

GUÍA DE MINAS Y CANTERAS DE MATERIAL PÉTREO



Con el apoyo de:



DESARROLLADO POR:

20 | **steward redqueen**
YEARS



MAKING BUSINESS WORK FOR SOCIETY



AÑO 2022

NOTA DE DESCARGO

Copyright © [2021]. [ASOCIACIÓN DE BANCOS PRIVADOS DEL ECUADOR] (“ASOBANCA”). Esta obra se encuentra sujeta a una [Licencia Pública Internacional 4.0 de Creative Commons Atribución/Reconocimiento -- CC BY 4.0](#). Se deberá cumplir los términos y condiciones señalados en el enlace URL y otorgar el respectivo reconocimiento a ASOBANCA. Note que el enlace URL incluye términos y condiciones que forman parte integral de esta licencia.

Esta publicación ha sido producida por ASOBANCA, gracias al financiamiento de la Corporación Interamericana de Inversiones (“BID Invest”) y de Nederlandse Financierings-Maatschappij voor Ontwikkelingslanden N.V. (“FMO”). El uso del nombre de ASOBANCA, BID Invest y/o FMO para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso de los logotipos de ASOBANCA, BID Invest y/o FMO no están autorizados y requieren un acuerdo de licencia adicional o autorización, respectivamente.

Esta publicación no es un documento de cumplimiento. Debe tomarse únicamente como una fuente de información, guía y análisis, a ser aplicada e implementada por cada usuario a su discreción, de conformidad con sus propias políticas o leyes aplicables, y de acuerdo a sus requerimientos específicos. La información y las opiniones vertidas en esta publicación no constituyen asesoramiento legal o profesional de índole alguna y no deben utilizarse en sustitución de asesoramiento profesional específico relevante a circunstancias particulares. ASOBANCA, BID Invest y/o FMO (o sus respectivos colaboradores o representantes) no garantizan la exactitud, confiabilidad o integridad del contenido incluido en esta publicación, o las conclusiones o juicios aquí descritos, y no aceptan responsabilidad alguna por omisiones, errores o declaraciones engañosas (incluyendo, sin limitación, errores tipográficos y errores técnicos) en el contenido en absoluto, o por la confianza en el mismo.

Los hallazgos, interpretaciones y conclusiones expresadas en esta publicación pertenecen a sus autores y, como tales, no reflejan necesariamente las opiniones de los Directores Ejecutivos de la Corporación Interamericana de Inversiones o de los gobiernos que representa. Algunas partes de esta publicación pueden tener enlaces a sitios de internet externos, y otros sitios de internet externos pueden tener enlaces a esta publicación. ASOBANCA, BID Invest y/o FMO no son responsables del contenido de ninguna referencia externa. Nada de lo contenido en este documento constituirá o se considerará una limitación o renuncia a los privilegios e inmunidades de BID Invest, todos los cuales están reservados específicamente.

CONTENIDO

SIGLAS	1
DEFINICIONES	2
GUÍA DE MINAS Y CANTERAS	5
1. INTRODUCCIÓN	5
1.1. Objetivos.....	6
1.2. Alcance y campo de aplicación.....	6
2. INFORMACIÓN GENERAL DEL SECTOR	7
3. PROCESO DE OBTENCIÓN DE MATERIAL PÉTREO Y RIESGOS GENERADOS POR LA ACTIVIDAD	9
3.1 Fase de operaciones mineras.....	8
3.1.1 Prospección y exploración.....	9
3.1.2 Actividades previas a la extracción.....	10
3.1.3 Extracción del material.....	11
3.1.4 Carguío y transporte.....	13
3.1.5 Tratamiento y clasificación de material.....	14
3.1.6 Almacenamiento y despacho.....	15
3.1.7 Procesos de apoyo.....	16
3.2 Fase de cierre y abandono.....	18
4. DIAGRAMA DE FLUJO	19
5. PLAN DE ACCIÓN	20
5.1. Recomendaciones para el Plan de Acción Ambiental.....	20
5.2. Recomendaciones para el Plan de Acción Laboral.....	27
5.3. Recomendaciones para el Plan de Acción Social.....	29
5.4. Mejores prácticas del sector.....	30
6. RIESGOS TERRITORIALES	31
6.1. Identificación y evaluación de riesgos ambientales y sociales del territorio y recomendaciones para el plan de acción.....	31
6.2. Riesgo por cambio climático	36

7.	REQUISITOS LEGALES HABILITANTES DEL SECTOR.....	38
7.1.	Ambientales.....	38
7.2.	Seguridad industrial y salud ocupacional.....	40
7.3.	Sociales.....	41
7.4.	Otros.....	41
7.5.	Específicos del sector.....	42
8.	ANEXOS.....	43
8.1.	Mapa de ubicación de las concesiones de minas y canteras de material pétreo en Ecuador continental.....	43
8.2.	Mapa de intersección de áreas de alto valor de conservación o biomas frágiles con las provincias con minas y canteras de material pétreo.....	45
8.3.	Matriz de identificación y evaluación de riesgos ambientales.....	47
8.4.	Matriz de identificación y evaluación de riesgos laborales..	48
8.5.	Matriz de identificación y evaluación de riesgos sociales....	49
8.6.	Temas prioritarios para la visita técnica para el ejecutivo....	50
8.7.	Certificaciones de sostenibilidad.....	54
9.	BIBLIOGRAFÍA.....	55

SIGLAS

ACGIH	Conferencia Estadounidense de Higienistas Industriales Gubernamentales
AID	Área de Influencia Directa
AM	Acuerdo Ministerial
ARCERNNR	Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales No Renovables
AS	Actores Sociales
ATS	Análisis de Trabajo Seguro
BEIs	Índices de exposición biológica
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CEER	Centro Ecuatoriano de Eficiencia de Recursos y Producción más Limpia
CIIU	Clasificación Industrial Internacional Uniforme
COA	Código Orgánico del Ambiente
EPP	Equipo de Protección Personal
INEN	Instituto Ecuatoriano de Normalización
MAGAP	Ministerio de Agricultura y Ganadería
MSDS	Hoja de Datos de Seguridad de Materiales
NIOSH	Instituto Nacional de Salud y Seguridad Ocupacional de los Estados Unidos
ODS	Objetivos de Desarrollo Sustentable
OSHA	Administración de Salud y Seguridad Ocupacional de los Estados Unidos
PEA	Población Económicamente Activa
PEL	Límites de Exposición Permisibles
SARAS	Sistemas de administración de riesgos ambientales y sociales
SNGRE	Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias
TLV	Valor Límite Umbral
TULAS	Texto Unificado de Legislación de Legislación Secundaria de Medio Ambiente

DEFINICIONES

Banco: Niveles en que se divide una explotación a cielo abierto para facilitar el trabajo de los equipos de perforación, cargue y transporte (Glosarios Alicante, 2013a).

Barrenos: Un barreno es un dispositivo o herramienta utilizado para realizar agujeros o pozos cilíndricos extrayendo el material sólido perforado por medio de un tornillo helicoidal rotatorio.

Berma: es una plataforma estrecha o área plana que rompe la continuidad de una pendiente (Geotecnia, 2020).

Carguío: Actividad de retiro del material volado desde el frente de trabajo (Seguridad Minera, 2017).

Cuerpo mineralizado: también denominado, depósito mineral, se refiere al material o mineral que puede encontrarse a profundidad o en la superficie (Fernández, 2008).

Estériles: Es todo material sin valor económico extraído para permitir la explotación del mineral útil. Los estériles son de los más variados tipos: la capa superficial del suelo es considerada un estéril en minería (aunque sea el soporte de la vegetación), así como las rocas encajantes (Goso, 2019).

Magma: El magma volcánico es una combinación de roca fundida y compuestos sólidos y volátiles que se forman en el interior de la Tierra. Esta sustancia es muy inestable y puede contener también burbujas de gas y cristales en suspensión. El magma se puede encontrar con facilidad en las cámaras de un volcán, pero también en las rocas cercanas (Sánchez, 2019).

Malla de perforación: La malla de perforación y voladura se refiere a la distribución de los taladros con carga (Palacios, 2019).

Morfología: Se conoce como morfología del suelo a las diversas cualidades del suelo en varios horizontes, la descripción del tipo de suelo y la disposición de los horizontes (Arqhys, 2002).

Orugas: Es un vehículo pesado que usa el dispositivo llamado “oruga” para desplazarse en zonas de difícil acceso, en vez de neumáticos (RECANPRI, 2019).

Polvorín: Almacenamiento de explosivos utilizados en el proceso de voladura.

Testigos de roca: Muestra cilíndrica de roca tomada del fondo de un pozo por medio de un barreno durante el proceso de perforación (Glosarios Alicante, 2013b).

Tiempo de retardo: Tiempos medidos en milisegundos (ms) que determinan la secuencia de encendido en una voladura. El tiempo de retardo queda determinado de acuerdo con tiempos definidos previamente (Codelco Educa, 2018).

Topografía: Es una ciencia que estudia el conjunto de procedimientos para determinar las posiciones relativas de los puntos sobre la superficie de la tierra y debajo de la misma, mediante la combinación de las medidas según los tres elementos del espacio: distancia, elevación y dirección (López, 2021).

Traíllas: Son equipos que se utilizan para pasar tierra de una parte a otra fácilmente, cuando se quiere allanar o igualar algún terreno (Lubricantes en Venezuela, 2018).

Voladura: medio principal de extracción de minerales en las operaciones de minería a cielo abierto. Su propósito principal es la fragmentación de la roca y para esto se requiere de una gran cantidad de explosivos (Díaz et al., 2012).



GUÍA DE MINAS Y CANTERAS DE MATERIAL PÉTREO

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el material pétreo constituye gran parte del volumen de materiales y minerales extraídos por el sector minero mundial. En el Ecuador la extracción de este tipo de recursos es de suma importancia para el sector de la construcción debido a que constituye la materia prima para todo tipo de obra civil, por lo cual, es necesario la obtención del producto en cantidad y calidad (Guzmán & Orozco, 2015).

La presente guía es un documento técnico que contienen información de las actividades ejecutadas en minas y canteras de material pétreo y los principales riesgos ambientales y sociales (incluyendo temas de seguridad y salud ocupacional) de los proyectos y/o actividades relacionadas con la obtención del material pétreo, así como recomendaciones para el plan de acción que permita prevenir y/o mitigar los potenciales impactos ambientales y sociales generados por los mencionados riesgos.

El uso de esta guía por las instituciones financieras ecuatorianas, permitirán una homologación de los criterios de evaluación de proyectos y actividades económicas; y a su vez, les proporcionará un marco para generar nuevas oportunidades de negocio, al igual que productos financieros sostenibles.

En este contexto, ASOBANCA con el soporte de BID Invest, FMO y el Centro Ecuatoriano de Eficiencia de Recursos CEER, presentan la “Guía de Minas y Canteras de Material Pétreo”, para el uso en instituciones financieras ecuatorianas, permitiendo homologar los criterios de evaluación de proyectos y actividades económicas; y a su vez, proporcionar un marco para generar nuevas oportunidades de negocio al igual que ideas sobre productos financieros sostenibles.

1.1. OBJETIVOS

- Proporcionar una herramienta técnica, clara y concisa que proporcione una orientación práctica a las instituciones financieras, sobre los riesgos ambientales y sociales en las actividades de minas y canteras de material pétreo promoviendo las buenas prácticas ambientales, sociales, para la promoción y desarrollo de finanzas sostenibles en el Ecuador.
- Mostrar los principales riesgos ambientales y sociales, presentes dentro de las actividades de minas y canteras de material pétreo, así como la descripción detallada de su proceso productivo, para un mejor entendimiento de las actividades asociadas.
- Promover medidas y acciones enfocadas a la implementación de buenas prácticas ambientales, laborales y sociales en minas y canteras de material pétreo, para la reducción de riesgos reputacionales y promover el desarrollo de finanzas sostenibles en el Ecuador.
- Brindar el marco legal de referencia necesario para garantizar el cumplimiento de los requisitos mínimos ante entidades de control asociados a minas y canteras de material pétreo.

1.2. ALCANCE Y CAMPO DE APLICACIÓN

La guía está dirigida a entidades financieras que identifican, evalúan y administran riesgos ambientales y sociales de su cartera en relación con minas y canteras de material pétreo; se incluye en la guía, la fase de operaciones mineras y la fase de cierre y abandono.

En esta guía se presentan los criterios básicos a considerar para el análisis de los riesgos ambientales y sociales, así como acciones de la prevención y mitigación para reducir de manera temprana la exposición al riesgo reputacional o financiero de la cartera.

Esta guía constituye también un documento de utilidad para los productores (clientes de las instituciones financieras), quienes podrán familiarizarse, desarrollar e implementar buenas prácticas ambientales, sociales y laborales cumpliendo con los estándares mínimos requeridos por las autoridades de control para minas y canteras de material pétreo.

2. INFORMACIÓN GENERAL DEL SECTOR

Para la identificación de minas y canteras de material pétreo se utiliza el CIU B08 – explotación de otras minas y canteras que entre sus productos resultantes son usados mayormente en la construcción. De acuerdo con el Geo portal del Catastro Minera Nacional gestionado por la Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales No Renovables, para el año 2021 se constan 1171 minas y canteras de material pétreo, de las cuales 867 se encuentran inscritas y 304 en trámite. En la siguiente tabla se detalla el número y superficie de minas y canteras de material árido y pétreo por provincia, que se encuentran legalmente inscritas:

Tabla 1. Número de minas y canteras de material árido y pétreo por provincia.

