

Informe de Determinación de Nivel de Ruido Ambiental Existente y Solicitud de Nivel de Fondo

Proyecto Minero Loma Larga

Noviembre 2020



Información del Documento

Preparado para: Ministerio del Ambiente y Agua (MAAE)
Nombre del Proyecto: Informe de Determinación de Nivel de Ruido Ambiental Existente y Solicitud de Nivel de Fondo
Proyecto Minero Loma Larga
Fecha: Noviembre, 2020

Preparado por:
INV MINERALES Ecuador S.A. INVMINEC



El Tiempo N37-67 y El Comercio
Quito, Ecuador
Teléfono: (593) - 2246 - 8673
www.invmetals.com

Página en blanco

Historial del Documento

Versión	Fecha Entrega	Descripción o actualización	Elaborado Por	Revisado por
0	22/07/2020	Elaboración de Informe	Cristina Pantoja	Miguel Ángel Alemán
1	27/07/2020	Revisión del Informe	Cristina Pantoja	Miguel Ángel Alemán
2	08/08/2020	Inclusión información	Cristina Pantoja	Pilar Herrera
3	11/08/2020	Inclusión información	Cristina Pantoja	Pilar Herrera
	15/09/2020	Respuesta a observaciones	Gina Viera	Pilar Herrera
	17/09/2020	Comentarios VB		Pilar Herrera
	18/09/2020	Revisión capítulo biótico		María José Racines

© Cardno Entrix. El derecho de autor en su totalidad y en cada parte de este documento pertenece a Cardno Entrix y no puede ser usado, vendido, transferido, copiado o reproducido en su totalidad o en parte de cualquier manera o forma o en cualquier medio a cualquier persona que no sea por acuerdo expreso con Cardno Entrix

Este documento es producido por Cardno Entrix únicamente para el beneficio y uso por parte del cliente de acuerdo con los términos del contrato. Cardno Entrix no asume ninguna responsabilidad u obligación de ningún tercero derivada del uso de la información utilizada en el contenido de este documento generada por terceros.

Página en blanco

Tabla de Contenido

1	Introducción	1-1
1.1	Ficha de Identificación.....	1-1
1.1.1	Área Operativa del Proyecto.....	1-1
1.2	Antecedentes.....	1-2
1.3	Objetivos.....	1-4
1.3.1	Objetivo General	1-4
1.3.2	Objetivos Específicos.....	1-4
2	Marco Legal	2-1
2.1	Constitución de la República del Ecuador	2-1
2.2	Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD).....	2-1
2.3	Ley de Minería.....	2-2
2.4	Reglamento Ambiental para Actividades Mineras	2-2
2.5	Acuerdo Ministerial No. 009. Inclusión de la Zona de Uso Especial Minero como Parte del Plan de Manejo del Bosque y Vegetación Protectora Yanuncay-Irquis	2-2
2.6	Acuerdo Ministerial No. 097-A.....	2-3
3	Determinación de Ruido Ambiental Existente.....	3-1
3.1	Laboratorio Acreditado	3-1
3.2	Instrumentos de Medición	3-1
3.2.1	NPS Referencial.....	3-2
3.3	Monitoreo de Ruido Ambiental	3-2
3.3.1	Metodología de Medición	3-2
3.3.2	Representatividad de los Datos	3-3
3.3.3	Descripción del Punto de Medición.....	3-3
3.3.4	Condiciones Meteorológicas.....	3-4
3.3.5	Resultados del Monitoreo de Ruido.....	3-5
3.3.6	Ruido Específico y Residual	3-5
4	Identificación de las FFR	4-1
4.1	Componentes y Procesos del Proyecto	4-1
4.1.1	Construcción Mina Subterránea	4-2
4.1.2	Instalaciones de Superficie	4-6
4.1.3	Instalaciones para Procesamiento de Mineral	4-7
4.1.4	Instalaciones para Manejo de Relaves (TSF).....	4-7
4.1.5	Infraestructura Vial.....	4-8
4.2	Fuentes Fijas de Ruido	4-9
4.3	Medidas de Control y Mitigación	4-10
4.3.1	Control de Ruido	4-10
4.3.2	Medidas de Control y Mitigación-Etapa de Construcción.....	4-10
4.3.3	Medidas de Control y Mitigación-Fase de Operación.....	4-11

