-405	2862025.19	296579.0562
406	PPAM25-406	2867090.458	296948.4528
407	PPAM25-407	2868381.637	293971.6627
408	PPAM25-408	2863412.237	295323.2952
409	PPAM25-409	2868810.285	293577.1404
410	PPAM25-410	2868080.419	294103.1938
411	PPAM25-411	2866944.381	296547.2264
412	PPAM25-412	2859995.145	298374.0247
413	PPAM25-413	2861263.886	297691.564
414	PPAM25-414	2862192.582	297614.4217
415	PPAM25-415	2865351.106	295482.2445
416	PPAM25-416	2868630.557	293375.5707
417	PPAM25-417	2863706.792	294996.0022
418	PPAM25-418	2861193.628	297985.6959
419	PPAM25-419	2863187.657	297218.7859
420	PPAM25-420	2866763.2	296106.5162
421	PPAM25-421	2866871.439	295199.5437
422	PPAM25-422	2866667.713	296517.8458
423	PPAM25-423	2863905.074	296713.753
424	PPAM25-424	2868822.41	293702.9863
425	PPAM25-425	2865934.343	295526.9741
426	PPAM25-426	2865804.505	296411.5994
427	PPAM25-427	2861712.093	298012.7032
428	PPAM25-428	2866739.489	297274.9896
429	PPAM25-429	2866151.086	296099.2525
430	PPAM25-430	2862857.64	297265.8725

431	PPAM25-431	2860889.713	298777.9842
432	PPAM25-432	2859255.846	298934.763
433	PPAM25-433	2860418.983	298447.7108
434	PPAM25-434	2863672.527	295353.7057
435	PPAM25-435	2861376.692	297102.6175
436	PPAM25-436	2860221.814	298184.0374
437	PPAM25-437	2866846.271	299238.3429
438	PPAM25-438	2863908.623	297585.9614
439	PPAM25-439	2866060.593	297668.9062
440	PPAM25-440	2865597.077	294430.5023
441	PPAM25-441	2867003.143	295780.8802
442	PPAM25-442	2865920.342	295364.0418
443	PPAM25-443	2862391.785	298029.2261
444	PPAM25-444	2861174.785	297464.4859
445	PPAM25-445	2867639.387	294372.2821
446	PPAM25-446	2866631.851	296734.3191
447	PPAM25-447	2866258.176	299229.038
448	PPAM25-448	2865370.247	294589.5832
449	PPAM25-449	2865422.115	295643.3108
450	PPAM25-450	2862182.194	298444.6506
451	PPAM25-451	2866286.078	297005.3982
452	PPAM25-452	2864544.708	295067.9872
453	PPAM25-453	2862232.143	295891.2194
454	PPAM25-454	2866359.608	297585.621
455	PPAM25-455	2868946.207	293325.1702
456	PPAM25-456	2867793.894	293991.4787
457	PPAM25-457	2861414.023	298497.0476
458	PPAM25-458	2864951.698	295835.0509
459	PPAM25-459	2866568.553	295030.7546
460	PPAM25-460	2866356.768	298752.002
461	PPAM25-461	2863470.16	296251.7723
462	PPAM25-462	2863542.84	295578.7187
463	PPAM25-463	2868767.07	293885.8962
464	PPAM25-464	2866444.91	298881.7667
465	PPAM25-465	2861970.253	295987.1106
466	PPAM25-466	2864010.813	297214.0164
467	PPAM25-467	2863183.958	297575.6461
468	PPAM25-468	2867899.899	294452.6836
469	PPAM25-469	2861852.299	297985.6731
470	PPAM25-470	2862472.559	295479.4967
471	PPAM25-471	2863761.126	296262.6919
472	PPAM25-472	2861416.664	297719.4543
473	PPAM25-473	2866572.226	294870.079
474	PPAM25-474	2865275.679	294920.3635
475	PPAM25-475	2866496.1	295797.4018
476	PPAM25-476	2863876.651	295605.1753
477	PPAM25-477	2861415.063	298695.4626
478	PPAM25-478	2865660.445	296777.9657
479	PPAM25-479	2865843.539	297380.5696
480	PPAM25-480	2866190.122	297708.8882
481	PPAM25-481	2861639.419	297677.8071
482	PPAM25-482	2867760.307	294735.1115
483	PPAM25-483	2865666.128	297163.4809
484	PPAM25-484	2862376.113	297048.9153
485	PPAM25-485	2864693.065	294920.0408

486	PPAM25-486	2862380.165	296550.5861
487	PPAM25-487	2863620.419	297555.05
488	PPAM25-488	2867064.352	294903.1323
489	PPAM25-489	2868932.569	293627.7247
490	PPAM25-490	2862803.937	296458.6647
491	PPAM25-491	2864068.22	296813.1226
492	PPAM25-492	2862424.987	295795.2223
493	PPAM25-493	2862833.176	296587.9275
494	PPAM25-494	2865770.552	297735.259
495	PPAM25-495	2866529.374	297431.9409
496	PPAM25-496	2866799.926	296566.8136
497	PPAM25-497	2868093.575	293969.3209
498	PPAM25-498	2866443.685	294894.869
499	PPAM25-499	2861742.702	297869.3684
500	PPAM25-500	2861339.701	298157.6673
501	PPAM25-501	2866279.337	295050.0357
502	PPAM25-502	2867176.978	296451.7392
503	PPAM25-503	2862362.44	297888.8294
504	PPAM25-504	2866295.112	296493.9791
505	PPAM25-505	2867587.696	294904.0504
506	PPAM25-506	2866011.013	296125.8193
507	PPAM25-507	2861337.886	298296.9317
508	PPAM25-508	2863362.536	295586.4526
509	PPAM25-509	2860879.299	298035.4841
510	PPAM25-510	2861518.914	298350.7079
511	PPAM25-511	2862473.386	297513.2462
512	PPAM25-512	2863592.325	295183.008
513	PPAM25-513	2859697.711	298293.3758
514	PPAM25-514	2862614.471	297185.9371
515	PPAM25-515	2860159.153	299043.2437
516	PPAM25-516	2862962.795	297153.1639
517	PPAM25-517	2859351.08	299354.109
518	PPAM25-518	2867154.943	295565.4219
519	PPAM25-519	2865086.289	294732.5569
520	PPAM25-520	2862044.124	295863.6935
521	PPAM25-521	2862010.487	297626.8066
522	PPAM25-522	2865299.759	295674.6264
523	PPAM25-523	2866552.243	299277.6264
524	PPAM25-524	2866562.432	296449.2908
525	PPAM25-525	2863347.853	296251.6909
526	PPAM25-526	2866655.471	298807.0908
527	PPAM25-527	2862955.526	296857.1663
528	PPAM25-528	2861286.534	298603.5546
529	PPAM25-529	2864174.271	295872.2588
530	PPAM25-530	2859721.939	298513.3022
531	PPAM25-531	2864883.007	294938.8688
532	PPAM25-532	2864822.273	294815.1213
533	PPAM25-533	2866530.603	297198.4983
534	PPAM25-534	2866772.994	298692.0164
535	PPAM25-535	2868209.475	294156.356
536	PPAM25-536	2865273.482	299041.3609
537	PPAM25-537	2866547.388	296176.8499
538	PPAM25-538	2865219.438	294425.1536
539	PPAM25-539	2860666.495	298372.189
540	PPAM25-540	2865844.999	296587.7414

541	PPAM25-541	2868614.585	293854.9095
542	PPAM25-542	2861410.714	296960.5065
543	PPAM25-543	2867407.739	294443.1409
544	PPAM25-544	2866496.079	296292.3327
545	PPAM25-545	2866183.729	295167.6097
546	PPAM25-546	2861548.668	296691.6283
547	PPAM25-547	2863581.653	296317.2807
548	PPAM25-548	2863877.444	295212.1587
549	PPAM25-549	2861282.945	297406.0056
550	PPAM25-550	2865507.646	295556.0778
551	PPAM25-551	2866750.225	296987.1167
552	PPAM25-552	2861336.548	297838.2362
553	PPAM25-553	2862713.238	296300.8133
554	PPAM25-554	2865684.347	296636.7135
555	PPAM25-555	2866956.623	298720.9642

Por su parte, la apertura de nuevos caminos que totalizan 97 tramos de diferente longitud, suman 134,434.17 m por 3 m de ancho para ocupar 403,302 m^2 (=40.33 ha), se muestra a continuación:

Tabla III.3. Trazo de los caminos nuevos previstos para el proyecto de Exploración minera directa Amalia 2025.

Camino	Longitud (m)	Camino	Longitud (m)
1	862.69	50	1110.00
2	194.31	51	16000.00
3	1234.00	52	2219.00
4	4702.00	53	864.23
5	470.52	54	860.64
6	2853.00	55	160.10
7	929.52	56	2484.00
8	570.85	57	149.92
9	735.53	58	211.36
10	220.49	59	606.17
11	1456.00	60	345.77
12	1688.00	61	443.09
13	1183.00	62	1474.00
14	664.93	63	1506.00
15	299.02	64	221.70
16	1729.00	65	1912.00
17	1767.00	66	852.46
18	2249.00	67	1039.00
19	4022.00	68	1684.00
20	1044.00	69	2077.00
21	785.68	70	2255.00
22	620.41	71	2082.00
23	609.51	72	274.79
24	1062.00	73	422.25
25	282.31	74	1189.00
26	1537.00	75	250.84
27	243.51	76	293.61
28	2513.00	77	2439.00

29	1153.00
30	523.89
31	2019.00
32	814.58
33	1214.00
34	1049.00
35	499.66
36	167.90
37	723.51
38	1100.00
39	409.80
40	518.89
41	626.87
42	2562.00
43	868.06
44	756.80
45	257.66
46	1983.00
47	1014.00
48	1126.00
49	133.32

78	1429.00
79	669.66
80	1374.00
81	3285.00
82	6241.00
83	2840.00
84	1054.00
85	1644.00
86	1422.00
87	153.18
88	1074.00
89	803.97
90	455.51
91	245.47
92	874.53
93	2460.00
94	1613.00
95	1527.00
96	2096.00
97	1697.00

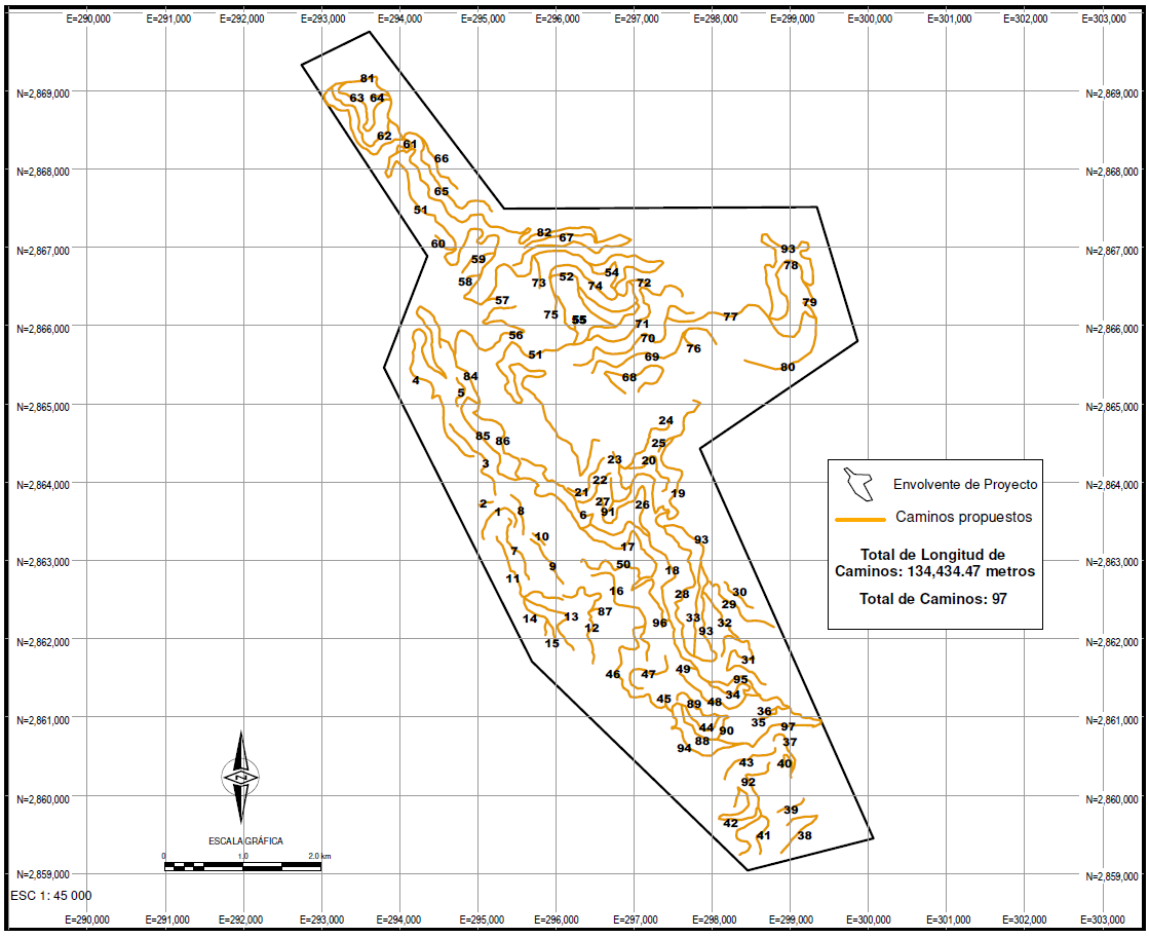

Figura III.3. Arreglo de ubicación de los tramos nuevos de caminos.

III.1.2. Dimensiones del proyecto

Para la obtención de las dimensiones del proyecto basado en el arreglo proporcionado por el promovente como plan de trabajo de avance en la exploración, se utilizó el programa ArcGIS 10.5 de apoyo, de conformidad con el numeral 3.22 de la NOM-120-SEMARNAT-2020 el cual dice a la letra lo siguiente: *"La superficie obtenida de la suma de aquellos polígonos marcados en una retícula de dimensiones de 50 m por lado, en donde se contemple realizar al menos alguna actividad"*, se desarrolló el cálculo del área considerando las siguientes obras:

Planillas de barrenación:

555 planillas o puntos de barrenación con un máximo de ocupación de 5 x 5 m cada uno = 25m^2 cada barreno para dar una ocupación de 13,875 m^2 (=1.39 ha).

Caminos nuevos:

97 tramos de nuevos caminos de diferente longitud, que suman 134,434.17 m por 3 m de ancho para ocupar 403,302 m^2 (=40.33 ha)

Superficie de retículas ocupadas:

Al aplicar la cuadricula de dimensiones de 50 m x 50 m (2,500 m^2) se interceptaron un total de 4181 cuadros con las ubicaciones de las obras antes expuestas, por lo que se obtuvo una superficie total de 10,452,500 m^2, equivalentes a 1,045.25 hectáreas.

Por otra parte, contemplando que en el sitio han existido 5 campañas previas de exploración e involucrándolas en la superficie de ocupación actual, tenemos una ocupación menor al 25%, por lo que se cumple ampliamente la NOM-120-SEMARNAT-2020, objeto de la presente solicitud.

A continuación en el cuadro siguiente se muestra el desglose de las superficies antecedentes y las que ocupará el proyecto.

Tabla III.4. Superficies de afectación antecedente (NOM-120-SEMARNAT-2020) y superficies por afectar en el proyecto Amalia 2025.

Obras	Superficies aplicables en la NOM-120-SEMARNAT-2020	% de afectación máximo permisible por la NOM-120-SEMARNAT-2020	Superficie total del proyecto (ha)	Superficie permitida por la NOM-120 en 1,045.25 ha (10,452500 m^2)	Fases antecedentes					**Solicitud Amalia 2025**	Total acumulado (m^2)	% de afectación total acumulada
					Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Fase 5			
Planillas de barrenación	Superficie máxima por afectar: 720m^2/ha	7.20	1,045.25	752,580.00	400	1,150	175	1,075	2,100	13,875	18,775	0.40
Apertura de caminos	Superficie máxima por afectar: 1,050m^2/ha	10.50		1,097,512.50	23,012	2,920			28,536	403,304	457,772	0.02
Rehabilitación de caminos	Longitud máxima por afectar 150 m/ha	No aplica		156,787.50	37,498			1	2,225		39,724	No aplica
				En m^2:	60,910	4,070	175	1,075	32,861	417,179	516,271.28	
Fase 1: Oficio SG.IR.08-2018/045 Informe Preventivo Fase 2: Oficio SG.IR.08-2019/065 Informe Preventivo Fase 3: Bitácora 08/dg-0310/06/20 Aviso de modificación de obras Fase 4: Oficio SG.IR.08-2021/051 Informe Preventivo Fase 5: Oficio SG.IR.08-2022/043 Informe Preventivo				En ha:	**6.09**	**0.41**	**0.02**	**0.11**	**3.29**	**41.72**	**51.63**	

Como se destaca en la tabla anterior, la presente solicitud no rebasa las superficies permitidas por la NOM-120-SEMARNAT-2020.

Ahora retomamos en particular el desglose de superficies para la actual solicitud de Amalia 2025, teniendo las siguientes superficies:

III.1.2.1. Planillas de barrenación

El proyecto estará compuesto por 555 planillas o puntos de barrenación de 5 m x 5 m (25 m2), barrenación punta diamante, las cuales componen una ocupación de 13,875 m2 (=1.39 ha).