Provincia	Nº de minas y canteras de material árido y pétreo	Superficie (ha)
Guayas	119	3979
Sucumbíos	102	1882
Esmeraldas	88	1279
Imbabura	85	909
Loja	63	824
Santo Domingo de los Tsáchilas	56	805
El Oro	50	777
Morona Santiago	34	760
Azuay	32	675
Napo	30	581
Los Ríos	26	473
Zamora Chinchipe	25	434
Orellana	25	432
Chimborazo	23	418
Pichincha	21	321
Cotopaxi	16	277
Manabí	16	189
Cañar	16	172
Pastaza	15	126
Santa Elena	9	90
Carchi	6	81
Bolívar	5	70
Tungurahua	5	19
Total	867	15 574

Fuente: (ARCERNNR, 2021) . Elaborado por: CEER, 2022.

⁽¹⁾ Este requisito es obligatorio y se lo efectúa como parte del proceso de regularización ambiental para obtener el permiso de tipo "Licencia Ambiental".

Según los datos obtenidos esta actividad se desarrolla en todas las provincias del Ecuador, sin embargo, varía en la superficie de desarrollo de actividades y el número de minas y canteras. Por lo cual en el anexo 8.1 se presenta el mapa de ubicación de las provincias con concesiones de minas y canteras de material pétreo de superficies más extensas en Ecuador Continental.

Los materiales pétreos se definen como aquellos materiales inorgánicos naturales o procesados por el hombre, provenientes de la roca o con una calidad similar. Los materiales pétreos, han sido utilizados desde la antigüedad en las actividades de construcción, su bajo costo y accesibilidad, han hecho que hasta el momento se constituyan como materia prima principal en esta área. Según su origen se clasifican en los siguientes tipos:

Tabla 2. Tipo de material pétreo según su origen

Tipo de material pétreo	Características
Rocas magmáticas o ígneas	Se forman cuando la roca (magma), se enfría y solidifica, con o sin cristalización. Son compactos, duros y muy resistentes. Un ejemplo es el granito.
Rocas sedimentarias	Son rocas que se forman por acumulación de sedimentos. Son abundantes y baratos, como la roca caliza.
Rocas metamórficas	Se llama rocas metamórficas a las rocas formadas por la presión y las altas temperaturas. No suelen emplearse demasiado, excepto el mármol.

Fuente: (IES Pando, 2012). **Elaborado por:** CEER, 2022.

PROCESO DE OBTENCIÓN DE MATERIAL PÉTREO Y RIESGOS GENERADOS POR LA ACTIVIDAD

En esta sección se describe las principales operaciones mineras que usualmente se desarrollan en minas y canteras de material pétreo. Adicionalmente, se presentan los riesgos ambientales, laborales y sociales considerados como importantes, que resultaron de la evaluación cualitativa y cuyo detalle se puede consultar en las matrices de identificación y evaluación de riesgos ambientales, laborales y sociales desarrolladas en los Anexos 8.3, 8.4 y 8.5, respectivamente.

3.1 FASE DE OPERACIONES MINERAS

3.1.1 Prospección y exploración

La fase de prospección tiene como objetivo realizar un reconocimiento general del área de interés, localizar un depósito del material árido o pétreo y establecer el tamaño del área. Las técnicas que se utilizan en esta etapa están basadas en estudios geológicos. Posteriormente, en la fase de exploración se realiza el dimensionamiento del área de modo que se definan tanto la forma y el contenido del material mediante una campaña de sondeos, misma que consiste en realizar perforaciones con la recuperación de testigos de roca, en un área delimitada, de esta forma se puede verificar la estructura geológica de los materiales que subyacen en la zona de interés. Una vez realizada la campaña de sondeos se procede a evaluar las reservas con la finalidad de definir la rentabilidad económica. Si resulta ser rentable, el siguiente paso es el modelado del cuerpo mineralizado, que, en este caso, sería todo el material netamente rentable, dentro de la corteza terrestre, el cual se pretende explotar.



Riesgos ambientales

En esta etapa se identifican riesgos ambientales importantes, los aspectos que generan estos riesgos son:

- Afectación a la fauna y flora por el desbroce de vegetación para ejecutar la actividad de exploración y para la movilización de personas y maquinaria hasta las áreas de interés.
- Degradación y erosión por la remoción de capas del suelo, en la perforación para la recuperación de testigos de roca.



Riesgos laborales

En cuanto a los riesgos laborales detectados en esta etapa, podemos identificar:

- Golpes con el equipo necesario para los sondeos y levantamiento manual de los mismos.
- Choques, sobreesfuerzo físico y exposición a fauna peligrosa en la movilización hasta la zona de interés.
- Cortes con objetos cortopunzantes utilizados durante el desbroce parcial de la vegetación.



Riesgos sociales

Los riesgos sociales identificados en esta etapa son:

- Quejas comunitarias por afectación de la fauna y flora de la zona, sobre todo si existen costumbres ancestrales o como recurso ecosistémico o de subsistencia alimenticia de la comunidad.
- Quejas por disposición de escombros y desechos vegetales en espacios comunitarios o quebradas del sector de la AID.

3.1.2 Actividades previas a la extracción

Si la fase de exploración demuestra que existe un depósito de mineral de las dimensiones y calidad requeridos la fase de construcción y montaje de la infraestructura puede iniciar. Esta fase tiene varias actividades como:

Construcción de caminos de acceso: necesarios para el transporte de equipos pesados e insumos a la mina o cantera, o para sacar el material.

Preparación y desbroce: necesarios para dejar el terreno libre de obstáculos y vegetación.

Construcción de infraestructura: entre la infraestructura necesaria para el desarrollo de las actividades se encuentra la construcción de campamento, estacionamiento, cantera, escombrera, relavera, polvorín, torre de transmisión (en caso de no tener suficiente señal para la comunicación), áreas o zonas recreativas (opcional), área de seguridad, etc.



Riesgos ambientales

En esta etapa se identifican riesgos ambientales importantes, los aspectos que generan estos riesgos son:

- Uso de combustibles y emisión de gases de combustión por parte de la maquinaria y equipo pesado utilizado.
- Degradación y erosión del suelo debido a la construcción de caminos e instalaciones de superficie y eliminación de vegetación.
- Generación de residuos de origen vegetal resultantes de la preparación y desbroce del terreno.
- Generación de ruido resultante de las actividades de construcción y montaje de la infraestructura.
- Afectación a la fauna y flora.



Riesgos laborales

En cuanto a los riesgos laborales detectados en esta etapa, podemos identificar:

- Golpes, choques, levantamiento manual de objetos y sobreesfuerzo físico durante las actividades de construcción y montaje de infraestructura.
- Exposición a ruido generado por la maquinaria utilizada para el desbroce del terreno y/o el montaje de la infraestructura.



Riesgos sociales

Los riesgos sociales identificados en esta etapa son:

- Quejas de la comunidad por eventuales derrames de combustibles que puede definir un riesgo a la fauna y flora más aún si es un recurso de subsistencia comunitaria.
- Quejas por disposición de escombros y desechos vegetales en espacios comunitarios o quebradas del sector de la AID.
- Afectación por ruido que interfiera la cotidianeidad comunitaria puede generar escalamientos con reclamos e incluso medidas de hecho.

3.1.3 Extracción del material

El corte de los metales tiene por objeto la separación de la parte sobrante de una pieza o la obtención de una pieza con la forma y dimensiones requeridas, para la fabricación de un determinado producto. Las operaciones de corte de planchas, perfiles, entre otros, se puede ejecutar por medios mecánicos de arranque de viruta o sin arranque de viruta. La selección de tecnología dependerá del material a cortar, la calidad de corte deseada, los costos, entre otros factores.(ADIMRA, 2019)

Arranque con perforación y voladura: Cuando el material pétreo está constituido de rocas duras, su extracción se realiza mediante perforación y voladura, con la ayuda de equipos de perforación (track drill) y con el uso de explosivos, en bancos ascendentes o descendentes en función de la topografía y morfología de la zona donde se ubica la cantera. Este método de explotación demanda diseñar la malla de perforación (número, diámetro, separación y dirección de los barrenos) y la voladura (tipo, cantidad y disposición de la sustancia explosiva utilizada) que garantice que el material arrancado cumpla los requerimientos de tamaño y cantidad programados (Puente, 2016).

Arranque mecánico con excavadora: En caso de que el material pétreo esté constituido por material con menos grado de dureza, el arranque del material se realiza de manera mecánica con el uso de excavadoras que directamente disgregan la roca. Este método es más económico que el anterior (perforación-voladura) ya que reduce significativamente sus costos, al no utilizar perforación y explosivos.



Riesgos ambientales

En esta etapa se identifican riesgos ambientales importantes, los aspectos que generan estos riesgos son:

- Uso de combustibles, emisión de gases de combustión, generación de material particulado, polvo, ruido y vibraciones por parte de las operaciones de la maquinaria y equipos de extracción, y en el proceso de voladura.
- Uso de productos químicos peligrosos como los explosivos utilizados en el proceso de voladura.
- Degradación y erosión del suelo por la remoción de capas del suelo en las actividades de extracción de material.
- Generación de desechos sólidos como el material estéril el cual no es el material objetivo de la extracción.
- Afectación a la flora, fauna y paisaje resultante de la extracción del material de las áreas de interés.



Riesgos laborales

En cuanto a los riesgos laborales detectados en esta etapa, podemos identificar:

- Golpes o atrapamientos del personal con el material durante el proceso de arranque con voladura o mecánico.
- Manipulación de explosivos utilizados en el proceso de voladura.
- Exposición a la proyección de polvo, fragmentos o partículas.
- Exposición a ruido y vibraciones resultantes de las actividades de extracción del material.



Riesgos sociales

Los riesgos sociales identificados en esta etapa son:

- Afectación a las vías respiratorias y a la salud por la emisión gaseosas y material particulado producto de la combustión y polvo, que pueden desencadenar en quejas y escalamientos sociales.
- Quejas por disposición de escombros y desechos vegetales en espacios comunitarios o quebradas del sector de la AID.
- Afectación por ruido que interfiera la cotidianeidad comunitaria puede generar escalamientos con reclamos en incluso medidas de hecho.
- Quejas de la comunidad por afectaciones a la fauna y flora más aún si es un recurso de subsistencia comunitaria.
- Posibles desplazamientos de la población cercana a la ubicación de las canteras
- Disminución o pérdida de servicios ecosistémicos a la población cercana

3.1.4 Carguío y transporte

El carguío del material consiste en la utilización de maquinaria de carga como las palas o brazos, para colocar el material de construcción en volquetes, o volquetas, que transportarán el material al sitio de tratamiento en caso de requerirlo.



Riesgos ambientales

En esta etapa de identifican riesgos ambientales importantes, los aspectos que generan estos riesgos son:

- Uso de combustibles fósiles, generación de gases de combustión y ruido por parte de la maquinaria y medios de transporte utilizados.
- Generación de material particulado y polvo producido por la manipulación del material.



Riesgos laborales

En cuanto a los riesgos laborales detectados en esta etapa, podemos identificar:

- Golpes y/o atrapamientos del personal con el material extraído.
- Exposición a la proyección de polvo, fragmentos o partículas.
- Exposición a ruido, vibraciones, sobreesfuerzo físico resultantes de las actividades del carguío y transporte del material.



Riesgos laborales

Los riesgos sociales identificados en esta etapa son:

- Incremento del tráfico en la zona, por ingreso de equipo pesado para carga y transporte pesado a la mina.
- Afectación a las vías respiratorias y a la salud por la emisión de combustión y material particulado producto de la combustión y polvo, que pueden desencadenar en quejas y escalamientos sociales.

3.1.5 Tratamiento y clasificación de material

Esta etapa se realiza únicamente cuando la mina o cantera cuenta con la infraestructura para dar tratamiento requerido al material y sólo en los casos que se requiera: como molienda, triturado, disminución del diámetro de partícula, y tamizado, dependiendo del material que se quiera obtener. Puede haber incluso una trituración secundaria en el caso de requerir material fino, para aplicaciones específicas.



Riesgos ambientales

En esta etapa se identifican riesgos ambientales importantes, los aspectos que generan estos riesgos son:

- Uso de combustibles fósiles, generación de gases de combustión y ruido por parte de la maquinaria de trituración del material.
- Generación de material particulado y polvo producido por la manipulación del material.



Riesgos laborales

En cuanto a los riesgos laborales detectados en esta etapa, podemos identificar:

- Golpes y/o atrapamientos del personal con el material manipulado.
- Exposición a la proyección de polvo, fragmentos o partículas.
- Exposición a ruido y vibraciones resultantes de las actividades trituración del material.

3.1.6 Almacenamiento y despacho

El material extraído de la mina o cantera es almacenado para su comercialización o posterior beneficio. Las áreas de almacenamiento deben estar establecidas en función de la cantidad de material a extraer y el tiempo de almacenamiento. Entre los sistemas de almacenamiento se encuentran:

Almacenamiento en pila: el descargue del material se hace en volquetas luego se procede al arrume del material con tractor de llantas, orugas o traíllas, y el cargue del material con cargador.

Almacenamiento en silos: se realiza a través de bandas transportadoras y el descargue es directo en los camiones u otros medios de transporte, para luego ser llevado a los sitios de consumo.



Riesgos ambientales

En esta etapa se identifican riesgos ambientales importantes, los aspectos que generan estos riesgos son:

- Uso de combustibles fósiles, generación de gases de combustión y ruido por parte de la maquinaria utilizada para colocar el material en el área de almacenamiento del material.
- Generación de material particulado producido por la acción del viento sobre las pilas o silos de material en el área de almacenamiento.