5	Puntos Críticos de Afectación.....	5-1
5.1	Receptores Sensibles Humanos	5-1
5.2	Receptores Sensibles Bióticos.....	5-5
5.2.1	Fauna-Receptores Sensibles Bióticos	5-5
5.2.2	Potenciales Efectos del Ruido sobre la Fauna	5-5
5.2.3	Medidas de Control y Mitigación en el PMLL	5-7
6	Definición de Nivel Máximo de Emisión de Ruido	6-1
7	Conclusiones y Solicitud de Nivel de Ruido	7-1
7.1	Conclusiones	7-1
7.2	Solicitud de Nivel de Ruido Aplicable al PMLL	7-2
8	Glosario	8-1
9	Bibliografía	9-1

Tablas

Tabla 1-1	Ficha de Identificación	1-1
Tabla 1-2	Ubicación Geográfica del Área Operativa *	1-1
Tabla 2-1	Determinación de LK_{eq} para Usos de Suelo PE y RN	2-3
Tabla 3-1	Equipo Utilizado para el Medición de Ruido Natural Existente	3-1
Tabla 3-2	Días y Horarios de Toma de Mediciones.....	3-2
Tabla 3-3	Coordenadas de Ubicación del Punto de Medición	3-3
Tabla 3-4	Condiciones Meteorológicas.....	3-5
Tabla 3-5	Niveles de Ruido Natural Medidos para el Área del PMLL.....	3-5
Tabla 4-1	Datos Generales del Portal de Mina	4-3
Tabla 4-2	Instalaciones de Superficie	4-7
Tabla 4-3	Instalaciones para Procesamiento de Mineral	4-7
Tabla 4-4	Instalaciones para Procesamiento de Minerales	4-7
Tabla 4-5	Resumen de Fuentes Agrupadas por Etapas y Área del PMLL.....	4-9
Tabla 5-1	Viviendas Identificadas como Posibles Receptores Sensibles en Función Solo de la Distancia a la FFR.....	5-3
Tabla 5-2	Infraestructura Comunitaria Identificada como Posible Receptor Sensible en función solo de la distancia a la FFR	5-3

Figuras

Figura 1-1	Ubicación General y División Política	1-2
Figura 3-1	Ubicación del Punto de Medición de Ruido dentro del PMLL	3-4

Figura 4-1	Implantación General del PMLL.....	4-1
Figura 4-2	Dimensiones de la Sección Transversal de la Rampa del PMLL	4-2
Figura 4-3	Ejemplo de Rampa de Transporte y Camiones Típicos	4-3
Figura 4-4	Ubicación del Área del Portal (círculo rojo)	4-4
Figura 4-5	Diagrama 3D del Área del Portal	4-5
Figura 4-6	Ubicación de Bermas Temporales de Control de Ruido en el PMLL	4-6
Figura 4-7	Ejemplo de Bermas de Suelo para Control de Ruido que Podría Aplicarse al PMLL	4-6

Página en blanco

1 Introducción

1.1 Ficha de Identificación

Tabla 1-1 Ficha de Identificación

ÁREA DE ESTUDIO		
Proyecto	Informe de Determinación de Nivel de Ruido Ambiental Existente y Solicitud de Nivel de Fondo Proyecto Minero Loma Larga	
UBICACIÓN POLÍTICA Y ADMINISTRATIVA DEL PROYECTO		
Provincia	Cantones	Parroquias
Azuay	Cuenca Girón San Fernando	Baños Victoria del Portete San Gerardo Chumblín
Concesiones	Cerro Casco (código) Río Falso (código 101577) Cristal (código 102195)	

Fuente: INV MINERALES ECUADOR S. A. INVMINEC, 2020
Elaboración: Cardno Entrix, 2020

1.1.1 Área Operativa del Proyecto

El área operativa del proyecto minero Loma Larga, bajo régimen de Gran Minería para las fases de explotación y beneficio, engloba el área espacial de implantación de infraestructura del Proyecto (Anexo G. Coordenadas Área Operativa y en la Figura 1-1).