En cada planilla se realizarán de 1 a 3 barrenaciones con diferentes ángulos, las cuales se elaborarán con estricto apego al numeral 4.2.5 NOM-120-SEMARNAT-2020 donde se especifica:

- Barrenación a diamante: con un total de 720 m2/ha.
- Porcentaje máximo a afectar por hectárea: 7.68%.
- La superficie a afectar del 7.68%, incluye los sitios para el depósito de material removido en sitios planos y se considera como superficie a afectar en sitios que requieran de cortes y nivelaciones un 11.52%.

Las coordenadas de ubicación de cada planilla se presentó en el apartado previo III.1.1 de Localización del proyecto. El **ANEXO 4** muestra el detalle de la ubicación, así como el shape de referencia.

III.1.2.2. Caminos y veredas de acceso

Se considera la apertura de 97 tramos de nuevos caminos de diferente longitud, que suman 134,434.17 m por 3 m de ancho para ocupar 403,302 m2 (=40.33 ha). Las aperturas se realizarán con base y estricto apego en los criterios expuestos en el numeral 4.2.2 de la NOM-120-SEMARNAT-2020, en donde se menciona lo siguiente:

Dimensiones:

- No mayor a 5.0 m de ancho y longitud no mayor a 150 m/ha.

Sólo en tramos con curvas y pendientes mayores a 5.0% o con pendientes laterales peligrosas, se permitirá por razones estrictamente de seguridad, ensanchar hasta 7.0 m los caminos de acceso. Lo anterior, también aplica en tramos cortos donde se requiera de mayor amplitud para la circulación de vehículos en sentidos opuestos.

Parámetros:

- Número total de metros de camino: No mayor a 150 m/ha.
- Superficie por afectar: 750 m²/ha en zonas planas.
- Porcentaje máximo a afectar por hectárea: 7.5%.
- Superficie por afectar: 1,050 m²/ha en zonas con otro relieve.
- Se consideran 400 m² para el depósito del material removido.
- Porcentaje máximo por afectar por hectárea: 10.5%, incluye los sitios para el depósito de material removido.

Las dimensiones de los tramos nuevos así como el plano de localización se presentó en el apartado previo III.1.1 de Localización del proyecto. El **ANEXO 4** muestra el detalle de la ubicación, así como el shape de referencia.

Se destaca que, como parte del proyecto se considera el rescate de aquellas especies presentes en la NOM-059-SEMARNAT-2010 así como las de lento crecimiento que pudieran encontrarse en la apertura de caminos, las cuales una vez que se llegue a la etapa de abandono puedan ser incorporadas nuevamente al medio de donde fueron rescatadas, respetando lo dispuesto en el numeral 4.2.2.1. *En el trazo de caminos de acceso deberá evitarse la afectación a los individuos de las especies de flora clasificadas en los listados de la NOM-059-SEMARNAT-2010*.

Tabla III.5. Resumen del desglose de obras de exploración minera Amalia 2025

Año	Retículas (No.)	Barrenos		Caminos nuevos		Ocupación de la retícula en apego a la NOM-120-SEMARNAT-2020.		
		No.	Sup (m^2)	Long (m)	Sup (m^2)	Sup de la envolvente (m^2)	Sup de las retículas (m^2)	%
1	1,281	200	5,000	40,000	120,000.00			
2	1,011	200	5,000	30,000	90,000.00			
3	641	100	2,500	20,000	60,000.00	34,312,493.00	10,452,500.00	0.040
4	571	30	750	20,000	60,000.00			
5	685	25	625	24,434	73,302.00			
	4,181	555	13,875	134,434	403,302.00			
		En ha:	**1.39**		**40.33**	**3,431.25**	**1,045.25**	
				41.72				

III.1.3. Características del proyecto

El proyecto consiste en la realización de exploración minera directa en apego a la NOM-120-SEMARNAT-2020, con el fin de identificar fuentes de yacimiento potencial. Lo anterior en planillas delimitadas utilizando equipo portátil de barrenación con brocas de diamante industrial HQ y NQ con un diámetro de 2.5".

Las etapas que forman parte del proyecto son las siguientes:

1. Actividades Previas:

Tramites y Permisos: antes de inicias cualquier tipo de actividades se deberá contar con los permisos y autorizaciones correspondientes, incluyendo el dictamen derivado de este Informe Preventivo

Geología: A medida que se localicen los puntos de control, se continuará con:

a. Desarrollo de mapas que delimitan y señalan los diferentes tipos y asociaciones de roca, alteraciones y sistemas estructurales, sobre las líneas transversales al cuerpo y puntos de control preestablecido con la topografía.

b. Tomas de muestra de tierra y rocas superficiales en el punto establecido a una profundidad de 30 cm.

Topografía: Consiste en el levantamiento Topográfico o la delimitación de los sitios donde se realizarán los barrenos (planillas), utilizando equipo de medición de gran precisión (estación total). A partir de esta actividad, en gabinete se realizan los planos correspondientes para continuar con la localización de puntos de control para la toma de datos geológicos, para lo cual se trazarán nuevamente líneas o puntos de 1.5 m de ancho, colocando estacas de madera cada 25 m. Solo habrá perturbación en ramas de arbustos que impidan la visibilidad de los aparatos topográficos. Si durante estas actividades se encuentra algún individuo de flora de la familia de las cactáceas o de lento crecimiento, solamente si es necesario, se considera su reubicación a otro sitio aledaño al proyecto.

Geofísica: Consiste en la toma de lecturas de anomalías magnéticas (SEV's) a través de las líneas topográficas de las zonas de exploración empleando un magnetómetro.

2. Preparación del sitio:

Apertura de caminos de acceso: Se considera la apertura de 97 tramos de nuevos caminos de diferente longitud, que suman 134,434.17 m por 3 m de ancho para ocupar 403,302 m2 (=40.33 ha).

Si durante estas actividades se encuentra algún individuo de flora de la familia de las cactáceas o de lento crecimiento, solamente si es necesario, se considera su reubicación a otro sitio aledaño al proyecto.

3. Instalación:

Planillas de barrenación: Para llevar a cabo la instalación de las planillas se contempla la nivelación de estas posteriormente se coloca una geomembrana para proteger el suelo de derrames accidentales de combustible y lubricantes por último se fija o asegura la barrenadora dentro de las planillas, esto para evitar el desplazamiento fuera del área, se ajusta y calibra la barrenadora lo que permite el funcionamiento adecuado de acuerdo con las necesidades del trabajo. El proyecto estará compuesto por 555 planillas o puntos de barrenación de 5 m x 5 m (25 m^2), barrenación punta diamante, las cuales componen una ocupación de 13,875 m^2 (=1.39 ha).

En esta actividad se construye cárcamos en conjunto con las planillas utilizando el mismo material removido de la nivelación, formando una pileta de construcción sencilla y colocando sobre ella material plástico para evitar la infiltración de los lodos al suelo y subsuelo, de acuerdo con la NOM-120-SEMARNAT-2020.

4. Operación:

Barrenación: Es la actividad más importante del proyecto, consiste en la perforación cilíndrica a diámetros y profundidades variables efectuada sobre la roca mediante maquinaria e instrumentos especiales empleando brocas con diamantes impregnados, en la planilla para obtener una muestra de la conformación específica del suelo y subsuelo, En el área de cada planilla se realizarán entre 1 a 3 barrenos, el barreno será de un diámetro de máximo de 2.5".

En esta actividad se obtienen las muestras, siendo estas el producto resultante de las barrenaciones muestras cilíndricas que se obtienen a medida que avanza la perforación, estas se conocen como "núcleos" y son los indicadores de la composición del suelo y subsuelo. Las muestras serán analizadas fuera del sitio del proyecto, por lo tanto, no se prevé la construcción o instalación de un laboratorio en el área.

A continuación se detallan las actividades a realizar desde la instalación de la maquinaria, hasta la obtención de la muestra.

Instalación

La maquinaria dedicada a la actividad de exploración trae consigo toda la herramienta en sus unidades móviles, la instalación es en sí el proceso de orientar y dar dirección a los pozos de acuerdo con estudios. La instalación de la maquinaria, así como su desplazamiento de un lugar a otro, es de fácil operación y traslado por tener un mecanismo de cadenas para todo terreno o en su defecto es jalado por un tractor.

El camión opera un sistema neumático, con controles a la base del camión y diseñada con una transmisión, que le genera rotación en ambos sentidos, para que la broca adiamantada, corte o bien sea retirada del barreno, siendo sin duda una máquina versátil, para la etapa de Exploración, reduciendo con ello el área de disturbio, las emisiones y las maniobras en campo.

Perforación

Se realizará a través de los cortes realizados por una barrena y la recuperación será a través de tubos de tres metros, los cuales traen consigo el núcleo y su recuperación es más efectiva, obteniéndose bloques cilíndricos en donde la apreciación es más efectiva para los geólogos del proyecto.

Toma de la muestra

En esta actividad se realiza la obtención de una cantidad de muestra para su análisis en el laboratorio.

De este modo, un trabajador va recuperando la muestra del tubo cilíndrico y va obteniendo el núcleo para depositarla en las cajas de recuperación, para posteriormente señalar la profundidad y el número de barreno ejecutado.

El equipo de protección personal será usado como una normativa para la prevención de accidentes.

Envasado y etiquetado

La muestra se envasará en cajas y será marcada con plumones para reconocer en cualquier momento las profundidades y la unidad perforada; ordenándolas de menor a mayor, evitando que se mezclen con otras muestras posteriormente.

Recolección de la muestra

Se realiza en campo para posterior envío de la muestra al laboratorio para su análisis mineralógico y metalúrgico, dejando siempre una porción igual considerada como testigo, que será útil en su momento para guardar información y servir de réplica.

Traslado y Sellado de Barrenos: Al concluir cada barreno se retira la barrenadora y se introduce un tramo de tubo PVC para que no se derrumbe el barreno, y sobre de este se cimienta una placa de concreto, o mojonera en el punto de la barrenación la cual se identifica con la información básica del barreno: número, profundidad, inclinación, ubicación, fecha, etc., después se traslada el barreno hacia el lugar donde se analizan para obtener la información deseada, en la siguiente figura se muestra la conclusión de esta actividad.

Los pozos serán sellados con una placa de concreto para evitar afectaciones sobre la abundancia de la fauna silvestre, misma que podría caer y/o quedar atrapada o lastimarse, de no realizarse esta actividad.

Adicionalmente, este pequeño cajete permitirá identificar y ubicar cada barreno, así como registrar los datos más relevantes, tales como el número y la fecha de realización.

Las actividades que estrictamente se cumplirán en los trabajos de barrenación del proyecto de Exploración minera directa Amalia 2025 serán los siguientes:

- Al término de cada barreno se cementará una marca visible, en la boca de éste para su señalamiento y posición en el terreno.
- Se utilizará material plástico para depositar los lodos de la perforación, para evitar su filtración al suelo, el cual será retirado al término de la perforación o retiro de la planilla. Los lodos de perforación serán la bentonita con grasas y aditivos biodegradables. El agua utilizada en la perforación será rescatada y reciclada.

- Los residuos de rocas sobrantes y muestras se colocarán dentro de los barrenos realizados.

Con la perforación de diamante se genera dos tipos de productos, los "testigos" o material de información geológica, que se traslada al almacén, y otros productos constituidos por las "lamas" que contienen agua, materiales finos con residuos de aditivos empleados en la construcción del taladro. Los aditivos son los lubricantes y estabilizadores.

5. Abandono del sitio:

Relleno de cárcamos: al concluir las actividades de barrenación y haber retirado toda la maquinaria y equipos de la planilla, se procederá a rellenar los cárcamos de los lodos de perforación, con el material pétreo removido al construir la planilla y con el material edáfico que se haya resguardado para tal fin.

Limpieza: Se harán recorridos constantes para asear los puntos de trabajo y no haya acumulación de residuos generados por la actividad de barrenación.

Inhabilitación de caminos: Al concluir con la barrenación, retiro de equipo, limpieza del sitio y colocación de mojoneras en las planillas para las que se haya construido camino de acceso, se cancelarán dichos caminos por medio de colocación de barreras físicas, con el mismo material pétreo retirado durante su construcción. Es muy probable que se reutilicen dichos caminos si los resultados del estudio siguen siendo positivos.

Monitoreo y reposición de especies: De las observaciones efectuadas durante los recorridos por el área de trabajo, se podrá verificar la ausencia o presencia de especies autóctonas o residentes y se procederá a reintroducir algunos individuos si es el caso.

Retiro de maquinaria y equipos: Cuando se concluya toda actividad en planillas o caminos construidos, se procederá a retirar cualquier equipo y maquinaria que esté presente en el lugar o área de trabajo.

Aviso de conclusión de actividades y reportes a SEMARNAT: Con base en las condicionantes del dictamen de la autoridad, se procederá a reportar a la misma los avances del proyecto y el informe de conclusión de actividades.



Figura III.4. Ejemplo de sellado de barreno



Figura III.5. Ejemplo de abandono de sitio.

No se instalará infraestructura adicional, sin embargo, se realizará apertura de caminos para acceder a los sitios de barrenación.

En la tabla siguiente se enlistan las herramientas a utilizar en la realización del proyecto.

Tabla III.6. Herramientas y/o maquinaria a utilizar en la realización del proyecto

Actividad	Herramienta	Maquinaria
Preparación del sitio • Trazo • Rescate y reubicación de especies vegetales • Ahuyentamiento de fauna • Desmonte • Nivelación de la superficie de la planilla • • Construcción de Cárcamo	Cuerdas, estacas, picos, palas, plantadores, contenedores, machetes, materiales para la emisión de ruido, tarimas.	-
Instalación • Fijación o aseguramiento de la barrenadora • Calibración y ajuste	Cuerdas, herramientas de anclaje, de armado y desarmado.	-
Operación • Barrenación • Obtención y traslado de muestras • Sellado de barrenos	Contenedores, tubos PVC	Barrenadora de punta de diamante HQ y NQ de 2.5"
Abandono del sitio • Retiro de maquinaria	Herramientas de armado y desarmado, picos, palas, contenedores de basura y residuos.	-

d) Indicar el uso actual del suelo en el sitio seleccionado (industrial, urbano, suburbano, agrícola y/o erial).

El uso actual del suelo es de terreno rural, rústico, con antecedentes de exploración minera en cinco campañas previas, a saber:

- Fase 1: Oficio SG.IR.08-2018/045 Informe Preventivo
- Fase 2: Oficio SG.IR.08-2019/065 Informe Preventivo
- Fase 3: Bitácora 08/dg-0310/06/20 Aviso de modificación de obras
- Fase 4: Oficio SG.IR.08-2021/051 Informe Preventivo
- Fase 5: Oficio SG.IR.08-2022/043 Informe Preventivo

Sin embargo, con la ocupación en superficie de las etapas previas, sumadas a la presente solicitud, NO SE REBASA la superficie permitida para cada obra por la NOM-120-SEMARNAT-2020.

Por otra parte, en apego al *Conjunto de datos vectoriales de la carta de Uso del suelo y vegetación. Escala 1:250 000. Serie VII. Conjunto Nacional*, del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2017), la vegetación presente que rodea el área del proyecto corresponde a: Bosque de Pino, Bosque de Encino y Selva Baja Caducifolia. Las superficies destinadas a las planillas o puntos de barrenación, así como los caminos nuevos de planearon en áreas con poca o casi nula vegetación (arbustos y herbáceas, principalmente) con la finalidad de que la afectación sea mínima. Estos tipos de vegetación y uso de suelo son congruentes y en apego con la NOM-120-SEMARNAT-2020.

e) Se realizará un programa de trabajo en el cual se incluya una descripción de las actividades a realizar en cada una de las etapas del proyecto

Las labores de exploración requieren de 5 años (60 meses) para realizar las actividades para dar paso a las obras de exploración minera.

Tabla III.7. Programa de trabajo de exploración minera directa Amalia 2025.

ACTIVIDAD /MESES	0	1	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
ACTIVIDADES PREVIAS												
Planeación												
Tramites y Permisos												
Geología												
Topografía												
Geofísica												
PREPARACIÓN DEL SITIO												
Apertura de caminos de acceso												
INSTALACIÓN												
Planillas de Barrenación												
OPERACIÓN												
Barrenación												
Traslado y Sellado de barrenos												
ABANDONO DEL SITIO												
Relleno de cárcamos												
Limpieza												
Inhabilitación de caminos												
Monitoreo y reposición de especies												
Retiro de maquinaria y equipos												
Aviso de conclusión y reporte a SEMARNAT												

f) Presentar un programa de abandono del sitio en el que se defina el destino que se dará a las obras una vez concluida la vida útil del proyecto.

Al concluir la evaluación de cada barreno que se haya concluido, se llevará a cabo limpieza del sitio relleno de cárcamos, rasado del piso, instalación de mojoneras y en su caso de así requerirlo acciones de reforestación; los sitios a restaurar serán aquellos afectados por las actividades realizadas, excepto aquellos ocupados por obras que tendrán un uso posterior debidamente justificado, en cuyo caso como medida de compensación se deberá restaurar alguna área vecina.

Se realizarán recorridos continuos en las áreas donde se realicen las actividades de retiro de equipo y maquinaria. Se deberán recoger los materiales sobrantes, para retirarlos conforme se vayan generando. Asimismo se llevaran a cabo campañas de limpieza del área a fin de que, quede totalmente limpia de basura, papeles, trozos de madera, chatarra, escombros.

Los materiales y residuos que se generen en esta etapa serán manejados conforme a la legislación ambiental aplicable.

En caso de suspensión de actividades antes de la vida útil estimada o cierre de operaciones de la empresa, se deberá notificar por escrito a la Autoridad en materia ambiental la fecha de abandono del sitio, de acuerdo con lo señalado en el artículo 48 de la Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Chihuahua.