Riesgos laborales

En cuanto a los riesgos laborales detectados en esta etapa, podemos identificar:

- Golpes y/o atrapamientos del personal con el material que se encuentra almacenado.
- Exposición a la proyección de polvo, fragmentos o partículas.
- Exposición a ruido y vibraciones resultantes de las actividades de almacenamiento.



Riesgos laborales

Los riesgos sociales identificados en esta etapa son:

- Afectación a las vías respiratorias y a la salud por la emisión de gases de combustión y material particulado producto de la combustión y polvo, que pueden desencadenar en quejas y escalamientos sociales.

3.1.7 Procesos de apoyo

3.1.7.1 Almacenamiento y acondicionamiento de explosivos

El almacenamiento de explosivos utilizados para la extracción del material debe regirse a lo estipulado en la normativa legal vigente que lo regula en este caso, en el Ecuador, mediante la Resolución Nro. ARCERNNR-013/2020 se expidió el **Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo en el Ámbito Minero** el cual en el artículo 24 establece lo siguiente:

Art. 24.- Almacenamiento de explosivos. - Los explosivos deben almacenarse en polvorines o depósitos especiales, superficiales o subterráneos, dedicados exclusivamente a este objeto, y se aplicará la norma técnica nacional vigente, poniendo especial énfasis en lo siguiente:

- a) Se utilizará un polvorín para las sustancias explosivas, y otro para los fulminantes. Dichos depósitos estarán señalizados de acuerdo con la normativa INEN vigente.
- b) No se debe permitir el almacenamiento de cantidades de explosivos que sobrepasen el 70% de la capacidad del polvorín, el 30% restante debe destinarse a ventilación y zonas de circulación.
- c) Todo polvorín deberá contar con un sistema de pararrayos que cubra el área total, y además contará con un sistema de descarga de corriente estática.
- d) Queda terminantemente prohibido almacenar en dichos depósitos, cualquier otro material. Sin embargo, se deberá considerar las recomendaciones de los fabricantes sobre la compatibilidad de algunos accesorios y agentes de voladura.
- e) Se considerarán bermas de protección y distancias mínimas de seguridad a edificios, caminos, y otras instalaciones operativas y administrativas alrededor, de conformidad con lo establecido en la legislación y normativa vigente.
- f) El área alrededor de los polvorines superficiales estará libre de pasto seco, arbustos, árboles, desperdicios, y cualquier material combustible, hasta una distancia mínima de diez (10) metros.



Riesgos ambientales

En esta etapa se identifican riesgos ambientales importantes, los aspectos que generan estos riesgos son:

- Contaminación de agua y suelo, afectación a la flora y fauna en caso de posibles explosiones.



Riesgos laborales

En cuanto a los riesgos laborales detectados en esta etapa, podemos identificar

- Exposición a incendios y explosiones por la manipulación de explosivos.



Riesgos sociales

Los riesgos sociales identificados en esta etapa son:

- Afectación a la salud y seguridad de la comunidad por explosiones que interfieran en la cotidianidad comunitaria lo que puede generar escalamientos con reclamos e incluso medidas de hecho.

3.2 FASE DE CIERRE Y ABANDONO

Previo al inicio de la etapa de cierre y abandono se debe presentar y cumplir en su totalidad el plan de cierre y abandono correspondiente a la autorización administrativa ambiental otorgada para el proyecto. Una vez se haya emitido la debida aprobación se podrá culminar con la etapa de cierre y abandono (Ministerio de Ambiente y Agua, 2019). Al término de las actividades mineras las instalaciones y el lugar de operaciones deben ser rehabilitadas y cerradas. La meta de la rehabilitación y cierre de una mina debe ser siempre el retorno de las condiciones del lugar lo más parecido posible a las condiciones ambientales y ecológicas previas a la existencia de la mina. Entre las actividades que se deben realizar en el plan de cierre y abandono se encuentran las siguientes:

- En caso de ser necesario, se deberá demoler o desmantelar las infraestructuras utilizadas en la producción y realizar su respectivo transporte hacia sitios permitidos.
- Limpiar y desalojar todo tipo de escombros existente para preparar la superficie para darle otro uso.
- Realizar actividades de readecuación de cobertura vegetal en caso de requerirse.



Riesgos ambientales

Los riesgos ambientales generados en esta actividad son considerados como leves y moderados, debido a que no se requiere del consumo excesivo de recursos, sustancias y/o emisiones hacia el ambiente que pueden afectarlo de manera significativa, además es una actividad que se realiza de forma única y puntual.



Riesgos laborales

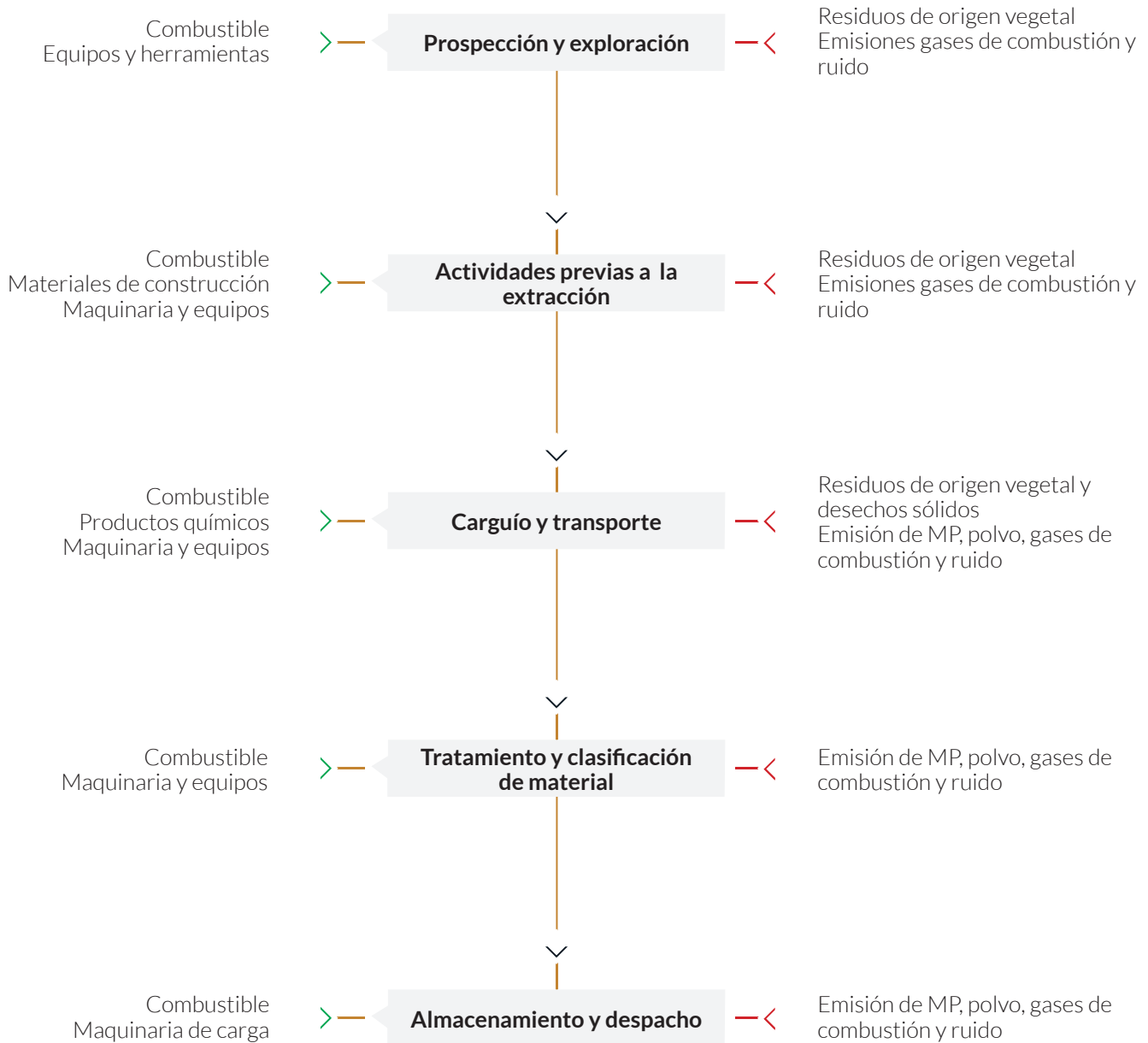
Los riesgos laborales asociados durante esta fase están relacionados con posibles riesgos mecánicos, físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales, pero debido al nivel de exposición son considerados como moderados.



Riesgos sociales

Los riesgos sociales se pueden generar por demandas y quejas comunitarias no resueltas (pasivos sociales) cuando no ha existido evidencias de cierre técnico de las minas (restauración del suelo y revegetación endémica) o de otros pasivos ambientales, si el cierre está dentro del marco legal de la vida del proyecto el escalamiento social es menor.

4. DIAGRAMA DE FLUJO



SIMBOLOGÍA

Procesos

Entrada de procesos

Salida de procesos

*No se incluyen procesos de apoyo

Elaborado por: CEER, 2022

5. PLAN DE ACCIÓN

5.1. RECOMENDACIONES PARA EL PLAN DE ACCIÓN AMBIENTAL

En la siguiente tabla se describen las principales acciones para evitar, reducir o controlar los potenciales riesgos ambientales y sociales identificados por las actividades dentro de minas y canteras de material pétreo catalogados como importantes.

Tabla 3. Plan de acción para riesgos ambientales.

Fase	Actividades
Producción	<p>Prevención de la contaminación de agua</p> <ul style="list-style-type: none">• El mantenimiento y lavado de vehículos de carga de materiales, deberá realizarse de preferencia en sitios especializados fuera el del área asignada para explotación.• Implementar instrumentos para medición del volumen de agua utilizada en los procesos de extracción de material pétreo. Medición de Huella Hídrica como indicador de consumo de este recurso.• Las aguas de escorrentía que hayan transitado sobre materiales estériles, apilamientos de mineral deben ser interceptadas y conducidas a sistemas de tratamiento mediante canales hechos en tierra o impermeabilizados.• Para garantizar el correcto manejo de las aguas lluvias, especialmente en zonas de ladera, construir un canal interceptor sobre el perímetro de la instalación.• Esparcir el material vegetal, extraído durante el desbroce del área, uniformemente y alejado de las márgenes hídricas, para que se incorpore al ciclo de descomposición biológica.• Desarrollar capacitaciones sobre la prevención de la contaminación del agua.

Fase	Actividades
<p>Producción</p>	<p>Prevención de la contaminación del aire</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cubrir el cajón o contenedor de las volquetas o camiones una vez que haya sido cargado para evitar la proyección de partículas y fragmentos. • Implementar aspersores (dispositivos mecánicos que en la mayoría de los casos transforma un flujo líquido presurizado en rocío) en la vía de ingreso a la zona de las operaciones mineras. • Verificar que los vehículos vinculados a la operación del proyecto dispongan de certificado actualizado de gases. • En caso de ser necesario, se deberá utilizar vehículos para riego de caminos, para control de polvo. • Para el tránsito de vehículos (camiones, equipo pesado y vehículos de servicio) implementar métodos de control de velocidad (señalización, instrucciones y reductores de velocidad) para evitar la proyección de material particulado o fragmentos del material. • Instalar barreras rompe vientos para patios de acopio del material. Las barreras o cortinas rompe vientos son hileras de árboles o arbustos de diferentes altura que constituyen un obstáculo al paso del viento (Gómez, 2016). • Para realizar el proceso de voladura seleccionar las mejores condiciones meteorológicas. Los días con fuertes vientos o fríos con bajas de presión, aumentan la velocidad del ruido (Ministerio de Minas y Energía, 2002). • Manejar responsablemente el tráfico vehicular dentro y fuera del proyecto, para evitar ruidos innecesarios, como pitos, frenos, motores desajustados, etc., a través de la implementación de procedimiento para control de ruido y mantenimientos periódicos de los vehículos. • Efectuar los monitoreos de los niveles de ruido de la empresa, cuyos niveles de presión sonora deben cumplir con la Norma Técnica Anexo 5 del AM 097A. • Desarrollar capacitaciones para el personal sobre contaminación del aire y cuidado ambiental.

Fase	Actividades
<p>Producción</p>	<p>Manejo de desechos y residuos peligrosos, especiales y no peligrosos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contar con una bitácora que registre la gestión de los desechos y/o residuos en el área de almacenamiento, que cuente con la siguiente información: fecha ingreso, identificación, cantidad almacenada y destino final (gestor ambiental), fecha de salida, responsable. • Mantener áreas de almacenamiento temporal de desechos peligrosos, no peligrosos y/o especiales, acorde a los lineamientos establecidos en el AM 061 reforma al Libro VI de Calidad Ambiental del TULAS (desechos peligrosos y no peligrosos), y la Norma INEN 2266 (solo para desechos peligrosos y/o especiales). Esta área debe cumplir de manera general las siguientes condiciones: estar bajo techo, cerrada e identificada con señalética, buena ventilación, piso de concreto e impermeabilizado, disponer de sistemas, equipos para la prevención y combate de incendios y derrames. • Realizar charlas sobre manejo de residuos, recolección diferenciada, colores de los recipientes correspondientes a cada tipo de residuos. • Debe minimizarse en lo posible la producción de residuos sólidos. Esto se espera como resultado de la aplicación de planes de educación ambiental y sensibilización dirigidos al personal vinculado al proyecto. • Los residuos sólidos peligrosos deben ser almacenados en recipientes especiales, con alta resistencia a la corrosión y ser impermeables. Los residuos sólidos ordinarios siempre deben estar separados de los peligrosos. • Los residuos peligrosos se deben disponer de forma segura, ya sea por incineración o en relleno de seguridad. • Llevar registros de la entrega de desechos y/o residuos peligrosos, especiales y no peligrosos, a los gestores calificados por la Autoridad Ambiental Competente.

