

REPÚBLICA DEL ECUADOR

MINISTERIO DEL AMBIENTE, AGUA Y TRANSICIÓN ECOLÓGICA

ACUERDO MINISTERIAL NO. MAATE-2022-122

JOSÉ ANTONIO DAVÁLOS HERNÁNDEZ
MINISTRO DEL AMBIENTE, AGUA Y TRANSICIÓN ECOLÓGICA (S)

CONSIDERANDO:

- Que,** el artículo 14 de la Constitución de la República del Ecuador reconoce “(...) *el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, sumak kawsay y declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados (...)*”;
- Que,** el artículo 15 de la Constitución de la República del Ecuador determina: “(...) *el Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto (...)*”;
- Que,** el numeral 27 del artículo 66 de la Constitución de la República del Ecuador “*reconoce y garantiza a las personas el derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza*”;
- Que,** el inciso tercero del artículo 71 de la Constitución de la República del Ecuador establece que: “(...) *El Estado incentivará a las personas naturales y jurídicas, y a los colectivos, para que protejan la naturaleza, y promoverá el respeto a todos los elementos que forman un ecosistema (...)*”;
- Que,** el artículo 73 de la Constitución de la República del Ecuador, en el marco de los derechos de la naturaleza, determina: “(...) *El Estado aplicará medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas o la alteración permanente de los ciclos naturales (...)*”;
- Que,** el numeral 6 del artículo 83 de la Constitución de la República del Ecuador, dispone como deberes y responsabilidades de las ecuatorianas y ecuatorianos el: “(...) *respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible (...)*”;
- Que,** el numeral 1 del artículo 154 de la Constitución de la República del Ecuador dispone a las ministras y ministros de Estado, además de las atribuciones establecidas en la ley, les corresponde: “(...) *Ejercer la rectoría de las políticas públicas del área a su cargo y expedir los acuerdos y resoluciones administrativas que requiera su gestión (...)*”;
- Que,** el artículo 226 de la Constitución de la República del Ecuador dispone: “(...) *Las instituciones del Estado, sus servidoras y servidores públicos y las personas que actúen en virtud de una potestad estatal ejercerán solamente las competencias y facultades que le sean atribuidas en la Constitución y en la Ley. Tendrán el deber de coordinar acciones para el cumplimiento de sus fines y hacer efectivo el goce y ejercicio de los derechos reconocidos en la Constitución (...)*”;

Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica

Dirección: Calle Madrid 1159 y Andalucía

Código postal: 170525 / Quito-Ecuador

Teléfono: +593-2 398 7600

www.ambiente.gob.ec

- Que,** el artículo 227 de la Constitución de la República del Ecuador establece: “(...) *La Administración Pública constituye un servicio a la colectividad que se rige por los principios de eficiencia, eficacia, calidad, jerarquía, desconcentración, descentralización, coordinación, participación, planificación, transparencia y evaluación (...)*”;
- Que,** el numeral 2 del artículo 278 de la Constitución de la República del Ecuador señala: “(...) *Para la consecución del buen vivir, a las personas y a las colectividades, y sus diversas formas organizativas, les corresponde: 1. Participar en todas las fases y espacios de la gestión pública y de la planificación del desarrollo nacional y local, y en la ejecución y control del cumplimiento de los planes de desarrollo en todos sus niveles; 2. Producir, intercambiar y consumir bienes y servicios con responsabilidad social y ambiental(...)*”;
- Que,** el numeral 1 del artículo 395 de la Constitución de la República del Ecuador prescribe: “(...) *El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo ambiental equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras (...)*”;
- Que,** el artículo 396 de la Constitución de la República del Ecuador determina: “(...) *El Estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre de daño. En caso de duda sobre el impacto ambiental de alguna acción u omisión, aunque no exista evidencia científica del daño, el Estado adoptará medidas protectoras eficaces y oportunas. (...)*”;
- Que,** el numeral 3 del artículo 397 de la Constitución de la República del Ecuador señala: “*Para garantizar el derecho individual y colectivo a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, el Estado se compromete a regular la producción, importación, distribución, uso y disposición final de materiales tóxicos y peligrosos para las personas o el ambiente*”;
- Que,** el inciso tercero del artículo 408 de la Constitución de la República del Ecuador establece: “(...) *El Estado garantizará que los mecanismos de producción, consumo y uso de los recursos naturales y la energía preserven y recuperen los ciclos naturales y permitan condiciones de vida con dignidad (...)*”;
- Que,** el artículo 65 del Código Orgánico Administrativo establece que: “(...) *La competencia es la medida en la que la Constitución y la ley habilitan a un órgano para obrar y cumplir sus fines, en razón de la materia, el territorio, el tiempo y el grado (...)*”;
- Que,** el artículo 23 del Código Orgánico del Ambiente establece que: “(...) *El Ministerio del Ambiente será la Autoridad Ambiental Nacional y en esa calidad le corresponde la rectoría, planificación, regulación, control, gestión y coordinación del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental (...)*”;
- Que,** el numeral 2 del artículo 8 del Código Orgánico del Ambiente indica que es responsabilidad ambiental del Estado: “(...) *Articular la gestión ambiental a través del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental, de conformidad con la Constitución, el presente Código y demás leyes pertinentes (...)*”;
- Que,** el artículo 23 del Código Orgánico del Ambiente dispone: “*El Ministerio del Ambiente será la Autoridad Ambiental Nacional y en esa calidad le corresponde la rectoría, planificación, regulación, control, gestión y coordinación del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental*”;

Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica

Dirección: Calle Madrid 1159 y Andalucía

Código postal: 170525 / Quito-Ecuador

Teléfono: +593-2 398 7600

www.ambiente.gob.ec



- Que,** el numeral 2 del artículo 24 del Código Orgánico del Ambiente indica que la Autoridad Ambiental Nacional tendrá la atribución de: “(...) *Establecer los lineamientos, directrices, normas y mecanismos de control y seguimiento para la conservación, manejo sostenible y restauración de la biodiversidad y el patrimonio natural (...)*”;
- Que,** el artículo 161 del Código Orgánico del Ambiente establece: “(...) *La Autoridad Ambiental Nacional, deberá dictar y actualizar periódicamente los criterios y normas técnicas que garanticen la calidad ambiental y de los componentes bióticos y abióticos, así como los límites permisibles; para ello coordinará con las autoridades nacionales competentes. (...)*”;
- Que,** el artículo 179 del Código Orgánico del Ambiente señala que: “(...) *Los estudios de impacto ambiental deberán ser elaborados en aquellos proyectos, obras y actividades que causan mediano y alto impacto o riesgo ambiental para una adecuada y fundamentada evaluación, predicción, identificación e interpretación de dichos riesgos e impactos. Los estudios deberán contener la descripción de la actividad, obra o proyecto, área geográfica, compatibilidad con los usos de suelo próximos, ciclo de vida del proyecto, metodología, herramientas de análisis, plan de manejo ambiental, mecanismos de socialización y participación ciudadana, y demás aspectos previstos en la norma técnica. Los estudios también deberán contener un diagnóstico de línea base sobre los componentes físicos, bióticos y abióticos, sus interacciones ecológicas, incluyendo la identificación y evaluación del impacto sobre los ecosistemas frágiles y especies nativas, endémicas, migratorias o amenazadas de extinción; así como las condiciones actuales de la naturaleza, incluyendo la resiliencia y el funcionamiento de sus procesos ecológicos y sistemas naturales. Estos estudios contendrán la previsión de los impactos que causará el proyecto, basada en estudios científicos y técnicos. En los casos en que la Autoridad Ambiental Competente determine que el estudio de impacto ambiental no satisface los requerimientos mínimos previstos en este Código, procederá a observarlo o improbarlo y comunicará esta decisión al operador mediante la resolución motivada correspondiente (...)*”;
- Que,** el artículo 78 de la Ley de Minería dispone: “(...) *En el régimen de minería artesanal, se requerirá la aprobación de fichas ambientales, en tanto que, bajo el régimen de pequeña minería, la licencia ambiental deberá otorgarse para operaciones de exploración/explotación simultáneas debiendo contarse para el efecto con estudios ambientales específicos y simplificados (...)*”;
- Que,** el artículo 138 de la Ley de Minería determina que: “(...) *Se considera pequeña minería aquella que, en razón de las características y condiciones geológico mineras de los yacimientos de sustancias minerales metálicas, no metálicas y materiales de construcción, así como de sus parámetros técnicos y económicos, se hace viable su explotación racional en forma directa, sin perjuicio de que le precedan labores de exploración, o de que se realicen simultáneamente las labores de exploración y explotación (...)*”;
- Que,** el artículo 433 del Reglamento al Código Orgánico del Ambiente dispone: “(...) *Los estudios de impacto ambiental deberán ser elaborados por consultores ambientales calificados y/o acreditados, con base en los formatos y requisitos establecidos por la Autoridad Ambiental Nacional en la norma técnica expedida para el efecto(...)*”;

- Que,** el artículo 17 del Estatuto Régimen Jurídico Administrativo de función Ejecutiva establece que: “(...) *Los Ministros de Estado son competentes para el despacho de todos los asuntos inherentes a sus ministerios sin necesidad de autorización alguna del Presidente de la República, salvo los casos expresamente señalados en leyes especiales. Los Ministros de Estado, dentro de la esfera de su competencia, podrán delegar sus atribuciones y deberes al funcionario inferior jerárquico de sus respectivos Ministerios, cuando se ausenten en comisión de servicios al exterior o cuando lo estimen conveniente, siempre y cuando las delegaciones que concedan no afecten a la buena marcha del Despacho Ministerial, todo ello sin perjuicio de las funciones, atribuciones y obligaciones que de acuerdo con las leyes y reglamentos tenga el funcionario delegado. Las delegaciones ministeriales a las que se refiere este artículo serán otorgadas por los Ministros de Estado mediante acuerdo ministerial, el mismo que será puesto en conocimiento del Secretario General de la Administración Pública y publicado en el Registro Oficial. El funcionario a quien el Ministro hubiere delegado sus funciones responderá directamente de los actos realizados en ejercicio de tal delegación (...)*”;
- Que,** mediante Decreto Ejecutivo Nro. 021 del 24 de mayo de 2021, el Presidente de la República del Ecuador nombró al Sr. Ingeniero Gustavo Manrique Miranda, Ministro del Ambiente, Agua y Transición Ecológica;
- Que,** mediante Decreto Ejecutivo Nro. 59 de 05 de junio de 2021, el señor Presidente de la República del Ecuador, cambia la denominación del Ministerio del Ambiente y Agua por “Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica.”;
- Que,** mediante Acuerdo Ministerial No. Nro. MAATE-2022-120 de fecha 03 de noviembre de 2022, el ingeniero Gustavo Manrique Miranda en su calidad de Ministro acuerda disponer al Viceministro del Ambiente, abogado José Antonio Dávalos Hernández subroga en el cargo desde el 04 de noviembre hasta el 16 de noviembre del presente año.
- Que,** mediante memorando Nro. MAATE-SCA-2022-1226-M de 7 de julio de 2022 la Subsecretaría de Calidad Ambiental solicitó a la Coordinación General de Asesoría Jurídica que: “(...) *A través de la Subsecretaría de Calidad Ambiental, y con la colaboración del equipo técnico de la Dirección de Regularización Ambiental, se ha desarrollado la propuesta de “Guía para la elaboración de estudios de impacto ambiental para proyectos de pequeña minería no metálica”, la cual tiene como fin brindar mejoras en el proceso de obtención de la licencia ambiental de actividades relacionadas al régimen especial de pequeña minería no metálica según lo establecido en el artículo 78 de la Ley de Minería. Por lo expuesto, adjunto el borrador de la guía referida, la propuesta de Acuerdo Ministerial, así como el informe técnico de sustento correspondiente, para su revisión y pronunciamiento en el ámbito de sus competencias (...)*”;
- Que,** mediante FICHA TÉCNICA DE VALIDACIÓN DEL ACUERDO MINISTERIAL PARA EXPEDIR LA "GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL PARA PROYECTOS DE PEQUEÑA MINERÍA NO METÁLICA", de 12 de octubre de 2022 suscrita por el Viceministro de Ambiente, se establece que: “(...) *CONCLUSIÓN El expediente presentado cumple con la normativa vigente, en este sentido se puede continuar con el proceso de suscripción del Acuerdo Ministerial. RECOMENDACIÓN En el marco de las atribuciones establecidas en el Acuerdo Ministerial Nro. 023, la Subsecretaría de Calidad Ambiental, a través de la Dirección de Regularización Ambiental recomienda la suscripción de la propuesta de Acuerdo Ministerial para expedir la "GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL PARA PROYECTOS DE PEQUEÑA MINERÍA NO METÁLICA "*,

Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica

Dirección: Calle Madrid 1159 y Andalucía

Código postal: 170525 / Quito-Ecuador

Teléfono: +593-2 398 7600

www.ambiente.gob.ec



que establece las instrucciones y directrices técnicas para el desarrollo de los Estudios de Impacto Ambiental, específicos y simplificados, para las fases de exploración y explotación de minerales no metálicos bajo el régimen de pequeña minería; según lo establecido en el artículo 78 de Ley de Minería; cumpliendo con las indicaciones del Código Orgánico del Ambiente y su Reglamento (...);

Que, mediante Acta de reunión de 18 de octubre del 2022 se llevó a cabo una reunión de trabajo interna entre delegados de la Subsecretaría de Calidad Ambiental y la Subsecretaría de Patrimonio Natural para para la presentación y revisión de la “*GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL PARA PROYECTOS DE PEQUEÑA MINERÍA NO METÁLICA*”;

Que, mediante Informe Técnico Nro. MAAE-SCA-DRA-UCA-2022-0260 de 25 de octubre de 2022 para para la oficialización de la “*GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LAS FASES SIMULTÁNEAS DEEXPLORACIÓN/EXPLORACIÓN DE PROYECTOS DE PEQUEÑA MINERÍA NO METÁLICA*” elaborado por los Analistas de Regularización Ambiental, revisado por la Directora de Regularización Ambiental y aprobado por la Subsecretaria de Calidad Ambiental se estableció que: “(...)6. **CONCLUSIONES** • *La Subsecretaría de Calidad Ambiental por medio del personal técnico multidisciplinario de la Dirección de Regularización Ambiental ha elaborado, socializado y actualizado la propuesta de guía para la elaboración de estudios de impacto ambiental para el sector de pequeña minería no metálica. La guía se viene socializando desde el mes de febrero del 2022, a través de reuniones, talleres, oficios y correos electrónicos; una vez que se ha completado esta fase, se pone a disposición el documento final, como un insumo que permita mejorar la eficiencia en la atención de trámites y coadyuve a proteger el ambiente y la salud de los impactos ambientales del sector minero. • La Disposición Transitoria Quinta del Reglamento Ambiental de Actividades Mineras manda a que el MAATE emita una norma específica por cada fase minera, dando un plazo de un año (hasta el 18 de septiembre de 2015) para el efecto. Este plazo se encuentra vencido y urge que el MAATE expida los instrumentos normativos de calidad ambiental específicos para el sector minero, incluyendo a la “guía para la elaboración de estudios de impacto ambiental para las fases simultáneas de exploración/explotación de proyectos de pequeña minería no metálica”. • La guía contiene un respaldo bibliográfico suficiente y considera la experiencia de los actores del sector. El proceso de socialización ha permitido que el documento se actualice y mejorar su contenido de acuerdo a los parámetros de calidad ambiental. 7. **RECOMENDACIONES** • Remitir a la Coordinación General de Asesoría Jurídica el presente informe técnico, propuesta de Acuerdo Ministerial y “*GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL PARA PROYECTOS DE PEQUEÑA MINERÍA NO METÁLICA*”, a fin de que proceda con el proceso de oficialización. • Se recomienda suscribir el acuerdo ministerial que expedirá la “*GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL PARA PROYECTOS DE PEQUEÑA MINERÍA NO METÁLICA*” (...);*

Que mediante memorando Nro. MAATE-SCA-2022-1865-M de 25 de octubre de 2022 la Subsecretaría de Calidad Ambiental en alcance a memorando MAATE-SCA-2022-1226-M de 7 de julio de 2022 solicitó a la Coordinación General de Asesoría Jurídica que: “(...) *Mediante correo institucional de fecha 17 de octubre de 2022, la Dirección de Asesoría Jurídica remitió las directrices para expedir la guía para la elaboración de estudios de impacto ambiental para proyectos de pequeña minería no metálica, mismas que han sido acogidas en el documento que se adjunta.*

Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica

Dirección: Calle Madrid 1159 y Andalucía

Código postal: 170525 / Quito-Ecuador

Teléfono: +593-2 398 7600

www.ambiente.gob.ec



Por medio del presente sírvase encontrar adjunto los insumos actualizados, así como la ficha de validación de la propuesta normativa, debidamente suscrita por la Autoridad Competente (...);

Que, mediante memorando No. MAATE-CGAJ-2022-1813-M de 02 de noviembre de 2022, la Coordinación General de Asesoría Jurídica, recomienda a la Máxima Autoridad del Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica la suscripción del Acuerdo Ministerial que expedirá la “GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL PARA PROYECTOS DE PEQUEÑA MINERÍA NO METÁLICA”.

En ejercicio de las facultades y atribuciones que le confiere el numeral 1 del artículo 154 de la Constitución de la República del Ecuador y el Código Orgánico Administrativo y el Estatuto del Régimen Jurídico y Administrativo de la Función Ejecutiva;

ACUERDA:

Art. 1.- Expedir la "Guía para la elaboración de estudios de impacto ambiental para proyectos de pequeña minería no metálica", que forma parte integrante del presente acuerdo ministerial.