III.2. Identificación de las sustancias o productos que van a emplearse y que podrían provocar un impacto al ambiente, así como sus características físicas y químicas

Las actividades de exploración minera directa no causan efectos significativos al ambiente cuando son manejadas de manera correcta. En este caso, el proyecto se apega a lo establecido en la NOM-120-SEMARNAT-2020 para el manejo de sustancias o productos a emplearse. Asimismo, a lo establecido en la NOM-054-SEMARNAT-1993, que establece el procedimiento para determinar la Incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la NOM-052-SEMARNAT-2005.

Los materiales que van a emplearse en el proyecto son principalmente: aditivos, aceite, anticongelante, grasas, lubricante, combustibles y cemento. Los cuáles serán utilizados esencialmente en la maquinaria o para el sellado de los barrenos; de manera anexa se presentan las fichas técnicas de algunos de estos productos que serán utilizados durante el desarrollo del proyecto.

En la siguiente tabla se muestran los combustibles necesarios y el equipo que los utilizará, los datos son estimados con base en los volúmenes utilizados en los trabajos previos:

Tabla III.8. Listado de materiales a utilizar

MATERIAL	SUMINISTRO	VOLUMEN	EMPLEO
Cemento	Ferretería en Parral	10 sacos	Material para elaborar anclas
Grava	Ferretería en Parral	250 Kg	Material para elaborar anclas
Arena	Ferretería en Parral	250 Kg	Material para elaborar anclas
Anclas de acero	Ferretería en Parral	10 Pzas	Material para elaborar anclas
Diesel	Estación de servicio en Gpe. y Calvo	6,500 l	Combustible de camiones y perforadora
Gasolina	Estación de servicio en Gpe. y Calvo	800 l	Combustible para camionetas
Grasa(Diamond grease)	Almacén de materiales Empresa	80 Kg	Lubricación de equipo de perforación
Grasa para rosca	Almacén de materiales Empresa	15 Kg	Lubricación de equipo de perforación
Grasa de rodamiento	Almacén de materiales Empresa	20 Kg	Lubricación de equipo de perforación
Grasa (Rodamex)	Almacén de materiales Empresa	80 Kg	Lubricación de equipo de perforación

Jabón de calabaza	Almacén de materiales Empresa	20 Kg	Lubricación de equipo de perforación
Carbonato de sodio (Soda Ash)	Almacén de materiales Empresa	325 Kg	Aditivo para agua de perforación
Bentonita (Super Col)	Almacén de materiales Empresa	2,000 Kg	Aditivo para agua de perforación
Viscosificante (Clear Mod)	Almacén de materiales Empresa	90 Kg	Aditivo para agua de perforación
Refrigerante (SM Lube)	Almacén de materiales Empresa	500 Kg	Aditivo para agua de perforación
Trapos	Almacén de materiales Empresa	20 Kg	Limpieza de personal y maquinaria
Brocas de diamante	Almacén de materiales Empresa	30 Kg	Equipo de perforación
Tubos de acero 3m	Almacén de materiales Empresa	35 Kg	Recubrimiento de paredes de barreno Enjarre de fisuras en barrenos
Cemento	Almacén de materiales Empresa	15 Kg	Mantenimiento de máquina perforadora
Grasa lubricante	Almacén de materiales Empresa	10 Kg	Mantenimiento de máquina perforadora
Aceite para motor	Almacén de materiales Empresa	15 Kg	Mantenimiento de máquina perforadora
Aceite hidráulico	Almacén de materiales Empresa	40 Kg	Mantenimiento de máquina perforadora
Aceite de transmisión	Almacén de materiales Empresa	6 Kg	Mantenimiento de máquina perforadora
Filtros de aceite de motor	Almacén de materiales Empresa	2 pieza	Mantenimiento de máquina perforadora
Filtro de Diesel	Almacén de materiales Empresa	2 piezas	Mantenimiento de máquina perforadora
Filtro de transmisión	Almacén de materiales Empresa	2 pieza	Mantenimiento de máquina perforadora

Los volúmenes de los materiales son los requisitos de una maquina funcionando un turno diario durante el mes.

De las fases previas de exploración, ya se cuenta con un almacén temporal para combustibles, aceites y lubricantes en el predio San Rafael de los Rodríguez, el almacén consta de una plataforma de cemento de 3x3 m techado y ventilado, extintor tipo A, B y C situado al extremo del acceso con su respectivo anuncio de localización, instalándose también anuncios alusivos al riesgo, restricción y prohibición. Los tanques que se emplean para el almacenamiento de los materiales, son de metal con capacidad de 200 litros, previamente inspeccionados y señalizados, llenándose solo hasta al 80% de su capacidad con el fin de evitar un derrames al momento de su manipulación. En este almacén se almacena únicamente lubricantes y combustibles necesarios para los trabajos de las máquinas perforadoras, camiones de transporte y los vehículos en general. Cabe señalar que este almacén se utiliza eventualmente para almacenar combustible, ya que por lo general este es abastecido directamente a las perforadoras por el personal encargado de llevar los suministros al proyecto.

III.3. Identificación y estimación de las emisiones, descargas y residuos cuya generación se prevea, así como medidas de control que se pretendan llevar a cabo

III.3.1. Emisiones a la atmósfera

Las emisiones a la atmósfera se generarán a partir de la quema de combustibles por el uso de maquinaria y vehículos, asimismo, se espera el levantamiento de polvo y la generación de partículas suspendidas por el incremento de la circulación vehicular y movimiento de tierras, especialmente durante los meses secos del año.

Tabla III.9. Emisiones a la atmósfera.

TIPO DE EMISIÓN	FUENTE DE EMISIÓN	FRECUENCIA
Gases de combustion (CO2 y óxidos de azufre)	Maquinaria y vehículos	Intermitente
Polvo	Tránsito vehicular	Intermitente

Las medidas de control que se llevarán a cabo se apegan a lo establecido en la NOM-120-SEMARNAT-2020, la cual establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos.

III.3.2. Emisiones de ruido

A continuación, se señalan las principales emisiones de ruido que serán generadas durante el desarrollo del proyecto.

Tabla III.10. Emisiones de ruido.

FUENTE DE EMISIÓN	FRECUENCIA	INTENSIDAD MÁX.
Vehículos	Intermitente	86 dB
Maquinaria	Intermitente	65 dB

Se prevé que el uso de vehículos y maquinaria será el factor principal de generación de ruidos, no obstante, las actividades que conlleven la generación de ruidos se apegarán a lo establecido en la NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación.

III.3.3. Residuos sólidos

Los residuos sólidos serán generados principalmente por el personal durante la ejecución del proyecto, la basura generada será colocada en contenedores con tapa, distribuidos estratégicamente en los frentes de trabajo; los contenedores deberán ser vaciados periódicamente y los residuos enviados al lugar asignado por la autoridad competente.

III.3.4. Residuos peligrosos

Los residuos peligrosos se refieren a los residuos generados por el uso de materiales peligrosos durante el desarrollo del proyecto, como son: aceites quemados, contenedores vacíos con residuos de aceites, estopas, papel o trapos impregnados de aceites, grasas o combustibles, entre otros.

Para el debido control de dichos residuos, se contempla lo establecido en la NOM-120-SEMARNAT-2020, específicamente en lo referente a materiales de consumo, aditivos, aceites, grasas y combustibles y sus residuos. Estos no deberán dispersarse o derramarse en el área de trabajo o fuera de ella; por lo que será necesaria su recolección de manera periódica. La disposición de los residuos se hará en recipientes cerrados y resguardados, debiendo ser su manejo de acuerdo con la normatividad aplicable: NOM-054-SEMARNAT-1993 y NOM-052-SEMARNAT-2005, que indican el proceso para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos y el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos; respectivamente.

Durante el manejo, almacenamiento y transporte de estos residuos, se seguirán los siguientes puntos:

a) Las áreas de almacenamiento temporal deberán reunir como mínimo, las siguientes condiciones: estar separadas de las áreas de servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas; estar ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones; contar con muros de contención y fosas de retención para la captación de los residuos o de los lixiviados; los pisos deben tener pendiente, contar con trincheras o canaletas que conduzcan los derrames a las fosas de retención, con capacidad para contener como mínimo una quinta parte de lo almacenado. Contar con pasillos lo suficientemente amplios, que permitan el movimiento de los grupos de seguridad y bomberos en casos de emergencia; contar con sistemas de extinción contra incendios; y contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de estos, en lugares y formas visibles.

b) Los residuos no deben dispersarse o derramarse en el área de trabajo o fuera de ella; por lo que es necesaria su recolección rutinaria y su registro en una Bitácora. Esta bitácora deberá estar físicamente en los almacenes temporales, siendo esto un requisito indispensable y se tomaran medidas para que su conservación física sea adecuada y se mantenga legible.

c) En caso de realizar en el sitio del proyecto actividades de mantenimiento y reparación de maquinaria, se adoptarán las medidas necesarias para evitar la contaminación de los suelos por aceites, grasas, combustibles o similares.

d) Contar con muros de contención y fosas de retención para la captación de los residuos o de los lixiviados.

e) Los pisos deben tener pendiente, contar con trincheras o canaletas que conduzcan los derrames a las fosas de retención, con capacidad para contener como mínimo una quinta parte de lo almacenado.

f) Contar con pasillos lo suficientemente amplios, que permitan el movimiento de los grupos de seguridad y bomberos en casos de emergencia.

g) Contar con sistemas de extinción contra incendios.

h) Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de estos, en lugares y formas visibles.

La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera; por lo que, se contratará los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas, la empresa encargada de la recolección deberá entregar los manifiestos correspondientes de los residuos peligrosos recolectados al generador respetando las cantidades reportadas en la bitácora de entradas al almacén temporal.

III.3.5. Descarga de aguas residuales

No se contempla la descarga de agua residual durante el desarrollo del proyecto; en el caso de aguas sanitarias, el personal tendrá a su alcance baños portátiles, mismos que funcionarán de acuerdo con los parámetros y condiciones de acuerdo con la normatividad applicable.

III.4 Descripción del ambiente, y en su caso, la identificación de otras fuentes de emisión de contaminantes existentes en el área de influencia del proyecto

Se delimitó una ventana de ubicación de obras, así como el área de influencia abarca o engloba toda aquella superficie donde se pretende realizar el proyecto, misma que se señaló como envolvente en el apartado III.1.1 relativo a localización del proyecto. Considerando los rasgos físicos del área, así como los límites geográficos comunales, ejidales o particulares donde se desarrolla toda actividad antropogénica, relación que integra el desarrollo socioeconómico y ambiental.

En conjunto, el área del proyecto y el área de influencia, forman el área de estudio la cual servirá para llevar a cabo el análisis y evaluación de la ejecución del proyecto respecto a las condiciones ambientales que se desarrollan alrededor de este.

III.4.1. Medio físico

III.4.1.1. Clima

El clima se suele definir en sentido restringido como el estado promedio del tiempo y, más rigurosamente, como una descripción estadística del tiempo atmosférico en términos de los valores medios y de la variabilidad de las magnitudes correspondientes durante períodos que pueden abarcar desde meses hasta millares o millones de años. El período de promedio habitual es de 30 años, según la definición de la Organización Meteorológica Mundial. (IPCC, 2013).

De acuerdo con la clasificación hecha por Köppen, adaptada por E. García para las condiciones de la República Mexicana (2004), en el área de estudio de tienen presentes 3 tipos de clima, a saber:

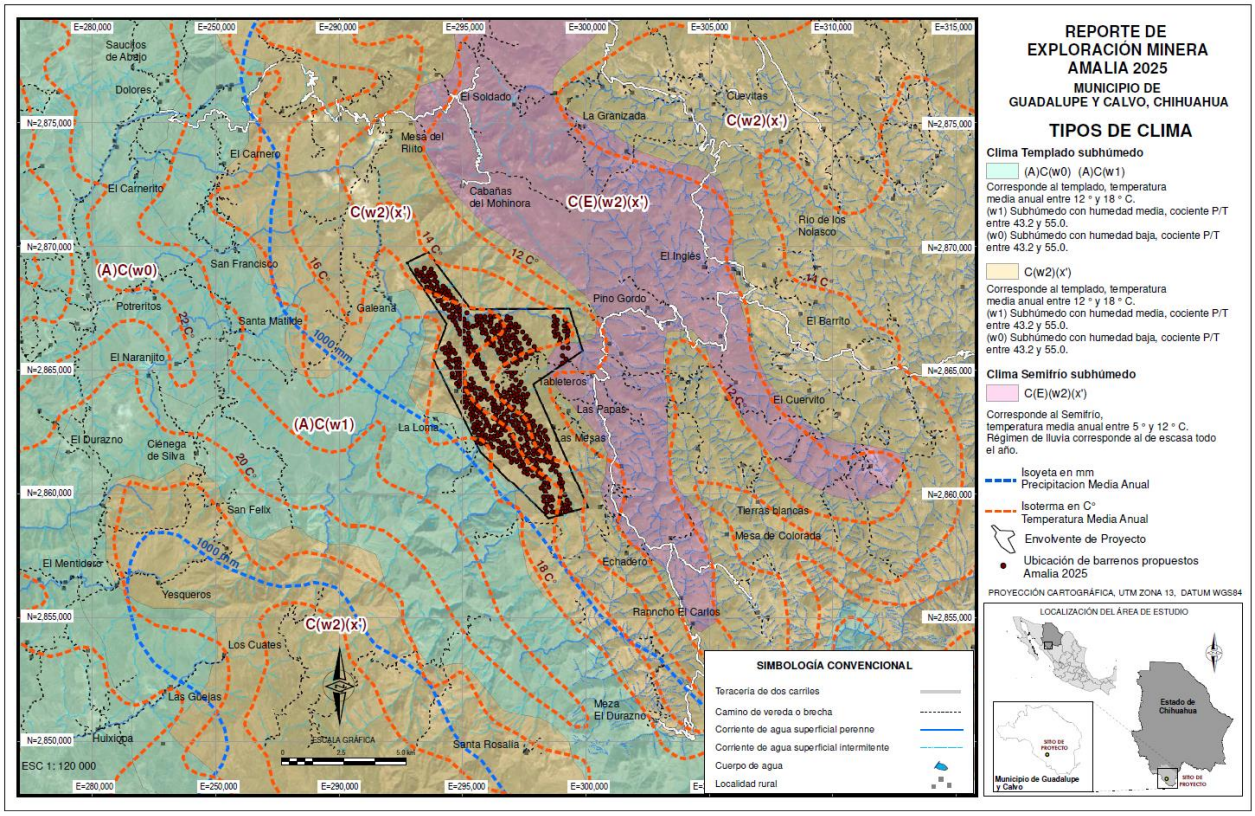

Figura III.6. Plano de climas donde se ubica el proyecto de exploración minera Amalia 2025.

Arreglo climático C(w2)(x') donde queda inmersa prácticamente la totalidad de las obras solicitadas, con características de Templado subhúmedo. Templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C, subhúmedo, precipitación anual de 200 a 1,800 mm y precipitación en el mes más seco de 0 a 40 mm; lluvias de verano mayores al 10.2% anual.

Tipo C(E)(w2)(x') ubicado al Norte del proyecto se caracteriza por ser del tipo Semifrío subhúmedo. Corresponde al Semifrío, temperatura media anual entre 5 ° y 12 ° C, y el régimen de lluvia corresponde al de escasa todo el año.

Arreglo climático (A)C(w1) ubicado al Sur del proyecto fuera de las obras. Templado subhúmedo. Semicálido subhúmedo del grupo C, temperatura media anual mayor de 18ºC, temperatura del mes más frío menor de 18ºC, temperatura del mes más caliente mayor de 22ºC. Precipitación del mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% anual.

III.4.1.2. Geología

El sustrato geológico es el resultado de complejos procesos ocurridos en diferentes épocas geológicas. De acuerdo con la carta geológica del Conjunto de datos vectoriales Geológicos serie I. escala 1:250,000, No. G13-7 “Pericos” del INEGI, el área de estudio se caracteriza por la presencia de rocas ígneas extrusivas:

Tabla III.11. Geología en el área de estudio.