Fase	Actividades
<p>Producción</p>	<p>Manejo de voladuras</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los diseños de voladura individuales deberán desarrollarse y registrarse en el área de la mina y ser aprobadas por un supervisor de voladuras. • El diseño de voladura deberá contener diagramas de las mallas de perforación y voladura, períodos de retardo y separación de las mezclas explosivas, tipo y cantidad de explosivos a usar, dimensiones críticas y ubicación específica. • Evaluar las opciones técnicas más efectivas para hacer las voladuras, en cuanto a las condiciones geológicas, la perforación de los taladros, uso de retardos y otros aspectos propios de la disposición de cargas explosivas. • Evitar la salida de rocas del área de voladuras asegurando cargas explosivas adecuadas y distancias suficientes a sitios que pueden ser afectados. • Humedecer completamente el montón de roca volada antes y durante las operaciones de excavación para minimizar la proyección de material particulado y polvo. • Las prácticas de voladuras deben estar bajo manejo técnico y prácticas estandarizadas. Las voladuras bien controladas deben generar poco polvo. <p>Preservación y conservación del componente biótico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realizar inspecciones a las franjas protectoras para evitar contaminación al área circundante. • Limitar el despeje de la tierra utilizando tecnologías y prácticas de minería que minimizan la alteración del hábitat. • Evitar la construcción de caminos donde sea posible, utilizando en su lugar helicópteros o vías existentes. Si se deben construir rutas mejor es utilizar corredores existentes y construirlas lejos de las colinas o vías fluviales. • Utilizar equipos más livianos y eficientes para reducir los impactos sobre la biodiversidad. • Sellar o tapar los hoyos de perforación para que no queden atrapados pequeños animales. • Utilizar la vegetación nativa para revegetar las zonas despejadas durante la exploración.

Fase	Actividades
<p>Producción</p>	<p>Relaciones comunitarias</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseñar y mantener un instructivo para la atención y gestión de quejas y/o denuncias que sean presentadas por parte de las comunidades o poblaciones cercanas. Además, este instructivo deberá contener lineamientos para dar seguimiento y resolución a las quejas y/o denuncias presentadas, y se recomienda que sea socializado con la comunidad. • Desarrollar charlas a las comunidades y poblaciones cercanas sobre los programas de gestión ambiental. Estas deben incluir las medidas de prevención que ha adoptado el proyecto para proteger a los pobladores colindantes (descargas de efluentes, explosiones, posibles impactos ambientales, etc.). • Evidenciar el cumplimiento de requerimientos ambientales y acuerdos alcanzados en el proceso de sociabilización del proyecto. • Presentar a la comunidad, informes, indicadores u otros que evidencien el cumplimiento de requerimientos ambientales.
<p>Cierre y Abandono</p>	<p>Requerimientos administrativos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Previo a iniciar la etapa de cierre y abandono, se debe solicitar la extinción del permiso ambiental vigente mediante resolución debidamente motivada, presentando los respaldos al cumplimiento de las obligaciones que se hayan derivado hasta la fecha del inicio del procedimiento y presentación de la solicitud (Ministerio de Ambiente y Agua, 2019). • Se debe presentar y cumplir en su totalidad el plan de cierre y abandono correspondiente a la autorización administrativa ambiental otorgada para el proyecto. Una vez revisada dicho plan, la autoridad ambiental competente presentará observaciones o emitirá la debida aprobación, lo que permitirá al proponente o responsable del proyecto culminar con la etapa de cierre y abandono (Ministerio de Ambiente y Agua, 2019).

Fase	Actividades
<p>Cierre y Abandono</p>	<p>Manejo de desechos y residuos peligrosos, especiales y no peligrosos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Clasificar los desechos y/o residuos generados acorde a su naturaleza y entregarlos a gestores autorizados por la Autoridad Ambiental. • Mantener los registros de entrega de desechos y/o residuos. <p>Revegetación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Para realizar la recuperación de la cubierta vegetal, no necesariamente debe pensarse en especies vegetales arbóreas, sino tratar de imitar los patrones espaciales y temporales que exhibe la vegetación de la zona a restaurar. • Realizar la revegetación utilizando importantes especies funcionales (para el control de la erosión o fijación del nitrógeno), ejemplares con valor estético y toda otra especie local importante para la conservación de la biodiversidad que se puede establecer. Paralelamente, se debe evitar la introducción de especies exóticas/no nativas que podrían proliferarse sin los correspondientes controles. • Realizar reforestación bajo la asesoría de expertos en restauración de bosques, ya que existen muchos tipos de zonas de vida, con formaciones vegetales y comunidades de fauna y flora diferentes, por lo tanto. No se trata de establecer bosques, sino de potencializar su función ecológica. • En caso de ser posible, implementar el restablecimiento de especies claves, tales como plantas exóticas o amenazadas por la extinción, o apoyar el desarrollo de un hábitat adecuado para la recolonización de especies de fauna extrañas o amenazadas de extinción.

Fase	Actividades
<p align="center">Cierre y Abandono</p>	<p>Rehabilitación de espacios degradados</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aumentar la resistencia del suelo mediante soluciones que aplican drenaje en el suelo para bajar el nivel freático o la inyección de sustancias que aumenten la resistencia del suelo, tales como el cemento u otro conglomerante • Disminuir los esfuerzos actuantes en el talud mediante el cambio de la geometría del talud en donde se realiza el corte parcial o total del talud a un ángulo menor o mediante la remoción de la cresta para reducir su altura. • Aumentar los esfuerzos de confinamiento del talud mediante obras, como los muros de gravedad o las bermas hechas del mismo suelo.

Elaborado por: CEER, 2022.

Requerimientos del IFC relacionados con el manejo de residuos

Deben minimizarse las emisiones fugitivas de polvo procedentes de las superficies secas de las instalaciones de deslaves, los vertederos de residuos, las escombreras y otras zonas expuestas. Las estrategias de manejo del polvo incluyen:

- Técnicas de supresión del polvo (por ejemplo, la humectación, el uso de superficies impermeables, la utilización de aditivos aglomerantes) para carreteras y áreas de trabajo, optimización de los patrones del tráfico y limitación de la velocidad de los desplazamientos;
- Se repoblarán con vegetación o se cubrirán rápidamente los suelos expuestos y otros materiales erosionables;
- Las zonas nuevas se desbrozarán y pondrán en cultivo sólo cuando sea estrictamente necesario;
- Las superficies inactivas se repoblarán o tratarán para evitar la formación de polvo;
- El almacenamiento de materiales polvorientos se cerrará u operará con medidas eficaces de supresión de polvo;
- La carga, transferencia y descarga de materiales tendrá lugar a alturas mínimas de caída y se protegerán del viento, estudiando la posibilidad de utilizar sistemas de pulverización para la supresión de polvo;
- Los sistemas transportadores de materiales polvorientos se cubrirán y equiparán con medidas para la limpieza de las cintas de retorno (IFC, 2007).

5.2. RECOMENDACIONES PARA EL PLAN DE ACCIÓN LABORAL

En la siguiente tabla se describen las principales acciones para evitar, reducir o controlar los potenciales riesgos laborales identificados.

Tabla 4. Plan de acción para riesgos laborales.

Fase	Actividades
Operaciones mineras	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar las revisiones y actualizaciones del Reglamento de Higiene y Seguridad (cada 2 años). • Dotar al personal de ropa de trabajo y EPP adecuado según la actividad asignada, el uso correcto del EPP debe formar parte de los programas de formación periódicos de los empleados. • Colocar la debida señalización en equipos y/o maquinas con sus principales riesgos, para conocimiento y correcta actuación del trabajador • Disponer de procedimientos de atención a emergencias en caso de incendios, derrames, explosiones, quemaduras, etc. • Realizar mantenimientos preventivos y correctivo a equipos y/o máquinas para reducir los riesgos hacia los trabajadores (ej. ruido, polvo, etc.) • Establecer manuales y protocolos para realizar mantenimiento de equipos, máquinas e instalaciones para evitar riesgos asociados a esta actividad • Realizar una evaluación de ruido en los sitios de trabajo para establecer acciones acordes al nivel de riesgos, pudiendo ser estas medidas en la fuente: equipos (insonorizaciones) o en el trabajador (tapones auditivos) • Colocar áreas de hidratación en las zonas de trabajo que lo ameriten (ej. área de caldera), para su consumo durante la jornada. • Mantener un correcto orden y aseo en todos los lugares de trabajo para evitar accidentes laborales • Mantener las hojas de seguridad (MSDS) en cada área de almacenamiento y manejo de sustancias peligrosas. • Mantener un protocolo de bioseguridad para el ingreso a la mina o cantera para hacer frente a pandemias (ej. COVID- 19) • Capacitar a los trabajadores acerca de las medidas para evitar incidentes, accidentes y/o enfermedades laborales producidas por los riesgos laborales de las actividades asignadas.

Fase	Actividades
<p>Operaciones mineras</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Para trabajos de alto riesgo como la manipulación de explosivos, implementar el Análisis de Trabajo Seguro (ATS), mecanismo documentado que permite evaluar el trabajo, identificar los peligros y recomendar prácticas de trabajo seguro y medidas preventivas. • Anterior a las voladuras, el operador debe notificar, a todos los residentes y propietarios de viviendas u otras estructuras localizadas cerca al proyecto minero (en el rango de acción del efecto de la voladura), sobre las horas y lugares propuestos para las operaciones de voladura. Las notificaciones deberán tener una periodicidad semanal. • Realizar la voladura en horas diurnas por seguridad del personal que labora y de los residentes en zonas cercanas al proyecto. • Tener un programa de señalización muy claro, usar advertencias sonoras y aislar cada zona donde se vayan a realizar las voladuras, para evitar accidentes. • Controlar el acceso a las áreas de voladura para evitar la presencia de personas no autorizadas. El acceso y el tránsito por el área se puede reanudar cuando un representante del operador indique la ausencia de peligros como deslizamientos inminentes o cargas sin detonar. • Exigir que todos los empleados, dentro del área de voladura de las minas empleen protección auditiva durante las operaciones efectivas de voladura. • Exigir a los trabajadores mineros usar respiradores contra polvo durante, e inmediatamente después de la operación efectiva de voladura. • Incluir mecanismos de notificación de los accidentes del trabajo y las enfermedades profesionales, la mala salud y los sucesos peligrosos que afecten a los empleados del mientras trabajan en la mina o cantera. • Realizar inspecciones periódicas sobre el cumplimiento del Reglamento de Higiene y Seguridad.
<p>Cierre y abandono</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Dotar al personal de ropa de trabajo y EPP adecuado según la actividad asignada. • Realizar una charla informativa o capacitación para la correcta ejecución de las labores de cierre y abandono.

Elaborado por: CEER, 2022.

Requerimientos en seguridad industrial y salud ocupacional del IFC

Con relación a las obligaciones establecidas por el IFC en tema de seguridad y salud ocupacional para el sector minero:

- El desempeño en salud y seguridad ocupacional debe evaluarse en función de las pautas de exposición publicadas internacionalmente, entre las que se incluyen las pautas de exposición ocupacional del valor límite umbral (TLV) y los índices de exposición biológica (BEIs), publicados por la Conferencia Estadounidense de Higienistas Industriales Gubernamentales (ACGIH); la guía de bolsillo sobre peligros químicos, publicada por el Instituto Nacional de Salud y Seguridad Ocupacional de los Estados Unidos (NIOSH); Límites de exposición permisibles (PEL), publicados por la Administración de Salud y Seguridad Ocupacional de los Estados Unidos (OSHA) (IFC, 2007).

5.3. RECOMENDACIONES PARA EL PLAN DE ACCIÓN SOCIAL

En la siguiente tabla se describen las principales acciones para evitar, reducir o controlar los potenciales riesgos sociales identificados.

Tabla 5. Plan de acción para riesgos sociales

Fase	Actividades
Producción	<p>Plan de relacionamiento comunitario:</p> <ul style="list-style-type: none">• Definir la caracterización de los vecinos colindantes y comunidades de la AID: población, ocupación, empleabilidad, habitabilidad y PEA etc. del entorno de la Mina.• Definir la lista de actores sociales (AS): vecinos colindantes, asentamientos humanos y receptores sensibles.• Evaluar la percepción de los actores sociales antes y en la puesta en marcha de la operación y sobre todo sobre el consumo del agua, afectación al paisaje y recursos de fauna y flora endémicos.• Definir el plan de visitas a las instalaciones, para evidenciar la BP de la Mina.• Establecer el plan de acción comunitario: programas sociales y plan de conflictividad con los actores sociales de la AID de la Planta.• Definir el sistema de atención a quejas y reclamos comunitarios.• Establecer el plan de contingencia por materialización de los riesgos sociales: incendios, derrames, polución que generen quejas que afecten la operatividad de la Mina.

Fase	Actividades
Producción	<ul style="list-style-type: none"> Definir los receptores sensibles que se generen por la cadena logística de la operación, transporte pesado de ingreso y salida a la operación. Priorizar la atención y desarrollo de empleabilidad dentro de la comunidad del AID en relación con la PEA. Generar un plan de comunicación que informe sobre las principales actividades de la planta que puedan generar molestias comunitarias (ruidos por maquinaria, consumo de agua y energía, transporte pesado etc.)
Cierre y abandono	<ul style="list-style-type: none"> Evitar riesgo social por demandas comunitarias por pasivos sociales y ambientales, presentación de evidencias de cierre técnico de pasivos. (generados durante la operación de la mina.). Establecer un plan de restauración del entorno ej. revegetación secundaria, ornamentación y si aplica compensación.