Art. 2.- Disponer que la "Guía para la elaboración de estudios de impacto ambiental para proyectos de pequeña minería no metálica", sea aplicada a nivel nacional y de carácter obligatorio para los proyectos, obras o actividades bajo el régimen de pequeña minería no metálica.

DISPOSICIONES FINALES

PRIMERA. - De la ejecución del presente Acuerdo, encárguese las Direcciones Zonales del Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica y seguimiento Dirección de Normativa y Control Ambiental.

SEGUNDA. - De la publicación en el Registro Oficial encárguese a la Coordinación General Administrativa Financiera, a través de la unidad correspondiente.

TERCERA. - De la comunicación y publicación en la página web encárguese a la Dirección de Comunicación Social.

CUARTA. - El presente Acuerdo Ministerial entrará en vigencia a partir de su publicación en el Registro Oficial.

Dado, en el Distrito Metropolitano de Quito, a los 08 días del mes de noviembre de 2022.

Comuníquese y publíquese,

ABG. JOSÉ ANTONIO DAVÁLOS HERNÁNDEZ
MINISTRO DEL AMBIENTE, AGUA Y TRANSICIÓN ECOLÓGICA (S)

Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica

Dirección: Calle Madrid 1159 y Andalucía

Código postal: 170525 / Quito-Ecuador

Teléfono: +593-2 398 7600

www.ambiente.gob.ec

GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL PARA PROYECTOS DE PEQUEÑA MINERÍA NO METÁLICA

GUÍA SECTORIAL

**MINISTERIO DEL AMBIENTE, AGUA Y
TRANSICIÓN ECOLÓGICA**

OCTUBRE 2022

Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica

Dirección: Calle Madrid 1159 y Andalucía

Código postal: 170525 / Quito-Ecuador

Teléfono: +593-2 398 7600

www.ambiente.gob.ec

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	4
2. ASPECTOS GENERALES	4
2.1 REPOSITARIOS DE INFORMACIÓN	5
2.2 SOBRE LA CARTOGRAFÍA	6
3. REQUISITOS PREVIOS	8
4. CONTENIDO MÍNIMO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	8
4.1 ALCANCE	10
4.2 CICLO DE VIDA Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	14
4.2.1 Etapa de exploración	15
4.2.2 Etapa de intervención y construcción	15
4.2.3 Etapa de explotación: operación y mantenimiento	16
4.2.4 Etapa de cierre y abandono.....	16
4.2.5 Aspectos comunes a las etapas del proyecto	16
4.3 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS	19
4.4 DEMANDA DE RECURSOS NATURALES	19
4.5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL - LÍNEA BASE AMBIENTAL	19
4.5.1 Medio físico.....	20
4.5.2 Medio biótico	27
4.5.3 Componente socio ambiental.....	30
4.6 INVENTARIO FORESTAL	33
4.7 ÁREAS DE INFLUENCIA	33
4.7.1 Área de influencia directa	34
4.7.2 Área de influencia indirecta	36
4.8 ÁREAS SENSIBLES	37
4.8.1 Sensibilidad física	37
4.8.2 Sensibilidad biótica	38
4.8.3 Sensibilidad social	40
4.9 ANÁLISIS DE RIESGOS	40
4.9.1 Riesgos endógenos.....	40
4.9.2 Riesgos exógenos	40
4.10 EVALUACIÓN DE IMPACTOS SOCIOAMBIENTALES	41
4.11 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	43
4.11.1 Plan de prevención y mitigación de impactos.....	44
4.11.2 Plan de contingencias.....	44
4.11.3 Plan de gestión de desechos.....	45
4.11.4 Plan de comunicación y capacitación	45
4.11.5 Plan de relaciones comunitarias.....	46
4.11.6 Plan de rehabilitación de áreas afectadas	46
4.11.7 Plan de cierre y abandono	47
4.11.8 Plan de rescate de vida silvestre (de ser aplicable).....	47
4.11.9 Plan de monitoreo y seguimiento	47
4.12 FORMATO MODELO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)	48
4.12.1 Cronograma valorado del Plan de Manejo Ambiental.....	48
4.13 REFERENCIAS	49
4.14 ANEXOS	49
REFERENCIAS UTILIZADAS EN LA ELABORACIÓN DE LA GUÍA	51

TABLAS

Tabla 1. Ficha técnica	8
Tabla 2. Marco legal	10
Tabla 3. Identificación de las actividades del proyecto	16
Tabla 4. Descripción de la ubicación de instalaciones e infraestructura	17
Tabla 5. Descripción de maquinaria y equipos utilizados	17
Tabla 6. Descripción de materiales peligrosos utilizados	18
Tabla 7. Mano de obra requerida.....	18
Tabla 8. Residuos y desechos no peligrosos a ser generados.....	18
Tabla 9. Residuos y desechos peligrosos a ser generados	18
Tabla 10. Información de las estaciones	20
Tabla 11. Ubicación de los puntos de muestreo	21
Tabla 12. Resultados de muestreo de calidad del aire	21
Tabla 13. Resultados de mediciones de emisiones de fuentes fijas significativas.....	22
Tabla 14. Descripción del muestreo para ruido	23
Tabla 15. Características hidrométricas de los cuerpos hídricos muestreados.....	23
Tabla 16. Ubicación de los puntos de muestreo para agua superficial.....	24
Tabla 17. Resultados del análisis de aguas superficiales	24
Tabla 18. Ubicación de los puntos de muestreo para descargas	25
Tabla 19. Resultados del análisis de agua de descarga.....	25
Tabla 20. Ubicación de los puntos de muestreo	26
Tabla 21. Resultados de muestreo de calidad de suelo.....	26
Tabla 22. Caracterización cuantitativa para el componente biótico.....	28
Tabla 23. Mapa de actores	31
Tabla 24. Lista de entrevistados y encuestados	32
Tabla 25. Criterios para determinar sensibilidad biótica.....	38
Tabla 26. Ejemplos de aspectos e impactos socioambientales	42
Tabla 27. Formato modelo para el PMA	48
Tabla 28. Cronograma valorado del PMA.....	48

ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Cálculo de la vida útil de la mina	15
Ilustración 2. Esquema del área de influencia directa	34
Ilustración 3. Ejemplo de un área de influencia directa social en un proyecto minero	35
Ilustración 4. Ejemplo de impactos ambientales directos e indirectos.....	41

ACRÓNIMOS

AAC	Autoridad Ambiental Competente
AAN	Autoridad Ambiental Nacional
AID	Área de Influencia Directa
AII	Área de influencia Indirecta
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
EsIA	Estudio de Impacto Ambiental
IIGE	Instituto de Investigación Geológico y Eléctrico
IGEPN	Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional
INABIO	Instituto Nacional de Biodiversidad
INAMHI	Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología
INEC	Instituto Nacional de Estadística y Censos
INPC	Instituto Nacional de Patrimonio Cultural
MSP	Ministerio de Salud Pública
OMM	Organización Meteorológica Mundial
PDyOT	Planes de desarrollo y ordenamiento territorial
PMA	Plan de Manejo Ambiental
PPC	Proceso de Participación Ciudadana
RCODA	Reglamento al Código Orgánico del Ambiente, expedido mediante Decreto Ejecutivo Nro. 752 publicado en el Suplemento del Registro Oficial Nro. 507 de 12 de Junio 2019
SAE	Servicio de Acreditación Ecuatoriano
SNI	Sistema Nacional de Información
SNGRE	Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias
SUIA	Sistema Único de Información Ambiental

Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica

Dirección: Calle Madrid 1159 y Andalucía

Código postal: 170525 / Quito-Ecuador

Teléfono: +593-2 398 7600

www.ambiente.gob.ec

1. INTRODUCCIÓN

El Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica ha realizado el esfuerzo para reconocer y contribuir a mejorar las condiciones técnicas, ambientales y sociales de las actividades de la pequeña minería no metálica, con el fin de que el sector aporte al desarrollo sostenible del país. En su calidad de Autoridad Ambiental Nacional ha desarrollado la “Guía para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental para proyectos de pequeña minería no metálica” con el objetivo de mejorar el proceso de regularización ambiental y el desempeño ambiental del sector.

El presente documento contiene instrucciones para el desarrollo de los Estudios de Impacto Ambiental, específicos y simplificados, para las fases de exploración y explotación de minerales no metálicos bajo el régimen de pequeña minería; según lo establecido en el artículo 78 de Ley de Minería. La guía es un instrumento que facilita la aplicación de la regularización ambiental, cumpliendo con las indicaciones del Código Orgánico del Ambiente y su Reglamento.

En esta guía se contemplan los requisitos técnicos para la elaboración de los Estudios de Impacto Ambiental y Planes de Manejo Ambiental, así como los parámetros para la elaboración de sus pronunciamientos técnicos, señalados en los artículos 432 literal b), 434 y 436 literal a) del Reglamento al Código Orgánico del Ambiente, publicado en el Registro Oficial No. 507 - Suplemento de 12 de junio de 2019; y, artículos 3, literal j, y Art.23 del Reglamento Ambiental para Actividades Mineras, publicado en el Acuerdo Ministerial 37, Registro Oficial Suplemento 213 de 27 de marzo del 2014, última modificación del 6 de agosto del 2021.

Las características particulares y naturaleza de cada proyecto de pequeña minería no metálica deberán ser descritas de manera detallada de acuerdo a las directrices de la guía. De existir omisiones a los requerimientos se deberán presentar las debidas justificaciones técnicas o legales que estarán sujetas a la revisión de la Autoridad Ambiental Competente.

2. ASPECTOS GENERALES

Los Estudios de Impacto Ambiental presentados para la regularización ambiental de actividades de minería no metálica, bajo el régimen de pequeña minería, seguirán las siguientes indicaciones:

- Cumplir con las indicaciones que constan en la normativa ambiental vigente y aplicable.
- Dentro de la plataforma del SUIA, para los proyectos de pequeña minería no metálica, el área geográfica deberá corresponder al área asignada a la concesión minera o el área operativa, según las indicaciones del artículo 9 del Reglamento Ambiental de Actividades Mineras, expedido mediante el Acuerdo Ministerial Nro. 037 publicado en el Segundo Suplemento del Registro Oficial Nro. 213 de 27 de marzo de 2014.
- Especificar todas las características del proyecto que representen interacciones con el ambiente y la comunidad circundante. Se presentará la caracterización de las condiciones ambientales previas a la ejecución del proyecto, obra o actividad, el análisis de riesgos y la descripción de las medidas específicas para prevenir, mitigar y controlar los impactos ambientales negativos resultantes de su implementación.
- Se incluirá el glosario con la terminología técnica utilizada.
- La información generada y compilada deberá ser precisa y de fácil comprensión.
- Los elementos del formato, así como tablas, gráficos, mapas y anexos incluidos en el documento

deberán tener numeración y jerarquización de los capítulos y subcapítulos, y se presentará en el índice.

- Las fuentes citadas, deberán tener concordancia con el apartado de la bibliografía. Se puede utilizar el estilo Vancouver o APA para las citas y referencias.
- El resumen ejecutivo deberá contener una síntesis de todo el documento, destacando los principales hallazgos y conclusiones del estudio. Este resumen se presentará en máximo 2 páginas.
- Todas las coordenadas geográficas deberán estar en el sistema de proyección UTM (Universal Transversa de Mercator) y el sistema de referencia WGS-84 (World Geodesic System, 1984), zona 17 Sur.
- El esfuerzo para el levantamiento de información primaria de la línea base debe concentrarse bajo los límites del área de influencia directa del proyecto minero, según las áreas definidas para cada componente (físico, biótico y social). Las indicaciones el muestreo de línea base (cantidad de muestras) se realizarán por cada área de implantación, en caso de que el proyecto minero incluya más de una de estas áreas. Los parámetros analizados para agua, aire, suelo, ruido y fuentes fijas se compararán con los criterios de calidad ambiental y límites máximos permisibles aplicables (emitidos bajo el Acuerdo Ministerial Nro. 097-A de publicado en la Edición Especial del Registro Oficial Nro.387 de 04 de noviembre de 2015 o el que lo reemplace), según los respectivos usos e indicaciones establecidas.
- Se podrán presentar estudios conjuntos respecto de actividades mineras que, por razones técnicas, operativas o de características del yacimiento, se requieran realizar sobre superficies de dos o más concesiones contiguas, de un mismo titular, sobre la base de un solo proyecto minero.

Una vez que se cumplan con todos los requisitos exigidos por la normativa ambiental aplicable, la Autoridad Ambiental Competente emitirá la autorización ambiental respectiva en la cual se detallará el área de implantación como los límites en los cuales se desarrollará la actividad minera.

2.1 REPOSITORIOS DE INFORMACIÓN

Entre los principales repositorios oficiales de información¹, se encuentran a disposición:

- Mapa interactivo MAATE
<http://ide.ambiente.gob.ec/mapainteractivo/>
- Base de Datos y Sistema de Biodiversidad del Ecuador INABIO
<https://bndb.sisbioecuador.bio/bndb/projects/index.php>
- Web Map Service MAG
<http://geoportal.agricultura.gob.ec/index.php/geoservicios1>
- Geoinformación de hidrometeorología INAMHI
<https://www.inamhi.gob.ec/geoinformacion-hidrometeorologica/>
- Archivos de información geográfica SNI
<https://sni.gob.ec/coberturas>
- Planes de desarrollo y ordenamiento territorial de los GAD

¹ Los repositorios pueden cambiar de enlace, el equipo consultor debe corroborar la vigencia de los mismos.

- <https://multimedia.planificacion.gob.ec/PDOT/descargas.html>
- Cartografía de libre acceso (curvas de nivel, ríos, área urbana, entre otros) IGM
<https://www.geoportaligm.gob.ec/portal/index.php/descargas/cartografia-de-libre-acceso/>
- Peligro sísmico y volcánico IGEPN
<https://www.igepn.edu.ec/descarga-de-datos/>
- Amenazas y peligros SNGRE
<https://srvportal.gestionderiesgos.gob.ec/portal/home/>
- Establecimientos de la Red Pública Integral de Salud MSP
<https://geosalud.msp.gob.ec/geovisualizador/>
- Información estadística y geográfica de salud MSP
<https://www.salud.gob.ec/informacion-estadistica-de-produccion-de-salud/>
- Archivo Nacional de Datos y Metadatos Estadísticos INEC
<https://anda.inec.gob.ec/anda/index.php/queeselanda>
- Sistema de Información del Patrimonio Cultural Ecuatoriano INPC
<http://sipce.patrimoniocultural.gob.ec:8080/IBPWeb/paginas/inicio.jsf>

Además, los siguientes repositorios contienen información útil para la elaboración de los EsIA:

- Repositorio de información biológica georreferenciada parte del proyecto GBIF – Infraestructura Mundial de Información en Biodiversidad (sección Ecuador) – MAATE
<http://patrimonio.ambiente.gob.ec/iptmae/>
- Catálogo de biodiversidad y lista roja de especies amenazadas MAATE
<http://biodiversidad.ambiente.gob.ec:8099/biodiversidad-web/inicio/index.html>
- Sistema de consultas del Censo de Población y Vivienda y otra información socioeconómica REDATAM-CEPAL
<https://redatam.org/es>
- Base de datos histórica de desastres. Proyecto DesInventar
<https://db.desinventar.org/DesInventar/index.jsp?lang=ES>
- Red de Repositorios de Acceso Abierto del Ecuador, integra a las bases institucionales de las universidades públicas y privadas
<https://rraae.cedia.edu.ec/>

2.2 SOBRE LA CARTOGRAFÍA

A continuación, se detallan los lineamientos básicos para la elaboración de la cartografía:

Presentar información primaria cartográfica básica y temática en formato digital del proyecto, elaborada en un Sistema de Información Geográfico compatible con ArcGIS en versiones actualizadas (versiones del 9.3 hasta 10.5 con extensión shapefile .shp para vectores y .tiff para ráster). Toda la información cartográfica deberá estar estructurada y organizada mediante carpetas digitales y se anexará de manera

Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica

Dirección: Calle Madrid 1159 y Andalucía

Código postal: 170525 / Quito-Ecuador

Teléfono: +593-2 398 7600

www.ambiente.gob.ec

digital al Estudios de Impacto Ambiental. Es obligatorio presentar el área geográfica y de implantación del proyecto, áreas de influencia directas e indirectas, como shapes tipo polígonos.

La escala gráfica deberá estar acorde a la dimensión del proyecto. Se describirán las fuentes oficiales de información geográfica secundaria, como el Instituto Geográfico Militar IGM, Sistema Nacional de Información SNI, entre otras utilizadas. Incluir en todos los mapas una leyenda con las fuentes de información de la siguiente manera: institución, insumo, fecha y escala.