CLAVE	CLASE	TIPO	ERA	SISTEMA
Tom(R-Ta)	Ígnea extrusiva	Riolita-Toba ácida	Cenozoico	Terciario
Ti(Ti-Bvi)	Ígnea extrusiva	Toba intermedia-Brecha volcánica intermedia	Cenozoico	Paleógeno

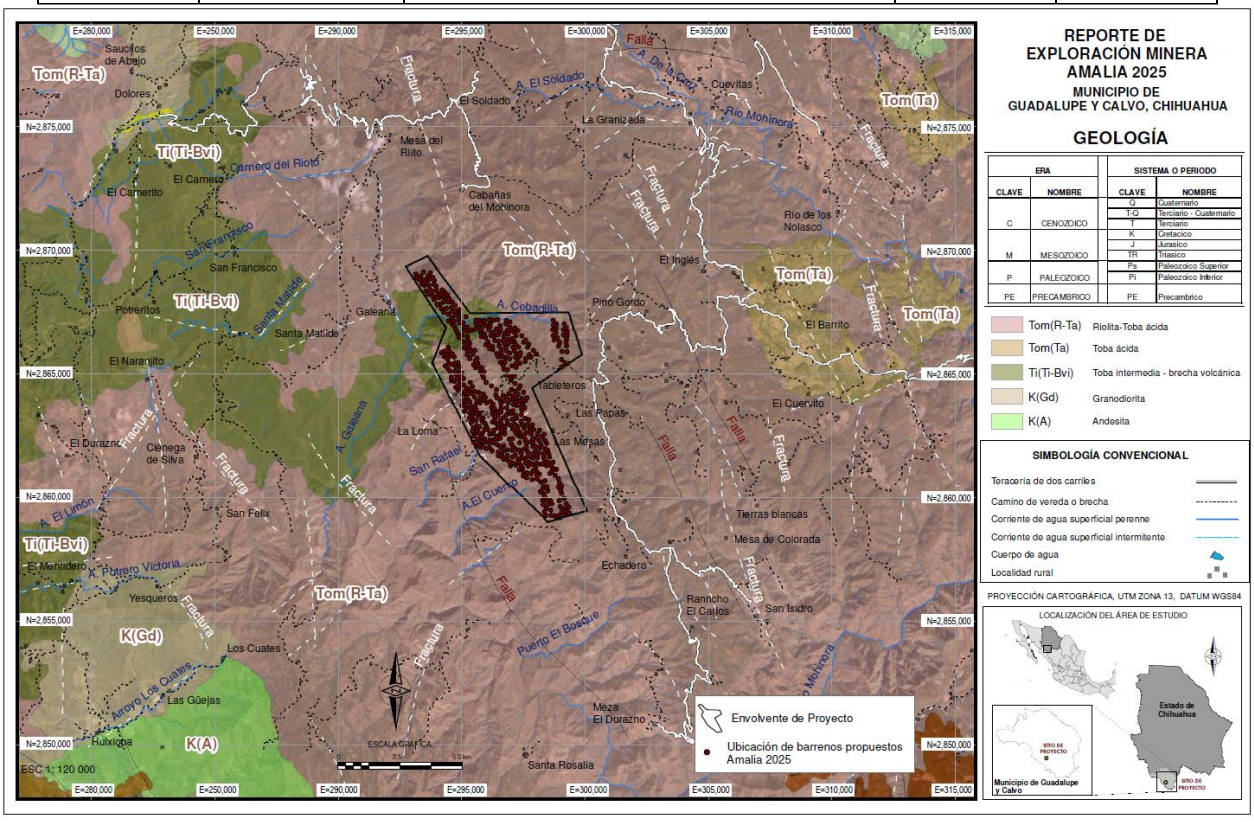

Figura III.7. Plano geológico donde se ubica el proyecto de exploración minera Amalia 2025.

El nombre de las rocas ígneas (del latín ignis, “fuego”), también nombradas magmáticas son todas aquellas que se han formado por solidificación de un material rocoso caliente y móvil denominado magma. Estas rocas también son formadas por la acumulación y consolidación de lava, palabra que se utiliza para un magma que se enfría en la superficie al ser expulsado por volcanes. Compuestas fundamentalmente por silicatos; estos elementos, más los iones aluminio, calcio, sodio, potasio, magnesio y hierro constituyen aproximadamente el 98 % en peso de los magmas.

Existen diversos criterios para clasificar una roca ígnea, como la ocurrencia de las rocas, el tamaño de grano, la textura y la estructura, el contenido mineral o la composición química.

Las rocas ígneas intrusivas son rocas formadas en el interior de la corteza terrestre, mediante un proceso de enfriamiento lento, permitiendo un mejor desarrollo de los cristales, generalmente se encuentran en grandes extensiones. Mientras que, las ígneas extrusivas son rocas volcánicas típicas, formadas por el rápido enfriamiento de la lava y de fragmentos piroclásticos. Este proceso ocurre cuando el magma es expulsado, por lo que una vez en la superficie y el contacto con la temperatura ambiental, se enfría rápidamente, desarrollándose pequeños cristales que forman rocas de grano fino.

Las rocas ígneas extrusivas de tipo ácidas son constituidas por minerales claros y leucocratos (cuarzo, feldespatos). Los tipos más comunes son las riolitas y dacitas. El color de estas rocas puede o no ser claro, ya que la matriz puede imprimirles un color más o menos oscuro.

III.4.1.3. Fisiografía en el área de estudio

El sistema fisiográfico de clasificación del relieve ha sido adoptado por la Dirección General de Geografía (DGG) del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). El sistema utiliza criterios geológicos y topográfico - geométricos para definir con precisión los niveles jerárquicos (Quiñones, 1987), como son: Provincia y subprovincia fisiográfica.

La Provincia fisiográfica representa la unidad más amplia definida en este sistema jerárquico y consiste en los grandes conjuntos estructurales que integran un continente, generalmente conforman unidades morfológicas superficiales con características distintivas tales como origen geológico unitario sobre la mayor parte de su superficie, un sólo patrón litológico o un mosaico litológico complejo que resulta de un origen común, morfología propia y extensa a fin de poderse dividir en subprovincias.

Mientras que una Subprovincia fisiográfica se integra por geoformas típicas de la provincia, pero su frecuencia, magnitud o variación morfológica son diferentes a las de la provincia en general, pero ahora asociadas por otras diferentes y que le son distintivas por no aparecer en forma importante en el resto de la provincia.

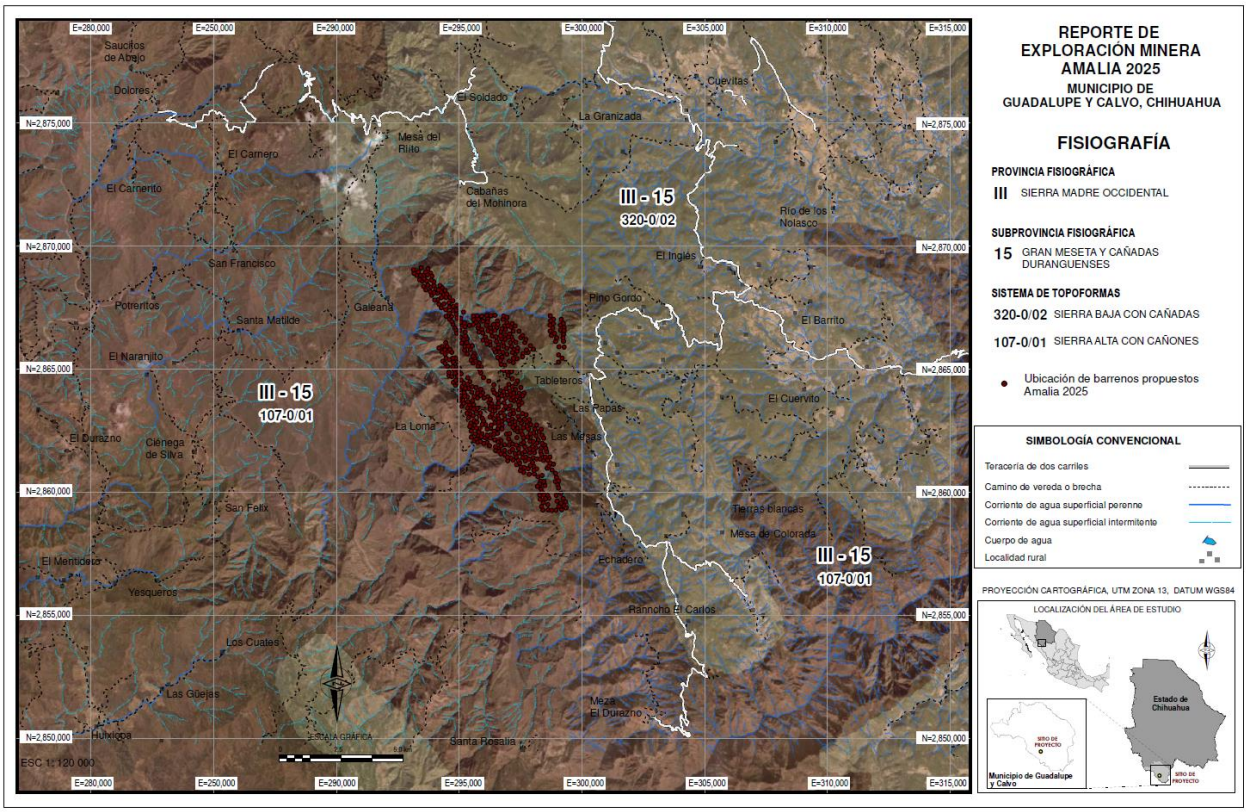

Figura III.8. Arreglo fisiográfico donde se ubica el proyecto de exploración minera Amalia 2025.

De acuerdo con el conjunto de datos vectoriales Fisiográficos. Continuo Nacional serie I. Escala 1:1,000,000 del INEGI, el área de estudio se encuentra en la provincia fisiográfica Sierra Madre Occidental. Esta provincia ocupa parte de los estados de Sonora, Chihuahua, Durango, Sinaloa, Nayarit y Zacatecas. Se inicia en el área fronteriza con Arizona, EE.UU. y termina en el río Santiago en Nayarit, en donde se conecta con el Eje Volcánico Transversal.

Constituye un importante sistema montañoso, de origen ígneo, volcánico en su mayor parte; la sierra se levanta hasta los 3,000 msnm con una región escarpada orientada al occidente; hacia el oriente la sierra desciende a una región con grandes mesetas. Las condiciones geológicas y fisiográficas tan peculiares de esta sierra han propiciado la formación de cañones profundos sobre su vertiente occidental, entre los que destaca el cañón del Cobre, labrado por el río Urique y sus afluentes.

Asimismo, el área del proyecto se localiza en la subprovincia denominada: Gran Meseta y Cañadas Duranguenses, esta subprovincia presenta una geomorfología de meseta, a pesar de estar disectada por ríos encañonados. Esta subprovincia está representada dentro del territorio donde se localiza el acuífero Galeana-Quemado, clave 1011, por elementos montañosos representados por la Sierra La Candela, donde la actividad fluvial ha desarrollado una serie de cañadas profundas con orientación predominante noroeste-sureste. En el límite centro-occidental de la superficie que ocupa el acuífero se presenta la Mesa Alto Pericos y El Perico. Esta subprovincia representa el 100% de la superficie del área de estudio.

En relación con el sistema de topoformas, el cual hace referencia al conjunto de formas que presenta el terreno asociadas entre sí, según algún patrón (o patrones) estructural(es) o degradativo(s) que además presentan un mayor grado de uniformidad paisajística en relación con la unidad jerárquica que las comprende; el área del proyecto se encuentra ubicada en la Sierra Alta con Cañones y en menor proporción en la topoforma Superficie de Gran Meseta con Cañadas.

III.4.1.4. Suelos

La edafología es la ciencia que estudia la composición y naturaleza del suelo en su relación con las plantas y el entorno que le rodea. El suelo se origina a partir de la materia madre producida por los procesos químicos y mecánicos de transformación de las rocas de la superficie terrestre.

Existen diferentes sistemas de clasificación de suelo, para el presente proyecto se utilizó el conjunto de datos vectoriales Edafológicos escala 1: 250 000 Serie II del INEGI. De donde se obtuvo que en el área de estudio domina las unidad de suelo primario de Regosol, Cambisol, Luvisol y Feozem.

REGOSOL (RG): Suelo muy poco desarrollado, muy parecido al material de origen.

CAMBISOL (CM): Suelo que tiene un horizonte subsuperficial (Cámbico) que muestra evidencias de alteración y remoción, no tiene consistencia quebradiza y un espesor de por lo menos 15 cm.

LUVISOL (LV): Suelo que tiene un incremento de acumulación de arcilla en el subsuelo (horizonte Árgico) y una capacidad de intercambio catiónico mayor de 24 cmol/kg de arcilla en todo su espesor.

PHAEOzEM (PH): Suelo que presenta una capa superficial de color oscuro (horizonte Mólico) y una saturación con bases del 50% o mayor y una matriz libre de carbonato de calcio por lo menos hasta una profundidad de 100 cm o hasta el límite con una capa contrastante (roca, cementación).

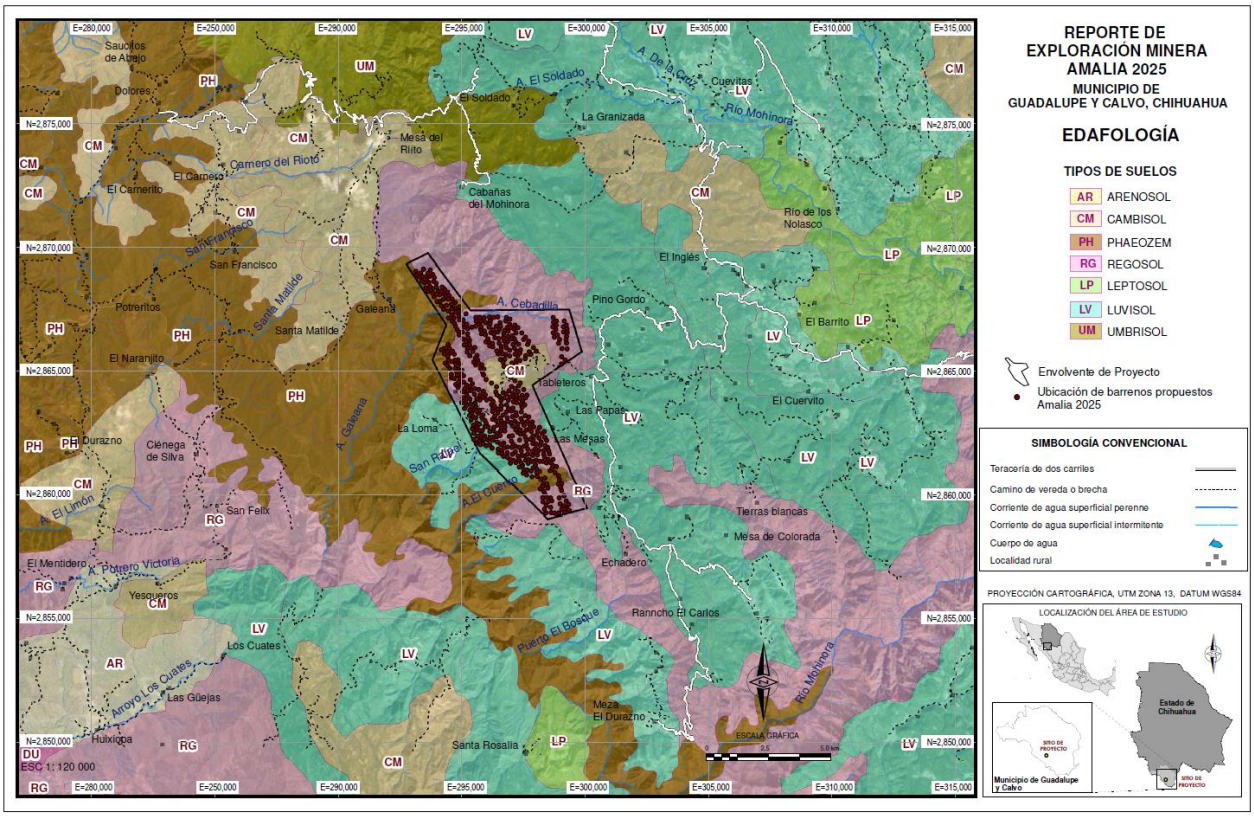

Figura III.9. Tipos de suelos donde se ubica el proyecto de exploración minera Amalia 2025.

Esta capa de INEGI contiene información actualizada de los diferentes grupos suelos que existen en el territorio mexicano, obtenida durante el periodo 2002-2006, utilizando para la clasificación de los suelos el Sistema Internacional Base Referencial Mundial del Recurso Suelo (por sus siglas en ingles World Reference Base for Soil Resources WRB), reporte número 84, publicado por la Sociedad Internacional de las Ciencias del Suelo (SICS), Centro Internacional de Referencia e Información de Suelos (ISRIC) y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y adaptado por el INEGI, para las condiciones ambientales de México. En este caso, en el área de estudio se presentan varios tipos de suelo. Los arreglos de suelo presentes, asociados a los suelos primarios identificados en sitio, son los siguientes:

- RGeuskp+LPeusk+LPskli/2: Regosol éutrico epiesquelético asociado con leptosol éutrico epiesquelético y leptosol esquelético lítico de textura media.
- CMhulen+LVcrlen/2: Cambisol húmico endoléptico asociado con luvisol crómico endoléptico de textura media
- PHlvvr+LVhuvr+LPmosk/2R: Phaeozem lúvico vértico asociado con luvisol húmico vértico y leptosol mólico esquelético de textura media pedregosa.
- LVdyct+CMcrlen+RGsklep/2: Luvisol dístrico cutánico asociado con cambisol crómico endoléptico y regosol esquelético epiléptico de textura media.

- LVsklen+CMsklep/3: Luvisol esquelético endoléptico asociado con cambisol esquelético epiléptico de textura fina.

Por otra parte, la textura influye sobre propiedades del suelo tales como la capacidad de almacenamiento de agua y su movimiento en este caso (infiltración, percolación, escurrimiento, humedad disponible); influye también en la capacidad de abastecimiento de nutrimentos y aire para las plantas y demás organismos vivos.

En el área de estudio, se encontraron suelos dominantes de textura media (suelos francos) dichos suelos son de elevada productividad agrícola, debido a su textura relativamente suelta, heredada de la arena, a su fertilidad procedente de los limos incluidos y al mismo tiempo con adecuada retención de humedad por la arcilla presente.

III.4.1.5. Hidrología

a). Hidrología superficial

El área de estudio se encuentra en la Región Hidrológica RH10 “Sinaloa”, cubre el 85.45% de la superficie estatal de Sinaloa, drenando las aguas del centro y norte de la entidad directamente hacia el Océano Pacífico.