Tabla 1-2 Ubicación Geográfica del Área Operativa *

Vértice	Nombre	Coordenadas (UTM WGS84/17Sur)		Coordenadas (UTM PSAD56/17Sur)		Área (ha)
		Este (m)	Norte (m)	Este (m)	Norte (m)	
1	Área operativa	698599,88	9663992,93	698851,39	9664357,79	186
2	Área operativa	698599,91	9662359,78	698851,43	9662724,63	
3	Área operativa	698558,48	9662344,15	698810,00	9662709,00	
4	Área operativa	697353,48	9662441,16	697605,00	9662806,00	
5	Área operativa	697505,49	9663021,15	697757,00	9663386,00	
6	Área operativa	697563,49	9663519,15	697815,00	9663884,00	
7	Área operativa	697646,49	9663969,15	697898,00	9664334,00	
8	Área operativa	697918,49	9664091,15	698170,00	9664456,00	
1	Área operativa-captación	698218,00	9658510,00	698469,55	9658874,85	
2	Área operativa-captación	697566,10	9662596,44	697817,62	9662961,28	
1	Área operativa-descarga	697862,60	9663463,04	698114,11	9663827,88	

Vértice	Nombre	Coordenadas (UTM WGS84/17Sur)		Coordenadas (UTM PSAD56/17Sur)		Área (ha)
		Este (m)	Norte (m)	Este (m)	Norte (m)	
2	Área operativa-descarga	697896,46	9660116,17	698148,00	9660481,01	

* Debido a la cantidad de coordenadas se incluyen en el Anexo G Coordenadas del Área Operativa

Fuente: Cardno Entrix, agosto 2020
 Elaboración: Cardno Entrix, agosto 2020

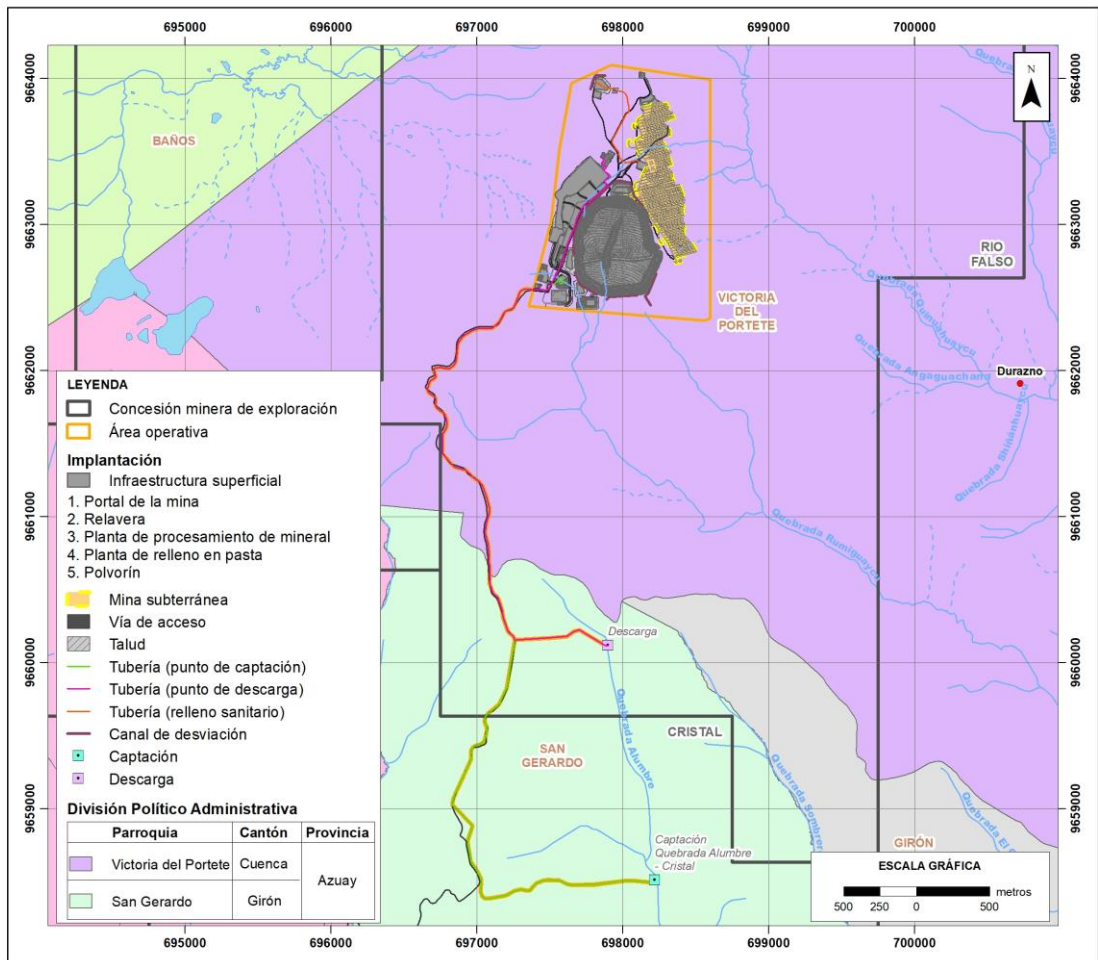


Figura 1-1 Ubicación General y División Política

Fuente: INV MINERALES ECUADOR S.A. INVMINEC, 2020
 Elaboración: Cardno Entrix, agosto 2020