Elaborado por: CEER, 2022.

5.4. MEJORES PRÁCTICAS DEL SECTOR

La aplicación de buenas prácticas en minas y canteras de material pétreo contribuye a reducir, mitigar y/o eliminar los riesgos que estos pueden causar hacia el ambiente y comunidades cercanas, fomentando así una producción amigable con el ambiente. Conforme a lo necesario evaluar la posibilidad de implementar una o más de las siguientes alternativas para controlar la proyección de material particulado y polvo uno de los riesgos ambientales más significativos presentes en este sector:

- Agentes humidificadores, los cuales operan reduciendo la cantidad del agua, consiguiendo humedecer el polvo más fino, el cual es el de más difícil control.
- Uso de sales higroscópicas, las cuales atraen el vapor del agua de la atmósfera, retrasan la evaporación de sus soluciones con el agua y elevan la humedad de la capa superficial de las vías. Además, el aumento de la humedad incrementa la cohesión y compactación de los materiales, dando como resultado una reducción importante de polvo. Las sales de mayor uso son el cloruro de sodio y el cloruro de calcio.
- Uso de agentes creadores de costra superficial, los cuales pueden estar constituidos por lignosulfonatos, resinas sintéticas, compuestos vinílicos, polímeros sintéticos, etc. Se suelen aplicar en húmedo y tras su secado se consigue la formación de una costra que permite un buen control de polvo con una eficiencia próxima al ciento por ciento.
- Láminas filtrantes sintéticas, también llamadas geotextiles, al extender estas láminas sobre las pistas y caminos de acceso y cubriéndolas con material granular grueso han demostrado que además de conseguirse un diseño óptimo y mantenimiento reducido se disminuye la cantidad total de partículas suspendidas en un 58% y de partículas respirables en casi un 46% (UPME, 2018).

6. RIESGOS TERRITORIALES

6.1. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES Y SOCIALES DEL TERRITORIO Y RECOMENDACIONES PARA EL PLAN DE ACCIÓN

Las minas y canteras de material pétreo están expuestas a riesgos territoriales, ambientales y sociales propios del sitio de implementación, los cuales podrían afectar la operación normal de sus actividades. Las mismas se encuentran distribuidas por toda la extensión del Ecuador. La siguiente matriz muestra un resumen de los principales riesgos que se presentan en el Ecuador continental.

Tabla 6. Matriz de identificación y evaluación de riesgos ambientales y sociales del territorio ecuatoriano

Factor	Análisis sectorial	Sugerencias para el Plan de Acción A&S del Territorio
Áreas de alto valor de conservación o biomas frágiles (ej. áreas protegidas)	<p>Todas las provincias del Ecuador poseen las siguientes áreas de alto valor de conservación o biomas frágiles:</p> <ul style="list-style-type: none">• Sistema nacional de áreas protegidas (SNAP)• Patrimonio forestal del Estado• Bosque y vegetación protectora• Reserva de biósfera• Áreas de protección hídrica• Áreas bajo conservación• Humedal Ramsar	<ul style="list-style-type: none">• Identificar y evaluar la cercanía de los proyectos a áreas de alto valor de conservación o biomas frágiles.• Obtener el certificado de no afectación a las Áreas Naturales Protegidas, Bosques y Vegetación Protectores o Patrimonio Forestal Nacional.

Factor	Análisis sectorial	Sugerencias para el Plan de Acción A&S del Territorio
<p>Áreas de alto valor de conservación o biomas frágiles (ej. áreas protegidas)</p>	<p>Para una mejor visualización de estos criterios se recomienda revisar los mapas de intersección de áreas de alto valor de conservación o biomas frágiles, los mismos que se encuentran en el apartado 8.2 de la presente guía.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Obtener la autorización administrativa ambiental (certificado, registro o licencia ambiental) • Efectuar un inventario forestal en caso de ser solicitado o requerido en base a la legislación ambiental
<p>Presencia de amenazas naturales (ej. inundaciones)</p>	<p>Tsunamis Toda la región costera del país limita con el océano Pacífico por lo cual, las minas y canteras que se ubiquen en esta región se encuentran expuestas a posibles tsunamis y por ende a la afectación de sus instalaciones (Cruz et al., 2005).</p> <p>Inundaciones La región de la Costa es aquella con más susceptibilidad de inundaciones. En el caso de las provincias de la región de la Sierra la susceptibilidad es baja (MAGAP, 2015b).</p> <p>Sequías Las provincias de la región Costa y región Sierra presentan una susceptibilidad alta a sequías a diferencia de la región Oriente en donde la susceptibilidad es baja (MAGAP, 2013).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluar el área de ubicación vs. Las amenazas para conocer el nivel de riesgo de cada una de ellas, aplicando la metodología que mejor se adapte al productor. • Identificar las áreas críticas de los que pueden verse afectadas por las amenazas naturales. • Solicitar a las autoridades correspondientes los planes de preparación y actuación de emergencias de la localidad. • Establecer un programa y presupuesto de emergencia para afrontar la amenaza previa y posterior a eventos naturales no deseados. • Se recomienda adquirir un seguro para proteger la infraestructura y área de las operaciones mineras.

Factor	Análisis sectorial	Sugerencias para el Plan de Acción A&S del Territorio
<p>Presencia de amenazas naturales (ej. inundaciones)</p>	<p>Sismicidad El Ecuador continental exhibe casi en todo su territorio un nivel de sismicidad elevado (Quinde & Reinoso, 2016).</p> <p>Eventos volcánicos Las provincias localizadas en la región Sierra (centro-norte) presentan alto riesgos a eventos volcánicos (flujos piroclásticos, ceniza, lodos). Sin embargo, dependiendo de la dirección de los vientos, se puede presentarse caída de ceniza en otras provincias del país pertenecientes a la región Costa y Oriente (Collantes, 2013).</p> <p>Incendios forestales La mayoría de las provincias del país son susceptibles a incendios forestales. No obstante, este riesgo presenta un nivel alto en las provincias de la región Sierra y Costa. (SNGRE, 2021).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitar y dotar de implementos al personal para combatir incendios forestales (ej. mascarillas, palas, hachas, etc.) • Establecer barreras físicas para prevenir inundaciones. • Construir y/o reforzar las instalaciones de los procesos con materiales sísmo resistente para evitar pérdidas. • Establecer sistema de alerta temprana.

Factor	Análisis sectorial	Sugerencias para el Plan de Acción A&S del Territorio
<p>Conflictos por el acceso y/o uso de recursos naturales</p>	<p>Uso de tierras</p> <p>El Ecuador presenta conflictos de uso de tierras, siendo la región Costa y Sierra quienes presentan conflictos severos, en donde las tierras superan en tres o más niveles la clase de capacidad de uso principal recomendado, presentándose evidencias de degradación avanzada de los recursos, tales como procesos erosivos severos, disminución marcada de la productividad de las tierras, procesos de salinización entre otros. (MAGAP, 2015a).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar sobre los conflictos sociales por uso de recursos en la zona de implementación del proyecto. • Determinar el grado de conflictividad en el sitio por el uso del suelo, agua y/o recursos. • Realizar un acercamiento con las comunidades afectadas y determinar las acciones de prevención, mitigación o compensación, según corresponda.
<p>Cercanía a pueblos indígenas y comunidades</p>	<p>Los pueblos y/o nacionalidades indígenas se ubican en mayor proporción en provincias de la Sierra y Amazonía a diferencia de la región costera en donde la proporción es menor.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • identificar y reconocer a las nacionalidades, pueblos indígenas, factores sociales y/o culturales en las cercanías y que puedan influenciar de manera negativa durante el funcionamiento del proyecto. • Socializar a la comunidad sobre el proyecto y actividades a desarrollarse para un mejoramiento de relaciones comunitarias, sin embargo, en caso de presentarse algún conflicto en cualquiera de las fases del proyecto se deberá promover mecanismos de dialogo para la resolución de problemas.

Factor	Análisis sectorial	Sugerencias para el Plan de Acción A&S del Territorio
<p>Cercanía a Patrimonio cultural o histórico</p>	<p>Según la lista del patrimonio mundial de la UNESCO existen tres sitios de importancia cultural en el Ecuador continental. Además, debido a las culturas precolombinas se pueden encontrar vestigios y sitios arqueológicos en todo el territorio ecuatoriano.</p>	<p>Obtener el certificado de no afectación patrimonial o sitio arqueológico y/o paleontológico otorgado por el INPC (en caso de ser requerido)</p>

Elaborado por: CEER, 2022.

6.2. RIESGO POR CAMBIO CLIMÁTICO

Las minas y canteras de material pétreo se encuentran sujeto a riesgos producidos por el cambio climático, en la siguiente tabla se presenta los cambios físicos provocados por el cambio climático, los riesgos que generan y las repercusiones potenciales en el sector.

Tabla 7. Repercusiones potenciales del cambio climático en minas y canteras de material pétreo

Cambios físicos	Riesgos	Repercusiones potenciales en el sector de minas y canteras de material pétreo
Variación de la temperatura	<ul style="list-style-type: none">• Aumento del consumo de energía en las áreas de acondicionamiento de explosivos.	<ul style="list-style-type: none">• Aumento de los costos de extracción del material.
Mayor frecuencia de sequías o inundaciones	<ul style="list-style-type: none">• Vulnerabilidad en la disposición continua de agua requerida para controlar la proyección de material particulado y polvo.	<ul style="list-style-type: none">• Disminución de la capacidad de producción o cese de las actividades.• Vulnerabilidad de las áreas de extracción del material.

Elaborado por: CEER, 2022.

Tomando en cuenta las repercusiones potenciales que tiene el cambio climático en minas y canteras de material pétreo es necesario tomar medidas de adaptación y/o mitigación, en la siguiente tabla se muestra posibles medidas de adaptación y mitigación que se pueden implementar.

Tabla 8. Posibles medidas de adaptación y mitigación al cambio climático

Repercusiones potenciales en el sector de minas y canteras de material pétreo	Posibles medidas de adaptación y mitigación
Aumento de los costos de producción.	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluar la posibilidad de instalar sistemas de energía renovable como paneles fotovoltaicos o en su defecto aerogeneradores para el autoconsumo energético. • Aplicar las medidas especificadas en el punto 5.1 de la presente guía sobre ahorro energético y por ende la disminución de costos.
Disminución de la capacidad de producción o cese de las actividades.	<ul style="list-style-type: none"> • Priorizar la gestión de la demanda de agua, como el ahorro, eficiencia y aplicación de buenas prácticas, en la medida de lo posible aplicar las medidas especificadas en el punto 5.1 de la presente guía sobre el uso de agua.
Vulnerabilidad de las áreas de extracción del material.	<ul style="list-style-type: none"> • Contratar planes de seguro para los equipos y áreas de extracción del material. • Implementar estructuras de protección rígidas. • Mantener planes de rehabilitación y respuesta ante los desastres. • Implementar sistemas de alerta temprana y programas de respuesta. • Mantener programas de recuperación tras los desastres.

Elaborado por: CEER, 2022.

Las minas y canteras de material pétreo es un sector que influye en el cambio climático pues presenta riesgos ambientales asociados a la extracción del material pétreo, los cuales se encuentran plasmados en la matriz de identificación y evaluación de riesgos ambientales. El riesgo ambiental más representativo es las afectaciones al medio ambiente por la proyección de material particulado y polvo.

7. REQUISITOS LEGALES HABILITANTES DEL SECTOR

7.1. AMBIENTALES

No.	Obligaciones	Referencia	Arts.	Autoridad de control
Generales				
1	Autorización Administrativa Ambiental (Tipo Registro Ambiental o Licencia Ambiental) ⁽¹⁾	Reglamento COA	428 y 431	Coordinaciones Zonales del Ministerio de Ambiente y Agua o Direcciones de Ambiente de los Gobiernos Provinciales
2	Registro de Generador de Desechos Peligrosos y/o Especiales	Reglamento COA AM 026	625	Ministerio de Ambiente y Agua
3	Registro de Sustancias Químicas Peligrosas ⁽²⁾ (Explosivos)	Reglamento COA	527	
4	Autorización de uso y aprovechamiento del Agua ⁽³⁾	Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua	117	
Control y Seguimiento				
5	Póliza o garantía por responsabilidades ambientales actualizada ⁽⁴⁾	COA	138	Coordinaciones Zonales del Ministerio de Ambiente y Agua o Direcciones de Ambiente de los Gobiernos Provinciales
6	Declaración Anual de Desechos Peligrosos y/o Especiales ⁽⁵⁾	Acuerdo Ministerial 061	88	Ministerio de Ambiente y Agua
7	Declaración de Gestión de Sustancias Químicas Peligrosas ⁽⁶⁾	Acuerdo Ministerial 061	159	

8	Monitoreos de control y seguimiento (suelo, agua)	Reglamento COA	483	Coordinaciones Zonales del Ministerio de Ambiente y Agua o Direcciones de Ambiente de los Gobiernos Provinciales
9	Informes Ambientales de Cumplimiento ⁽⁷⁾	Reglamento COA	488	
10	Informes Anuales de Gestión Ambiental ⁽⁸⁾	Reglamento COA	491	
11	Auditorías Ambientales de Cumplimiento ⁽⁸⁾	Reglamento COA	493	

Elaborado por: CEER, 2022.

⁽¹⁾ El tipo de autorización administrativa ambiental dependerá de la categorización que le haya asignado la Autoridad Ambiental Nacional de acuerdo al catálogo de actividades, el mismo que se basa en la magnitud del impacto que puede generar la actividad.