Entre los mapas a presentar se encuentran:

- Mapa base (que contenga área geográfica y de implantación, la división político administrativa, cuerpos de agua principales y secundarios, curvas de nivel, poblados, vías de acceso, senderos.)
- Mapa de imagen satelital o fotografía aérea del proyecto (se puede utilizar la imagen de Google Earth, correctamente georreferenciada, o el WMS del MAG)
- Mapa de infraestructura o implantación del proyecto con curvas de nivel del IGM o sobre un modelo digital del terreno
- Mapa de áreas protegidas, patrimonio forestal del Estado y bosque y protección protectora. Fuente MAATE
- Mapa hidrogeológico. Fuente ex SENAGUA y SNI
- Mapa geológico. Fuente IIGE y SNI
- Mapa geomorfológico. Fuente MAGAP SIGTIERRAS
- Mapa de tipos de clima e incluir (isoyetas e isotermas) con la estación meteorológica utilizada. Fuente INAMHI
- Mapa de unidades hidrográficas, niveles 5, 6 o 7, dependiendo de la zona (topografía), incluyendo ríos. Fuentes MAATE e IGM.
- Mapa de cobertura y uso de la tierra. Fuente MAATE
- Mapa de ecosistemas. Fuente MAATE
- Mapa de comunidades/localidades (se puede utilizar como referencia la información del IGM y completar con información primaria)
- Mapa de actores sociales e infraestructura social como establecimientos de salud, escuelas, entre otras. (información de las cartas topográficas). Fuente IGM
- Mapa de sitios de interés turístico, atractivos turísticos y establecimientos turísticos en el área de influencia del proyecto.
- Mapas de muestreos físicos (agua, aire, suelos, ruido, etc.)
- Mapas de muestreos flora y fauna
- Mapa de áreas de influencia directa e indirecta por componente (físico, biótico y social)
- Mapa de áreas sensibles por componente (físico, biótico y social.) (Incluir ubicación de elementos sensibles del medio social)
- Mapa de riesgos exógenos y endógenos (incluyendo sismicidad). Fuentes IGEPN y SNGRE.

Para la presentación de la información cartográfica, se deberá considerar la normativa ambiental vigente. Se puede utilizar información bibliográfica, para la generación de los mapas establecidos anteriormente. Los mapas deberán respetar una unidad mínima cartografiable² superior a los 4 mm².

En caso de que algún mapa temático requerido no aplique de acuerdo al proyecto minero, se deberá

² Se denomina unidad mínima cartografiable o unidad mínima mapeable a la superficie que representada en el mapa se puede visualizar y analizar con claridad en referencia a la escala de la cartografía.

justificar en el capítulo correspondiente del estudio, las razones del caso.

La información geográfica debe cumplir las reglas topológicas³, también debe existir una consistencia lógica entre las unidades mapeadas y una consistencia temática entre lo identificado y la realidad de campo.

3. REQUISITOS PREVIOS

El proponente deberá adjuntar en el registro preliminar del proyecto, dentro de la Plataforma del Sistema Único de Información Ambiental, la copia del título minero que le aprueba la ejecución del proyecto minero y certificado de vigencia de los derechos mineros a la fecha, emitido por el Ministerio Sectorial.

Presentar la autorización de recolección de especímenes de especies de la diversidad biológica, que permite la recolección de flora y fauna silvestre, conforme las indicaciones del artículo 92 del Reglamento al Código Orgánico del Ambiente. Este permiso de investigación será obligatorio para proyectos que se ubiquen en sitios RAMSAR, reservas de biósfera, vegetación y bosques protectores, formaciones vegetales y/o bosque nativo y secundario.

Si el proyecto obtuvo el pronunciamiento técnico favorable a los requisitos técnicos para la gestión de desechos peligrosos, fuera de la plataforma del SUIA, el mismo se anexará al Estudio de Impacto Ambiental.

4. CONTENIDO MÍNIMO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

En las hojas preliminares del documento del Estudio de Impacto Ambiental se indicará:

- Índice de contenido
- Índice de tablas
- Índice de gráficos
- Índice de mapas
- Resumen ejecutivo
- Ficha técnica

Para la presentación de la ficha técnica se utilizará el siguiente formato:

Tabla 1. Ficha técnica

Nombre del proyecto/obra/actividad:	<i>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA ACTIVIDAD CORRESPONDIENTE (nombre del proyecto)</i>
Código minero:	<i>Código de la concesión que consta en el título minero</i>
Código del proyecto en SUIA:	<i>Se refiere al código asignado por el SUIA, por ejemplo: MAAE-RA- (año)-XXXX</i>
Código del Registro de	<i>Indicar NO APLICA³ si el proyecto no ha obtenido el RGD hasta</i>

³ Las reglas topológicas incluyen evitar traslapes, vacíos, auto-intersecciones, duplicidad de puntos y multipolígonos, y el uso correcto del sistema de georreferenciación (Núñez y Vargas, 2014).

Generador de Desechos Peligrosos o Especiales (en caso de haber obtenido previamente)	la fecha de presentación del EsIA.			
Código de ART requisitos técnicos para la gestión de desechos peligrosos (en caso de realizar gestión de residuos y desechos peligrosos en el mismo proyecto)	Indicar NO APLICA" si el proyecto no trata o elimina desechos peligrosos.			
Ubicación:	Provincia:			
	Cantón:			
	Parroquia:			
Superficie proyecto/obra o actividad (Ha, M2):	La superficie debe indicar el área de implantación del proyecto y el área geográfica del mismo.			
Fase del proyecto minero:	Exploración y explotación simultánea o explotación racional directa			
Ubicación	Ingresará las coordenadas de delimitación del proyecto/obra o actividad			
Coordenadas en PSAD56 del Título Minero (indicar zona)	X	Y		
Coordenadas del área de geográfica en WGS84 17S ingresadas al SUIA	X	Y		
Coordenadas del área de implantación en WGS84 17S ingresadas al SUIA	X	Y		
Datos del proponente				
Nombre del titular minero:	Nombre del Representante Legal de la empresa o de la persona titular de los desechos mineros			
RUC/CI del titular minero:				
Dirección:				
Correo electrónico:	Correo electrónico donde recibirá las notificaciones			
Teléfono:				
Datos del equipo consultor				
Nombre del consultor o de la empresa consultora:	Colocar el nombre del consultor individual o de la empresa consultora se verificará con el sistema			
CI/ RUC:	Indicar la CI o RUC del consultor individual o empresa consultora			
Número de registro de consultor ante el Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica	Número de registro del SUIA (MAAE-SUIA-XXXXX)			
Correo electrónico:	Correo electrónico del consultor			
Teléfono:	Número de teléfono del consultor			
EQUIPO MULTIDISCIPLINARIO				
(listado de profesionales que participaron en la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental)				
Nombres completos	Formación Profesional	Componente (biótico, social, ambiental, cartográfico,	Correo electrónico/ teléfono	Firma de responsabilidad (Electrónica)

		geológico, entre otros)		

Siguiendo la estructura propuesta por el Reglamento al Código Orgánico del Ambiente, los Estudios de Impacto Ambiental para los proyectos de pequeña minería no metálica se estructurarán de la siguiente manera:

- a) Alcance, ciclo de vida y descripción detallada del proyecto;
- b) Análisis de alternativas;
- c) Demanda de recursos naturales;
- d) Diagnóstico ambiental - línea base;
- e) Inventario forestal, de ser aplicable;
- f) Áreas de influencia;
- g) Áreas sensibles;
- h) Análisis de riesgos;
- i) Evaluación de impactos;
- j) Plan de Manejo Ambiental y sus respectivos sub-planes;
- k) Referencias, y;
- l) Anexos.

El equipo consultor a cargo de la elaboración del documento debe procurar la interrelación entre todas las partes del documento del estudio. En las siguientes secciones se explica la forma de elaborar cada uno de los capítulos de los Estudios de Impacto Ambiental.

4.1 ALCANCE

Se realizará una descripción sobre el alcance que tendrá el Estudio de Impacto Ambiental.

Se indicará si fue necesario realizar un inventario forestal en el caso de que, para la implementación de un proyecto, obra o actividad, se requiera remover cobertura vegetal nativa arbórea y no arbórea, de acuerdo con los artículos 458 y 459 del RCODA y los Acuerdos Ministeriales Nro. 076 y 134, publicados en el Segundo Suplemento del Registro Oficial Nro. 766 de 15 de agosto de 2012 y Suplemento del Registro Oficial Nro. 812 de 18 de octubre de 2012, respectivamente; o la normativa ambiental que los sustituya.

Además, incluirá la normativa ambiental aplicable al proyecto minero, en orden jerárquico sobre la cual se realiza el Estudio de Impacto Ambiental, conforme el siguiente formato:

Tabla 2. Marco legal

Instrumento Jurídico	Registro Oficial y fecha de publicación	Capítulo/sección y artículos
Código Orgánico del Ambiente	Suplemento del Registro Oficial No. 983, 12 de abril 2017	<i>Libro II. Del patrimonio natural Título II. De la conservación in situ Capítulo II. Del sistema nacional de áreas protegidas Art. 54.- De la prohibición de actividades</i>

		<p>extractivas en áreas protegidas y zonas intangibles.</p> <p>Capítulo III. Áreas especiales para la conservación de la biodiversidad</p> <p>Art. 61.- De las servidumbres ecológicas voluntarias y obligatorias</p> <p>Libro III. De la calidad ambiental</p> <p>Título II. Sistema único de manejo ambiental</p> <p>Capítulo III. De la regularización ambiental</p> <p>Art. 173.- De las obligaciones del operador.</p> <p>Art. 175.- Intersección.</p> <p>Capítulo IV. De los instrumentos para la regularización ambiental</p> <p>Art. 179.- De los estudios de impacto ambiental.</p> <p>Art. 181.- De los planes de manejo ambiental.</p>
Ley de Minería	Suplemento del Registro Oficial No. 517, 29 de enero 2009	<p>Título IV. De las obligaciones de los titulares mineros</p> <p>Capítulo I. De las obligaciones en general</p> <p>Art. 67.- Obligaciones laborales.</p> <p>Art. 68.- Seguridad e higiene minera-industrial.</p> <p>Art. 69.- Prohibición de trabajo infantil.</p> <p>Art. 70.- Resarcimiento de daños y perjuicios.</p> <p>Art. 71.- Conservación de hitos demarcatorios.</p> <p>Art. 72.- Alteración de hitos demarcatorios.</p> <p>Art. 73.- Mantenimiento y acceso a registros.</p> <p>Art. 74.- Inspección de instalaciones.</p> <p>Art. 75.- Empleo de personal nacional.</p> <p>Art. 76.- Capacitación de personal.</p> <p>Art. 77.- Apoyo al empleo local y formación de técnicos y profesionales.</p> <p>Capítulo II. De la preservación del medio ambiente</p> <p>Art. 78.- Elaboración de estudios ambientales.</p> <p>Art. 79.- Tratamiento de aguas y sistema de reutilización y recirculación del agua.</p> <p>Art. 80.- Revegetación y Reforestación.</p>

Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica

Dirección: Calle Madrid 1159 y Andalucía

Código postal: 170525 / Quito-Ecuador

Teléfono: +593-2 398 7600

www.ambiente.gob.ec

		<p>Art. 81.- Acumulación de residuos y prohibición de descargas de desechos. Art. 82.- Conservación de la flora y fauna. Art. 83.- Manejo de desechos. Art. 84.- Protección del ecosistema. Art. 85.- Cierre de Operaciones Mineras. Art. 86.- Daños ambientales. Art. (...).- Prohibición del uso del mercurio en operaciones mineras. Capítulo III. De la gestión social y participación de la comunidad Art. 87.- Derecho a la información, participación y consulta. Art. 88.- Procesos de Información. Art. 89.- Procesos de Participación y Consulta. Art. 90.- Procedimiento Especial de Consulta a los Pueblos. Art. 91.- Denuncias de Amenazas o Daños Sociales y Ambientales.</p> <p>Título IX. De los regímenes especiales Capítulo II. Pequeña minería Art. 138.- Pequeña Minería. Art. ... Capacidad de producción bajo el régimen de pequeña minería. Art. 139.- Concesión Minera para la Pequeña Minería. Art. 141.- Obligaciones.</p>
Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua	Suplemento de Registro Oficial No. 305, de 06 de agosto de 2014	<p>Título II. Recursos hídricos Capítulo I. Definición, infraestructura y clasificación de los recursos hídricos Art. 10.- Dominio hídrico público. Art. 11.- Infraestructura hidráulica. Art. 12.- Protección, recuperación y conservación de fuentes. Art. 13.- Formas de conservación y de protección de fuentes de agua.</p>
Reglamento al Código Orgánico del Ambiente Decreto Ejecutivo No. 119	Suplemento del Registro Oficial No. 507, 12 de junio 2019	<p>Capítulo I. Regularización ambiental Art. 420. Regularización ambiental. Art. 421. Componentes y partes constitutivas de los proyectos, obras o actividades. Art. 431. Licencia ambiental. Art. 432. Requisitos de la licencia ambiental. Art. 433. Estudio de impacto ambiental. Art. 434. Contenido de los estudios de</p>

		<p><i>impacto ambiental</i> Art. 435. <i>Plan de manejo ambiental.</i> Art. 436. <i>Etapas del licenciamiento ambiental.</i> Art. 457. <i>Diagnóstico Ambiental.</i> Art. 458. <i>Inventario Forestal.</i></p> <p><i>Título IV. Proceso de participación ciudadana para la regularización ambiental</i> <i>Capítulo I. Consideraciones generales</i> Art. 468. <i>Área de influencia.</i></p> <p><i>Sección III. Generación y fases de la gestión integral de residuos y desechos sólidos no peligrosos</i> Art. 584. <i>Obligaciones de los generadores.</i> Art. 587. <i>Separación en la fuente.</i> Art. 600. <i>Obligaciones de los generadores industriales.</i></p> <p><i>Capítulo III. Gestión integral de residuos y desechos peligrosos y/o especiales</i> Art. 625. <i>Obtención del Registro de Generador.</i> Art. 626. <i>Obligaciones.</i></p>
Reglamento General de la Ley de Minería. Decreto Ejecutivo No. 119	Suplemento del Registro Oficial No. 67, 16 de noviembre 2009	<p><i>Capítulo III. De la actividad minera de no metálicos</i> Art. 25.- <i>De la actividad minera no metálica.</i> Art. 26.- <i>Minerales no metálicos.</i></p>
Reglamento Ambiental de Actividades Mineras. Acuerdo Ministerial No. 037	Segundo Suplemento del Registro Oficial No. 213, 27 de marzo 2014	<p><i>Capítulo I. Del ámbito de aplicación y objeto</i> Art. 1.- <i>Ámbito de aplicación.</i> Art. 2.- <i>Objeto.</i></p> <p><i>Capítulo II. De la administración ambiental minera</i> Art. 5.- <i>Responsabilidad de los titulares mineros y de sus contratistas.</i></p> <p><i>Capítulo III. Del proceso de regularización ambiental</i> Art. 7.- <i>Regularización ambiental nacional para el sector minero.</i> Art. 8.- <i>Contratación de consultores.</i> Art. 10.- <i>Requisitos previos.</i></p>

		Capítulo XI. Del régimen de pequeña minería Art. 132.- De la pequeña minería.
Libro VI del Texto Unificado De Legislación Secundaria. Acuerdo Ministerial No. 061	Edición Especial del Registro Oficial No.316 de 4 de mayo 2015; con su última reforma, el Acuerdo Ministerial No. 109 publicado en la Edición Especial del Registro Oficial 640 de 23 de noviembre de 2018	Art. (...).- Área de influencia directa social.-

Nota: Modificar según la legislación aplicable, reformas y las características del proyecto.

La tabla de marco legal tendrá una extensión máxima de 4 páginas.

Es obligatorio indicar las fases de la pequeña minería que se van a ejecutar:

- Exploración y explotación simultánea (esta opción requerirá que se describa la fase de exploración, según el punto 4.3.1 de esta guía)
- Explotación racional.

4.2 CICLO DE VIDA Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El ciclo de vida del proyecto se presentará como el conjunto de actividades consecutivas, desde el momento en que se plantea el proyecto minero hasta la etapa de cierre y abandono.

Señalar de manera general todas las actividades a realizar en el proyecto minero y a nivel de detalle aquellas que se desarrollen en el **área de implantación (o de interés minero)**. Para el efecto, se considerará:

- Etapa de exploración (de ser el caso)
- Etapa de intervención y construcción
- Etapa de explotación: operación y mantenimiento
- Etapa de cierre y abandono

Cada proyecto minero debe detallar por etapas, los procesos, actividades, operaciones o tareas asociadas para su desarrollo, incluso si las etapas serán ejecutadas por terceros, señalando la tecnología a implementar y la descripción del área a ser intervenida.

En esta sección se describirá el proyecto minero, indicando las actividades a corto, mediano y largo plazo, así como las facilidades e instalaciones que se implementará y la definición de los frentes mineros y sus tiempos de ejecución.

Accesibilidad.- Describirá las vías de acceso al proyecto.

Cálculo de reservas (Recursos económicamente explotables).- Incluir una estimación de las reservas probadas o probables o inferidas en función de las características geológicas y geotécnicas del yacimiento a explotar.

Tiempo de vida útil.- Incluir una estimación de la vida útil del proyecto en función del volumen diario a explotar, maquinaria disponible, cantidad de turnos, personal, reservas (probadas o probables o inferidas), etc. La siguiente ilustración indica una forma del cálculo de vida útil para proyectos de pequeña minería:

Ilustración 1. Cálculo de la vida útil de la mina

$$\text{Vida útil [años]} = \frac{\text{Recursos Minerales (medidos + indicados + inferidos)[Ton]}{\text{Niveles anuales de extracción } \left[\frac{\text{Ton}}{\text{año}}\right]}$$

Fuente: Morales y Hantke. 2020. p. 72

4.2.1 Etapa de exploración

De acuerdo al alcance descrito en el proyecto minero (ver sección 4.1) se describirán las diferentes técnicas de reconocimiento, prospección o exploración utilizadas para la delimitación y evaluación de los yacimientos minerales. En esta etapa se indicará si se utilizarán métodos indirectos (como geofísicos o geoquímicos) o directos (por ejemplo, calicatas o sondeos) para el estudio del yacimiento, con sus respectivas herramientas y equipos.