1.2 Antecedentes

INV MINERALES ECUADOR S. A. INVMINEC es una empresa canadiense de recursos minerales con sede en Toronto, su representante en Ecuador se enfoca en la adquisición, exploración y desarrollo del proyecto minero Loma Larga (en adelante, PMLL o el Proyecto) y sus propiedades de exploración regional.

El PMLL está ubicado al sur de Ecuador, en la cordillera occidental de los Andes, en la provincia del Azuay, 30 km al suroeste de la ciudad de Cuenca. El Proyecto consta de tres concesiones mineras (Cerro Casco, Río Falso y Cristal) que cubren un área de 7960 ha.

Las actividades a ejecutarse para la construcción, operación y cierre para la fase de explotación y beneficio en el área operativa del PMLL se catalogan como actividades de alto impacto, es decir, que generan impactos ambientales significativos a los componentes ambientales del área, entre los que se encuentra la generación de ruido.

La determinación del cumplimiento con la normativa del ruido toma como base el régimen del uso de suelo donde se desarrollará un proyecto, que es determinado por los gobiernos autónomos descentralizados (GAD) municipales sobre la base de sus competencias. Es así que, para el PMLL, se ha solicitado la emisión del certificado de uso de suelo mediante comunicación No. EA-0221-20 del 7 de julio de 2020 (Anexo A. Documentos oficiales, A2. Uso de suelo, A2.2 Solicitud de certificación), con oficio No. DGPT-2093-2020 emitido el 3 de agosto de 2020 y recibido por Quipux el 31 de agosto. La Dirección General de Planificación Territorial del cantón Cuenca emite su pronunciamiento sobre la determinación de uso de suelo como nivel de uso conservación (Anexo A. Documentos oficiales, A2. Uso de suelo, A2.3 Pronunciamiento).

Es importante mencionar que, dentro del Modelo Estratégico de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (vigente 2015-2030), que forma parte del Plan de Ordenamiento Territorial del Cantón Cuenca, en la página 27 (Anexo A. Documentos oficiales, A2. Uso de suelo, A2.1. PDOT Cuenca) se establece que el nivel de uso para el suelo rural en el área operativa del PMLL es conservación, que corresponde, de acuerdo con el Anexo 1 Tipos de Uso de Suelo del Anexo 5 del Acuerdo Ministerial 097-A, a Protección Ecológica (PE) y Recursos Naturales (RN).

Sin embargo, el mismo PDOT establece también que esta área presenta una categoría de conservación definida como “Espacios naturales de importancia ecológica previstos para proyectos estratégicos definidos por el Estado Central”.

De igual manera, cabe recalcar que, mediante oficio No. SENPLADES-SNP-2017-0117-OF del 17 de mayo de 2017, el Ministerio de Minería, en respuesta al oficio No. MM-VM-2017-0056-OF del 12 de mayo de 2017 (Anexo A. Documentos oficiales, A1. Denominación proyecto estratégico), informa que la Estrategia Nacional Territorial (ETN), descrita en el capítulo 7 del Plan Nacional del Buen Vivir (PNBV), establece lo siguiente: “Como aporte a la transformación de la matriz productiva, y sobre la base de la importancia de los sectores estratégicos, el gobierno central impulsa varios proyectos nacionales de carácter estratégico, entre los que se destaca el Proyecto Minero Loma Larga”.

Es así que, dado que el PMLL se ubica en una zona de uso de suelo definido como Protección Ecológica (PE) y Recursos Naturales (RN), el ruido ambiental natural o existente, que se define como el ruido que se produce espontáneamente a causa de la naturaleza existente en una zona (ríos, flora, fauna, etc.) y donde la contribución humana al ruido es insignificante, la normativa a cumplir será definida de acuerdo con lo establecido en el Anexo 5 del Acuerdo Ministerial 097-A, que señala que los niveles máximos de emisión de ruido (LKeq) para las FFR (fuentes fijas de ruido) ubicadas (o que se ubicarán) en usos de suelo PE y RN serán establecidos, para cada caso, por la Autoridad Ambiental Nacional en función del nivel de ruido ambiental natural existente en la zona donde esté ubicada (o donde se ubicará) la FFR, en donde la determinación del cumplimiento del LKeq por parte de la FFR se realizará en los sitios donde existan Puntos Críticos de Afectación (PCA).