⁽²⁾ Este permiso se obtendrá siempre y cuando se emplee una sustancia química que esté registrada en el Anexo A del Acuerdo Ministerial 142 (Listado Nacional de Sustancias Químicas Peligrosas y Desechos Peligrosos).

⁽³⁾ Este requisito aplica para empresas o establecimientos que hacen uso de fuentes de agua subterránea y acuíferos.

⁽⁴⁾ Este requisito aplica a empresas que se encuentran regularizados como **"Licencia Ambiental"** y debe renovarse cada año.

⁽⁵⁾ Estos requisitos aplicarán siempre y cuando se cuente con el Registro Generador de Desechos Peligrosos y/o Especiales.

⁽⁶⁾ Este requisito aplicará siempre y cuando se cuente con el Registro de Sustancias Químicas Peligrosas.

⁽⁷⁾ Este requisito aplica a empresas que se encuentren regularizados como **"Registro Ambiental"**.

⁽⁸⁾ Estos requisitos aplican a empresas que se encuentran regularizados como **"Licencia Ambiental"**.

7.2. SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL

No.	Obligaciones	Referencia	Arts.	Autoridad de control
1	Plan de Prevención de Riesgos Laborales ⁽¹⁾	Acuerdo Ministerial No. MDT-2017-0135	10	Ministerio de Trabajo
		Acuerdo Ministerial MDT 2020-001	3	
2	Registro del Responsable de Seguridad e Higiene	Acuerdo Ministerial No. MDT-2017-0135	10	
3	Reglamento de Higiene y Seguridad ⁽²⁾	Decreto Ejecutivo 2393	11	
		Acuerdo Ministerial No. MDT-2017-0135	17	
4	Comité y subcomité paritario de Higiene y Seguridad ⁽³⁾	Decreto Ejecutivo 2393	14	
5	Reglamento interno de trabajo ⁽⁴⁾	Ley y Reglamento de Defensa contra Incendios	35 y 40	
6	Planes de emergencia y contingencia	Decisión 584	16	Cuerpos de Bomberos
		Acuerdo Ministerial 061	199	

Elaborado por: CEER, 2022.

⁽¹⁾ Este requisito aplica a todo centro de trabajo en lo que laboren de 1 a 10 trabajadores

⁽²⁾ Este requisito aplica a todo centro de trabajo en los que laboran más de 10 trabajadores.

⁽³⁾ Este requisito aplica en centros de trabajo en los que laboran más de 15 trabajadores.

7.3. SOCIALES

No.	Obligaciones	Referencia	Arts.	Autoridad de control
1	Proceso de participación ciudadana ⁽¹⁾	Reglamento COA	463 y 464	Coordinaciones Zonales del Ministerio de Ambiente y Agua o Direcciones de Ambiente de los Gobiernos Provinciales

Elaborado por: CEER, 2022.

⁽¹⁾ Este requisito es obligatorio y se lo efectúa como parte del proceso de regularización ambiental para obtener el permiso de tipo "Licencia Ambiental".

7.4. OTROS

No.	Obligaciones	Referencia	Arts.	Autoridad de control
1	Permiso de uso de suelo o equivalente	Planes de Ordenamiento Territorial de cada provincia	--	Gobierno Autónomo Descentralizado de cada provincia
2	Autorización para compra y transporte de combustible en cuantías domésticas en la modalidad de abastecimiento en centro de distribución segmento automotriz ⁽¹⁾	Reforma al Instructivo para otorgar autorizaciones para la compra y transporte de derivados del petróleo en cuantías domésticas	2	Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales no Renovables

Elaborado por: CEER, 2022.

⁽¹⁾ Aplica para compras y transporte de derivados de petróleo en cuantías domésticas a través de centros de distribución automotriz, para ser utilizados en actividades agropecuarias, industria y artesanales, lícitas y debidamente declaradas en un volumen menor o igual a un mil doscientos (1.200) galones mensuales de derivados del petróleo (sumados todos los productos y en el caso de que exista más de un combustible autorizado), por cada Registro Único de Contribuyentes (RUC).

7.5. ESPECÍFICOS DEL SECTOR

Respecto a las concesiones para la explotación de material pétreo, el artículo 264 de la Constitución determina que la regularización, autorización y control de la explotación de materiales áridos y pétreos, que se encuentren en los lechos de los ríos, lagos, playas de mar y canteras, son competencias exclusivas de los Gobiernos Autónomos Municipales; mismas que deberán ceñirse a los principios, derechos y obligaciones contemplados en las ordenanzas municipales que se emitan al respecto y no establecerán condiciones ni obligaciones distintas a las establecidas en Ley de Minería o la **Resolución No. 0004-CNC-2014** del Consejo Nacional de Competencias.

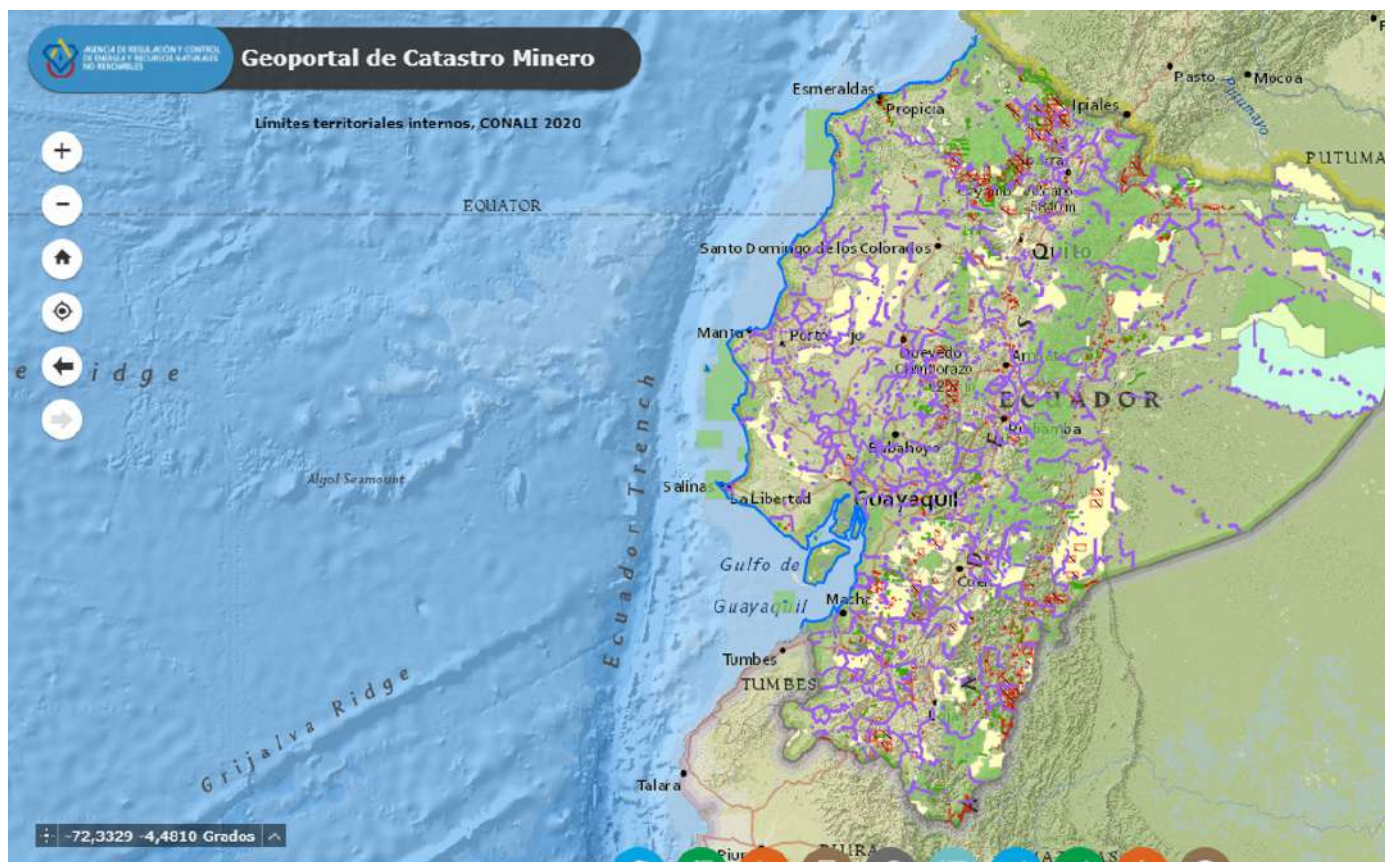
8. ANEXOS

8.1. MAPA DE UBICACIÓN DE LAS CONCESIONES DE MINAS Y CANTERAS DE MATERIAL PÉTREO EN ECUADOR CONTINENTAL

Las minas y canteras se encuentran distribuidas a lo largo de todo el territorio nacional, en mayor o en menor medida, tanto en número como en extensión en todas las provincias, como se indica en la Tabla No. 1 de este documento.

La Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales no Renovables, maneja el Geoportal de Catastro Minero en donde se puede visualizar las concesiones de minas y canteras de material pétreo en Ecuador Continental mediante un mapa interactivo. A continuación, se detalla pasos para su uso.

- Acceder al siguiente enlace: https://n9.cl/consult_mining
- Seleccionar el ícono de Tabla de Atributos, el cual se encuentra en la parte inferior derecha.



- Dirigirse a la sección de Opciones, seleccionar Filtro, posteriormente seleccionar Agregar expresión y finalmente seleccionar la información que desea visualizar, como se muestra a continuación.

Filtro

Agregar expresión Agregar conjunto

Mostrar los elementos en la capa que se ajusten a la expresión siguiente

Mineral de inter: es ARIDOS Y PETREOS

Distinción entre mayúsculas y minúsculas

Aceptar Cancelar

Nombre de la concesión	Titular	Fase del recurso mineral	Estado actual	Superficie	Tipo de mineral	Región
TITO I	VERA LOJA VICTOR LEOPOLDO	EXPLORACION EXPLOTACION	INSCRITA	21,00	MATERIAL DE CONSTRUCCIO	PEQUENAS
CHAUCA II	CORAIZACA PALTAN MARIA IGNACIA	EXPLOTACION	INSCRITA	6,00	MATERIAL DE CONSTRUCCIO	REGI
SOMIGU	SOCIEDAD MINERA GUALACEO	EXPLOTACION	INSCRITA	5,00	MATERIAL DE CONSTRUCCIO	REGI
A GUAY EL HUAYCO	MIRBET S.A.	EXPLOTACION	INSCRITA	79,17	MATERIAL DE CONSTRUCCIO	REGI
LLATCON	LATA JIMENEZ ROSA ELENA	EXPLORACION EXPLOTACION	INSCRITA	4,00	MATERIAL DE CONSTRUCCIO	PEQUENAS
CESAR CASTILLO	CASTILLO MUYULEMA CESAR	MINERIA ARTESANAL	INSCRITA	6,00	MATERIAL DE CONSTRUCCIO	PEQUENAS

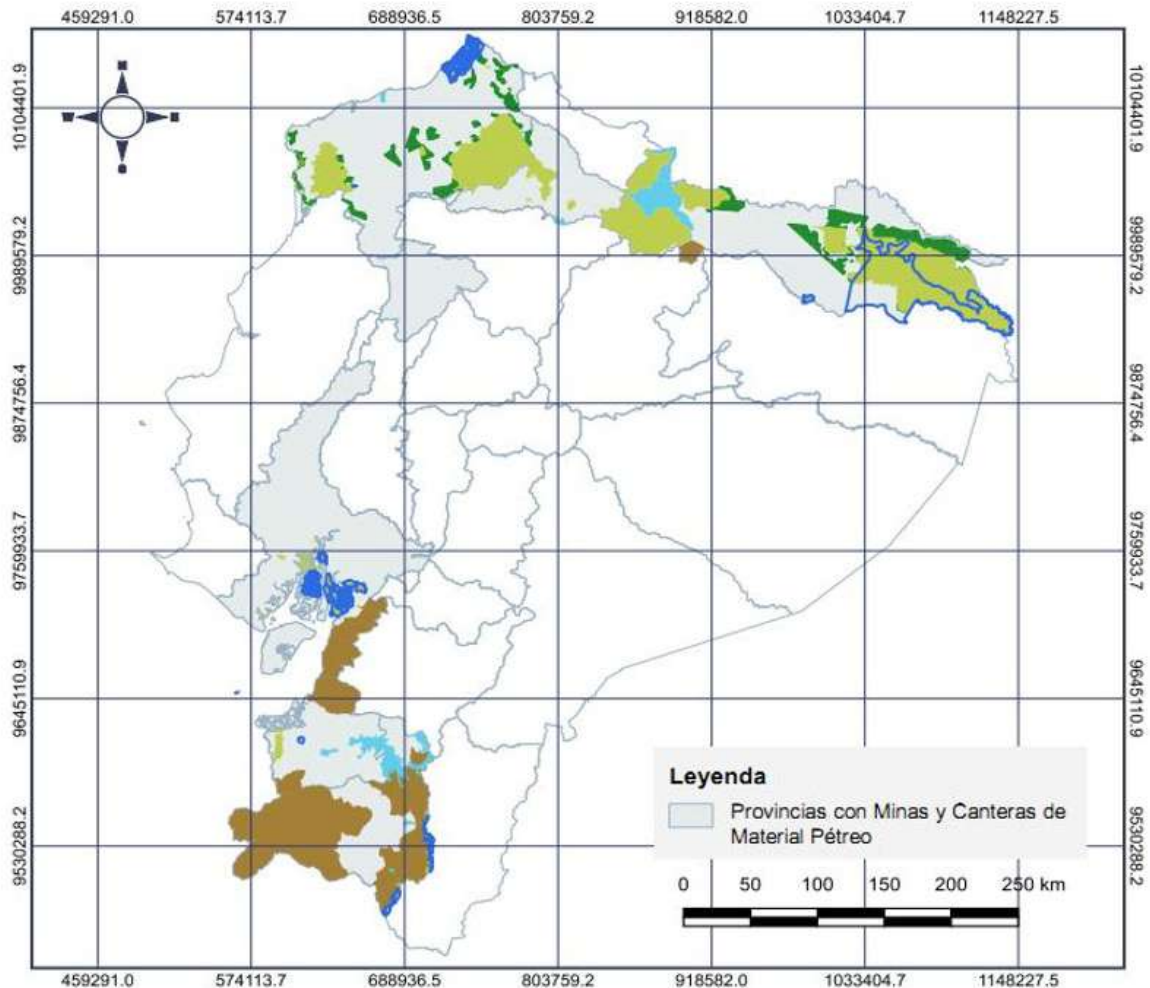
- De esta manera se puede obtener información presentada en la tabla de atributos o especializada en el mapa del Ecuador.