En caso de que se vaya a realizar reconocimiento, a través de visita de campo, técnicas de prospección de baja complejidad (como análisis geofísico o geoquímicos, de ser el caso) sin el uso de maquinaria pesada o explosivos, esta sección solo será referencial y no requerirá el detalle de la sección 4.3.5 de la presente guía.

Si el proyecto minero se define como únicamente de “explotación racional”, esta etapa no se presentará en el documento Estudio de Impacto Ambiental.

4.2.2 Etapa de intervención y construcción

Se realizará una descripción de las obras civiles según sea el caso: remoción de cobertura vegetal, movimiento y compactación de suelos (cortes, rellenos, estabilización de taludes, necesidades y sitios de suministro de materiales), otras obras como: campamentos temporales y definitivos, sitios de control, área de almacenamiento y disposición de materiales y sustancias químicas, áreas para el almacenamiento de desechos, laboratorios, bodegas, oficinas, talleres, vías de acceso, comedores, dormitorios, pozos sépticos, entre otras.

De acuerdo a las características geológicas del yacimiento y de la alternativa seleccionada para la ejecución del proyecto, se debe indicar los siguientes aspectos:

- Patio de almacenamiento de mineral.
- Disposición de estéril (escombrera).

Describirá los insumos, materiales y desechos que se estima se demanden o produzcan y que supongan un riesgo para el ambiente. Además, dependiendo del proyecto este detalle puede contener:

- Los materiales peligrosos a ser utilizados con su estimación de volumen.

- Las fuentes de los recursos naturales que se vayan a ocupar.
- Las fuentes de energía.
- Aprovisionamiento y uso del agua.

4.2.3 Etapa de explotación: operación y mantenimiento

Detallar todas las actividades, medios de transporte, infraestructura, instalaciones técnicas a utilizar, equipo, maquinaria, insumos, requerimientos proyectados de electricidad y agua, número de trabajadores y demás requeridas para el desarrollo del proyecto minero; según sea el caso.

Se describirán los tipos de insumos, el aprovisionamiento de energía y agua, cantidades de agua y energía mensuales a utilizar, las fuentes para la captación de agua.

Método de explotación

Se describirá el método de explotación seleccionado para el proyecto (debe tener concordancia con el análisis de alternativas, ver sección 4.2). Deberá explicar al menos la profundidad y el área a excavar por los distintos frentes de trabajo planificados, entre otros aspectos relevantes al proyecto minero.

4.2.4 Etapa de cierre y abandono

Indicar los procedimientos generales para el cierre y abandono, incluyendo el desmantelamiento de los equipos, materiales, infraestructura, facilidades utilizadas y la adecuación ambiental de los sitios de en donde se ejecutó el proyecto.

4.2.5 Aspectos comunes a las etapas del proyecto

Cada una de las etapas del proyecto se detallará de la siguiente manera:

Actividades.- Se utilizará el siguiente formato para identificar las actividades:

Tabla 3. Identificación de las actividades del proyecto

Etapa	Código de actividad	Descripción	Maquinaria, equipos e insumos	Aspecto ambiental (codificado)
A. Exploración*	A1	<i>Ej: uso de maquinaria para apertura de trochas de exploración</i>	<i>Motosierras</i>	<i>Ej: AA1 ruido, AA2 destrucción de la cobertura vegetal</i>
B. Intervención y construcción	B1	<i>Ej: Instalación de infraestructura temporal</i>	<i>Ej: Concreteteras, encofrado, hierro, agua</i>	<i>Ej: AA3 genera escombros</i>
	B2	<i>Ej: Desmonte y limpieza</i>	<i>Ej: Tractor, diésel</i>	<i>Ej: AA4 genera residuos, AA5 arrastre de material a los cuerpos de agua, AA6 erosión del suelo, AA7 destrucción de cobertura vegetal, AA8 conflictos con la</i>

				<i>comunidad</i>
C. Operación y mantenimiento	C1	<i>Ej: Extracción de minerales</i>	<i>Ej: excavadora, perforadoras, diésel</i>	<i>Ej: AA1 ruido, AA9 generación de material particulado</i>
	C2	<i>Ej: Acopio de materiales</i>	<i>Ej: cargador frontal, diésel</i>	<i>Ej: AA9 generación de material particulado</i>
	C3	<i>Ej: Carga y transporte de material</i>	<i>Ej: volquetas, retroexcavadora, diésel</i>	<i>Ej: AA1 ruido, AA9 generación de material particulado</i>
D. Cierre y abandono	D1	<i>Ej: Revegetación</i>	<i>Ej: Plántulas, semillas, abono</i>	<i>Ej: AA10 disminución de polvo</i>

Nota: Se agregan las actividades según las características del proyecto. *Se identificará la etapa de exploración siempre y cuando se utilice maquinaria para su desarrollo.

Para la identificación de los aspectos ambientales se incluirán los elementos del proyecto que interactúen o puedan interactuar con los componentes ambientales o la población.

Instalaciones e infraestructura.- Para la descripción de las instalaciones e infraestructura se indicará como mínimo lo siguiente:

Tabla 4. Descripción de la ubicación de instalaciones e infraestructura

Infraestructura / instalaciones	Área (m ²)	Coordenadas	
		X	Y

En el caso de accesos y líneas de conducción, ductos y demás, deberá indicar el trazado desde el punto de inicio y fin, además de la descripción de la infraestructura:

- Describir los sitios de acumulación de capa orgánica removida.
- Describirá las características constructivas y dimensiones de cada una de las instalaciones.

Maquinaria / Equipo	Cantidad	Uso (horas al mes)	Tipo de Energía para su funcionamiento	Potencia o capacidad

- Describir los sitios de ubicación (coordenadas) y características técnicas de las escombreras
- Describirá todas las obras civiles y sus facilidades, equipos y maquinaria.

Maquinarias y equipos.- Describirá la maquinaria y equipos que se utilizarán en cada una de las etapas del proyecto, conforme la siguiente tabla.

Tabla 5. Descripción de maquinaria y equipos utilizados

Para fuentes fijas de combustión se debe indicar la capacidad de generación en BTU/hora y anexar al Estudio de Impacto Ambiental las fichas técnicas de los equipos de combustión, que contengan el detalle de la potencia del equipo.

Combustibles, químicos peligrosos y explosivos.- En caso de que aplique, se describirá el tipo y cantidades de combustibles, químicos peligrosos y explosivos que utilizará.

Tabla 6. Descripción de materiales peligrosos utilizados

Material (combustibles, sustancias químicas peligrosas o explosivos)	Cantidad (Unidades, kg, gal, etc.) /año	Proceso en el que es empleado	Condiciones de Almacenamiento (INEN 2266)

Mano de obra requerida.

Indicará el número de personas que trabajará en el proyecto, su cargo y/o especialidad y la actividad que realizarán, esta información debe ser incluida en la siguiente tabla:

Tabla 7. Mano de obra requerida

Número de personas	Cargo	Actividades

Generación de residuos y desechos

El proponente indicará los tipos de residuos y desechos, peligrosos y no peligrosos, que cada una de las etapas del proyecto generará. La información se presentará en las siguientes tablas:

Tabla 8. Residuos y desechos no peligrosos a ser generados

Tipo de residuo o desecho	Generación anual estimada (ton/año)	Código de actividad que genera
		<i>Según tabla 3.</i>

Tabla 9. Residuos y desechos peligrosos a ser generados

Código del desecho especial o peligroso	Generación anual estimada (ton/año)	Código de actividad que genera
		<i>Según tabla 3.</i>

Nota: Para el caso de residuos y desechos peligrosos y especiales, utilizar los códigos de los Listados Nacionales de Desechos Peligrosos y Especiales vigentes.

Cada proyecto definirá los residuos y desechos que generará. Entre los tipos de residuos y desechos que usualmente se podrían generar en la minería no metálica, se encuentran:

- No peligrosos: material estéril y roca fragmentada, restos de plantas y árboles.
- Peligrosos como:
 - B.08.02 – “Material explosivo fuera de especificaciones utilizado en actividades a cielo

- abierto”.
- NE-03 – “Aceites minerales usados o gastados”
 - NE-32 – “Filtros usados de aceite mineral”
 - NE-42 – “Material adsorbente contaminado con hidrocarburos: waipes, paños, trapos, aserrín, barreras adsorbentes y otros materiales sólidos adsorbentes”.
 - NE-52 – “Suelos contaminados con materiales peligrosos”.

4.3 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

Describir cada una de las alternativas de implantación del proyecto con su respectivo análisis; señalar la alternativa seleccionada. Se presentarán los resultados de, al menos, dos alternativas, bajo el análisis de los criterios sociales, ambientales y económicos.

Para los proyectos en operación no se requerirá análisis de alternativas.

4.4 DEMANDA DE RECURSOS NATURALES

De ser el caso, el proponente realizará una descripción del uso y de la demanda de los recursos naturales, para cada una de las etapas del proyecto. Se referirán las respectivas autorizaciones administrativas para la utilización de los recursos naturales: recursos forestales, agua superficial o subterránea, según aplique.

Si las autorizaciones de uso de recursos naturales están en trámite se incluirán los documentos o respaldos de las solicitudes respectivas.

4.5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL - LÍNEA BASE AMBIENTAL

La línea base está enfocada en la evaluación del medio receptor y sus componentes con el objeto de definir el estado preoperacional de referencia que permitirá determinar las alteraciones potenciales que ocasionará cada una de las fases del proyecto minero. Además, constituye la base de información a partir de la cual se evalúan los impactos del proyecto, por lo tanto, el proponente deberá ahondar en la descripción de los componentes ambientales según las características particulares del proyecto.

La caracterización de cada uno de los componentes se detallará de acuerdo con las condiciones de cada proyecto de manera que permitan conocer las condiciones ambientales, sociales y la interacción con los ecosistemas. El muestreo de los componentes físico, biótico y social se realizará dentro del área de influencia del proyecto minero.

Se anexarán los respaldos de los análisis de los muestreos realizados para la descripción de la línea base. De acuerdo a las características del proyecto, se podrá justificar la ausencia de análisis de los subcomponentes de la línea base.

Los resultados obtenidos de los diferentes muestreos, se compararán con los criterios de calidad ambiental establecidos en la normativa aplicable. Si el proyecto no ha iniciado sus actividades, en caso de identificar valores fuera de norma, los mismos se contemplarán como línea base. Cuando los parámetros no cumplan con los criterios de calidad, en proyectos en construcción o funcionamiento, se presentará el plan de acción correspondiente o se presentará una justificación indicando que las causas son ajenas al proyecto.

Los componentes de la línea base se aplicarán para describir y caracterizar el área, lo cual servirá para la identificación de las áreas sensibles.

La antigüedad de los muestreos y análisis de laboratorio realizados no deberá exceder los dos años, al momento de la presentación del Estudio de Impacto Ambiental.

La línea base incorporará la evaluación detallada de la situación actual de los siguientes componentes:

- medio físico,
- medio biótico, y
- componente socio ambiental.

4.5.1 Medio físico

Siempre que se realicen análisis de laboratorio para la caracterización del componente físico, el proponente deberá presentar el informe realizado por un laboratorio acreditado por el Servicio de Acreditación Ecuatoriano.

A continuación, se detallan indicaciones para describir el medio físico:

Clima

Lineamientos metodológicos

La información se tomará de las estaciones meteorológicas oficiales (INAMHI), más cercanas al proyecto, según su disponibilidad. En caso de que por su ubicación los datos no sean representativos debido a condiciones geográficas y climáticas, se seleccionará las estaciones que cumplan con condiciones similares (pisos bioclimáticos, condiciones orográficas, etc.) al sitio de desarrollo del proyecto minero.

De ser necesario, se emplearán métodos de extrapolación cuando exista ausencia de datos meteorológicos de las fuentes oficiales (INAMHI). Se podrá acceder a información satelital si el equipo consultor lo considera conveniente y necesario para complementar la información meteorológica.

Tabla 10. Información de las estaciones

Código de la estación	Nombre de la estación	Tipo de Estación (PG, PV, CO, entre otros)	Coordenadas		Altitud (msnm)	Distancia desde la estación a la infraestructura (los límites de la implantación del proyecto) (m)	Justificar el uso de datos de la estación escogida, relacionada con la ubicación del proyecto.
			X	Y			

Nota. PG = estación pluviográfica, PV = estación pluviométrica y CO = estación climatológica ordinaria.

Descripción

Realizará el análisis de la información del clima, considerando los datos anuales y mensuales promedio, máximos y mínimos.

Deberá caracterizar a las siguientes variables meteorológicas: temperatura, precipitaciones, dirección y velocidad de los vientos dominantes y humedad atmosférica. Para el análisis de velocidad y dirección del viento se utilizarán histogramas y rosetas.

En esta sección solo se colocarán las figuras con sus respectivas conclusiones. Las tablas de datos utilizadas para obtener los gráficos o diagramas deberán ser colocadas como anexo del Estudio de Impacto Ambiental.

Se presentarán los mapas de clima: isoyetas, isotermas, precipitación media, dirección del viento; con la ubicación de estaciones meteorológicas en relación al proyecto. En caso de ausencia de información climática y meteorológica de alguno de los parámetros requeridos para la elaboración de los mapas indicados, se justificará dicha ausencia.

Calidad del aire y emisiones

Lineamientos metodológicos

Para los criterios de selección de los puntos de muestreo de calidad del aire se considerará lo siguiente: dirección del viento, la ubicación de asentamientos humanos que se encuentren cercanos a la ejecución del proyecto y el área donde se va a implementar la infraestructura.

Los parámetros mínimos a considerar serán los siguientes: PM10 y PM2,5. Para proyectos en funcionamiento que cuente con una fuente de emisión fija, cuya potencia calorífica (heat input) sea igual o mayor a 3 MW o diez millones de unidades térmicas británicas por hora (10×10^6 BTU/h), realizarán el análisis de material particulado, óxidos de nitrógeno y dióxido de azufre.

Los resultados del análisis de las emisiones se compararán con los criterios de calidad ambiental, de acuerdo al tipo de fuente, establecidos en la norma ambiental aplicable.

Descripción

La información de la calidad del aire se presentará en el siguiente formato:

Tabla 11. Ubicación de los puntos de muestreo

Código de muestra	Fecha de muestreo (dd/mm/aaaa)	Coordenadas		Descripción del sitio de muestreo
		X	Y	

Tabla 12. Resultados de muestreo de calidad del aire

Código de la muestra	Fecha de muestreo (dd/mm/aaaa)	Parámetro	Unidad	Resultado de muestreo			Límite máximo permisible
				Muestra 1	Muestra...	Muestra n	
		PM 2.5					
		PM 10					

Nota: Resaltar los parámetros que se encuentran fuera de norma.

Tabla 13. Resultados de mediciones de emisiones de fuentes fijas significativas

Código de la muestra	Fecha de muestreo (dd/mm/aaaa)	Parámetro	Unidad	Resultado de muestreo			Límite máximo permisible*
				Fuente fija 1	Fuente fija 2...	Fuente fija n	
		PM10					
		PM2.5					
		NOx (NO y NO2)					
		SO2					

* Establecido en la norma de emisiones al aire desde fuentes fijas de combustión.

La tabla 13 se incluirá únicamente para proyectos en operación.

Ruido ambiental

Lineamientos metodológicos

La medición de ruido ambiental seguirá los lineamientos establecidos en la norma ambiental vigente para “Niveles máximos de emisión de ruido y metodología de medición para fuentes fijas y fuentes móviles y niveles” (actualmente establecida en el Acuerdo Ministerial No. 097-A Registro Oficial Suplemento 387 del 04 de noviembre de 2015 o la norma que lo reemplace), en lo referente a puntos de muestreo, límites máximos permisibles, y niveles de ruido ambiente.

Para la ubicación de los puntos de medición se considerará: asentamientos humanos, áreas de desarrollo productivo y subsistencia (caza y pesca), tipos de cobertura vegetal, uso del suelo identificado y área donde se va a implementar la infraestructura. Si durante la fase de construcción e implementación no existen fuentes de emisión de ruido cercanas, se tomarán dos puntos de muestreo ubicados aleatoriamente.

Descripción

Los resultados deberán ser comparados con los criterios de calidad establecidos de acuerdo al uso de suelo identificado por los gobiernos autónomos descentralizados. Cuando no se tenga la zonificación del GAD se acogerán los criterios de calidad más estrictos que se han establecido en la normativa ambiental nacional. El Estudio de Impacto Ambiental deberá contener la interpretación de resultados de las mediciones realizadas y los respaldos de las mediciones en los anexos.

Para actividades en funcionamiento, se realizarán los muestreos en las fuentes fijas y móviles emisoras de ruido.