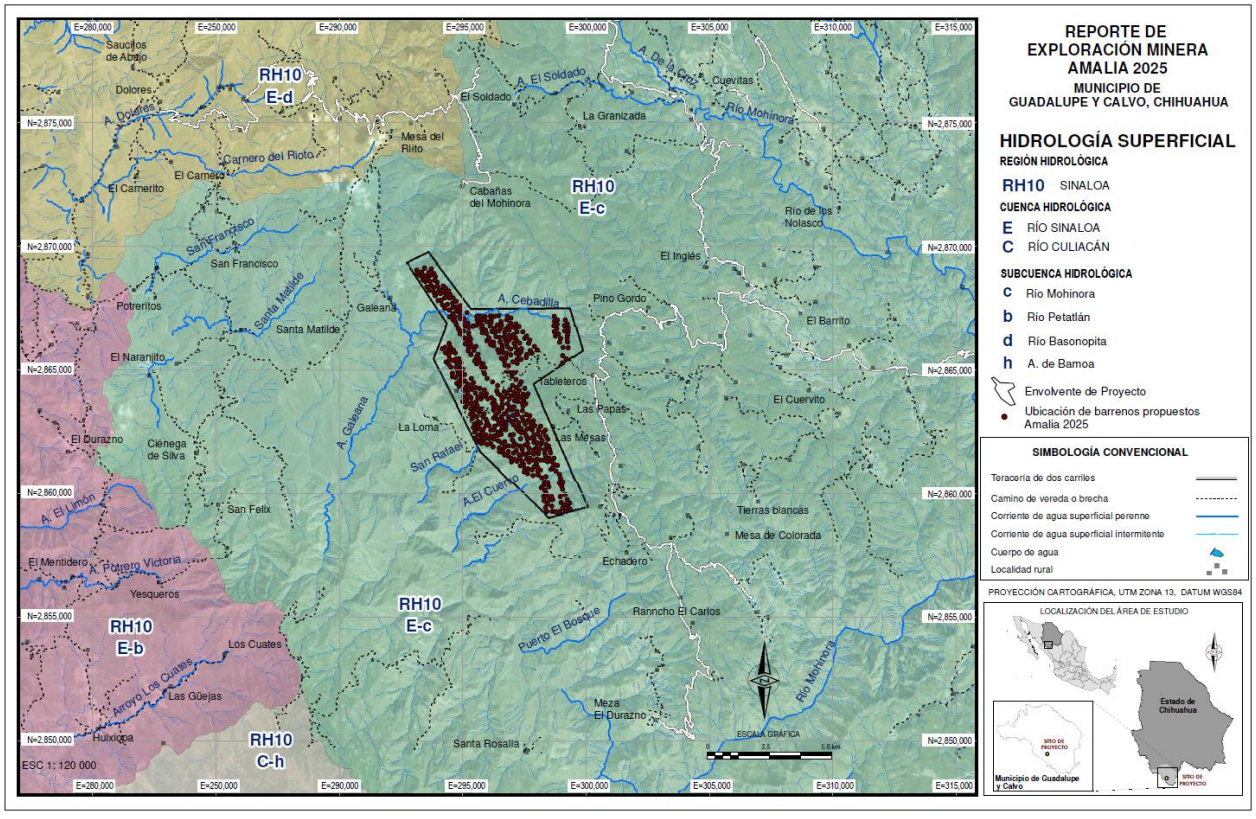

Figura III.10. Hidrología superficial donde se ubica el proyecto de exploración minera Amalia 2025.

El área de interés se localiza específicamente dentro de la Subcuenca del Río Sinaloa y a su vez, en la subcuenca c Río Mohinora. La Subcuenca posee en conjunto un área de 3,089.72 Km2, de tipo exorreica.

De acuerdo con la Red Hidrográfica escala 1:50 000 edición 2.0 del INEGI, no se encuentran cuerpos de agua dentro del área de estudio; presentando 27 corrientes perennes y 205 intermitentes.

b). Hidrología subterránea

El área de estudio se encuentra influenciada por el acuífero Río Sinaloa (Clave 2502), de acuerdo con la Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el Acuífero Río Sinaloa (2502) de la CONAGUA (2020).

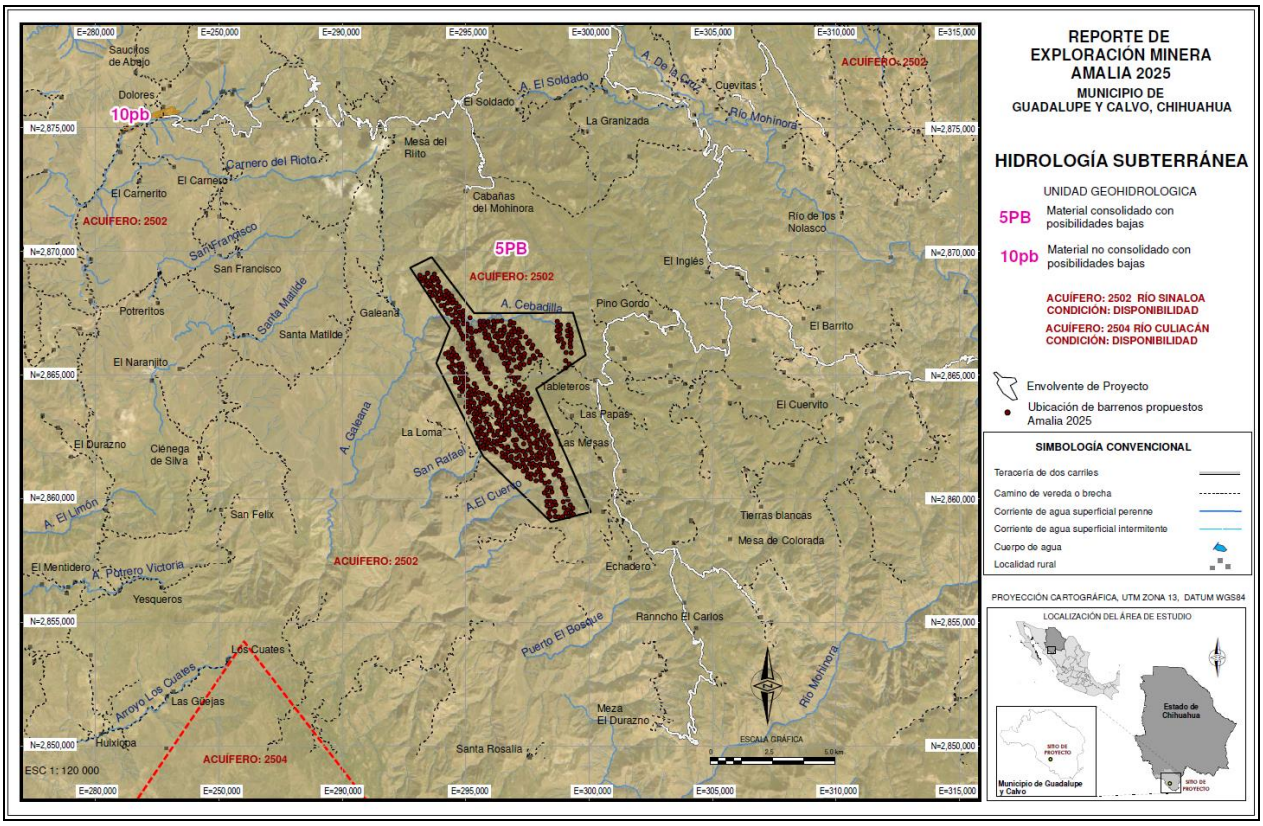

Figura III.11. Hidrología subterránea donde se ubica el proyecto de exploración minera Amalia 2025.

El acuífero Río Sinaloa, definido con la clave 2502 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo de las Aguas Subterráneas de la Comisión Nacional del Agua (SIGMAS), se localiza en la porción centro norte del Estado de Sinaloa, entre los paralelos 26° 35’ y 25° 11’ de latitud norte y los meridianos 108° 58’ y 106° 42’ de longitud oeste, cubre una superficie aproximada de 15,348 km^2.

Limita al norte, noreste y oeste con el acuífero Río Fuerte; al sureste con el acuífero Río Culiacán y al sur con Río Mocorito, todos ellos en el Estado de Sinaloa, al suroeste su límite es el Golfo de California. Geopolíticamente el acuífero cubre prácticamente en su totalidad los municipios Sinaloa y Guasave; parcialmente los municipios El Fuerte, Choix, Mocorito, Badiraguato y pequeñas porciones de Angostura y Salvador Alvarado, todos ellos pertenecientes al Estado de Sinaloa; también abarca parcialmente los municipios Morelos y Guadalupe y Calvo, en el Estado de Chihuahua.

A continuación, se hace un análisis de la disponibilidad de aguas subterráneas del acuífero.

Para el cálculo de la disponibilidad de aguas subterráneas, se aplica el procedimiento de la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015, Conservación del recurso agua-que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales; en su fracción relativa a las aguas subterráneas, menciona que la disponibilidad se determina por medio de la expresión siguiente:

$$DAS = R – DNC – VEAS$$

Donde:
DAS = Disponibilidad media anual de agua subterránea.
R = Recarga total media anual.
DNC = Descarga natural comprometida.
VEAS = Volumen de agua subterránea concesionado e inscrito en el REPDA.

Recarga total media anual

La recarga total media anual que recibe el acuífero (R), corresponde con la suma de todos los volúmenes que ingresan al acuífero. Para este caso, su valor es de 448.6 hm3/año.

Descarga natural comprometida

La descarga natural comprometida se determina sumando los volúmenes de agua concesionados de los manantiales y del caudal base de los ríos que está comprometido como agua superficial, alimentados por el acuífero, más las descargas que se deben conservar para no afectar a los acuíferos adyacentes; sostener el gasto ecológico y prevenir la migración de agua de mala calidad hacia el acuífero.

Para este caso, su valor es de DNC = 141.3 hm3 anuales.

Volumen anual de agua subterránea concesionado e inscrito en el REPDA

La extracción de aguas subterráneas se determina sumando los volúmenes anuales de agua asignados o concesionados por la Comisión mediante títulos inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA), los volúmenes de agua que se encuentren en proceso de registro y titulación y, en su caso, los volúmenes de agua correspondientes a reservas, reglamentos y programación hídrica, todos ellos referidos a una fecha de corte específica. En el caso de los acuíferos en zonas de libre alumbramiento, la extracción de aguas subterráneas será equivalente a la suma de los volúmenes de agua estimados con base en los estudios técnicos, que sean efectivamente extraídos, aunque no hayan sido titulados ni registrados, y en su caso, los volúmenes de agua concesionados de la parte vedada del mismo acuífero.

Para este acuífero el volumen de extracción de aguas subterráneas es de 299,068,120 m3 anuales, que reporta el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA) de la Subdirección General de Administración del Agua, a la fecha de corte del 20 de febrero del 2020.

Disponibilidad de aguas subterráneas

La disponibilidad de aguas subterráneas, constituye el volumen medio anual de agua subterránea disponible en un acuífero, al que tendrán derecho de explotar, usar o aprovechar los usuarios, adicional a la extracción ya concesionada y a la descarga natural comprometida, sin poner en peligro a los ecosistemas.

Conforme a la metodología indicada en la norma referida anteriormente, se obtiene de restar al volumen de recarga total media anual, el valor de la descarga natural comprometida y el volumen de extracción de aguas subterráneas.

$$DAS = R – DNC – VEAS$$

$$DAS = 448.6 – 141.3 – 299.068120$$

$$DAS = 8.231880 \text{ hm}^3/\text{año}.$$

El resultado indica que existe un volumen disponible de 8,231,880 m^3 anuales para otorgar nuevas concesiones de este acuífero.

III.4.2. Medio biológico

III.4.2.2 flora presente en el predio

De acuerdo con el Conjunto de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación escala 1:250 000, Serie VII del INEGI, en el área de estudio se desarrollan 7 tipos de vegetación y 1 uso de suelo.

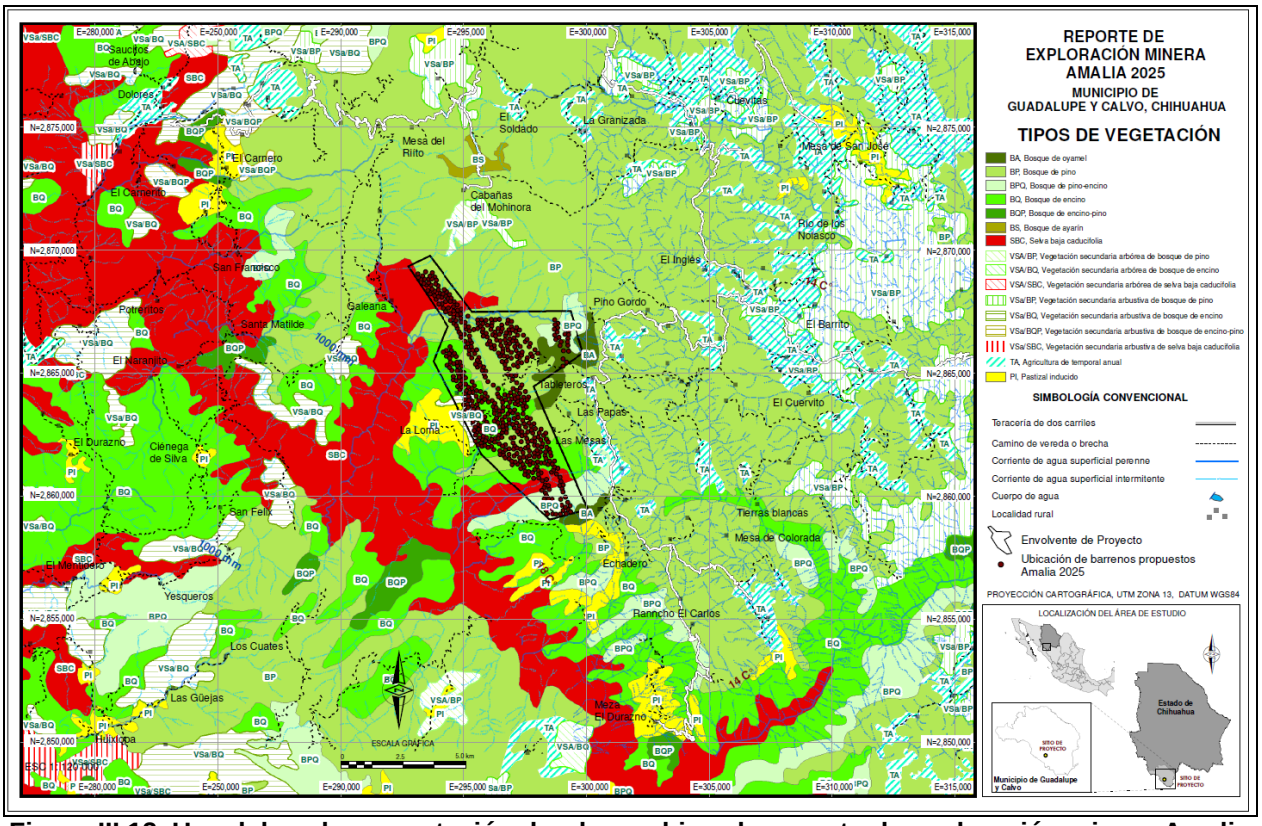

Figura III.12. Uso del suelo y vegetación donde se ubica el proyecto de exploración minera Amalia 2025.

Sin embargo, en el área donde se desarrollarán las planillas de perforación y la apertura caminos, está rodeado solo se desarrolla mayormente Bosque de Pino, Bosque de Encino y Selva Baja Caducifolia.

Bosque de Pino (BP)

Comunidades vegetales que se localizan en las cadenas montañosas de todo el país, desde Baja California hasta Chiapas, y una pequeña población en Quintana Roo. Las áreas de mayor importancia se localizan en la Sierra Madre Occidental y el Eje Neovolcánico. Los climas en donde se desarrollan son templado y semicálido subhúmedos con lluvias en verano, con una temperatura media anual que varía de 6 a 28°C y una precipitación anual que oscila entre 350 a 1 200mm. Se encuentra de los 150m de altitud hasta los 4 200m en el límite altitudinal de la vegetación arbórea, en pendientes que van de 10 a 75%, en diferentes exposiciones, aunque prefieren las que están orientadas hacia el norte.

Este bosque se establece sobre rocas ígneas, gneis y esquistos, y con menos frecuencia en lutitas, areniscas y calizas, en cambisoles, leptsoles, luvisoles, phaeozems, regosoles, umbrisoles, y otros tipos de suelo. Dominan especies de pino con alturas promedio de 15 a 30m, su estrato inferior es relativamente pobre en arbustos, pero con abundantes herbáceas, esta condición se relaciona con los frecuentes incendios y la tala inmoderada. Los árboles de pino poseen hojas perennifolias, con una época de floración y fructificación heterogénea, debido a las diferentes condiciones climáticas en las que se presenta.

Las especies más comunes son pino chino (Pinus leiophylla), pino (P. hartwegii), ocote blanco (P. montezumae), pino lacio (P. pseudostrobus), pino escobetón (P. devoniana), pino chino (P. teocote), ocote trompillo (P. oocarpa), pino ayacahuite (P.ayacahuite), pino (P. pringlei), P. durangensis, P. leiophylla var. chihuahuana, P. engelmannii, P. lawsonii, P. pseudostrobus var. apulcensis.

Bosque de Encino (BQ)

Comunidades vegetales distribuidas en casi todo el país, especialmente en la Sierra Madre Oriental, la Sierra Madre Occidental, el Eje Neovolcánico, la Sierra Madre del Sur y la Sierra Norte de Oaxaca, Planicie Costera del Golfo Sur, con excepción de la Península de Yucatán. En climas cálidos, templados húmedos, subhúmedos a secos, con temperaturas anuales que van de los 10 a 26°C y una precipitación media anual que varía de 350 a 2 000mm. Se desarrolla en muy diversas condiciones ecológicas desde el nivel del mar hasta los 3000m de altitud. Se encuentran principalmente en exposición norte y oeste.