Nombre de la concesión	Titular	Fase del recurso mineral	Tipo de solicitud	Fecha de inscripción	Plazo (meses)	Provincia	Cantón	Parroquia	Mineral de interés	Estado actual	Superficie	Tipo de mineral	Región
TITO I	VERA LOJA VICTOR LEOPOLDO	EXPLORACION EXPLOTACION	CONCESION MINERA	18/6/2010	360	AZUAY	PAUTE	EL CABO	ARIDOS Y PETREOS	INSCRITA	21,00	MATERIAL DE CONSTRUCCIO	PEQUENAS
CHAUCA II	CORAIZACA PALTAN MARIA IGNACIA	EXPLOTACION	CONCESION MINERA	13/9/2001	254	CAÑAR	AZGUES	JAVIER LOYOLA (CHUQUIPATA)	ARIDOS Y PETREOS	INSCRITA	6,00	MATERIAL DE CONSTRUCCIO	REGI
SOMIGU	SOCIEDAD MINERA GUALACEO	EXPLOTACION	CONCESION MINERA	26/5/2010	360	AZUAY	PAUTE	PAUTE	ARIDOS Y PETREOS	INSCRITA	5,00	MATERIAL DE CONSTRUCCIO	REGI
A GUAY EL HUAYCO	MIRBET S.A.	EXPLOTACION	CONCESION MINERA	21/11/2001	256	GUAYAS	GUAYAQUIL	CHONGON	ARIDOS Y PETREOS	INSCRITA	79,17	MATERIAL DE CONSTRUCCIO	REGI
LLATCON	LATA JIMENEZ ROSA ELENA	EXPLORACION EXPLOTACION	CONCESION MINERA	30/10/2012	60	AZUAY	CUENCA	NULTI	ARIDOS Y PETREOS	INSCRITA	4,00	MATERIAL DE CONSTRUCCIO	PEQUENAS
CESAR CASTILLO	CASTILLO MUYULEMA CESAR	MINERIA ARTESANAL		9/11/2012	120	CAÑAR	CAÑAR	GENERAL MORALES	ARIDOS Y PETREOS	INSCRITA	6,00	MATERIAL DE CONSTRUCCIO	PEQUENAS



8.2. MAPA DE INTERSECCIÓN DE ÁREAS DE ALTO VALOR DE CONSERVACIÓN O BIOMAS FRÁGILES CON LAS PROVINCIAS CON MINAS Y CANTERAS

MAPA DE INTERSECCIÓN DE ÁREAS DE ALTO VALOR DE CONSERVACIÓN O BIOMAS FRÁGILES CON LAS PROVINCIAS CON MINAS Y CANTERAS DE MATERIAL PÉTREO

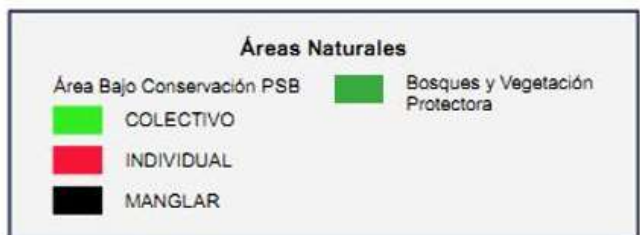
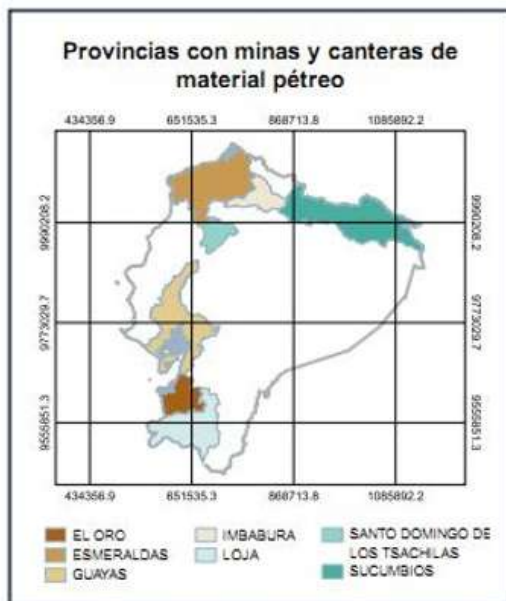
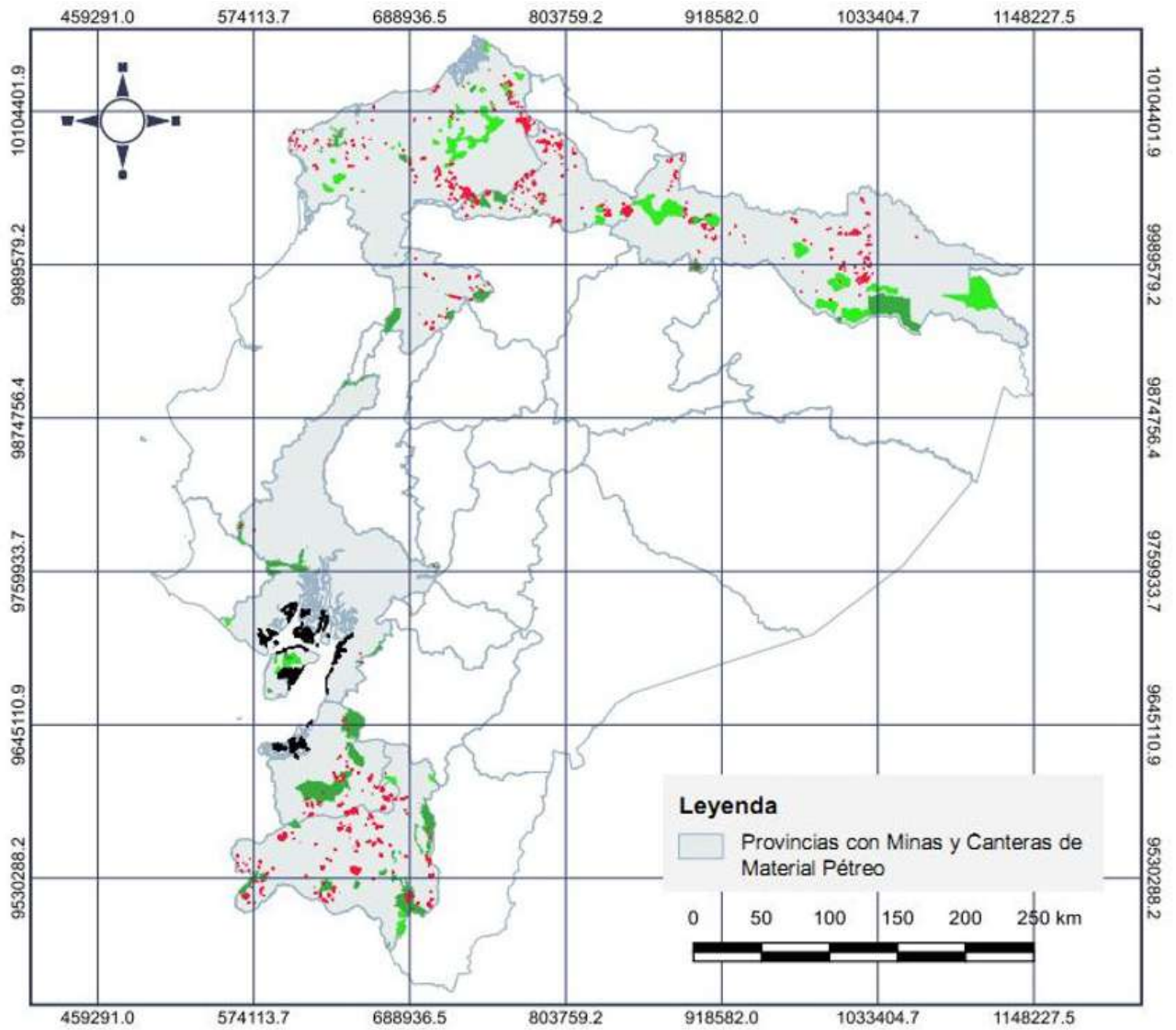


Mapa de intersección de áreas de alto valor de conservación o biomas frágiles con las provincias con minas y canteras de material pétreo

	Proyecto: Guías Sectoriales de Agroindustria para la Gestión de Riesgos Ambientales y Sociales en la Banca Ecuatoriana
	Elaboración: Centro Ecuatoriano de Eficiencia de Recursos y Producción más Limpia
Fuente: • Catastro Minero 2020, Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales no Renovables (ARC) • Cartografía Base, Instituto Geográfico Militar (IGM)	Escala: 1: 4,800,000 Sistema de Referencia WGS 1984, Proyección UTM 17-S

⁽²⁾ En el mapa se detallan las provincias con mayor número de concesiones y áreas de explotación.

⁽³⁾ En el apartado 6.1 se realiza la identificación y evaluación de cuáles son las áreas de alto valor de conservación o biomas frágiles que se encuentran en cercanías a minas y canteras de material pétreo en el Ecuador.



Mapa de intersección de áreas de alto valor de conservación o biomas frágiles con las provincias con minas y canteras de material pétreo (continuación)


 Proyecto:
 Guías Sectoriales de Agroindustria para la Gestión de Riesgos Ambientales y Sociales en la Banca Ecuatoriana
 Elaboración:
 Centro Ecuatoriano de Eficiencia de Recursos y Producción más Limpia

Fuente:
 • Catastro Minero 2020, Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales no Renovables (ARC)
 • Cartografía Base, Instituto Geográfico Militar (IGM)

Escala: 1 : 4,800,000
 Sistema de Referencia WGS 1984, Proyección UTM 17-S

Fuente: (MAATE, 2009), Elaborado por: CEER, 2022.

8.3 MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES

DIMENSIÓN	AMBIENTAL											SOCIAL						
	Agua		Aire				Suelo		Residuos y desechos			Energía	Uso de sustancias químicas			Biodiversidad	Comunidad	
Aspectos Ambientales	Consumo de agua / agotamiento	Descarga /contaminación de aguas superficiales y subterráneas	Emissiones de gases de combustión	Emissiones de materiales tóxicos	Generación de material particulado	Generación de ruido	Degradación del suelo / contaminación	Erosión del suelo	Generación de desechos peligrosos y/o especiales	Generación de residuos de origen vegetal	Generación de desechos sólidos (no peligrosos)	Consumo de energía	Uso de agroquímicos	Uso de productos químicos peligrosos	Uso de combustibles fósiles	Afectación a la Flora	Afectación a la Fauna	Salud y seguridad de la comunidad
Actividades Productivas																		
Prospección y exploración																		
Actividades previas a la extracción																		
Extracción del material																		
Carguío y transporte																		
Tratamiento y clasificación de material																		
Almacenamiento y despacho																		
Procesos de apoyo																		
Almacenamiento y acondicionamiento de explosivos																		
Cierre y abandono																		

Afectación negativa del factor ambiental:

Importante

Moderada

Leve

Elaborado por: CEER, 2022

8.4 MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES

		SALUD Y SEGURIDAD INDUSTRIAL																														
Clase		Mecánico										Físico						Químico		Biológico		Ergonómico			Psicosocial							
Factores de riesgo		Caídas de personas a distinto nivel	Caída de personas al mismo nivel	Golpes, choques o atrapamientos	Caída de objetos en manipulación	Proyección de fragmentos o partículas	Superficies calientes	Trabajos en espacios confinados	Cortes con herramientas cortopunzantes	Trabajo en alturas	Exposición a ruido	Exposición a vibraciones	Exposición a altas temperaturas (>35°C)	Exposición a bajas temperaturas (<4°C)	Exposición a radiaciones no ionizantes	Exposición a alta tensión eléctrica	Exposición a incendios	Exposición a explosiones	Exposición a polvo	Exposición a sustancias químicas	Exposición a vectores	Exposición a fauna peligrosa	Exposición a microorganismos patógenos	Sobreesfuerzo físico	Exposición a movimientos repetitivos	Exposición a posturas forzadas	Levantamiento manual de cargas	Alta carga de trabajo (> 40 h semanales)	Distribución del trabajo	Minuciosidad de las tareas	Trabajo monótono	
Riesgos	Actividades Productivas																															
	Prospección y exploración																															
	Actividades previas a la extracción																															
	Extracción del material																															
	Carguío y transporte																															
	Tratamiento y clasificación de material																															
	Almacenamiento y despacho																															
	Procesos de apoyo																															
	Almacenamiento y acondicionamiento de explosivos																															
	Cierre y abandono																															

Afectación negativa del factor ambiental:

Elaborado por: CEER, 2022




Importante 
 Moderada 
 Leve 

8.5 MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS SOCIALES

Factores	Mano de Obra		Quejas recibidas	Vecinos colindantes	Actores sociales conflictivos			
	Aspectos	Trabajo infantil/forzoso	Discriminación	Afectación de la reputación por quejas/redes sociales.	Pérdida de diálogo y oposición social por impactos de la operación.	Bloqueo de vías de acceso a la operación.	Demanda legal por impactos negativos.	Cierre de la operación por presión social.
sociales Actividades productivas								
Prospección y exploración								
Actividades previas a la extracción								
Extracción del material								
Carguío y transporte								
Tratamiento y clasificación de material								
Almacenamiento y despacho								
Proceso de apoyo - Almacenamiento y acondicionamiento de explosivos								
Cierre y abandono								

Afectación negativa del factor ambiental:

Elaborado por: CEER, 2022

Importante 
 Moderada 
 Leve 

8.6. TEMAS PRIORITARIOS PARA LA VISITA TÉCNICA PARA EL EJECUTIVO

VISITA TÉCNICA	
Fecha:	Hora:
Nombre de la empresa:	
Ubicación:	
N° de trabajadores:	
Inspección realizada por:	
Instrucciones: Marque con X la situación que actualmente presenta la actividad/proyecto. Si / NO / EP (en proceso de implementación)	

Gestión en riesgos ambientales

Ítem	Descripción	Criterio			Observaciones
		SI	NO	EP	
1	¿Cuenta con la Autorización Administrativa Ambiental correspondiente al proyecto?				
2	¿La concesión minera se encuentra legalmente inscrita?				
3	¿El área de operación cuenta con el permiso de uso y/o aprovechamiento de agua para su uso en el control de polvo y material particulado o se encuentra en proceso de obtención (en caso de extracción de agua de acuíferos)?				
4	¿Implementa alguna medida y/o mecanismo para reducir la proyección de material particulado y polvo durante la fase de operaciones mineras para la extracción del material (agentes humidificadores, láminas filtrantes sintéticas)?				