Se deberá presentar el mapa de puntos de medición de ruido, y elaborar un reporte con el siguiente contenido:

Tabla 14. Descripción del muestreo para ruido

*Código de la muestra	Fecha de muestreo (dd/mm/aaaa)	Ubicación		Diurno	Nocturno	Descripción del sitio de muestreo	Uso de suelo	Ruido de fondo (dB)	Resultado promedio (dB)	Límite permisible (dB)
		X	Y							

Nota: Resaltar los parámetros que se encuentran fuera de norma

Hidrología

Lineamientos metodológicos

- La caracterización a nivel de cuenca, subcuenca o microcuenca dependerá del alcance geográfico del proyecto.
- Analizará la descripción de las sub-cuencas hidrográficas (s) (metodología Pfafstetter para la delimitación y codificación de unidades hidrográficas del Ecuador, hasta el nivel actualizado y disponible) así como los patrones de drenajes.
- Describirá los cuerpos hídricos superficiales (ríos, lagos, reservorios, entre otros), con atención en aquellos que potencialmente pueden verse afectados por el desarrollo del proyecto minero, indicando los usos principales actuales.
- El levantamiento de profundidad, caudales y velocidad será tomado en sitio, el mismo que deberá ser realizado en la época que se realizó el muestro (determinadas en el parámetro de precipitación en el capítulo de climatología).
- La ficha hidrométrica se presenta como un anexo al Estudio de Impacto Ambiental.
- Los resultados de las mediciones se presentan en el siguiente formato:

Tabla 15. Características hidrométricas de los cuerpos hídricos muestreados

Nombre del cuerpo hídrico	Fecha de las mediciones (dd/mm/aaaa)	Tipo (Léntico /Lótico)	Punto 1		Punto 2		Ancho de sección (m)	Profundidad (m)	Velocidad promedio (m/s)	Caudal promedio (m ³ /s)
			Ubicación							
			Coordenadas (Sistema de referencia WGS 84)							
			X	Y	X	Y				

Hidrogeología

Se identificarán las unidades hidrogeológicas presentes en el área de estudio, describiendo las posibles zonas de recarga, tránsito y descarga de las aguas subterráneas, de ser el caso. Si se cuenta con información describir el tipo de acuífero. Se debe utilizar como fuente el Mapa Hidrogeológico Nacional de la ex Senagua.

Calidad de Agua

Lineamientos metodológicos

Se analizará el agua superficial de las cercanías al proyecto, en concordancia con el área de influencia directa determinada. Los muestreos se realizarán aguas arriba y aguas debajo de los límites de implantación del proyecto, considerando las características del proyecto y su área de influencia. Los parámetros analizados se compararán con los criterios establecidos para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y de estuarios, según el caso, indicados en la "Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes: recurso agua".

Para proyectos en ejecución, la toma de muestras se realizará en el punto de emisión, 300 metros aguas arriba y 300 metros aguas abajo del punto de descarga o vertido, cuando sea del caso. Para la muestra recolectada en el punto de emisión, los resultados se compararán con los límites de descarga establecidos en la normativa ambiental, según el tipo de receptor.

Descripción

- Los parámetros mínimos para analizar agua superficial serán: pH, aceites y grasas, hidrocarburos totales de petróleo, tensoactivos, DQO, DBO₅, sólidos suspendidos totales, nitratos, nitritos, olor, amoníaco total, turbiedad y coliformes fecales.
- Los parámetros mínimos para analizar las muestras en el punto de emisión serán: caudal de descarga, pH, aceites y grasas, hidrocarburos totales de petróleo, tensoactivos, DQO, DBO₅, sólidos sedimentables, sólidos suspendidos totales, sólidos totales, nitrógeno total, y coliformes fecales, temperatura.
- Incluir en los anexos del Estudio de Impacto Ambiental los respaldos de los análisis de calidad de agua y sus referencias.
- De
- describir y georreferenciar los sitios de muestreo de calidad del agua.
- De
- describir el uso del agua en los sitios de toma de muestra.
- Comparar los resultados de los muestreos de línea base con los parámetros establecidos en la normativa ambiental aplicable
- Es importante indicar que, si las muestras son tomadas en una sola época del año, en el Plan de Manejo Ambiental se deberá incluir una medida para realizar el levantamiento de información en las épocas no consideradas. Por ejemplo, si el muestreo se realiza en la época lluviosa, el Plan de Manejo Ambiental debe indicar un muestreo complementario para la época seca.
- Se utilizarán los siguientes formatos para presentar la información:

Tabla 16. Ubicación de los puntos de muestreo para agua superficial

Código de muestra	Fecha de muestreo (dd/mm/aaaa)	Ubicación coordenadas		Descripción del sitio de muestreo
		X	Y	

Tabla 17. Resultados del análisis de aguas superficiales

Parámetro	Unidad	Resultado	criterio de calidad

	Muestra 1	Muestra ...	Muestra n	ambiental
pH				
Aceites y grasas				
TPH				
Tensoactivos				
DQO				
DBO5				
SST				
Nitritos NO2-				
Nitratos NO3-				
Olor				
Amoníaco total				
Turbiedad				
Coliformes fecales				

Tabla 18. Ubicación de los puntos de muestreo para descargas

Código de muestra	Fecha de muestreo (dd/mm/aaaa)	Ubicación Coordenadas		Descripción del receptor (alcantarillado / agua dulce/ agua marina)
		X	Y	

Tabla 19. Resultados del análisis de agua de descarga

Parámetro	Unidad	Resultado			Límite máximo permisible
		Muestra 1	Muestra ...	Muestra n	
Caudal de descarga					
pH					
Aceites y grasas					
TPH					
Tensoactivos					
DQO					
DBO5					
Sólidos sedimentables					
SST					
Sólidos totales					
Nitritos NO2-					
Nitratos NO3-					
Coliformes fecales					
Temperatura					

Geología

Lineamientos metodológicos

Señalará las fuentes de la información geológica oficial (información secundaria) utilizada en la caracterización. Entre los repositorios de información se pueden consultar: IIGE, Proyecto Sigtierras, Instituto Espacial Ecuatoriano, Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias, universidades, escuelas politécnicas; estudios geológicos, de exploración, registros históricos, publicaciones de eventos sísmicos; entre otras.

Se indicará la metodología utilizada para el levantamiento de información de campo (información primaria) geológica y morfológica del área de estudio.

Descripción

- De describirá las características geológicas actualizadas de la zona de influencia, incluyendo la geología regional, estructural (fallas), local (litoestratigrafía), Descripción del yacimiento mineral (Señalará las características geológicas de los depósitos de minerales: origen, composición, edad, morfología de los niveles aprovechables, potencia de estratos), geomorfología (pendientes y geoformas), sismicidad y en el caso de existir vulcanismo. La descripción de la geología debe estar realizada bajo las normas emitidas por el IIGE o quien haga sus veces.

Suelo, calidad y usos

Lineamientos metodológicos

Se realizará en base a información secundaria y se complementará con información primaria.

Para la calidad de suelo, se anexará los informes completos emitidos por los laboratorios con el detalle de los métodos utilizados para analizar las muestras. La toma de muestras se llevará a cabo en las áreas asignadas a los frentes de explotación; además, en los sitios de almacenamiento de combustibles, de ser el caso.

Descripción

- Se indicarán las características del suelo como estructura, textura, densidad aparente, porosidad y permeabilidad.
- Los análisis de laboratorio se compararán con los criterios para calidad de suelo establecidos en la “Norma de calidad ambiental del recurso suelo y criterios de remediación para suelos contaminados”, considerando las particularidades del proyecto y su área de influencia. Los parámetros mínimos serán: pH, conductividad y TPH.
- Se utilizarán los siguientes formatos:

Tabla 20. Ubicación de los puntos de muestreo

Código de muestra	Fecha de muestreo (dd/ mm/aaaa)	Ubicación Coordenadas		Descripción del sitio de muestreo
		X	Y	

Tabla 21. Resultados de muestreo de calidad de suelo

Parámetro	Unidad	Resultado de muestreo			Criterio de calidad ambiental
		Muestra 1	Muestra ...	Muestra n	

TPH					
pH					
Conductividad					

Nota: Resaltar los parámetros que se encuentran fuera de norma.

Uso del suelo

Se deberá describir el uso actual del suelo del área del proyecto en base a una verificación en sitio, permisos de uso de suelo, PDyOT, entre otros.

Se deben identificar y describir las actividades existentes en el área de influencia del proyecto y su relación con las posibles afectaciones a los componentes ambientales (físico, biótico y socio ambiental), tomando en cuenta los resultados de los muestreos (agua, aire, suelo y ruido).

4.5.2 Medio biótico

El medio biótico presentará la siguiente estructura:

- Introducción,
- área de estudio,
- metodología,
- análisis de la información,
- resultados,
- conclusiones y recomendaciones.

Se caracterizará cualitativa o cuantitativamente la flora, fauna terrestre (aves, mamíferos, anfibios, reptiles, insectos terrestres) y fauna acuática (peces, macroinvertebrados), de tal forma que exista una representatividad dentro del área de emplazamiento del proyecto y sus áreas de influencia.

Se deberá definir el alcance de la caracterización del componente biótico, donde se indique los grupos que serán estudiados y se justifique cuando se omita el estudio de uno de ellos (por ejemplo, fauna acuática cuando no existan cuerpos de agua en las áreas de influencias del proyecto). Los **muestreos** realizados para caracterizar el componente biótico no deberán exceder el año de antigüedad, hasta la presentación del Estudio de Impacto Ambiental.

Área de estudio

Se realizará una descripción del área de ejecución del proyecto (área de implantación), para esto se tomará en consideración los siguientes criterios ecológicos: cobertura vegetal y usos de suelo (superficie), tipo de ecosistemas (fragilidad y amenazas), pisos zoogeográficos y cuerpos de agua.

Los puntos de muestreo serán georreferenciados con una pequeña descripción del sitio, fecha de muestreo, altitud y la técnica de muestreo. El muestreo de fauna acuática (ictiofauna y macroinvertebrados) coincidirá con los sitios de muestreos de calidad de agua (componente físico).

Metodología

Se describirá para cada componente biótico los métodos y materiales empleados para las fases de campo y laboratorio. Las metodologías se detallarán y serán sustentadas en base a literatura especializada.

Se realizarán muestreos cualitativos o cuantitativos en cada sitio de interés (puntos de muestreo) de acuerdo con las características específicas del proyecto, uso de suelo y estado de conservación del área. En el caso de realizar adaptaciones o modificaciones a las distintas metodologías, presentarán la justificación técnica, la medida y magnitud de dichas modificaciones.

Muestreos cualitativos

Se recomienda utilizar manuales para el levantamiento de información biológica específicos para muestreo cualitativo, entre las cuales se pueden sugerir Métodos de Inventario de Plantas (González, Ferro, Rodríguez, & Berazaín, 2017), Métodos básicos estandarizados para la evaluación rápida del campo biológico (Benchimol, 2016), Encuestas - Observaciones Incidentales (ATLAS, 2022), entre otros, sin perjuicio que la especificidad del sitio pueda requerir metodologías complementarias.

Muestreos cuantitativos

Para la caracterización cuantitativa de los 5 componentes bióticos aplicables en función de las características de cada proyecto:

Tabla 22. Caracterización cuantitativa para el componente biótico

COMPONENTE	SUBCOMPONENTE
Flora	Epífitas, árbol, arbusto, hierba, palmas.
Ornitofauna	Aves caminadoras, de dosel, de sotobosque y dependiendo del área de estudio evaluar aves playeras o acuáticas.
Mastofauna	Quirópteros y micro mamíferos terrestres (marsupiales, ratones topo, musarañas y ratones silvestres), primates, mamíferos medianos y grandes y dependiendo del área de estudio considerar a mamíferos acuáticos y marinos.
Herpetofauna	Todos los grupos
Entomofauna terrestre	Escarabajos copronecrófagos, Mariposas Diurnas.
Macroinvertebrados acuáticos	Toda la comunidad bentónica
Ictiofauna	Todos los grupos

Entre otras disponibles, se recomienda emplear las técnicas que se indica a continuación:

Flora

- Plantas vasculares (hierbas, árboles, arbustos); Registro de especies florísticas mediante inventarios y censos dentro de unidades muestrales como parcelas, subparcelas, cuadrantes y transectos. Se recomienda utilizar los métodos de muestreo para plantas leñosas (Gentry 1982), estratos de vegetación (Barkman 1979), distribución vertical de vegetación (Rangel y Lozano 1986), Manual de métodos básicos de muestreos y análisis en Ecología Vegetal (Mostacedo & Fredericksen 2000), Manual de Botánica: sistemática, etnobotánica y Métodos de Estudio en el Ecuador (Cerón 2003).

Fauna

Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica

Dirección: Calle Madrid 1159 y Andalucía

Código postal: 170525 / Quito-Ecuador

Teléfono: +593-2 398 7600

www.ambiente.gob.ec

- **Ornitofauna:** Captura mediante el uso de redes de neblina en unidades muestrales (transectos). Registro de especies mediante métodos visuales en unidades muestrales (transectos y conteo por puntos) y métodos por vocalizaciones. Esto con el propósito de caracterizar la comunidad de aves. Se podrá utilizar los métodos establecidos en: Métodos de caracterización de comunidades de aves del Instituto Alexander von Humbolt (Villareal et al. 2004), Bird Ecology and Conservation (Sutherland 2004), Bird census and survey techniques (Gregory et al. 2004), Avian Monitoring Protocol (Lacher 2008), Bird Surveys (Bibby et al. 2000).
- **Mastofauna:** Registro de especies mediante captura (Sherman y Tomahawk), redes de neblina para micromamíferos voladores, análisis y detección de vocalizaciones; en unidades muestrales como transectos. Se recomienda utilizar los métodos establecidos en Guía de campo de mamíferos del Ecuador (Tirira 2007), Manual de técnicas para el estudio de la fauna (Gallina & López-González, 2011), Evaluaciones Ecológicas Rápidas (Sayre et al. 2000).
- **Herpetofauna:** Registro de individuos e identificación mediante captura manual o con trampas (Pitfall); con la ayuda de herramientas en unidades muestrales como transectos y relevamientos por encuentros visuales, análisis y detección de vocalizaciones. Se recomienda utilizar los métodos establecidos en: Técnicas para Inventario y Monitoreo de Anfibios de la Región Tropical Andina (Angulo et al. 2006), el muestreo de anfibios en América Latina (Lips & Reaser 1999), Evaluación y Monitoreo de Poblaciones silvestres de reptiles (Sánchez 2011), Manual de técnicas para el estudio de la fauna (Gallina & López-González 2011), y los métodos para relevamientos de encuentros visuales (Heyer et al. 1994; Lips et al. 2001).
- **Entomofauna:** Registro mediante captura manual, trampas y herramientas específicas para cada grupo, tales como trampas Pitfall para escarabajos coprófagos, captura de mariposas mediante trampas Van Somerer-Rydon. Se utilizará como mínimo los métodos establecidos por el Instituto Alexander von Humbolt (Villareal et al. 2004) Técnicas y procesamiento para la recolección, preservación y montaje de Mariposas en estudios de biodiversidad y conservación (Andrade, Henao & Triviño. 2013), The use of indicator groups for measuring biodiversity as related to community structure and function (Favila y Halffter. 1997).
- **Macroinvertebrados acuáticos:** Captura de especies mediante red Surber y red de patada, de acuerdo a la profundidad de cuerpos de agua y por remoción de rocas del lecho del río D-net; Se podrá utilizar los métodos establecidos Protocolo Rápido de Evaluación de la Calidad Ecológica (Jáimez-Cuellar 2002), Manual de Monitoreo de los Macroinvertebrados Acuáticos como indicadores de la calidad del agua (Carrera & Fierro 2001); Macroinvertebrados bentónicos sudamericanos (Domínguez & Fernández, 2009); Métodos de colecta, identificación y análisis de comunidades biológicas. (Samanez et al. 2014); Bioindicación del agua en Colombia (Roldan, 2003).
- **Peces:** Registro de especies mediante captura con artes de pesca (redes de arrastre, manuales, atarrayas y anzuelos) en puntos de muestreo. Se utilizará como mínimo los métodos establecidos en Metodologías para el establecimiento de Estado Ecológico según la directiva Marco del Agua, Protocolos de muestreo y análisis para Ictiofauna (Sostoa & García 2005; Barriga, 2012). Describirá el proceso de identificación, nomenclatura y ordenamiento sistemático de las especies registradas con base en fuentes bibliográficas actualizadas.

Análisis de la información

Se describirá los parámetros biológicos que se utilizarán para el procesamiento y análisis de los datos de cada componente biótico, entre los más importantes están: riqueza, abundancia relativa, diversidad, índices de valor de importancia para flora (IVI), índices de calidad biológica del agua (BMWP y EPT); aspectos ecológicos; estado de conservación de las especies (según la UICN, CITES, Libros y/o Listas Rojas Nacionales Actualizados); endemismo, migración, sensibilidad, especies indicadoras, uso del

recurso, entre otros.

Resultados

Para cada componente biótico, los resultados guardarán relación con los parámetros biológicos presentados y descritos en el análisis de información. Para la identificación de las especies se utilizará la taxonomía propuesta por el MAATE, a través del Sistema de Información de Biodiversidad de Ecuador (catálogo de biodiversidad), disponible en:

<http://biodiversidad.ambiente.gob.ec:8099/biodiversidad-web/inicio/index.html>

Recomendaciones

Las recomendaciones estarán enfocadas a la protección de los valores de conservación identificados en la línea base (especies, hábitats, ecosistemas, etc.), los cuales servirán para el desarrollo de medidas propuestas en el Plan de Manejo Ambiental.

4.5.3 Componente socio ambiental

El objetivo general del componente socio ambiental es identificar y caracterizar los actores; es decir definir a las partes afectadas o beneficiarias directamente por el proyecto, así como a otras partes que puedan tener interés. Así mismo, la caracterización de los actores debe permitir una correcta definición de las áreas de influencia, con las partes afectadas o beneficiarias, e indirecta con las partes interesadas. Además, este capítulo servirá de base para realizar los procesos de participación ciudadana.

Se aplicarán métodos cualitativos o cuantitativos de investigación social para caracterizar a los actores, conforme la especificidad del proyecto minero. La metodología debe ser respaldada con sus respectivos medios de verificación y sustentada en un marco teórico, de manera que permita realizar un análisis del escenario social donde se ejecutará el proyecto.