En este informe se presenta la aplicación de la Metodología para la Determinación del Nivel Máximo de Emisión de Ruido (LKeq) en uso de suelo Protección Ecológica y Recursos Naturales, definida en la normativa en mención y la información mínima a reportarse, detallada en los anexos 4 y 5, respectivamente, del Anexo 5 del Acuerdo Ministerial 097-A. De igual manera, se detallan los procedimientos de trabajo para la toma de datos de ruido aplicados por el laboratorio Gruentec Cía. Ltda.,

acreditado por el Servicio de Acreditación Ecuatoriano (SAE) con certificado de acreditación No. SAE LEN 05-008 (Anexo C. Respaldos laboratorio, C1. Acreditación Laboratorio).

El presente informe ha sido preparado para la autoridad ambiental nacional, Ministerio del Ambiente y Agua (MAAE), por parte de INVMINEC con el soporte de Entrix Américas (nombre comercial, Cardno Entrix), el consultor Byron Arregui, Msc. y el laboratorio Gruentec Cía. Ltda., con el fin de que se definan los niveles máximos de emisión de ruido que se aplicará al PMLL en función del nivel de ruido ambiental existente en el área del Proyecto, más un factor de ajuste, según lo establecido en la normativa ambiental vigente.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

- > Solicitar al MAAE la definición de los niveles máximos de emisión de ruido, tanto para el período diurno como nocturno, aplicables al PMLL con base en las FFR a implementarse y los PCA identificados, y según el nivel de ruido natural existente definido, más un factor de corrección.

1.3.2 Objetivos Específicos

- > Presentar al MAAE los antecedentes respecto a los valores de ruido ambiental existente en el área del Proyecto.
- > Detallar los potenciales receptores sensibles identificados en el área.
- > Definir los puntos críticos de afectación para la determinación del cumplimiento de los niveles máximos de emisión de ruido una vez establecidos por parte de la autoridad ambiental.

2 Marco Legal

El proyecto minero Loma Larga se desarrolla de acuerdo con lineamientos establecidos en la legislación ecuatoriana vigente y aplicable. A continuación, se detallan los cuerpos normativos aplicables al Proyecto y sobre los cuales se basa la ejecución del presente informe.

2.1 Constitución de la República del Ecuador

La Constitución de la República del Ecuador, en su Artículo 14, sección segunda, 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*. Se 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”.

En este sentido, el PMLL ha sido definido en consideración de parámetros de diseño recomendados por la normativa ecuatoriana e internacional, cuando aplica, e incluye una serie de medidas de control y mitigación de los impactos que han sido identificados como posibles de ocurrir, de manera que su desarrollo no genere efectos negativos sobre las personas o el medio ambiente.

2.2 Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD)

Publicado en el Primer Suplemento del R. O. No. 303 de 19 de octubre de 2010, y reformado, principalmente en temas administrativos mediante Ley Orgánica Reformatoria publicada en el R.O. No. 166 el 21 de enero de 2014. En temas de entrega de espacios para áreas verdes y espacios públicos, mediante Ley Orgánica publicada en el Suplemento R.O. No. 711 el 14 de marzo de 2016. En temas de ordenación territorial y uso de suelo mediante Ley Orgánica publicada en el Suplemento del R. O. No. 790 el 5 de julio de 2016. En temas de manejo y control de infraestructura educativa y de salud mediante Ley Orgánica Reformatoria publicada en el Segundo Suplemento del R. O. No. 804 el 25 de julio de 2016. En temas de impuestos y recaudación mediante Ley Orgánica publicada en el Segundo Suplemento R.O. No. 802 el 27 de julio de 2016. En temas de políticas de investigación e innovación mediante Código Orgánico en el Suplemento del R.O. No. 899 del 9 de diciembre de 2016. En temas de patrimonio cultural, información catastral y actualización de competencias mediante Ley Orgánica en el Suplemento del R.O. No. 913 del 30 de diciembre de 2016. En temas de facultad tributaria mediante Resolución de la Corte Constitucional No. 58 en el Suplemento del R.O. 852 del 24 de enero de 2017. Y en materia de expropiaciones mediante Ley Reformatoria en el Suplemento del R.O. 966 del 20 de marzo de 2017, fecha desde la cual están vigentes dichas reformas.