Ítem	Descripción	Criterio			Observaciones
		SI	NO	EP	
5	¿Los equipos y maquinarias se encuentran en estado activo (en correcto funcionamiento)?				
6	¿Presenta un programa de mantenimiento preventivo para maquinarias, equipos y sistemas de riesgo?				
7	¿Asignan sitios de almacenamiento temporal de residuos/desechos peligrosos y no peligrosos en buenas condiciones (con cubierta, señalética, adecuada ventilación, etc.)?				
8	¿Existen registros documentados de la producción y gestión de las emisiones atmosféricas?				
9	¿Cuentan con un área de almacenamiento de explosivos, (sustancias químicas peligrosas utilizadas en caso de realizar la extracción del material mediante voladura) acorde a sus propiedades intrínsecas, es decir, con cubierta, señalética, hojas de seguridad, cubetos, etc.?				
10	¿Implementa alguna actividad para minimizar la afectación paisajística?				

Gestión de riesgos laborales.

Ítem	Descripción	Criterio			Observaciones
		SI	NO	EP	
1	¿Existe un sistema de seguridad, higiene y protección en el trabajo?				
2	¿La empresa cuenta con el Reglamento de Higiene y Seguridad aprobado y/o en proceso de aprobación?				
3	<p>¿Existen manuales de procedimientos para las siguientes situaciones de emergencia?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Explosiones, incendio, deslizamientos de tierra, derrumbe de instalaciones. • Sismos, desastres naturales 				
4	¿Se evidencia la preparación del personal para atención de contingentes ambientales o laborales (ej., capacitaciones o entrenamiento)?				
5	¿Entregan y utilizan equipos de protección personal (EPP) para la ejecución de tareas (ej. manipulación de herramientas y sustancias químicas)?				
6	¿Se evidencian letreros de identificación, informativos y/o restrictivos en las diferentes áreas según su nivel de riesgo?				
7	¿Existe facilidad de atención médica para todos los trabajadores?				
8	Dentro de las instalaciones, ¿se dispone de equipo de primeros auxilios en el lugar de trabajo para oficinas, áreas de procesamiento, y otras instalaciones centrales?				

Gestión de riesgos sociales.

Ítem	Descripción	Criterio			Observaciones
		SI	NO	EP	
1	¿Dispone de un sistema y/o mecanismo para la recepción y solución de conflictos/quejas por parte de la comunidad?				
2	¿Dispone de un mecanismo para la atención a quejas comunitarias?				
3	¿Evalúa con cierta periodicidad la percepción comunitaria: problemas, beneficios, expectativas y posición frente explotación de la mina?				
4	¿Se ha realizado un análisis de riesgos hacia la comunidad, por fallas en las operaciones?				
5	¿Implementa medidas de prevención de riesgos a la comunidad?				

8.7. CERTIFICACIONES DE SOSTENIBILIDAD

Las certificaciones de sostenibilidad constituyen una herramienta para las empresas que les permite optimizar el uso de recursos, incrementar su competitividad, proporcionar acceso a nuevos mercados y acceder a líneas de financiamiento de crédito verde diseñados por los Bancos. Además, estas certificaciones también presentan beneficios ambientales y sociales que contribuyen al desarrollo sostenible y a alcanzar las metas de los ODS. A continuación, se describen las principales certificaciones de sostenibilidad que se pueden encontrar para este sector.



Certificado AENOR de Gestión Minera Sostenible

<p>Objeto/Ámbito de Aplicación</p>	<p>El certificado AENOR de Gestión Minera Sostenible está basado en las normas españolas UNE 22470 y UNE 22480, pioneras en el mundo. Entre otras ventajas, este certificado acredita el compromiso de una compañía minera con el desarrollo sostenible.</p>
<p>Productos</p>	<p>Empresas mineras.</p>
<p>Proceso Certificación</p>	<p>Recursos: https://www.aenor.com/certificacion/medio-ambiente/mineria-sostenible Búsqueda de Clientes o Productos: https://www.aenor.com/certificacion/solicitud-de-informacion-y-presupuesto</p>
<p>Proceso Certificación</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Para obtener este reconocimiento, las mineras deben cumplir con los 38 indicadores ambientales, sociales y económicos recogidos en estas normas. • Entre los distintos indicadores, destacan aquellos cuyo objetivo es cuantificar y caracterizar la superficie total afectada por las actividades mineras, así como las superficies restauradas o rehabilitadas. • Otros indicadores ambientales evalúan el uso de sustancias peligrosas; los incidentes medioambientales que registra la empresa; la eficiencia energética aplicada en los centros productivos, las medidas de protección ambiental o el consumo total del agua. • Entre los indicadores sociales y económicos, destacan aquellos relativos a la seguridad y salud de los trabajadores, la formación y el empleo y la gestión económica de las empresas.

Elaborado por: CEER, 2022.

Finalmente, es importante mencionar que, la tabla de certificaciones de sostenibilidad se construyó en base a los requisitos e información descrita en las respectivas páginas web de las certificaciones previamente indicadas: En ese sentido, en función de la revisión que realizan las organizaciones a las normas y certificaciones, estos requisitos y/o procesos de certificación podrían estar sujetos a actualizaciones y/o modificaciones al igual que los enlaces en los que se encuentra disponible la información de una determinada norma o certificación.

ARCERNNR. (2021).

Geoportal de Catastro Minero.

<https://crtwrs6520i4uvrd.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=839155ec91ea43cdb604f2fdef4972db>

Arqhys. (2002).

Morfología de suelos. Arquitectura.

<https://www.arqhys.com/arquitectura/morfologia-suelo.html>

Codelco Educa. (2018).

Glosario de conceptos mineros.

<https://www.codelcoeduca.cl/codelcoeduca/site/edic/base/port/glosario.html?letra=t>

Collantes, V. (2013).

Estudio de amenaza, riesgo y vulnerabilidad de la Parroquia Huambaló, Cantón Pelileo, frente al proceso eruptivo del volcán Tungurahua. 1–139.

<https://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/693>

Cruz, M., Acosta, M. C., & Vásquez, N. (2005).

Riesgos por tsunami en la costa ecuatoriana. Manuscript, 1, 1–15.

http://www.ipgh.gob.ec/documentos/recursos/Riesgos_Tsunami_Costa_ecuatoriana.pdf

Díaz, J., Guarín, M., & Jiménez, A. (2012).

Análisis y diseño de la operación de perforación y voladuras en minería de superficie.

Boletín de Ciencias de La Tierra, 32(32), 15–22.

<https://revistas.unal.edu.co/index.php/rbct/article/view/30381>

Fernández, G. (2008).

Yacimientos Minerales. Yacimientos Minerales Metálicos, 5619, 138.

https://www.sgm.gob.mx/Web/MuseoVirtual/Aplicaciones_geologicas/Yacimientos-minerales.html

Geotecnia. (2020).

Berma. Diccionario.

<https://www.diccionario.geotecnia.online/palabra/berma/>

Glosarios Alicante. (2013a).

Banco (Minería).

<https://glosarios.servidor-alicante.com/mineria/banco>

Glosarios Alicante. (2013b). T

estigo de perforación (Minería).

<https://glosarios.servidor-alicante.com/mineria/testigo-de-perforacion>

Gómez, J. (2016).

Cortinas rompeviento.

<https://www.biopasos.com/documentos/085.pdf>

Goso, C. (2019).

Manejo de residuos sólidos en minería.

<http://cuencas.fcien.edu.uy/cursos/materiales/residuosmineria.pdf>

Guzmán, P., & Orozco, C. (2015).

Optimización del diseño de explotación de la cantera Cerro Grande, ubicada en el cantón Durán, Provincia del Guayas-Ecuador [Escuela Superior Politécnica del Litoral].

<http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/123456789/48807/D-CD70392.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

IES Pando. (2012).

Pétreos Naturales y Artificiales. Materiales de Uso Técnico IV.

<http://www.iespando.com:81/tecnologia/images/stories/materiales/petreeos.pdf>

IFC. (2007).

Sector Minero. Guías Sobre Medio Ambiente, Salud y Seguridad, 42.

<https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/e255ea3a-34be-4caf-886e-e8e2de66475f/0000199659ESes%2BMining-%2Brev%2Bcc.pdf?MOD=AJPERES&CVID=nPthg7V>

López, M. (2021).

Generalidades de Topografía.

<https://www.ecomexico.net/proyectos/soporte/Varios/Generalidades de topografia.pdf>

Lubricantes en Venezuela. (2018).

Traíllas.

<https://www.lubricantesenvenezuela.com/trailas/>

MAATE. (2009).

Mapa Interactivo del Ecuador.

<http://ide.ambiente.gob.ec/mapainteractivo/>

MAGAP. (2013).

Zonas de Susceptibilidad a Desertificación en el Ecuador Continental.

<https://docplayer.es/37003002-Generacion-de-geoinformacion-para-la-gestion-del-territorio-a-nivel-nacional-componente-clima-hidrologia-y-amenazas-hidrometeorologicas.html>

MAGAP. (2015a).

Mapa de Conflictos de Uso de la Tierra del Ecuador Continental.

<http://www.sigtierras.gob.ec/conflictos-de-uso/>

MAGAP. (2015b).

Mapa de susceptibilidad a inundaciones.

<https://reliefweb.int/map/ecuador/ecuador-mapa-de-susceptibilidad-inundaciones-16-de-diciembre-2015>

Ministerio de Minas y Energía. (2002).
Guía Minero Ambiental de Explotación (Vol. 2).

[https://bdigital.upme.gov.co/bitstream/001/865/2/2_Guía_minero_ambiental - Explotación.pdf](https://bdigital.upme.gov.co/bitstream/001/865/2/2_Guía_minero_ambiental_-_Explotación.pdf)

Palacios, L. (2019).

Diseño de malla de perforación-voladura y extracción de rocas para escolleras
[Universidad Nacional del Centro del Perú].

https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/5653/T010_44379651_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=La malla de perforación y voladura se refiere a la,tipo cuadrada%2C rectangular y alterna.

Puente, J. (2016).

Diseño de explotación de la cantera Esperanza ubicada en la parroquia Pintag
[Universidad Central del Ecuador].

<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/6547/1/T-UCE-0012-16.pdf>

Quinde, P., & Reinoso, E. (2016).

Estudio de Peligro Sísmico de Ecuador y Propuesta de Espectros de
Diseño para la Ciudad de Cuenca. Revista de Ingeniería Sísmica, 94, 1-26.

<https://doi.org/10.18867/ris.94.274>

RECANPRI, S. L. (2019).

¿Para qué se usan los tractores oruga?

<https://www.recambiosdemquinariaop.com/se-usan-tractores-oruga/>

Sánchez, J. (2019).

El MAGMA: Qué es, Tipos, Dónde se encuentra y Cómo se forma. Ecología Verde.

<https://www.ecologiaverde.com/magma-que-es-tipos-donde-se-encuentra-y-como-se-forma-1978.html>

Seguridad Minera. (2017).

El carguío y transporte y su relación con otras etapas de la explotación.
In Revista Seguridad Minera.

<https://www.revistaseguridadminera.com/operaciones-mineras/el-carguio-y-transporte-y-su-relacion-con-otras-etapas-de-la-explotacion/>

SNGRE. (2021).

Informe de Situación No 031 - Incendios Forestales.

Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias, 6.

<http://www.gestionderiesgos.gob.ec/informes-incendios-forestales-2016/>

UPME. (2018).

Guía Ambiental Minería a Cielo Abierto. Manejo Ambiental Del Polvo.

http://www.upme.gov.co/guia_ambiental/carbon/gestion/guias/min_cab/contenid/medidas2.htm