Este bosque se ha observado en diferentes clases de roca ígneas, sedimentarias y metamórficas, en suelos profundos o someros como regosoles, leptosoles, cambisoles, andosoles, luvisoles, entre otros. El tamaño de los árboles varía de los 4 hasta los 30 m de altura y los hay desde bosques abiertos a muy densos. Estas comunidades están formadas por diferentes especies de encinos o robles del género Quercus (más de 200 especies en México). Este bosque se encuentra generalmente como una transición entre los bosques de coníferas y las selvas. Por lo común este tipo de comunidad se encuentra muy relacionado con los bosques de pino, formando una serie de mosaicos complejos.

Las especies más comunes de estas comunidades son el encino laurelillo (Quercus laurina), el encino nopis (Q. magnoliifolia), el encino blanco (Q. candicans), el roble (Q. crassifolia), el encino quebracho (Q. rugosa), el encino tesmolillo (Q. crassipes), el encino cucharo (Q. urbanii), el charrasquillo (Q. microphylla), el encino colorado (Q. castanea), el encino prieto (Q. laeta), el laurelillo (Q. mexicana), Q. glaucoides, Q. scytophylla y en zona tropicales Quercus oleoides. Son árboles perennifolios o caducifolios con un periodo de floración y fructificación variable, aunque generalmente la floración se da en la época seca del año de diciembre a marzo, y los frutos maduran entre junio y agosto.

Selva Baja Caducifolia (SBC)

Se desarrolla en condiciones climáticas en donde predominan los tipos cálidos subhúmedos, semisecos o subsecos. El más común es Aw, aunque también se presenta BS y Cw. La temperatura media anual oscila entre los 18 a 28 °C. Las precipitaciones anuales se encuentran entre 300 a 1,500 mm. Con una estación seca bien marcada que va de 6 a 8 meses la cual es muy severa.

Se le encuentra desde el nivel del mar hasta unos 1,900 m, rara vez hasta 2,000 m de altitud, principalmente sobre laderas de cerros con suelos de buen drenaje, en la vertiente del golfo no se le ha observado arriba de 800 m la cual se relaciona con las bajas temperaturas que ahí se tienen si se le compara con lugares de igual altitud de la vertiente del pacifico.

Los componentes arbóreos de esta selva presentan baja altura, normalmente de 4 a 10 m (eventualmente hasta 15m). El estrato herbáceo es bastante reducido y sólo se puede apreciar después de que ha empezado claramente la época de lluvias y retoñan o germinan las especies herbáceas. Las formas de vidas crasas y suculentas son frecuentes, especialmente en los géneros Agave, Opuntia, Stenocereus y Cephalocereus.

Es una de las selvas de mayor distribución en México, cubre grandes extensiones desde el sur de Sonora y el suroeste de Chihuahua hasta Chiapas en la vertiente del Pacifico. Hasta la altura del estado de Sinaloa esta comunidad se restringe a la vertiente occidental de la Sierra Madre Occidental sin penetrar a la planicie costera. Más al sur se extiende desde el litoral hasta las serranías próximas con penetraciones a lo largo de algunos ríos como el Balsas y sus afluentes (Michoacán, Guerrero, Morelos y Puebla). En el istmo de Tehuantepec la selva traspasa el parteaguas y ocupa una gran parte de la depresión central de Chiapas. La península de Baja California en su parte sur presenta un área aislada que se localiza en las partes inferiores y medias de las sierras de La Laguna.

De acuerdo con la visita técnica de campo, se identificó la presencia de diferentes especies correspondientes a la vegetación señalada por INEGI. En la siguiente tabla se enlistan las especies de flora presentes en el área del proyecto.

Tabla III.12. Especies de flora presentes en el área de estudio.

NO.	FAMILIA	ESPECIE	NOM-059-SEMARNAT-2010	(IUCN)	(CITES)
ESTRATO ARBÓREO (RENUEVOS)					
1	Betulaceae	*Alnus acuminata*	-	Preocupación menor (LC)	-
2	Betulaceae	*Alnus jorullensis*	-	Preocupación menor (LC)	-
3	Ericaceae	*Arbutus tessellata*	-	-	-
4	Ericaceae	*Arbutus xalapensis*	-	Preocupación menor (LC)	-
5	Cupressaceae	*Juniperus deppeana*	-	Preocupación menor (LC)	-
6	Fabaceae	*Lysiloma divaricatum*	-	Preocupación menor (LC)	-
7	Pinaceae	*Pinus arizonica*	-	Preocupación menor (LC)	-
8	Pinaceae	*Pinus pseudostrobus*	-	Preocupación menor (LC)	-
9	Fagaceae	*Quercus depressipes*	-	Preocupación menor (LC)	-
10	Fagaceae	*Quercus jonesii*	-	Preocupación menor (LC)	-
11	Fagaceae	*Quercus rugosa*	-	Preocupación menor (LC)	-
12	Fagaceae	*Quercus scytophylla*	-	Preocupación menor (LC)	-
13	Fagaceae	*Quercus viminea*	-	Preocupación menor (LC)	-
ESTRATO ARBUSTIVO					
14	Asparagaceae	*Agave bovicornuta*	-	Vulnerable (VU)	-
15	Asparagaceae	*Agave filifera*	-	Preocupación menor (LC)	
16	Ericaceae	*Arctostaphylos pungens*	-	Preocupación menor (LC)	-
17	Scrophulariaceae	*Buddleja parviflora*	-	Preocupación menor (LC)	-
18	Scrophulariaceae	*Buddleja sessiliflora*	-	Preocupación menor (LC)	
19	Fabaceae	*Calliandra eriophylla*	-	-	
20	Fabaceae	*Calliandra houstoniana var. anomala*	-	-	-
21	Fabaceae	*Calliandra humilis*	-	-	
22	Sapindaceae	*Dodonaea viscosa*	-	Preocupación menor (LC)	-
23	Verbenaceae	*Lantana camara*	-	-	-
24	Asteraceae	*Vernonanthura liatroides*	-	-	-
ESTRATO HELECHOS					
25	Pteridaceae	*Adiantum capillus-veneris*	-	Preocupación menor (LC)	-
26	Polypodiaceae	*Polypodium guttatum*	-	-	-
27	Dennstaedtiaceae	*Pteridium aquilinum*	-	-	-
ESTRATO HERBÁCEO					
28	Asteraceae	*Ageratina areolaris*	-	-	-
29	Asteraceae	*Ageratina cardiophylla*	-	-	-
30	Asteraceae	*Ageratina paupercula*	-	-	-
31	Asteraceae	*Ageratina rothrockii*	-	-	-
32	Asteraceae	*Ageratina stricta*	-	-	-
33	Fabaceae	*Astragalus daleae*	-	-	-
34	Asteraceae	*Brickellia californica*	-	-	-
35	Poaceae	*Bromus anomalus*	-	-	-
36	Poaceae	*Bromus ciliatus*	-	-	-
37	Orobanchaceae	*Castilleja tenuiflora*	-	-	-
38	Ericaceae	*Chimaphila maculata*	-	-	-
39	Fabaceae	*Cologania obovata*	-	-	-
40	Rubiaceae	*Crusea longiflora*	-	-	-
41	Fabaceae	*Dalea versicolor*	-	-	-
42	Fabaceae	*Desmodium rotundifolium*	-	-	-
43	Apiaceae	*Eryngium longifolium*	-	-	-
44	Euphorbiaceae	*Euphorbia colorata*	-	-	-
45	Rubiaceae	*Galium mexicanum*	-	-	-
46	Rubiaceae	*Galium uncinulatum*	-	-	-

47	Geraniaceae	*Geranium deltoideum*	-	-	-
48	Geraniaceae	*Geranium seemannii*	-	-	-
49	Geraniaceae	*Geranium wislizeni*	-	-	-
50	Cistaceae	*Helianthemum chihuahuense*	-	-	-
51	Asteraceae	*Heliomeris multiflora*	-	-	-
52	Asteraceae	*Hieracium fendleri*	-	-	-
53	Asteraceae	*Hieracium fendleri*	-	-	-
54	Convolvulaceae	*Ipomoea plummerae*	-	-	-
55	Fabaceae	*Lupinus chihuahuensis*	-	-	-
56	Fabaceae	*Lupinus succulentus*	-	-	-
57	Poaceae	*Melinis repens*	-	-	-
58	Poaceae	*Muhlenbergia cenchroides*	-	-	-
59	Poaceae	*Muhlenbergia emersleyi*	-	-	-
60	Poaceae	*Muhlenbergia minutissima*	-	-	-
61	Poaceae	*Muhlenbergia montana*	-	-	-
62	Poaceae	*Muhlenbergia peruviana*	-	-	-
63	Onagraceae	*Oenothera stricta*	-	-	-
64	Asteraceae	*Packera candidissima*	-	-	-
65	Asteraceae	*Perymenium stenophyllum*	-	-	-
66	Poaceae	*Peyritschia pringlei*	-	-	-
67	Fabaceae	*Phaseolus coccineus*	-	Preocupación menor (LC)	-
68	Fabaceae	*Phaseolus leptostachyus*	-	Preocupación menor (LC)	-
69	Solanaceae	*Physalis Caudella*	-	-	-
70	Plantaginaceae	*Plantago linearis*	-	-	-
71	Verbenaceae	*Priva mexicana*	-	-	-
72	Asteraceae	*Pseudognaphalium stramineum*	-	-	-
73	Asteraceae	*Roldana angulifolia*	-	-	-
74	Asteraceae	*Roldana angulifolia*	-	-	-
75	Asteraceae	*Roldana hartwegii*	-	-	-
76	Asteraceae	*Roldana pennellii*	-	-	-
77	Brassicaceae	*Rorippa palustris*	-	-	-
78	Lamiaceae	*Salvia elegans*	-	-	-
79	Lamiaceae	*Salvia lavanduloides*	-	-	-
80	Lamiaceae	*Salvia rosmarinus*	-	-	-
81	Crassulaceae	*Sedum alamosanum*	-	-	-
82	Lamiaceae	*Stachys eriantha*	-	-	-
83	Lamiaceae	*Stachys mohinora*	-	-	-
84	Asteraceae	*Stevia ovata*	-	-	-
85	Asteraceae	*Stevia viscida*	-	-	-
86	Anacardiaceae	*Toxicodendron radicans*	-	-	-
87	Caprifoliaceae	*Valeriana sorbifolia*	-	-	-
88	Caprifoliaceae	*Valeriana urticifolia*	-	-	-
89	Asteraceae	*Verbesina parviflora*	-	-	-
90	Asteraceae	*Verbesina synotis*	-	-	-
91	Asteraceae	*Wedelia chihuahuana*	-	-	-

De acuerdo con el listado anterior es posible identificar que la cobertura vegetal está representada principalmente por especies del estrato arbustivo y herbáceo, mientras que, gran parte se encuentra descubierta de vegetación.

III.4.2.2 Fauna presente en el predio

Se consideran dentro del concepto de fauna silvestre a aquellos animales que viven libres en la naturaleza, incluyendo mamíferos, aves y reptiles.

En la siguiente tabla, se presenta un listado de las especies de fauna, información consultada en bibliografía de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), misma que se encuentran disponibles en consulta pública. Así mismo, se hace mención que la fauna se basa en distribuciones cerca del área o del municipio donde se ubica; sin embargo, por la movilidad de la fauna esta pudiera ser encontrada o no en el área de estudio.

Tabla III.13. Identificación de especies potenciales de fauna presentes en el área de estudio.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2001
MASTOFAUNA			
Canidae	*Urocyon cinereoargenteus*	Zorra gris	
	Canis latrans	Coyote	
Heteromyidae	*Dipodomys spectabilis*	Rata canguro cola de bandera	
	Chaetodipus hispidus	Ratón espinoso	
	Chaetodipus penicilatus	Ratón desértico	
	Perognathus flavus	Ratón sedoso	
Leporidae	*Sylvilagus audubonii*	Conejo del desierto	
	Lepus californicus	Liebre cola negra	
	Sylvilagus floridanus	Conejo	
Muridae	*Reithrodontomys fulvescens*	Ratón silvestre moreno	
	Baiomys taylori	Ratón pigmeo norteño	
	Reithrodontomys megalotis	Ratón cosechero común	
	Reithrodontomys montanus	Ratón cosechero de pradera	
	Sigmodon fulviventer	Rata algodonera vientre leonado	
Mustelidae	*Mephitis macroura*	Zorrillo listado sureño	
	Mephitis mephitis	Zorrillo	
Procyonidae	*Procyon lotor*	Mapache	
Sciuridae	*Sphermophilus variegatus*	Ardilla rupestre	
	Sphermophilus spilosoma	Ardilla apache	
Vespertilionidae	*Antrozous pallidus*	Murciélago desértico norteño	
	Eptesicus fuscus	Murciélago moreno	
	Idionycteris phyllotis	Murciélago mula	
	Lasiurus cinereus	Murciélago cola peluda	
	Myotis californica	Miotis californiano	
	Myotis thysanodes	Miotis bordado	
	Myotis volans	Miotis pata larga	
ORNITOFAUNA			
Accipitridae	*Buteo jamaicensis*	Aguililla cola roja	Pr
	Elanus leucurus	Milano cola blanca	
Alaudidae	*Eremophila alpestris*	Alondra cornuda	
Anatidae	*Anas acuta*	Pato golondrino	
	Anas cyanoptera	Pato colorado	
	Oxyura jamaicensis	Pato tepalcate	

Apodidae	*Aeronautes saxatalis*	Vencejo pecho blanco	
Ardeidae	*Bublcus ibis*	Garza ganadera	
	Butorides virescens	Garceta verde	
Cadinalidae	*Cardinalis sinuatus*	Cardenal pardo	
	Guiraca caerulea	Pico gordo azul	
Caprimulgidae	*Phalaenoptilus nuttalli*	Tapacamino tevii	
Cathartidae	*Coragyps atratus*	Zopilote común	
	Cathartes aura	Zopilote aura	
	Charadrius semipalmatus	Chorlo semipalmeado	
	Himantopus mexicanus	Candelero mexicano	
	Charadrius vociferus	Chorlo tildío	
Columbidae	*Zenaida asiática*	Paloma ala blanca	
	Zenaida macroura	Paloma huilota	
	Columbina minuta	Totola pecho liso	
	Columba livia	Paloma bravia	
	Columba inca	Tórtola cola negra	
Corvidae	*Corvus corax*	Cuervo grande	
	Corvus cryptoleucus	Cuervo llanero	
Cuculidae	*Geococcyx californicus*	Correcaminos norteño	
	Coccyzus americanus	Cuclillo pico amarillo	
Emberizidae	*Aimophila cassinii*	Zacatonero de Cassin	
	Spizella breweri	Gorrión de brewer	
	Chondestes grammacus	Gorrión arlequin	
	Pipilo fuscus	Toquí pardo	
Falconidae	*Falco sparverius*	Cernícalo americano	
Fringillidae	*Carduelis psaltria*	Jilguero dominico	
Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	Zanate mexicano	
	Xanthocephalus	Tordo cabeza amarilla	
	Molothrus ater	Tordo cabeza café	
	Molothrus aeneus	Tordo ojo rojo	
	Sturnela neglecta	Pradero occidental	
Lanidae	*Lanius ludovicianus*	Verdugo americano	
Mimidae	*Mimus gilvus*	Cenzontle tropical	
	Toxostoma curviroste	Cuitlacoche pico curvo	
Odontophoridae	*Callipepla squamata*	Codorniz escamosa	
Parulidae	*Geothlypis trichas*	Mascarita común	
Passeridae	*Passer domesticus*	Gorrión casero	
Picidae	*Melanerpes aurifrons*	Carpintero cheje	
	Picoides scalaris	Carpintero americano	
Podicipedidae	*Podilymbus podiceps*	Zambullidor pico grueso	
	Aechmophorus occidentalis	Achichilique pico amarillo	
	Aechmophorus clarkii	Achichilique pico naranja	
Ptilogonatidae	*Phainopepla nites*	Capulinero negro	
Rallidae	*Fulica americana*	Gallareta americana	
	Gallinula chloropus	Gallineta frente roja	
Scolopacidae	*Tringa flavipes*	Pata amarilla menor	
	Actitis macularia	Playero alzacolita	
	Numemius americanus	Zarapito pico largo	
Striigidae	*Otus trichopsis*	Tecolote rítmico	
Sylviidae	*Polioptila caerulea*	Perlita azul gris	

Threskionitidae	*Plegadis chihi*	Ibis cara blanca	
Tyrannidae	*Catherpes mexicanus*	Chivirin barranqueño	
	Campylorhynchus brunneicapillus	Matraca del desierto	
	Tyrannus vociferans	Titano gritón	
	Tyrannus verticalis	Tirano pálido	
	Mitrephanes phaeocercus	Mosquero capetón	
	Sayomis saya	Papamoscas llanero	
	Sayomis nigricans	Papamoscasnegro	
	Tyto alba	Lechuza de campanario	
Vireonidae	*Vireo alivaceus*	Vireo ojo rojo	
Trochilidae	*Selasphorus rufus*	Zumbador canelo	
HERPETOFAUNA			
Colubridae	*Arizona elegans*	Culebra	
	Bogertophis subocularis	Culebra ratonera	
	Gyalopion canum	Culebra	
	Masticophis taeniatus	Chirrionera	
	Pantherophis guttatus emoryi	Culebra	
	Pituophis catenifer	Culebra topo	
	Rhinocheilus lecontei	Falsa coralillo	
	Salvadora deserticola	Culebra rayada de monte	
Phrynosomatidae	*Phrynosoma cornutum*	lagartija cornuda	
	Phrynosoma modestum	Camaleón	
	Sceloporus edbelli	Lagartija de los mezquites	
	Sceloporus merriami	Lagartija de las peñas	
	Sceloporus poinsettii	Lagartija espinosa	
	Sceloporus undulatus	Lagartija espinosa de los mezquites	
	Urosaurus ornatus	Lagartija de árbol	
	Sceleporus svelini	Lagartija de svelins	
Teiidae	*Aspidoscelis gularis*	Lagartija cola de látigo	
	Aspidoscelis inornata	Lagartija cola de látigo	
	Aspidoscelis marmorata	Lagartija cola de látigo de cola azul	
	Aspidoscelis tesselata	Lagartija cola de látigo	
	Aspidoscelis uniparens	Lagartija cola de látigo del río	
	Aspidoscelis exsanguis	Lagartija cola de látigo	
Viperidae	*Crotalus atrox*	Víbora de cascabel de diamantes	Pr
	Crotalus lepidus	Víbora de cascabel de rocas	Pr
	Crotalus molossus	Víbora de cascabel de cola negra	Pr
	Crotalus scutulatus	Víbora de cascabel	Pr

A: Amenazadas; Pr: Sujetas a Protección Especial.
Fuente; Información generada y proporcionada por el promovente

Durante la ejecución del proyecto no se afectará de manera directa ninguna especie faunística. En caso de encontrar alguna especie de fauna en alguna de las diferentes etapas del proyecto, se procederá a realizar su ahuyentamiento con la finalidad de evitar alguna afectación.