El componente socio ambiental, se detallará según las particularidades del proyecto, la accesibilidad, su ubicación y cercanía a centros poblados y viviendas. Para la línea base se realizarán levantamientos de información secundaria y primaria. Para el levantamiento de información primaria **se realizará al menos una visita de campo.**

Entre las herramientas para el levantamiento de la información social se encuentran las siguientes:

- ***Levantamiento de información secundaria (bibliográfica):*** Se utilizará información de fuentes oficiales locales y nacionales tales como: estadísticas oficiales del último censo efectuado por el INEC; planes de ordenamiento territorial y de manera complementaria información de instituciones relacionadas al sector socioeconómico y cultural del área, tales como: Ministerio de Educación, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Ministerio de Salud Pública; gobiernos autónomos descentralizados; lo cual dará una aproximación a la zona de estudio y proveerá datos sobre indicadores básicos de la población. Adicionalmente, se podrá utilizar información de fuentes como el Sistema Integrado de indicadores Sociales (SIISE), Sistema de Información para la Planificación Nacional (INFOPLAN), planes de vida de las nacionalidades (en territorios donde existan nacionalidades indígenas), y páginas WEB donde se puede obtener datos adicionales para complementar y contrastar la información recopilada.

- **Levantamiento de información primaria:** Es la aplicación de una metodología de investigación que se apega a la realidad del entorno social que puede ser:
 - **Observación participante del escenario local:** Por medio de la cual el investigador compartirá con las comunidades del área de influencia directa su contexto, vida cotidiana y experiencia, para conocer directamente toda la información que poseen los sujetos de estudio sobre su propia realidad.
 - **Encuestas a hogares:** Permitirá obtener información de temas concretos a través de un cuestionario estructurado el cual podrá contener aspectos como: composición de la unidad doméstica, actividades de subsistencia, problemas de la comunidad, lugar de origen, acceso a servicios básicos, cobertura de internet, condiciones de la vivienda, salud, educación, tenencia de tierra entre otros, y percepción sobre el proyecto a desarrollarse. El objetivo de esta encuesta es obtener información veraz y fidedigna en las comunidades cercanas al área de influencia del proyecto. Para tomar la muestra se deberá tomar en cuenta el tamaño de la población y aplicar una metodología referenciada para el cálculo de la muestra.

La muestra debe incluir principalmente a la población que se ubica en el área de influencia social directa del proyecto. La muestra es probabilística, muestreo **aleatorio estratificado**.

En el caso de poblaciones pequeñas, en términos estadísticos (menos de 100 habitantes según López-Roldán y Fachelli, 2015), se debe garantizar la representatividad de las encuestas incluyendo a la mayor proporción de hogares posible.

- **Entrevista Comunitaria:** se aplicarán a personas que por su condición de liderazgo tienen el potencial de proveer información importante sobre varios aspectos de las comunidades, como, por ejemplo, el presidente de la comunidad, propietarios que residan en los predios directamente involucrados con el desarrollo del proyecto minero.
- **Mapa de actores:** es una herramienta de indagación que permite identificar y caracterizar una diversidad de actores sociales existentes en el área de influencia del proyecto. Se deberá considerar al menos los siguientes elementos para la matriz de mapa actores

Tabla 23. Mapa de actores

Nombre del actor	Comunidad / Organización	Contacto Telf./correo	Rol en el proyecto	Relación Predominante	Jerarquización de su Influencia

Actor: Persona o conjunto de personas con intereses homogéneos que pueden ser influenciados por el proyecto.

Comunidad / Organización: Clasificación de los diferentes actores sociales en un espacio preciso.

Rol en el proyecto: Se define como afectado, beneficiario o parte interesada.

Relación predominante: Se define como las relaciones de afinidad (confianza) frente a los opuestos (conflicto) 1. A favor 2. Indiferente 3. En contra

Jerarquización de su influencia: Capacidad del actor de limitar o facilitar las acciones 1. Alto

2. Medio 3. Bajo.

Se incluirá la lista de entrevistados y encuestados pertenecientes a las áreas de influencia basándose en los elementos de la siguiente matriz.

Tabla 24. Lista de entrevistados y encuestados

Fecha	Nombre del entrevistado	Cargo	Institución/ organización/ comunidad	Jurisdicción político administrativa (provincia, cantón parroquia)	Contacto (telefónico, email)

Análisis de Información: Una vez obtenidos los resultados bibliográficos, entrevistas o encuestas se interpretará y depurará la información a fin de tener información específica. La validación implicará contrastar la información obtenida con los elementos que existen en el entorno. Se incluirá el respaldo de las herramientas utilizadas: fichas, formatos, técnicas de registro, fotografías y la evidencia del levantamiento y análisis de información.

La información presentada deberá tener coherencia con la información recogida en los componentes físico y biótico, es decir, se debe reflejar de manera armónica en el análisis. Especialmente, el componente social debe recoger información sobre los servicios ecosistémicos⁴ que pudieran ser afectados por el desarrollo del proyecto minero.

En el caso de que alguno de los elementos descritos no sea representativo cuantitativamente a nivel de información primaria se cubrirán con la información secundaria; tales como: densidad, migración, tasa de crecimiento de la población, salud, población económicamente activa, problemas nutricionales, natalidad, mortalidad infantil, general y materna, morbilidad, tasa de alfabetismo y analfabetismo.

Es necesario enfatizar que los aspectos detallados a continuación deben relacionarse con las acciones del proyecto que de alguna manera incidan o afecten a dichos aspectos.

- Servicios básicos
- Salud
- Educación
- Vivienda
- Pobreza por necesidades básicas insatisfechas
- Uso del agua
- Infraestructura vial
- Infraestructura comunitaria

⁴ El Banco Mundial (2017) clasifica los servicios ecosistémicos en 4 tipos: i) de provisión, incluyendo alimentos, agua dulce, maderas, fibras y plantas medicinales; ii) de regulación, como de purificación del agua o protección contra riesgos naturales; iii) servicios culturales en caso de que los espacios naturales se utilicen como sitios rituales o de esparcimiento; y, iv) de apoyo, que son los procesos naturales que mantienen otros servicios.

- Actividades existentes en el área de influencia social directa
- Uso de Suelo
- Turismo y espacios culturales
- Transporte
- Campo Socio-Institucional

La información sistematizada y analizada de la línea base social deberá servir como insumo para el análisis de la evaluación de impactos, determinación de la sensibilidad social y medidas que corresponden al Plan de Manejo Ambiental.

Arqueología y patrimonio cultural

Se realizarán estudios de vestigios arqueológicos cuando exista la presencia de éstos en el área de implantación del proyecto o cuando tenga lugar en áreas de sensibilidad cultural identificadas mediante bibliografía secundaria, se realizarán bajo los lineamientos establecidos por el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural (INPC), en los casos que establece la Ley.

Si en forma previa o durante la ejecución del proyecto se estableciera la presencia de vestigios arqueológicos o del patrimonio cultural del país, el proponente del proyecto tendrá que suspender sus actividades e informar del particular al Instituto Nacional de Patrimonio Cultural y a la AAC.

Cuando el proyecto tenga lugar en áreas de sensibilidad cultural, el proponente desarrollará sus actividades de manera tal que estas no afecten la integridad de dichas áreas. En el correspondiente PMA se precisarán medidas adecuadas de prevención, control, rehabilitación o planes de rescate específicos en caso de que requiera el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural en el marco normativo expedido para el efecto.

4.6 INVENTARIO FORESTAL

En el caso de que el proyecto minero incluya la remoción de cobertura vegetal nativa arbórea y no arbórea, se deberá presentar el inventario forestal y la valoración económica de bienes y servicios ambientales del patrimonio natural conforme a los artículos 459 del RCODA y los Acuerdos Ministeriales Nro. 076 y 134, publicados en el Segundo Suplemento del Registro Oficial Nro. 766 de 15 de agosto de 2012 y Suplemento del Registro Oficial Nro. 812 de 18 de octubre de 2012, respectivamente; o la norma que los sustituya.

Según el artículo 458 del RCODA, *“el inventario forestal constituye una herramienta que permite caracterizar y cuantificar los bienes y servicios ambientales del patrimonio natural existente en un área determinada que podría verse afectada por las actividades, obras o proyectos sujetos a regularización ambiental.”*

4.7 ÁREAS DE INFLUENCIA

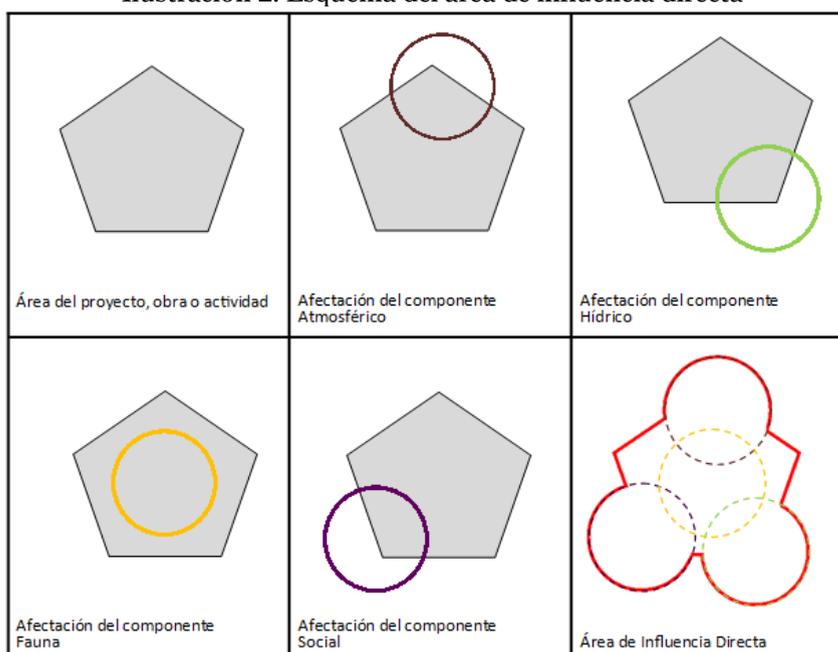
El área de influencia directa o indirecta, está definida como la unidad espacial de análisis en la que se relacionan de forma integral la dinámica de los componentes ambientales frente a los elementos que generarían impactos, daños y pasivos por el desarrollo de una obra, proyecto o una actividad económica o productiva en general. Esta área se definirá de acuerdo a las características del proyecto de minería no metálica y su entorno ambiental y social.

4.7.1 Área de influencia directa

El área de influencia directa del proyecto deberá considerarse como una única área que resulta de la integración o superposición de las áreas de influencia por componente incluida el área de implantación del proyecto; y estará sustentada en los resultados de la línea base y en metodologías técnicas debidamente referenciadas (fórmulas matemáticas, superposición de coberturas y modelaciones, entre otras) que permitan delimitar el área en donde se presentan los impactos ambientales durante el desarrollo del proyecto en cualquiera de sus fases, como lo indica la ilustración 2.

Para determinar el área de influencia física y biótica, se deberá realizar un análisis de tipo álgebra de mapas.

Ilustración 2. Esquema del área de influencia directa



Área de influencia directa al componente físico

Se deberá determinar un área construida desde el análisis e interpretación de los resultados obtenidos mediante metodologías técnicas debidamente referenciadas (fórmulas matemáticas, superposición de coberturas, modelaciones) que permitan delimitar el área en donde se evidencian los impactos socio-ambiental y ambiental en los diferentes componentes.

- Aire: Se deberán considerar el material particulado que generará el proyecto. Además, si el proyecto incluye fuentes fijas de emisión de gases de combustión, significativas, se deberá incluir su análisis para determinar el Área de Influencia Directa.
- Agua: Se analizará las potenciales descargas hacia los cuerpos receptores y la concentración de sus contaminantes.
- Ruido: Se define a través del análisis de atenuación del ruido desde las fuentes.

- Suelo: Estará definida por la zona en donde se realizará la explotación de minerales no metálicos, y, en casos pertinentes, otras zonas donde el proyecto afecte la calidad del suelo.

Área de influencia directa al componente biótico

Se determinará el área donde los impactos producidos por las actividades del proyecto afecten de modo inmediato a los componentes bióticos. Se tomará como base el alcance de los efectos causados sobre los componentes físicos. Se debe considerar los tipos de impacto y sus características.

- Flora y fauna: se tomará en cuenta las áreas de pérdida y alteración de la cobertura vegetal, ya sea en su estructura como en su densidad, abundancia y diversidad. Se agregarán las zonas en donde exista afectación directa de los hábitats de fauna terrestre.
- Fauna acuática: Se establecerá a todos los cuerpos hídricos que tengan incidencia con el área operativa del proyecto.

Área de influencia al componente social

Es aquella que se encuentra ubicada en el espacio que resulte de las interacciones directas, del proyecto con uno o varios elementos del entorno social.

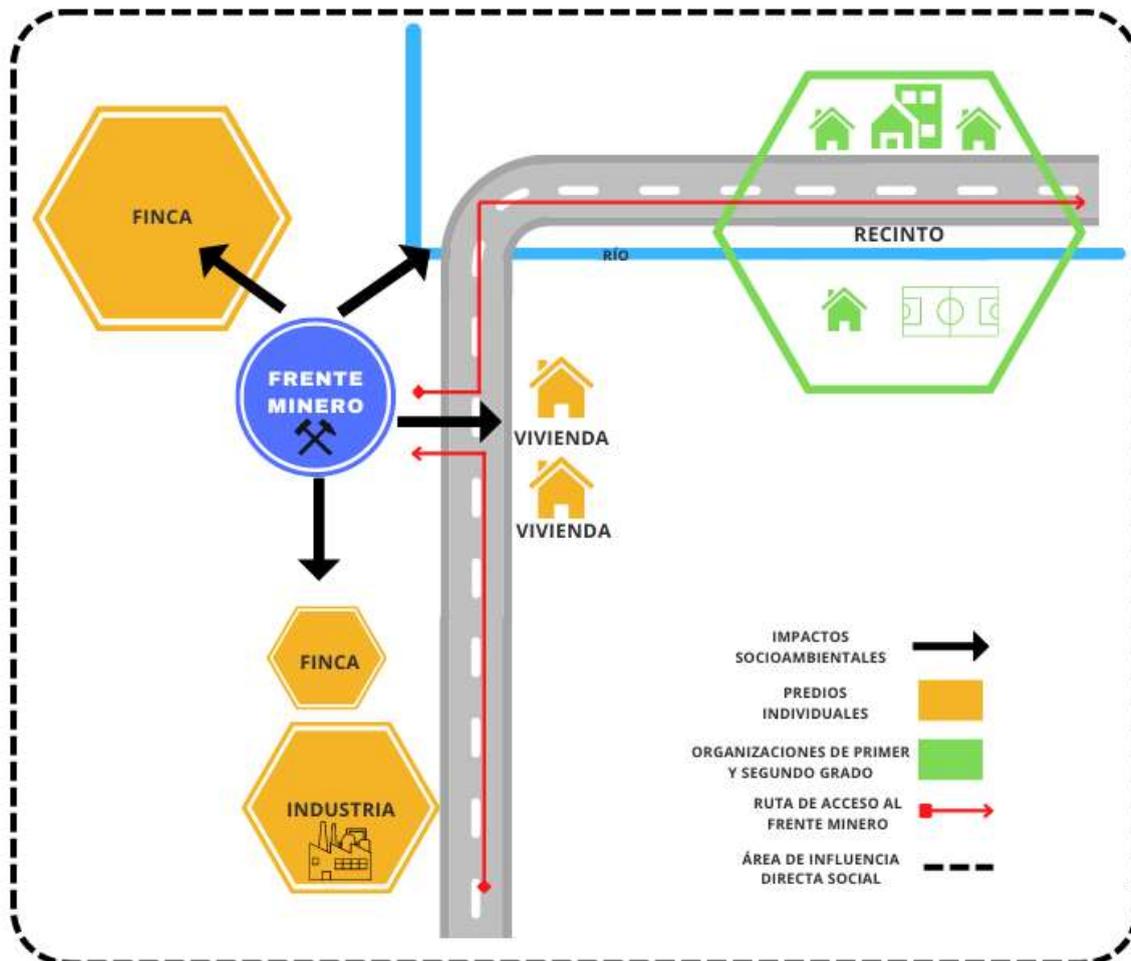
Como área de influencia social directa se definen:

- Unidades individuales como fincas, viviendas o predios, territorios y tierras comunitarias
- Organizaciones de primer y segundo orden como barrios, recintos asociaciones, entre otras.

Para la determinación del área de influencia directa social, se aplicarán los criterios establecidos en la normativa vigente (art. 468 del Reglamento al Código Orgánico del Ambiente y demás normativa que se emita para el efecto).

En el esquema se muestra un ejemplo del área de influencia directa del componente social:

Ilustración 3. Ejemplo de un área de influencia directa social en un proyecto minero



4.7.2 Área de influencia indirecta

Se considera como Área de Influencia Indirecta, aquellas zonas alrededor del Área de Influencia Directa, en donde se podrían evidenciar impactos de tipo indirecto por las actividades del proyecto. Estas zonas pueden definirse como zonas de amortiguamiento con un radio de acción determinado, y su tamaño depende de la magnitud del impacto y el componente afectado. En este sentido, la determinación del área de influencia indirecta es variable, según se considere el componente físico, biótico o social; e incluso dentro de cada uno de estos componentes el área de influencia indirecta puede variar según el elemento ambiental analizado.