Este cuerpo legal, en su artículo 54, establece lo siguiente:

Artículo 54.- Funciones. - Son funciones del gobierno autónomo descentralizado municipal las siguientes:

c) Establecer el régimen de uso de suelo urbanístico para lo cual determinará las condiciones de urbanización, parcelación, lotización, división o cualquier otra forma de fraccionamiento, de conformidad con la planificación cantonal, asegurando porcentajes para zonas verdes y áreas comunales.

En este sentido, este cuerpo legal determina el uso de suelo de las áreas del Proyecto que permiten enmarcarlo dentro de los tipos de uso de suelo definidos por la norma técnica, y sobre los cuales se regulan los niveles máximos de emisión de ruido.

En reconocimiento a esta atribución es que el PMLL consultó sobre el régimen del suelo que aplica en área de su emplazamiento, obteniendo como respuesta que el PMLL se ubica en una zona de uso especial minero dentro de un área de conservación de suelos.

2.3 Ley de Minería

Esta ley fue emitida el 26 de enero de 2009 y publicada en el R. O. Suplemento No. 517 del 29 de enero de ese mismo año; fue reformada por primera vez mediante la Ley Orgánica Reformatoria a la Ley de Minería, a la Ley Reformatoria para la Equidad Tributaria en el Ecuador y a la Ley Orgánica de Régimen Tributario Interno, publicada en el segundo suplemento del R. O. No. 37 el 16 de julio de 2013; entre otras reformas, fue reformada mediante la emisión del COIP, publicado el 10 de febrero de 2014, y entró en vigencia el 10 de agosto de 2014; posteriormente, fue reformada por la Ley No. 0 publicada en R. O. Suplemento No. 744 de 29 de abril de 2016, por la Disposición Reformatoria Cuarta de la Ley No. 0 publicada en R. O. Suplemento No. 245 de 21 de mayo de 2018; y, finalmente, por el Art. 43, numeral 1 de la Ley No. 0 publicada en el R. O. Suplemento No. 309 de 21 de agosto de 2018.

Debe tomarse en cuenta que el Art. 24 de esta ley permite el establecimiento de “Áreas Mineras Especiales”, en sujeción al Art. 407 de la Constitución, en vista de que en el área de interés se estableció, en 2010, una Zona de Uso Especial Minero (ZUEM), que posteriormente fue incluida como parte integral del Plan de Manejo de las áreas de Bosque y Vegetación Protector con las cuales se interseca; este tipo de áreas se establecen en zonas con potencial de desarrollo minero, que no estén concesionadas, para realizar investigaciones, por un máximo de cuatro años, luego de los cuales se podrá solicitar una concesión que abarque total o parcialmente los terrenos de estas áreas; de ahí que, ante la existencia de un yacimiento de metales, como oro, plata y cobre, se determinó en su momento la creación de esta ZUEM.

Es así como se define la ZUEM No. 009, que incluye un área como parte del Plan de Manejo del Bosque y Vegetación Protectora Yanuncay-Irquis detallado en la Sección 2.5, y que deja el área de implantación del PMLL como un área de desarrollo minero.

2.4 Reglamento Ambiental para Actividades Mineras

Este reglamento, mejor conocido como RAAM por sus siglas, fue emitido mediante D. E. No. 121 el 4 de noviembre de 2009, y publicado en el R. O. No. 067 el 16 de noviembre de 2009; fue reformado íntegramente mediante Acuerdo Ministerial (A. M.) No. 037 del MAE, emitido el 24 de marzo de 2014 y publicado en el segundo suplemento del R. O. No. 213 del 27 de marzo de 2014; posteriormente, fue reformado parcial y puntualmente, mediante A. M. No. 244, emitido el 14 de agosto de 2014, y vigente desde su publicación en R. O. No. 336 el 18 de septiembre de 2014.

Este reglamento regula la gestión ambiental de las actividades mineras en todo el territorio nacional, en todas sus fases: exploración inicial o avanzada, explotación, beneficio, procesamiento, fundición, refinación y cierre de minas, incluyendo cierres parciales y totales (Art. 1), con el fin de promover el desarrollo sustentable de la minería, a través de normas, procedimientos, procesos y subprocesos que permitan prevenir, controlar, mitigar, rehabilitar y compensar los efectos derivados de las actividades mineras sobre el medio ambiente y la sociedad (Art. 2).