III.4.3. Diagnóstico Ambiental

Con base en la información recabada en campo, el área del proyecto presenta tendencias de deterioro natural y un grado de conservación alto, reflejado en la composición y estado de la vegetación presente. En lo que respecta a la diversidad faunística, existe una amplia diversidad de especies, dominado el grupo de Ornitofauna esto de acuerdo con la base potencial presentada en el apartado III.4.3.2.2 Fauna.

En el área se presentan suelos con un estado de degradación por erosión hídrica con pérdida del suelo superficial con grado moderado y causado principalmente por deforestación y remoción de la vegetación; en lo que respecta al recurso hídrico dentro del área de estudio, los cauces intermitentes se encuentran ausentes de impactos antropogénicos o algún tipo de contaminación, lo que representa una buena calidad de este.

En relación con lo anterior, el proyecto no generará impactos negativos en el área de estudio ya que se establecerán medidas de prevención y mitigación de impactos apegados a la NOM-120-SEMARNAT-2020 para evitar daños significativos.

III.5 Identificación de los impactos ambientales significativos o relevantes y determinación de las acciones y medidas para su prevención y mitigación

a) Método para evaluar los impactos ambientales.

En este apartado se identifican, caracterizan y evalúan los posibles impactos ambientales provocados por el desarrollo de la obra y/o actividades durante sus diferentes etapas, así mismo, se describe la metodología utilizada para la evaluación, los criterios y conceptos utilizados, escalas de medición y la descripción de cada uno de los impactos ambientales que se generarán por la realización del proyecto.

De igual manera, se presentan las medidas de prevención y mitigación de los posibles impactos ambientales, así como una descripción general de los programas de ejecución en la que se describen las acciones a seguir para prevenir, eliminar y/o reducir o compensar los impactos en cada etapa del proyecto ajustándose a lo establecido en la NOM-120-SEMARNAT-2020 que establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera.

Considerando las condiciones actuales del área de estudio, y la superficie que ocupa el proyecto, así como las características particulares de cada una de las planillas no se generarán impactos ambientales significativos o relevantes. Los Impactos más significativos al ambiente que se esperan por el desarrollo del Proyecto de exploración se describen para cada uno de los atributos del entorno que se verán afectados, utilizando como base los datos de la tabla, mostrada más adelante, que señala los parámetros ambientales, y en su caso las normas o estándares aplicables, que permitirán cuantificar o evaluar en forma más objetiva los efectos y eficiencia en la aplicación de las medidas de mitigación que se proponen más adelante.

Tabla III.14. Etapas del Proyecto de exploración

Preparación del sitio y construcción					Operación: Exploración geológica						Abandono	
Preparación del sitio y Construcción	Operación: Exploración geológica	Mantenimiento	Preparación del sitio y Construcción	Operación: Exploración geológica	Mantenimiento	Preparación del sitio y Construcción	Operación: Exploración geológica	Mantenimiento	Preparación del sitio y Construcción	Operación: Exploración geológica	Mantenimiento	Preparación del sitio y Construcción

Para la identificación de los impactos ambientales y socioeconómicos, adversos o benéficos que se generarán durante las diferentes etapas que comprende el proyecto, se elaboró una Matriz de Interacción o Cribado para el reconocimiento preliminar de impactos.

La metodología seleccionada para la identificación, evaluación y descripción de los impactos ambientales provocados por la puesta en operación del Proyecto, es del tipo matricial. La primera etapa del procedimiento consiste en elaborar un listado con los componentes o factores ambientales, divididos detalladamente y que potencialmente se verán afectados durante cualquier actividad del proyecto. También se elabora un listado semidetallado de las etapas del proyecto, divididas en las actividades más importantes.

Tabla III.15. Componentes del sitio

Medio físico	Aire	Calidad del aire	Medio biológico	Vegetación	Composición
		Partículas suspendidas			Cobertura
		Niveles de ruido			Spp de interés especial
	Suelo	Características fisicoquímicas		Fauna	Nativa (Distribución y abundancia)
		Uso actual			Especies bajo protección
		Procesos de sedimentación y erosión			Spp de interés relevante
	Agua superficial	Calidad del agua	Factores Socioeco-nómicos	Factores socioeco-nómicos	Calidad de vida
		Disponibilidad de agua			Servicios públicos
		Drenaje			Empleo
		Flujo			Programa de Desarrollo
	Agua Subterránea	Características fisicoquímicas			Actividades Mineras
		Flujo			Uso del Suelo
		Volumen			Comercio y servicios
		Nivel estático			

La matriz de Leopold (Leopold 1971), diseñada a raíz de la evaluación del impacto ambiental de una mina de fosfatos en California tiene carácter pionero en la materia, por lo que ha sido muy utilizada profesionalmente y como precedente para otros proyectos.

La matriz no es propiamente un modelo para realizar estudios de impacto ambiental, sino una forma de sintetizar y visualizar los resultados de tales estudios; así, la matriz de Leopold sólo tiene sentido cuando va acompañada de un inventario ambiental y de una explicación sobre los impactos identificados de su valor, de las medidas para mitigarlos y del programa de seguimiento y control (Gómez, 2003). Mismos puntos que se desarrollan en el presente proyecto. En suma, se trata de una matriz de relación causa efecto que añade a su papel en la identificación de impactos la posibilidad de mostrar la estimación de su valor. Valor que será estimado cuantitativamente empleando los criterios propuestos por Bojórquez et al. (1998).

Entre las ventajas de utilizar dichas metodologías se pueden destacar las siguientes:

- Obliga a considerar los posibles impactos de proyectos sobre diferentes factores ambientales.
- Incorpora la consideración de magnitud e importancia de un impacto ambiental.
- Permite la comparación de alternativas, desarrollando una matriz para cada opción.
- Sirve como resumen de la información contenida en el informe de impacto ambiental.
- Permite presentan los impactos de manera sistemática y resumir de manera concisa los efectos provocados, dándole una puntuación empírica según su importancia.
- Permite la utilización de simbología diferente a la tradicional, elaborando una matriz modificada.
- Se pueden seleccionar sólo las celdas más importantes, elaborando una matriz reducida.

Los métodos matriciales incorporan un listado de actividades del proyecto o acciones con una lista de condiciones ambientales o características que podrían ser afectadas. Al combinar estas listas en una matriz se logra la identificación de las relaciones causa-efecto entre actividades específicas e impactos.

Los valores que se colocan en las celdas de la matriz pueden ser estimaciones cualitativas o cuantitativas de estas relaciones causa-efecto. Con esto se busca, resumidamente, en primera instancia determinar las actividades que pudieran causar un efecto positivo o negativo en la realización del proyecto, para posteriormente valorar sus impactos y determinar el grado de importancia de cada uno de ellos para proponer medidas de mitigación.

Para identificar los efectos de las acciones o actividades, se empleó en consideración la tabla indicada a continuación:

Tabla III.16. Identificación para los efectos de las acciones o actividades

-	No existen efectos adversos.
?	No se sabe si los efectos son significativos.
A	Adverso significativo.
a	Adverso no significativo.
B	Benéfico significativo.
b	Benéfico no significativo.

La lista de los factores o componentes ambientales se coloca en los renglones de una matriz, mientras que las etapas y actividades del proyecto se acomodan a manera de columnas. Cada una de las actividades del proyecto llevará intrínseca una relación con los factores o componentes ambientales, por lo que la intersección de columnas indicará el impacto que provoca en el medio ambiente cada una de estas actividades.

La matriz de impacto generada muestra que el proyecto tiene la siguiente tendencia en impactos: en las primeras etapas (Selección, preparación y construcción del sitio) afecta adversamente poco significativamente, ya que se establece en un área donde la las elevadas cantidades de precipitación pluvial agilizaran el trabajo de recuperación y restauración, mientras que las etapas de acondicionamiento, operación y mantenimiento de la obra, genera impacto positivo al ambiente socioeconómico. En general se producirá comparativamente un mayor número de efectos benéficos por el proyecto dentro del sitio.

Tabla III.17. Matriz de Impactos del Proyecto de Exploración minera directa Amalia 2025

	Preparación del sitio y Construcción					Operación: Exploración geológica						Mantenimiento	
	Limpieza del sitio	Mantenimiento de caminos preexistentes	Arreglo del área (mesa de trabajo y equipo)	Apertura de caminos de acceso	Almacén y suministro de insumos	Mapeo y muestreo	Barrenación	Traslado y sellado de barrenos	Geología	Mantenimiento de maquinaria	Generación de residuos	Mantenimiento de caminos y cunetas	Limpieza de residuos
Recursos Abióticos													
Aire													
Calidad del aire	a	a					a	a		B		B	
Partículas suspendidas		a	a	b			a					B	
Niveles de ruido		a	a				a	a		B		A	
Agua superficial													
Calidad del agua	a										a		b
Disponibilidad de agua			a					b		B	a		b
Drenaje		b		b								B	b
Flujo			a									B	
Agua Subterránea													
Características fisicoquímicas				b									b
Flujo	a	a											
Volumen								a					
Nivel estático			a										
Suelo													
Características fisicoquímicas	a		a								a		b
Uso actual		b		B						B			
Procesos de sedimentación y erosión	a		a									B	
Recursos Bióticos													
Vegetación													
Composición	a		a	b	b			a		B			
Cobertura	a		a	b	b			a		B			
Especies de interés especial			a							B			
Fauna													
Nativa (Distribución y abundancia)	a	a	a	b						b			
Especies bajo protección										b			
Especies de interés relevante			a							b			
Factores Socioeconómicos													
Calidad de vida		b	a					B			a	B	B
Servicios públicos	B	b											
Empleo	B	b				B	B			B		B	b
Actividades Mineras	B	b		b	b			B		b		B	
Comercio y servicios		b		B				B		B	a	B	b

Se desarrollaron mayores interacciones en los parámetros social de aire y flora 29, 17 y 14 respectivamente; representando los impactos adversos poco significativos los de más iteración con 40, siguiéndole los impactos benéficos poco significativos y significativos con 29 y 28 respectivamente, siendo solo una iteración Adversa en el parámetro de aire del total de 95 iteraciones posibles.

Factores ambientales que serán impactados con la obra/proyecto

A continuación se señalan los rubros que serían afectados por la exploración minera y las acciones previstas para minimizar dichas acciones:

Tabla III.18. Actividades que pueden Producir Impactos Ambientales y sus respectivas acciones a tomar

Medio físico			
Atmósfera			
Parámetro	**Actividades que pueden producir Impactos Ambientales**	**Acciones**	**OBSERVACIONES**
Calidad del Aire; Partículas suspendidas; Niveles de Ruido	Etapa de Preparación del Sitio: Limpieza del sitio, mantenimiento y rehabilitación de de acceso, deshierbe del área, acondicionamiento servicios y sitios para la barrenación, mantenimiento de caminos. Etapa de Operación: Realización de Barrenación, Mantenimiento de maquinaria, generación de ruido. Etapa de Mantenimiento: Mantenimiento de caminos y cunetas, limpieza de residuos.	Durante el período de mantenimiento y habilitación de accesos, así como acondicionamiento de planillas, habrá una mayor actividad de maquinaria, equipo móvil y trabajadores que producirán la emisión de gases y polvos a la atmósfera.	Siendo estas Acciones de manera temporal y en un período reducido, mismas que serán mitigadas por el Programa de Mantenimiento Preventivo de maquinaria y equipo de transporte y riego permanente de caminos de acceso.
		Durante la remoción de material rocoso en el caso de la apertura de brechas de acceso y exploración sobre las parcelas agrícolas y áreas vegetadas, la utilización de la motoconformadora tendrá un movimiento mayor en la circulación de unidades, emitiéndose gases, polvos y ruidos contaminantes que vendrán a reducir la calidad del aire y el estado acústico de la zona	Estos impactos serán adversos no significativos y algunos adversos significativos muy localizados, que se mitigarán con el Programa de Mantenimiento Preventivo de maquinaria y equipo de transporte.
		Durante la realización de los trabajos con maquinaria de barrenación y unidades de menor tamaño como pick-ups, y en los que se utilicen combustibles como el diesel, gas y gasolina	Los servicios de mantenimiento preventivo de conformidad al Programa permanente por horas máquina y apegarse a los máximos permisibles en materia de emisiones de gases contaminantes, lo mismo que en materia de ruido por los sistemas de escape.

Suelo			
Características físico-químicas, uso actual, procesos de sedimentación y erosión	Etapa de Preparación del Sitio: Limpieza del sitio, mantenimiento y rehabilitación de acceso, deshierbe del área, acondicionamiento servicios y sitios para la barrenación, mantenimiento de caminos. Etapa de Operación: Realización de Barrenación, Mantenimiento de maquinaria, generación de ruido. Etapa de Mantenimiento: Mantenimiento de caminos y cunetas, limpieza de residuos.	Eliminar un elemento del medio, se considera un impacto negativo mayor, su ponderación estará supeditada por la cantidad o proporción de elemento eliminado.	El área de influencia del polígono de estudio del proyecto y el área que será utilizada directamente se considera como impacto poco significativo
		Derivado de perturbaciones previas, se contempla el control y minimización de afectaciones.	Las dimensiones de disturbio que propone el proyecto, se consideran insignificantes comparadas al entorno, dado las características en las que se encuentra el ecosistema, como quedo plasmado en el análisis de la carta temática Uso del Suelo y Vegetación, previéndose que éste se recuperará con gran rapidez y eficacia.
		Con la eliminación de algunos ejemplares de especies de maleza y vegetación secundaria en casos excepcionales de los diferentes estratos del área agrícola y vegetadas, se provocaría la pérdida indirecta del suelo presente, posteriormente su remoción, provocando un impacto adverso poco significativo:	De existir suelo orgánico, éste será almacenado temporalmente para su uso durante las actividades de reforestación. Además el proyecto contempla en su etapa de abandono la Restauración de las actividades condenadas, siempre y cuando los dueños acepten cambiar el uso de suelo a Conservación o Restauración.
		La remoción y eliminación de capas de material existente ocurrirá solo en los caminos nuevos.	Dado que se trata de áreas abiertas de vegetación, el disturbio pecuario es evidente, sin embargo existe levemente la posibilidad de modificar de manera local, la capacidad de escorrentía e infiltración existente además de hacer el suelo más propenso a la erosión dado esto por la eliminación de material, considerándose este un impacto adverso poco significativo. Sin embargo dicho material se incorporará a un lado del camino para su futura restitución en caso extremo, ya que solo se trata de nivelar las máquinas barrenadoras.

Agua Superficial y Subterránea			
Calidad del agua, Disponibilidad del agua, Drenaje, flujo Características físico-químicas Flujo, volumen, nivel estático	Etapa de Preparación del Sitio: Limpieza del sitio, mantenimiento y rehabilitación de acceso, deshierbe del área, acondicionamiento servicios y sitios para la barrenación, rehabilitación de caminos. Etapa de Operación: Realización de Barrenación, Mantenimiento de maquinaria, generación de ruido. Etapa de Mantenimiento: Mantenimiento de caminos y cunetas, limpieza de residuos.	El eliminar la vegetación herbácea anual de los espacios que serán destinados a la construcción de planillas de barrenación, lo mismo que para los caminos, se construirán sobre áreas estratégicamente ubicadas donde la vegetación a perturbar sea poca y no se dañen especies bajo algún "status" de protección.	Con dichas Acciones, se vendrá a reducir la capacidad de infiltración del agua en el área donde se llevará a cabo el proyecto y modificará indirectamente la velocidad de la escorrentía superficial del agua pluvial provocando modificaciones en los patrones naturales de drenaje de manera muy local, para lo que se implementara un adecuado sistema de obras de conducción y drenaje para compensar la pérdida de capacidad de retención de agua superficiales. Impactos considerados como adversos poco significativos. La cantidad de agua que se precipita en esta zona, es importante se tenga contemplado, en un futuro un programa de conservación de agua-suelo.