- Componente físico: será elaborada en concordancia con lo descrito para el ítem de Área de Influencia Directa; su interpretación deberá basarse en el análisis para los componentes suelo, aire y agua.
- Componente biótico: se determinará en base a criterios técnicos y/o bibliográficos y a partir del área de influencia directa biótica. Se estimará considerando la distancia máxima de afectación de los impactos producidos por el proyecto sobre la flora, fauna terrestre y fauna acuática y las posibles afectaciones ecológicas, etológicas y/o fisiológicas en las especies, producidos por efecto de borde,

Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica

Dirección: Calle Madrid 1159 y Andalucía

Código postal: 170525 / Quito-Ecuador

Teléfono: +593-2 398 7600

www.ambiente.gob.ec

ruido, vibraciones, polvo, etc.

- Componente social: es el espacio socio-institucional que resulta de la relación del proyecto con las unidades político-territoriales donde se desarrolla: parroquia, cantón, provincia. El motivo de la relación es el papel del proyecto en el ordenamiento del territorio local. Si bien se fundamenta en la ubicación político-administrativa del proyecto, pueden existir otras unidades territoriales que resultan relevantes para la gestión socio ambiental del proyecto como las circunscripciones territoriales indígenas, áreas protegidas, mancomunidades.

4.8 ÁREAS SENSIBLES

La determinación de las áreas sensibles busca determinar el grado de vulnerabilidad de los distintos componentes ambientales y sociales, en tres categorías, alta, media y baja.

Para el desarrollo de este capítulo se requiere analizar la capacidad de acogida del entorno para con el proyecto, teniendo en cuenta (Conesa, 2014):

- El grado de afinidad entre los elementos constructivos y operativos del proyecto (excavaciones, maquinaria, apilamiento de minerales, etc.) y el territorio (ecosistema, población, recursos hídricos etc.)
- La percepción del entorno social sobre el proyecto.

Se puede utilizar el siguiente esquema para determinar la sensibilidad de los componentes físico y biótico, así (adaptado de Otta et al, 2018):

- a) Definir claramente los criterios de importancia ecológica y vulnerabilidad ambiental de acuerdo a los resultados de la línea base
- b) Evaluar la importancia ecológica de los recursos (hídricos y suelos) considerando las funciones o servicios ambientales que proporcionan, así como su estado de conservación
- c) Evaluar la vulnerabilidad ambiental como la capacidad o tolerancia de los componentes para soportar las intervenciones del proyecto
- d) Combinar los resultados de la importancia ecológica y vulnerabilidad ambiental.
- e) Plasmar el análisis en una plataforma GIS, utilizando álgebra de mapas, utilizando 3 niveles de sensibilidad: alta, media y baja.

A continuación, se detallan los criterios para definir la sensibilidad.

4.8.1 Sensibilidad física

La determinación de la sensibilidad física se basará en la capacidad que tenga el suelo y agua para soportar cambios originados por las actividades del proyecto, sin sufrir alteraciones drásticas manteniendo un nivel aceptable en su estructura y función.

Se considerará lo siguiente:

Sensibilidad del recurso suelo

Se pueden considerar los parámetros de litología, cobertura vegetal, intervención, degradación, densidad aparente del suelo, textura, capacidad de drenaje, contaminación o enriquecimiento natural de minerales o metales.

Sensibilidad del recurso hídrico

Se considerará el caudal, calidad y los usos del agua.

4.8.2 Sensibilidad biótica

La determinación de la sensibilidad biótica se basará en las características ecológicas y áreas de conservación del lugar y el estado de las especies registradas (endémicas, bioindicadoras, amenazadas, etc.).

Para la definición de las áreas de sensibilidad biótica se establecen dos grupos:

1. Se incluirán áreas bióticas sensibles (cuerpos de agua, saladeros, leks, sitios de anidación, bañaderos, bebederos, remanentes de bosque nativo, corredores de conectividad, etc.)
2. Áreas intervenidas (agroecosistemas, áreas deforestadas, etc.) no sensibles.

Según la siguiente tabla se irán definiendo los grados de sensibilidad biótica:

Tabla 25. Criterios para determinar sensibilidad biótica

Niveles	Aspectos a ser consideradas	Categorías	Estado de Sensibilidad
Especie	Especies sensibles	Alta	Alto
		Media	Medio
		Baja	Bajo
	Especies en categorías de amenaza-UICN	En peligro crítico	Alto
		En peligro	Alto
		Vulnerable	Medio
		Casi amenazado	Medio
		Preocupación Menor	Bajo
		Datos Insuficientes	Bajo
		No Evaluado	Bajo
	Especies en categorías de amenaza-Libros Rojos	En peligro crítico	Alto
		En peligro	Alto
		Vulnerable	Alto
		Casi amenazado	Medio
		Preocupación Menor	Bajo
		Datos Insuficientes	Bajo
	Especies en categorías de amenaza-CITES	Apéndice I	Alto
		Apéndice II	Medio
		Apéndice III	Bajo
	Especies de importancia	Especies endémicas	Alto
		Especies migratorias	Alto
		Especies "bandera" o "paraguas"	Medio
	Especies Indicadoras	Especies indicadoras de buen estado de conservación	Alto

		Especies indicadoras de mal estado de conservación	Bajo	
Comunidad biótica	Áreas biológicas sensibles	Refugios	Alto	
		Nidos	Alto	
		Saladeros	Alto	
		Comederos	Medio	
		Bañaderos	Bajo	
		Dormideros	Medio	
		Leks	Alto	
		Otros identificados	Alto	
Ecosistema	Estado de conservación	Buen estado	Alto	
		Mediano estado	Medio	
		Mal estado	Bajo	
	Remanentes de vegetación	de	Primaria (Pristina o sin alteración)	Alto
			Secundaria (Mediana alteración)	Media
			Pastizal (Alta alteración)	Baja
			Sin vegetación	Baja
	Fuentes hídricas		Ríos mayores	Alto
			Ríos menores	Alto
			Agua subterránea	Alto
			Vertientes naturales	Alto
			Lagos y Lagunas	Alto
			Permanentes	Alto
			Estacionales	Medio
	Áreas protegidas		SNAP	Alto
			Patrimonio Forestal de Estado	Alto
			Bosques y Vegetación Protectora	Alto
			Áreas Socio Bosque	Alto
			Áreas de conservación y uso sustentable (ACUS)	Alto
			Reservas Privadas	Alto
	Áreas Prioritarias para la conservación		Aves	Alto
			Mamíferos	Alto
			Anfibios	Alto
Reptiles			Alto	
Peces			Alto	
Otros	Categorías Especiales	Humedales y sitios RAMSAR	Alto	
		Sitios de especies migratorias	Alto, medio o bajo dependiendo del tipo de especie registrada	
		Reservas de biosfera	Alto	

Además de los criterios para la clasificación del estado de sensibilidad citados en la tabla se podrán

Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica

Dirección: Calle Madrid 1159 y Andalucía

Código postal: 170525 / Quito-Ecuador

Teléfono: +593-2 398 7600

www.ambiente.gob.ec

considerar otros que puedan ser justificados por el equipo consultor.

4.8.3 Sensibilidad social

Una sociedad o comunidad es sensible frente a factores externos a su realidad cuando los mismos suponen un riesgo para su subsistencia e integralidad o goce de derechos.

En este proceso se definen las posibilidades de transformación o alteración de las condiciones de vida de las poblaciones asentadas en el área de influencia, es decir la vulnerabilidad social es el factor principal para determinar la sensibilidad. Entre las condiciones pueden aumentar la vulnerabilidad social se encuentra la pobreza, la falta de organización, la desnutrición infantil, el desempleo, entre otros.

Para caracterizar el estado de sensibilidad se considerarán tres niveles de calificación: alta, media y baja.

Para la determinación de los niveles de sensibilidad, se establecerán como elementos de análisis, principalmente los relacionados con las actividades propias del proyecto minero y los factores o componentes que se relacionan directamente con la población: como ejemplo fuentes de agua utilizadas por la población, infraestructura, centros poblados o sitios de concentración humana, vías de acceso utilizadas por la comunidad.

4.9 ANÁLISIS DE RIESGOS

El proponente deberá presentar de una matriz de riesgos, indicando el nivel de riesgo para cada peligro identificado. El análisis de riesgos servirá como insumo para establecer el plan de contingencias dentro del PMA. El equipo consultor debe referenciar la metodología de evaluación de riesgos.

4.9.1 Riesgos endógenos

Los riesgos endógenos son los que puede ocasionar el proyecto hacia el ambiente y la población. Entre los principales podrían concebirse los siguientes:

- Riesgos físicos: explosiones no controladas, fugas y derrames de sustancias químicas peligrosas y combustibles, incendios, inestabilidad de infraestructura.
- Incendios forestales
- Caída y entrapamiento de animales, cacería y maltrato animal, extracción de flora y fauna, atropellamientos, introducción de especies exóticas, deforestación, cambio del uso de suelo, entre otros
- Riesgos sociales como accidentes de tránsito, fallas humanas u operacionales, daño a la infraestructura pública y privada, cambio de uso de suelo, pérdida de cultura local, entre otros

4.9.2 Riesgos exógenos

Los riesgos exógenos son los que se generan por actividades o eventos ajenos al proyecto y que pueden repercutir sobre el mismo. Entre los principales se encuentran:

- Inundaciones
- Erupciones volcánicas
- Sismos
- Tsunamis

- Movimientos en masa
- Riesgos biológicos como enfermedades tropicales, caída de árboles, ramas, plantas urticantes, plantas espinosas, mordeduras de serpientes, vectores de enfermedades tropicales, entre otros.
- Riesgos sociales (paralización de actividades, huelgas, atentados etc.)

4.10 EVALUACIÓN DE IMPACTOS SOCIOAMBIENTALES

Se deberá identificar, cuantificar, describir y valorar los potenciales impactos socioambientales positivos y negativos, que se pueden generar durante el desarrollo del proyecto; reconociendo los aspectos ambientales y actividades que van a generar impactos sobre los diferentes factores físicos, bióticos y socio-económicos durante las diferentes etapas del proyecto.

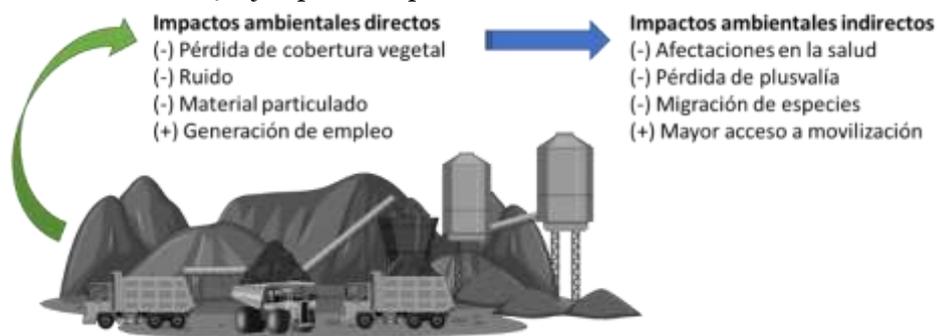
La metodología utilizada para identificación y evaluación de impactos socioambientales deberá ser descrita y sustentada, la misma que debe considerar la información recopilada en los capítulos del Estudio de Impacto Ambiental y contener como mínimo lo siguiente:

- Identificación y evaluación de impactos.
- Análisis de los resultados de evaluación de impactos ambientales.

Los resultados obtenidos en la evaluación de impactos socioambientales, deberán guardar relación con el ciclo de vida y la descripción del proyecto, línea base, áreas de influencia, análisis de riesgos y sensibilidad.

Como mínimo la evaluación de impactos ambientales debe determinar los impactos ambientales directos e indirectos el proyecto minero. Los impactos directos se considerarán como aquellos con incidencia inmediata sobre algún factor ambiental (por ejemplo, la tala de árboles, la contaminación de un río por vertidos, el polvo que se genera en una excavación); mientras que los impactos indirectos son que suponen una interdependencia con otro impacto o factor ambiental (como la variación en la migración de las especies de fauna debido a la degradación de la calidad del aire por el material particulado o las variaciones en la plusvalía local debido a asentamientos humanos producto de la ejecución del proyecto).

Ilustración 4. Ejemplo de impactos ambientales directos e indirectos



A continuación, se indica una lista de posibles aspectos e impactos socioambientales que podrían presentarse en proyectos de pequeña minería no metálica:

Tabla 26. Ejemplos de aspectos ambientales e impactos socioambientales en minería no metálica

Aspecto ambiental	Impactos socioambientales
Remoción de vegetación nativa	Pérdida de cobertura vegetal. Degradación y fragmentación de hábitats. Mortalidad directa de fauna silvestre. Cambios en las rutas migratorias. Aumento de la presión sobre sistemas naturales.
Extracción de minerales no metálicos	Generación de material particulado. Generación de gases de combustión. Generación de vibraciones. Afectación a la salud pública. Cambios en la morfología y topografía del frente minero. Posible afectación al patrimonio cultural y vestigios arqueológicos. Cambios en la calidad del agua de cursos hídricos dentro de la microcuenca. Efectos en la capacidad de recarga de infiltración de la zona bajo el frente minero. Aumento de la erosión hídrica del suelo.
Generación de escombros	Alteración de los sistemas de drenaje pluvial. Cambio del uso de la tierra. Pérdida temporal de la capa fértil.
Proyección de rocas por eventos de voladura	Accidentes laborales. Afectación a la salud de los vecinos. Lesiones a la fauna silvestre.
Transporte de minerales	Afectación a la calidad del aire por material particulado. Afectación a la seguridad vial. Atropellamiento de fauna silvestre o mascotas de la comunidad.
Operación de la mina	Cambios en las relaciones sociales de la comunidad. Pérdida de la plusvalía del sector. Impacto visual por la presencia de maquinaria y el desarrollo del proyecto minero. Manipulación de vida silvestre por personal no capacitado. Plazas de trabajo y uso de bienes y servicios locales. Introducción de especies exótica por malas prácticas de los colaboradores de la mina.
Adquisición de tierras y pagos por servidumbres mineras	Dinamización de la economía del sector
Generación de residuos y desechos	Contaminación del agua y suelo.
Generación de aguas residuales domésticas	Contaminación del agua y suelo.
Emisiones atmosféricas pro fuentes de combustión	Generación de material particulado fino (PM10 y PM2.5) Generación de gases como CO, NOx y SO2.

Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica

Dirección: Calle Madrid 1159 y Andalucía

Código postal: 170525 / Quito-Ecuador

Teléfono: +593-2 398 7600

www.ambiente.gob.ec

Ruido por fuentes fijas y móviles.	Disturbios y molestias en la comunidad. Ahuyentamiento de vida silvestre. Alteración del comportamiento de la fauna. Posibles impactos negativos sobre actividades turísticas. Afectación a la salud de los trabajadores.
Construcción de obras civiles, desbroces y excavaciones	Perdida de cobertura vegetal y alteración de hábitats. Cambios en la calidad del suelo. Pérdida temporal o definitiva de capa fértil. Cambio del uso de la tierra.
Movimiento y uso de maquinaria pesada	Generación de material particulado. Aumento de la presión sobre sistemas naturales.
Disposición de materiales de estériles	Deterioro paisajístico y generación de material particulado.
Procedimientos inadecuados del personal	Captura de vida silvestre. Aumento de la presión sobre sistemas naturales.
Remoción en masa (deslizamientos, derrumbes, etc.) en los frentes mineros.	Accidentes laborales por manejo inadecuado de taludes. Afectación a viviendas de la comunidad.
Manejo de explosivos y combustibles	Accidentes laborales, incendios y explosiones. Potencial contaminación por derrames de hidrocarburos.
Revegetación y reacondicionamiento de la mina	Mejor percepción social. Integración al paisaje natural. Recuperación de ecosistemas.

4.11 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El Plan de Manejo Ambiental, es un documento que establece en detalle y en orden cronológico las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, corregir y compensar los posibles **impactos ambientales significativos** negativos, o acentuar los impactos positivos, detectados en la evaluación de impacto.

Para la elaboración del Plan de Manejo Ambiental se considerarán las características del proyecto, la línea base ambiental, los resultados del análisis de riesgos y la evaluación de impactos socioambientales, entre otros aspectos relevantes. También, se deberá:

- Analizar las acciones factibles para evitar o controlar los impactos calificados como negativos.
- Describir las medidas que se hayan considerado para prevenir, mitigar y monitorear los impactos ambientales negativos cuando corresponda.
- El Plan de Manejo Ambiental será diseñado de acuerdo a cada una de las etapas del proyecto, es decir, construcción, operación, cierre y abandono.

Todas las medidas se establecerán en función de las características del proyecto y de acuerdo al resultado de la evaluación de impactos ambientales.

En los Estudios de Impacto Ambiental para proyectos de pequeña minería no metálica se presentará el

plan de rescate de vida silvestre, siempre y cuando la actividad se realice en áreas de vegetación y/o bosque nativo o secundario, con la finalidad de prevenir los impactos a la biodiversidad en casos de desbroce. En las áreas, donde, después de un análisis de cobertura vegetal de la zona, se determine que no se existe vegetación y/o bosque de las características mencionadas, se deberá incluir medidas para el rescate y reubicación de especies de flora y fauna presentes en el área de influencia en las que se describa el proceso de rescate, reubicación o liberación de las especies; estas medidas constarán dentro del plan de prevención y mitigación de impactos. Las actividades de rescate deberán enfocarse a cinco grupos taxonómicos: flora, mastofauna, avifauna, ictiofauna y herpetofauna, según sea el caso.

4.11.1 Plan de prevención y mitigación de impactos

En este plan, le corresponde la implementación de todas las acciones tendientes a prevenir, controlar, minimizar y mitigar los impactos negativos sobre el ambiente que se generen durante el proyecto.