De igual manera, este reglamento señala los lineamientos básicos que toda actividad minera debe cumplir de forma obligatoria en beneficio del cuidado del ambiente y mitigación de los impactos (Art. 101).

El PMLL incluye una serie de medidas de control y mitigación de los impactos que se han identificado como posibles de ocurrir, de manera que su desarrollo sea sustentable cumpliendo con lo indicado por el RAAM. El PMLL recientemente ha completado el borrador del EIA del Proyecto, donde aborda cada uno de los temas mencionados en este reglamento.

2.5 Acuerdo Ministerial No. 009. Inclusión de la Zona de Uso Especial Minero como Parte del Plan de Manejo del Bosque y Vegetación Protectora Yanuncay-Irquis

Este AM No. 009 corresponde a la inclusión de la Zona de Uso Especial Minero como Parte del Plan de Manejo del Bosque y Vegetación Protectora Yanuncay-Irquis.

Fue suscrito el 29 de enero de 2010, y entró en vigencia desde su publicación en el R. O. No. 147 de 10 de marzo de 2010. Mediante memorando MAE-DNF-2010-0117 de 22 de enero de 2010, el Director Nacional Forestal remitió el informe técnico de zonificación del Bosque y Vegetación Protectora Yanuncay-Irquis, en el cual se propone incluir una ZUEM dentro del bosque protector; este informe técnico fue aprobado mediante memorando No. MAE-DNF-2010-0139 del 26 de enero de 2010. En este sentido, este Acuerdo Ministerial aprobó la mencionada ZUEM como parte integral del Plan de Manejo del Bosque y Vegetación Protectora Yanuncay-Irquis.

La implantación propuesta para el PMLL está ubicada dentro del área establecida por esta ZUEM.

2.6 Acuerdo Ministerial No. 097-A

El Acuerdo Ministerial No. 097-A fue publicado en la Edición Especial No. 387 del Registro Oficial del 4 de noviembre de 2015, que forma parte de los anexos del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente reformado mediante Acuerdo Ministerial No. 061.

Este Acuerdo Ministerial incluye cinco anexos, entre los cuales el Anexo 5 —correspondiente a los Niveles Máximos de Emisión de Ruido y Metodología de Medición para Fuentes Fijas y Fuentes Móviles y Niveles Máximos de Vibración y Metodología de Medición— sirve como base para el EIA del PMLL. Asimismo, el Anexo 4 —correspondiente a Metodología para Determinar el LK_{eq} en usos de suelo Protección Ecológica (PE) y Recursos Naturales (RN) — sirve como base a este informe, donde se solicita la determinación del valor de fondo aplicable al tipo de suelo PE y RN definido para el área del PMLL.

> Anexo 4. Metodología para Determinar el LK_{eq} en usos de suelo Protección Ecológica (PE) y Recursos Naturales (RN)

Los niveles máximos de emisión de ruido (LK_{eq}) para FFR ubicadas (o que se ubicarán) en usos de suelo PE y RN serán establecidos para cada caso por la Autoridad Ambiental Nacional, en función del nivel de ruido ambiental natural existente en la zona donde esté ubicada (o donde se ubicará) la FFR.

Para este caso, la determinación del cumplimiento del LK_{eq} por parte de la FFR se lo realizará en los sitios donde existan los PCA. El LK_{eq} se lo establecerá, según el caso, de acuerdo con la Tabla 2-1:

Tabla 2-1 Determinación de LK_{eq} para Usos de Suelo PE y RN

Periodo Diurno		Comentario
LK_{eq}		
LA ₉₀ más bajo medido durante el periodo día más corrección (dB):	Corrección (dB)	La Autoridad Ambiental Nacional determinará la corrección más apropiada, dependiendo del caso, siendo: $LK_{eq} = LA_{90} + 10$ dB (es el nivel más permisible) $LK_{eq} = LA_{90} - 10$ dB (es el nivel más restrictivo)
	10	
	5	
	0	
	-5	
	-10	
Periodo Nocturno		
LK_{eq}		
LA ₉₀ más bajo medido durante el periodo nocturno más corrección (dB):	Corrección (dB)	
	10	
	5	
	0	
	-5	

Periodo Diurno		Comentario
LK _{eq}		
	-10	

Fuente: MAAE, Acuerdo Ministerial 097-A, noviembre 2015
Elaboración: Cardno Entrix, agosto 2020

> **Anexo 5. Información Mínima a Reportarse**

En este anexo se detalla la información mínima a reportarse con respecto al personal que realiza la evaluación, las FFR bajo evaluación (en caso de aplicar), los ruidos específicos y residuales, impresiones subjetivas, puntos de medición, las mediciones y las condiciones meteorológicas.