Medio biótico			
Flora			
Vegetación, composición, Cobertura, Especies de interés especial	Etapa de Preparación del Sitio: Limpieza del sitio, rehabilitación y de acceso, acondicionamiento servicios y sitios para la barrenación, rehabilitación de caminos. Etapa de Operación: N/A Etapa de Mantenimiento: Mantenimiento de caminos y cunetas, limpieza de residuos.	Ocupación indirecta de la comunidad de bosque de encino, bosque de pino y selva baja caducifolia, aunque no se requiera el desmonte.	De ser necesario se evaluará la implementación de un programa de reforestación para mejorar el entorno con ejemplares de plantas anuales en el sitio del proyecto durante la Etapa de Exploración, siempre y cuando el uso del suelo actual cambie.

Fauna silvestre			
Nativa (Distribución y abundancia), especies bajo protección Especies de interés relevante	Etapa de Preparación del Sitio: Limpieza del sitio, rehabilitación y acceso, acondicionamiento servicios y sitios para la barrenación, rehabilitación de caminos. Etapa de Operación: Realización de Barrenación, Mantenimiento de maquinaria, generación de ruido. Etapa de Mantenimiento: Mantenimiento de caminos y cunetas, limpieza de residuos.	En la ocupación de áreas para las planillas de barrenación, vendrá a reducir los sitios de anidamiento y estado de ejemplares de fauna local. Aunado a esto existe fauna que ha logrado adaptarse a la presencia humana y llevar sus ciclos de vida en armonía y en compatibilidad con las actividades humanas.	La ejecución de los trabajos normales de exploración, ya sea mediante maquinaria pesada o mano de obra local, provocará que la fauna local tenga un desplazamiento temporal y se encuentre alejada de la zona en un radio de desplazamiento, en el cual se sientan seguros y sin invasión de los espacios a los cuales están acostumbrados. Los impactos producidos por los sonidos emitidos de la maquinaria empleada y los trabajadores durante los trabajos de la exploración minera serán adversos poco significativos dependiendo de la obra a realizar, restringiéndose el horario de labores.

Actividades socioeconómicas			
Calidad de vida, Servicios públicos, empleo, Actividades mineras, Comercio y servicios.	Etapa de Preparación del Sitio: Limpieza del sitio, rehabilitación y de acceso, acondicionamiento servicios y sitios para la barrenación, rehabilitación de caminos. Etapa de Operación: Realización de Barrenación, Mantenimiento de maquinaria. Etapa de Mantenimiento: Mantenimiento de caminos y cunetas, limpieza de residuos.	El impacto preexistente al ambiente provocado por asentamientos humanos, no deja ser un factor de presión para las comunidades faunísticas. Toda obra o proyecto siempre deja un beneficio social que impacta de manera positiva en los habitantes de la zona donde se ejecuta.	Este proyecto podría beneficiar en empleos directos, accesos y servicios a la comunidad dentro de la microrregión. En la toma de decisiones para prever el tipo de apoyo que solicitaran las comunidades e integrarse a la dinámica de las mismas, pudiendo convivir las actividades de exploración con el desarrollo comunitario

b) Identificación, prevención y mitigación de los impactos ambientales.

A continuación se adjunta la siguiente tabla de medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales.

Tabla III.19. Medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales del proyecto de Exploración minera directa Amalia 2025

Componente ambiental	Impacto ambiental identificado	Obras y/o actividades ubicables	Valoración de la medida de mitigación propuesta	Acciones para la verificación, monitoreo y seguimiento de las medidas propuestas
Flora	Afectaciones a la vegetación	Implementar un plan de reforestación. Ver **ANEXO 4**.	Número de individuos rescatados y reubicados. Porcentaje (%) de supervivencia	Seguimiento a través de bitácoras, en lo que respecta al plan de rescate de flora.
		Prohibir la quema de maleza y uso de herbicidas así como el desmonte o deshierbe.	Indicios de quema de maleza Presencia de envases de herbicidas o productos agroquímicos	Capacitación a personal y supervisión de actividades
		Prohibir la circulación de vehículos y maquinaria fuera de los caminos y brechas establecidas.	Conservación de áreas (superficie impactada). Utilización exclusiva de caminos designados para el proyecto de exploración.	Supervisión de la circulación de los vehículos en caminos autorizados, colocación de señales, apoyo de bandereros de ser necesario
		Capacitar a los trabajadores para la prevención y combate de incendios, conformando brigadas que vigilen el área para evitar el uso de fogatas.	Número de incendios generados. Número de incendios combatidos.	Recorridos periódicos para detectar la presencia de fogatas, así como posibles generadores y conatos de incendio.
		Identificar las áreas susceptibles a reforestar para generar nuevos espacios vitales y determinar las técnicas de reforestación. Utilizar solo especies de flora nativas para la reforestación.	Áreas identificadas para realizar campañas de reforestación (superficie en ha). Superficie reforestada. Porcentaje de sobrevivencia.	Mantener registro de índices de sobrevivencia de especies reforestadas a través de bitácora. Supervisar las actividades de reforestación.
		Delimitación del área donde se realizarán las actividades de exploración a través de estacas, flaggins y/o cal sobre terreno	Delimitación de áreas del proyecto. Áreas circundantes al proyecto libres de materiales producto de las actividades de exploración y sin evidencia de eliminación de vegetación. Superficie impactada respecto a superficie autorizada.	Supervisión de marcaje y delimitación de áreas y su mantenimiento.

Suelo	Erosión y arrastre de partículas	Evitar exponer el suelo en terrenos con pendientes pronunciadas para evitar la pérdida por deslave.	Áreas de pendientes pronunciadas reforestadas (superficie). Porcentaje de áreas con pendientes pronunciadas reforestadas.	Supervisión de actividades de excavación y almacenamiento de material.
		No afectar los diversos estratos vegetales del entorno para evitar el riesgo de erosión.	Restringir las actividades a la superficie solicitada	Supervisar las actividades a realizar y capacitar al respecto al personal que desarrolle las actividades.
	Pérdida de cubierta vegetal	La capa superficial del suelo vegetal será recuperada junto con el material removido sin mezclarse, con el fin de utilizarla para las actividades de reforestación de la zona. Para lo anterior, se deberá designar un área para almacenar temporalmente el material removido correspondiente a la cubierta vegetal para posteriormente usarlo para la restauración de áreas.	Volúmenes de suelo fértil depositados en el área destinada.	Supervisar que no se mezcle con otros materiales.
	Contaminación de suelo por residuos	Implementar un sistema eficiente de almacenamiento y recolección de residuos sólidos urbanos.	Peso de residuos urbanos generados y debidamente dispuestos.	Registro de generación de residuos sólidos urbanos. Capacitación a trabajadores, recorridos de inspección periódicos para verificar el funcionamiento del sistema.
		Implementar un procedimiento de almacenamiento temporal, recolección, transporte y disposición final de residuos peligrosos de acuerdo a la legislación ambiental aplicable.	Peso de residuos peligrosos generados y debidamente dispuestos.	Registros de almacenamiento, recolección, transporte y disposición final de residuos peligrosos. Capacitación a trabajadores, recorridos de inspección periódicos para verificar el manejo de residuos peligrosos.
		No se realizarán reparaciones de vehículos y maquinaria en el sitio de la obra y en caso de ser necesario, solo se realizarán con previa protección del suelo para evitar contaminación por derrames. El mantenimiento preventivo y correctivo se realizará en talleres apropiados para tal fin.	Peso y/o volumen de tierra contaminada.	Capacitar a personal clave respecto a las medidas preventivas durante las reparaciones a maquinaria y vehículos, así como las áreas designadas para este fin. Recorridos periódicos para identificar la presencia de manchas de hidrocarburos en suelo.

Suelos	Contaminación de suelo por residuos	La maquinaria que se utilice para el proyecto deberá estar en buenas condiciones mecánicas para evitar fugas de lubricantes y combustibles.	Peso y/o volumen de tierra contaminada.	Registros de mantenimiento preventivo y correctivo. Supervisión del estado de la maquinaria y equipo. Recorridos periódicos para identificar la presencia de hidrocarburos en suelo por fugas de maquinaria y equipo.
Agua	Azolve de cauces y cuerpos de agua	Disponer el material producto de las actividades de Exploración en sitios donde no se obstruyan cauces de agua y no se afecten zonas inundables.	Volumen de material colocado en área destinada especialmente para su almacenamiento	Supervisión de las áreas de almacenamiento de material removido.
		En caso de interferir en cauces de agua, se construirán desvíos para derivar los escurrimientos pluviales hacia un cauce principal.	Número de desvíos y canaletas construidos para incorporar escurrimientos a sus cauces principales	Supervisión de las áreas de desvíos y canaletas en caso de requerirse.
	Afectaciones por residuos	Deberán colocarse sanitarios portátiles en lugares estratégicos para el manejo de residuos sanitarios.	Numero de sanitarios portátiles instalados y volumen de agua sanitaria generada..	Mantenimiento de sanitarios portátiles, verificar la disposición adecuada del agua residual sanitaria.
Fauna silvestre	Modificación al hábitat	De forma previa al inicio de las actividades de exploración se tomaran acciones para ahuyentar a la fauna silvestre hacia zonas aledañas.	Número de individuos presentes en el área de proyecto, identificados durante recorridos previos de identificación directa o indirecta.	Recorridos previos a la realización de las actividades para identificar la presencia de individuos que pudieran ser lastimados.
		Implementar un programa de rescate y protección de especies de fauna de lento desplazamiento.	Número de especies rescatadas, reubicadas y adaptadas al nuevo entorno.	Seguimiento al programa de rescate de especies de fauna.
		Establecer letreros alusivos a la prohibición de la cacería de fauna silvestre.	Identificación de actividades de cacería.	Recorridos periódicos de resguardo en la zona. Mantenimiento a letreros colocados
		Capacitar y concientizar a los trabajadores en cuanto a la protección de especies presentes que pudieran avistar durante las actividades a realizar.	Porcentaje de trabajadores capacitados respecto al total de trabajadores empleados	Capacitaciones impartidas Recorridos de identificación directa o indirecta de fauna presente.
		Desarrollar el proyecto en etapas y alternando horarios, con la finalidad de que la fauna silvestre con distintos hábitos se desplace hacia las zonas aledañas que no serán alteradas.	Número de ejemplares avistados, rescatados, reubicados, ahuyentados.	Cumplimiento del programa y horarios de trabajo establecidos. Registros de avistamiento de fauna.

Atmósfera	Emisión de partículas, gases y ruido	Realizar mantenimiento periódico a vehículos y maquinaria que se utilice en las actividades de exploración a fin de disminuir las emisiones a la atmósfera por su funcionamiento.	Control de gases contaminantes provenientes de los escapes de la maquinaria utilizada en las actividades de exploración.	Revisión de programas y/o bitácoras de mantenimiento, implementar listas de verificación de mantenimiento preventivo y correctivo. Mantener registros de mantenimiento, facturas de servicios, refacciones, etc.
	Afectaciones por residuos sanitarios	Deberán colocarse sanitarios portátiles en lugares estratégicos para el manejo de residuos sanitarios, cuando por razones de logística no sea posible instalar sanitarios en la primera etapa de exploración del proyecto	No. de sanitarios portátiles colocados de acuerdo al número de trabajadores.	Mantenimiento de sanitarios portátiles. Capacitación a cerca de medidas de prevención de contaminación del aire por heces fecales.
Paisaje	Modificación del paisaje	Implementar un programa de reforestación para reintegrar en medida de lo posible las áreas afectadas por la exploración.	Áreas reforestadas y número de individuos sobrevivientes.	Seguimiento y mantenimiento del programa de reforestación.
	Modificación del paisaje por presencia de residuos sólidos de tipo doméstico	Implementar un sistema eficiente de almacenamiento y recolección de residuos sólidos.	Peso de residuos generados y debidamente dispuestos.	Registro de generación de residuos sólidos. Capacitación a trabajadores respecto al manejo de residuos sólidos, recorridos de inspección periódicos.

c) Finalmente, se deberán indicar los procedimientos para supervisar el cumplimiento de la medida de mitigación (diseño, operación, mantenimiento, etcétera).

Se contempla un plan de seguimiento mediante indicadores de impacto ambiental que permita cuantificar las variables que se han analizado o en su defecto, canalizarlas a través del cumplimiento de una NOM. Este seguimiento ya se lleva a cabo desde las primeras exploraciones por el promovente en el área y se hará coincidente con las nuevas superficies solicitadas en el presente documento.

Tabla III.20 Indicadores ambientales de seguimiento para el proyecto Amalia 2025.

FACTOR		INDICADOR AMBIENTAL	PARÁMETRO DE MEDIDA	OBSERVACIONES
AIRE	Contaminación por emisión de gases	No. de maquinaria o equipo que provocan emisiones de gases y polvo.	Máquina/equipo	Estas estarán normadas por las siguientes normas; Norma Oficial Mexicana **NOM-044-SEMARNAT-2006,** Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos. Norma Oficial Mexicana **NOM-045-SEMARNAT-2017**, Protección ambiental. Vehículos en circulación que usan diésel como combustible, límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.
		No. de horas de emisiones de gases a la atmósfera.	h	
	Contaminación por la liberación de partículas de polvo	Concentración de partículas suspendidas totales en el aire.	mg/m^3	Norma Oficial Mexicana **NOM-035-SEMARNAT-1993,** Que establece los métodos de medición para determinar la concentración de partículas suspendidas totales en el aire. Norma Oficial Mexicana **NOM-025-SSA1-2014**, Que regula los límites máximos permisibles para la concentración de partículas suspendidas PM10 y PM2.5 en el aire.
AGUA	Generación de aguas residuales	Cantidad de agua residuales generadas	m^3	Normas que regulan la calidad de agua e infiltración son: Norma Oficial Mexicana **NOM-001-SEMARNAT-1996**, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. Norma Oficial Mexicana **NOM-127-SSA1-1994**, Específica la calidad que debe tener el agua potable.
	Afectación de la infiltración	Cantidad de agua que se recarga	m^3	
SUELO	Erosión	Cantidad de suelo que se erosiona	Ton/año	El grado de degradación se clasificará de acuerdo con la FAO-PNUMA UNESCO.
	Compactación	Superficie propensa a compactarse	ha	Algunos indicadores de compactación de suelo son la disminución de los espacios porosos, enraizamiento de las plantas, presencia de costras, dificultad para la germinación de las semillas.
	Generación de suelo residual	-----	-----	
FAUNA	Disminución de la disposición de refugios y lugares de nidificación	Superficie afectada del hábitat en el área del proyecto	ha	En el caso de la afectación de las posibles especies en estatus de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.
	Reducción de las fuentes de alimento	Superficie afectada del hábitat en el área del proyecto	ha	
	Estrés	-----	-----	
VEGETACIÓN	Disminución de individuos florísticos	No. De individuos	Individuos	No se registraron especies en algún estatus de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010; sin embargo, se tendrá cuidado con la vegetación aledaña a los sitios de barrenación.
	Reducción de la cubierta vegetal	Superficie removida	ha	
PAISAJE	Modificación de la calidad visual o belleza paisajística	Niveles de calidad visual	n/a	Debido a que los sitios de barrenación se realizarán en espacios con escasa vegetación, el nivel de calidad visual se modificará en un grado bajo hasta el término de la unidad del proyecto.
SOCIOECONÓMICO	Generación de empleos directos	No. De empleos directos	Personas	Uno de los beneficios sociales en la ejecución del proyecto es la generación de empleos directos e indirectos.
	Generación de empleos indirectos	No. De empleos indirectos	Personas	

n/a = No aplica

III.6. Planos de localización del área en la que se pretende realizar el proyecto

El **ANEXO 4** muestra el detalle del plano de obras de exploración, así como el desglose de las mismas, en apego a la NOM-120-SEMARNAT-2020.

El resto de planos de localización se han ido mostrando en el desarrollo del documento.

III.7 Condiciones adicionales

No se contemplan.

IV Bibliografía

Brown, D. E. 1994. Biotic Communities Southwestern Unites States and Northwestern Mexico. University of Utah Press, Salt Lake City. 342 p.

Diario Oficial de la Federación. 30 de Diciembre de 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Miranda, F. y E. Hernández X. 1963. Los tipos de vegetación en México y su clasificación, Biol. Soc. Méx. Bot. 28: 29-179.

Mueller-Dombois, D. and H. Ellenberg. 1974. Aims and Methods of Vegetation Ecology. John Wiley and Sons Inc. 547 p.

Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Ed. Limusa, México, D.F. 432 p.

Whittaker, R.H. 1975. Communities and ecosystems. MacMillan. New York. 385 pp.

ANEXO 1. INFORMACIÓN LEGAL DEL PROMOVENTE

ANEXO 1-A. ACTA CONSTITUTIVA Y PODER DE REPRESENTACIÓN LEGAL DE LA EMPRESA PROMOVENTE [redacted]

ANEXO 1-B. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DE LA EMPRESA PROMOVENTE [redacted]

ANEXO 1-C. PODER DE REPRESENTACION LEGAL

ANEXO 1-D. IDENTIFICACIÓN OFICIAL DEL REPRESENTANTE LEGAL

ANEXO 2. ORIGEN LEGAL DEL TERRENO

ANEXO 3. TITULOS DE CONCESION MINERA

ANEXO 4 PLANO CON DETALLE DE OBRAS DE EXPLORACIÓN Y FORMATO SHAPE DE LOS PLANOS

ANEXO 5. MATERIALES A UTILIZAR