Entre otras, se podrían contemplar actividades como:

- El material extraído durante el retiro del suelo será almacenado cerca del frente de explotación sin obstruir drenajes y procurando su posterior uso para actividades de rehabilitación y cierre de la mina
- Humedecimiento del material en el sitio de la extracción, a fin de que no se levanten nubes de polvo
- La maquinaria y el equipo utilizado en el proyecto contarán con un efectivo y eficiente mantenimiento, para lo cual se utilizan registros de cumplimiento
- La superficie de rodamiento de los vehículos que transporten el material dentro del área del proyecto estará humedecida durante la época seca
- Utilizar agua en los procesos que lo permitan, para evitar desprendimiento de partículas
- Se definen las zonas de protección hídrica y servidumbre ecológicas voluntarias y obligatorias, según el caso
- A fin de que no se levanten nubes de polvo durante el movimiento de los vehículos, se regulará la velocidad del tránsito en la zona de trabajo y en las vías de acceso
- Procurar, en el proceso de diseño y operación del sitio, mantener la vegetación existente al máximo posible
- Los cortes y taludes se realizarán según el diseño de la explotación
- Prohibir la captura o acoso intencional de la fauna silvestre y la tala innecesaria de vegetación
- Controlar la erosión eólica en apilamientos mediante manteados, toldos u otros similares
- Procurar que el proyecto minero opere durante un horario en el que no produce molestias a los vecinos del área de actividad
- Si durante la ejecución de labores mineras se detectara la presencia de vestigios arqueológicos, se suspenderán las actividades y se informará del particular al INPC
- Según la sensibilidad del entorno del proyecto (ver sección 4.8), se incluirán los procedimientos para el rescate y reubicación de las especies silvestres, dependiendo de la particularidad que presenta cada grupo biótico (flora, aves, mamíferos, anfibios y reptiles).

4.11.2 Plan de contingencias

Comprende el detalle de las acciones, así como los listados y cantidades de equipos, materiales y personal para enfrentar los eventuales accidentes y emergencias en la infraestructura o manejo de insumos, en las diferentes etapas del proyecto minero, basado en un análisis de riesgos endógenos y exógenos.

Se incluirá la definición y asignación de responsabilidades para el caso de ejecución de sus diferentes etapas, las estrategias de cooperación operacional, así como un programa anual de entrenamientos y simulacros.

Entre las actividades que se podrían incluir en el plan de contingencias constan:

- Definir los establecimientos de salud que puedan atender a posibles heridos
- Contar con trampas para la retención de derrames; estas trampas deben recibir limpieza y mantenimiento periódicamente
- Cumplir las disposiciones y normas de almacenamiento de hidrocarburos
- Elaborar un protocolo de manejo de derrames de combustibles y sustancias químicas peligrosas
- Todos los elementos y tierra contaminada son recolectados y trasladados en bolsas específicas al área destinada para su almacenamiento temporal
- Realizar simulacros frecuentes de acuerdo a los riesgos detectados
- Dotar con extintores y kit anti derrames a la maquinaria y a los vehículos
- Señalizar los sitios seguros en los alrededores del proyecto.

4.11.3 Plan de gestión de desechos

Comprende las medidas y estrategias a aplicarse en el proyecto para gestionar los residuos y desechos sólidos, líquidos y gaseosos. Además, deberá contener medidas para gestión de desechos no peligrosos, peligrosos y especiales, gestión de efluentes, registros y documentación.

Algunas medidas recomendadas que se pueden considerar son:

- Clasificar y almacenar correctamente todos los residuos y desechos generados
- Almacenar los desechos peligrosos en condiciones técnicas de seguridad y áreas que reúnan los requisitos establecidos en la normativa aplicable
- En especial, se almacenarán los desechos peligrosos siguiendo las indicaciones de la normativa aplicable (Norma técnica INEN 2266)
- Promover el reciclaje de residuos aprovechables
- Prohibir la quema de residuos y desechos
- Definir almacenamientos según el tipo de residuos y desechos
- Se seleccionan empresas gestoras autorizadas según el tipo de residuo y desechos
- Se tratan las aguas residuales que se generen durante el proyecto
- Se almacenan los suelos no aprovechables para ser utilizados en la etapa de cierre y abandono del proyecto.

4.11.4 Plan de comunicación y capacitación

Comprende un programa de capacitación sobre los elementos físico y biótico, y la aplicación del Plan de Manejo Ambiental a todos los colaboradores del proyecto.

De acuerdo al contexto específico del proyecto se incluirán las distintas actividades de comunicación y capacitación. Entre los temas recomendados para la capacitación están:

- Buenas prácticas ambientales para reducir el consumo de agua y la generación de desechos
- Capacitación específica en operación y mantenimiento de maquinaria
- Entrenamiento en manejo de derrames de combustibles y otros químicos peligrosos
- Relaciones comunitarias
- Señales de seguridad y rutas de evacuación
- Primeros auxilios básicos
- Clasificación y etiquetado de residuos y desechos sólidos.

Las capacitaciones deben incluir obligatoriamente al personal del proyecto.

Los medios de verificación para este tipo de planes comúnmente utilizados son actas de registro de asistencia a la capacitación y certificados.

4.11.5 Plan de relaciones comunitarias

Comprende un conjunto de actividades que lleva el proponente del proyecto con la participación de las comunidades, las autoridades locales y representantes de la población.

De acuerdo a la naturaleza del proyecto, se incluirán las principales estrategias de información y comunicación, eventuales medidas de indemnización y compensación en caso de afectación, así como un programa de educación ambiental participativa y mecanismos de contratación de mano de obra local. Estos acuerdos deben fomentar la disminución de los efectos negativos y la mejora de la percepción del proyecto.

Como mínimo en el plan de relaciones comunitarias se establecerá un mecanismo de atención de quejas y reclamos, y se definirá el formulario para su recepción. Se sugiere que, en los proyectos de pequeña minería no metálica de escala mayor, sea el departamento de relaciones comunitarias quien se encargue de llevar este plan.

En caso de que el proponente considere pertinente establecer un programa de educación ambiental, este podría considerar:

- Determinar las necesidades de la comunidad para ampliar sus capacidades dentro de los parámetros del desarrollo sostenible
- Consensuar un temario de educación ambiental con la comunidad.

En este plan se detallará las acciones para procurar contratar la mano de obra y servicios locales, cuando el proyecto se implemente en la región amazónica⁵.

4.11.6 Plan de rehabilitación de áreas afectadas

Este plan debe contener un análisis de las afectaciones e impactos ambientales negativos en función de lo cual se establecerá las medidas, estrategias y tecnologías a aplicarse en el proyecto para rehabilitar las áreas afectadas (restablecer la cobertura vegetal, garantizar la estabilidad y duración de la obra, remediación de recursos naturales afectados, reforestación utilizando especies características de la zona, entre otros).

⁵ Ley Orgánica para la Planificación Integral de la Circunscripción Territorial Especial Amazónica. Art. 41.- Derecho al empleo preferente.

Entre las medidas que se sugieren considerar para la construcción del plan de rehabilitación podrían considerarse:

- La limpieza y recolección de derrames de combustibles u otras sustancias químicas peligrosas
- El traslado de suelo contaminado
- Toma y envío de muestras para analizar las concentraciones de contaminantes en las diferentes matrices afectadas (agua o suelo).

4.11.7 Plan de cierre y abandono

Comprende el diseño de las actividades a cumplirse una vez concluida la operación, de manera de proceder al abandono y entrega del área de implantación del proyecto minero.

De acuerdo a las características de cada proyecto, se pueden incluir las siguientes medidas:

- La desinstalación y retiro de sistemas de procesamiento, clasificación y demás equipo, considerando la posibilidad de su reciclaje o reutilización.
- Retiro de desechos y chatarras a sitios de disposición autorizados.
- Medidas de restauración relacionadas con revegetación y reforestación con especies nativas, rehabilitación de terrenos o reconfiguración de suelos degradados.
- Implementación de programas de mantenimiento y regeneración del medio biótico en las zonas afectadas y perimetrales de la concesión minera.

La restitución del suelo será uno de los principales temas a considerar en plan de cierre y abandono, considerando la extensión de los frentes de trabajo, se pueden optar por las siguientes medidas:

- La estabilización y reconfiguración de taludes.
- Revegetación de las áreas con especies del sector.

4.11.8 Plan de rescate de vida silvestre (de ser aplicable)

Se deberá presentar un programa de rescate de vida silvestre en concordancia con las Normas Técnicas emitidas para el efecto; o la normativa ambiental que los sustituya. En donde se establezcan todos los procedimientos y metodologías específicas para el rescate y reubicación de las especies silvestres dependiendo de la particularidad que presenta cada grupo biótico (Flora, Aves, Mamíferos, Anfibios y Reptiles). Considerando que se debe tratar en lo posible de no generar maltrato o no producir la muerte a ningún animal silvestre.

4.11.9 Plan de monitoreo y seguimiento

Se definirán las actividades de seguimiento, evaluación y monitoreo ambiental para controlar adecuadamente las medidas propuestas en el Plan de Manejo Ambiental; se incluirán medidas de alerta para atender posibles incumplimientos o desviaciones.

En los primeros años de ejecución del proyecto, los puntos de monitoreo deberán ser realizados en los mismos puntos de la línea base. De acuerdo a la descripción del ciclo de vida del proyecto, los monitoreos podrán ir variando de acuerdo al avance de los frentes de trabajo. En el caso del componente biótico, no se deberán realizar monitoreos cualitativos.

En caso de cambios en la ubicación de los puntos de monitoreo deberán contar con la debida aprobación con base a una justificación sustentada en la situación ambiental del proyecto; además, de acuerdo a la especificidad del proyecto y los resultados de los muestreos realizados para la línea base, se podrán incluir un mayor número de muestras o parámetros de los mínimos indicados en la presente guía.

4.12 FORMATO MODELO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

Se presentarán los sub-planes correspondientes para cada etapa del proyecto. Para cada sub-plan se indicará como mínimo lo siguiente:

1. Aspecto ambiental: Código del aspecto ambiental, que se ha identificado la descripción del proyecto minero.
2. Impacto identificado: impacto valorado como significativo en la evaluación de impactos socioambientales.
3. Medidas: actividades propuestas por el proponente.
4. Indicadores: porciones, porcentajes, entre otros que permiten valorar el avance de una medida propuesta, deben ser medibles.
5. Medio de verificación: son registros que evidencian el cumplimiento de las medidas propuestas; deben estar acordes con el indicador planteado.
6. Plazo: indicar la fecha de inicio y fecha de fin de la medida.
7. Frecuencia: Es la periodicidad en la que se ejecuta una medida propuesta, puede ser mensual, trimestral, semestral o anual, o de acuerdo con la realidad del proyecto.

Tabla 27. Formato modelo para el PMA

PLAN DE ...							
Etapa del proyecto: Exploración/ Intervención y construcción/ operación y mantenimiento/ cierre y abandono							
Objetivos:							
Responsable:							
Cód. de la medida	Aspecto ambiental y código	Impacto identificado	Medida propuesta	Indicador	Medios de verificación	Plazo	Frecuencia

4.12.1 Cronograma valorado del Plan de Manejo Ambiental

Se deberá presentar un cronograma con todos los costos estimados asociados a la ejecución de los planes y sub-planes del Plan de Manejo Ambiental, debe ser presentado por etapa del proyecto.

Tabla 28. Cronograma valorado del PMA

Sub-Plan	Cód. de la medida	Etapa del proyecto			Subtotal
		Intervención y construcción	Operación y mantenimiento	Cierre y abandono	

Plan de prevención...	<i>Ej: PM1</i>	<i>Ej: 1.000,00</i>	<i>Ej: 1.000,00</i>		<i>Ej: 2.000,00</i>
...	<i>Ej: PM2</i>		<i>Ej: 1.000,00</i>	<i>Ej: 1.000,00</i>	<i>Ej: 2.000,00</i>
...				<i>Ej: 1.000,00</i>	<i>Ej: 1.000,00</i>
Plan de monitoreo y seguimiento	<i>Ej: PM40</i>	<i>Ej: 1.000,00</i>	<i>Ej: 1.000,00</i>	<i>Ej: 1.000,00</i>	<i>Ej: 3.000,00</i>
TOTAL PMA					<i>Ej: 6.000,00</i>

Nota: Agregar las medidas de acuerdo al diseño del PMA específico.

Una vez que se haya aprobado el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto minero; para establecer la póliza de fiel cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental se presentará el costo de su implementación para el primer año de ejecución del proyecto. Posteriormente, una vez emitida la Licencia Ambiental, la póliza se renovará anualmente mientras dure el proyecto minero.

4.13 REFERENCIAS

Se incluirá todas las referencias de las fuentes utilizadas para la elaboración del Estudio Ambiental. La lista de referencias se presentará de acuerdo al estilo de citas utilizado en la redacción del documento.

4.14 ANEXOS

En esta sección se presentará: resumen ejecutivo, fotografías fechadas de los muestreos físicos y bióticos de línea base, mapas, listados de flora y fauna, informes de laboratorio y resultados de muestreos, listado de los participantes del Estudio Ambiental y documentos habilitantes.

Se presentará dentro de una hoja de cálculo los resultados de los muestreos del componente físico y biótico, incluyendo la codificación de la muestra y su georreferencia (coordenadas planas X Y en el sistema de referencia WGS 84 UTM 17 Sur). Para la identificación de las especies se utilizará, al menos, los parámetros de reino, phylum, clase, familia, género y nombre científico.

Se presentará la información primaria cartográfica básica y temática que se desarrolló para el Estudio de Impacto Ambiental, en formato digital, elaborada en un Sistema de Información Geográfico compatible con ArcGIS (versiones del 9.3 hasta 10.5 con extensión shapefile .shp para vectores y .tiff para ráster). No se incluirá la información secundaria utilizada que provenga de los repositorios de información oficiales indicados en la sección 2.1 de la presente guía.

Se incluirá la documentación que justifique los nuevos valores del cronograma del Plan de Manejo Ambiental que servirá para determinar el monto de las garantías a presentar al Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica.

De ser aplicable al proyecto, se presentará el pronunciamiento emitido por el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural conforme la normativa vigente.

GLOSARIO

Área geográfica. – Es el área o espacio físico en la cual se presentan los posibles impactos ambientales, como producto de la interacción del proyecto, obra o actividad con el ambiente⁶.

Área de implantación del proyecto. - Es el área o espacio físico en la cual se construirá el proyecto, obra o actividad⁷.

Área de influencia. - Comprende el ámbito espacial y los elementos que la componen, en donde se manifiestan los posibles impactos socio-ambientales ocasionados por las actividades mineras.⁸

Minerales no metálicos.- Se entiende como minerales no metálicos a las rocas y minerales que por sus características físico-químico-mineralógicas carecen de propiedades para transmitir calor o electricidad y constituyen materia prima natural para las industrias y otras actividades económicas, tales como: baritinas, arenas silíceas, cuarzos, limolitas, arcillas, caolines, pumitas, feldespatos, puzolanas, calizas, dolomitas, travertinos, zeolitas, diatomitas, diatomeas, evaporitas (comprendidos los depósitos de yeso y los depósitos salinos), floritas; y aquellos que determine técnicamente el Ministerio Sectorial.⁹

⁶ Glosario del Reglamento al Código Orgánico del Ambiente, publicado en el Suplemento del Registro Oficial Nro. 507 de 12 de junio 2019.

⁷ Ídem.

⁸ Glosario del Reglamento Ambiental de Actividades Mineras, publicado en el Segundo Suplemento del Registro Oficial Nro. 213 de 27 de marzo de 2014.

⁹ Artículo 26 del Reglamento General de la Ley de Minería, publicado en el Suplemento del Registro Oficial Nro. 67 de 16 de noviembre 2009.

REFERENCIAS UTILIZADAS EN LA ELABORACIÓN DE LA GUÍA

BANCO MUNDIAL. 2017. Marco Ambiental y Social. Washington, DC. Estados Unidos.

CONESA VICENTE. 2011. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Madrid. España.

DIRECCIÓN DE REGULARIZACIÓN AMBIENTAL DEL MINISTERIO DE AMBIENTE, AGUA Y TRANSICIÓN ECOLÓGICA. Repositorio de Estudios de Impacto Ambiental para pequeña minería no metálica. Quito. Ecuador.

LÓPEZ-ROLDÁN, FACHELLI. 2015. Metodología de la investigación social cuantitativa. Barcelona. España.

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA, MINISTERIO DEL AMBIENTE. 2002. Guía Minero Ambiental 2. Explotación. Bogotá. Colombia.

MINISTERIO DE VIVIENDA, ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y MEDIO AMBIENTE. 2018. Guía para la evaluación de impacto ambiental del sector extracción de minerales. Montevideo. Uruguay.

MORALES A. Y HANTKE M. 2020. Guía metodológica de cierre de minas. Documentos de Proyectos (LC/TS.2020/166), Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Santiago. Chile.

OTTA, THERBURG, VALPRED, VICH, LAURO, VACCARINO Y BASTIDAS. 2018. La Evaluación de Sensibilidad Ambiental como herramienta para la gestión y el ordenamiento territorial. Mendoza. Argentina.

SECRETARÍA DE AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE DE ARGENTINA. 2019. Guía para la elaboración de estudios de impacto ambiental. Buenos Aires. Argentina.

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES. 2002. Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental minero. Modalidad: Particular. México DF. México.

UNIÓN INTERNACIONAL PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA Y DE LOS RECURSOS NATURALES (UICN). 2009. Guía de gestión ambiental para la minería no metálica. San José. Costa Rica.