3 Determinación de Ruido Ambiental Existente

3.1 Laboratorio Acreditado

La medición de los niveles de ruido ambiental existente fue realizada por el laboratorio Gruentec Cía. Ltda., acreditado ante el SAE con certificado de acreditación No. SAE LEN 05-008, que cuenta con personal capacitado para este tipo de mediciones (Anexo C. Respaldos laboratorio, C1. Acreditación Laboratorio). La metodología utilizada por el laboratorio fue mediante el método interno MM-RU-01, basado en las normas NTE INEN-ISO 1996-1:2014-01, NTE INEN-ISO 1996-2:2014-01 y en el Anexo 5 Niveles Máximos de Emisión de Ruido y Metodología de Medición para Fuentes Fijas y Fuentes Móviles y Niveles de Vibración y Metodología de Medición del Acuerdo Ministerial 097-A.

3.2 Instrumentos de Medición

Los certificados de calibración de laboratorio del sonómetro y del calibrador se presentan en el Anexo C. Respaldos laboratorio, C2. Instrumentos de medición.

A continuación, se presenta una descripción del sonómetro y del calibrador acústico:

Tabla 3-1 Equipo Utilizado para el Medición de Ruido Natural Existente

Instrumento	Especificaciones
Sonómetro Integrador Clase I	Instrumento Tipo Clase I
	Certificado de Calibración No: 19LAC19719F01 Fecha de calibración: octubre 2019 Vigencia: 24 meses Estado: vigente
	Nº de Serie: 576039
	Identificación Gruentec: SONO-013
	Fabricante: PCE-Instruments MICRÓFONO: BSWA PREAMPLIFICADOR: PCE
	Modelo: PCE-430 MICRÓFONO: 231 PREAMPLIFICADOR: MIC-CLASS 1
Sonómetro Integrador Clase I	Instrumento Tipo Clase I
	Certificado de Calibración No: 19LAC19719F02 Fecha de calibración: octubre 2019 Vigencia: 24 meses Estado: vigente
	Nº de Serie: 576032
	Identificación Gruentec: SONO-012
	Fabricante: PCE-Instruments MICRÓFONO: BSWA PREAMPLIFICADOR: PCE
	Modelo: PCE-430 MICRÓFONO: 231 PREAMPLIFICADOR: MIC-CLASS 1

Instrumento	Especificaciones
Calibrador Acústico	Certificado de Calibración No: 19LAC19773F02 Fecha de calibración: octubre 2019 Vigencia: 12 meses Estado: vigente
	Nº de Serie: 566023
	Identificación Gruentec: SOCA-012
	Fabricante: PCE-Instruments
	Modelo PCE-SC-10

Fuente: Gruentec, julio 2020
 Elaboración: Cardno Entrix, agosto 2020

3.2.1 NPS Referencial

Según lo establecido en la normativa ambiental, para llevar a cabo las mediciones de ruido, se debe proceder con la toma de los Niveles de Presión Sonora NPS referencial con el sonómetro calibrado antes y después de terminar todas las mediciones.

En el Anexo C. Respaldo laboratorio, C4. Reportes de campo, se presentan los valores medidos del patrón (114 dB a 1 kHz) antes y después de las mediciones para cada jornada de medición.

3.3 Monitoreo de Ruido Ambiental

3.3.1 Metodología de Medición

De acuerdo con la información meteorológica de la zona evaluada, correspondiente al ecosistema de páramo, en el punto de medición las condiciones meteorológicas fueron adversas para la aplicación de la metodología de ruido ambiental. En sentido y en virtud de cumplir con las disposiciones de la normativa de regulación y de referencia, se realizaron cuatro mediciones por periodos de 24 horas, con el objetivo de levantar información válida correspondiente a los niveles de ruido típicos de la zona.

Las mediciones se realizaron en los siguientes días y horarios:

Tabla 3-2 Días y Horarios de Toma de Mediciones

Día	Fecha de Inicio	Hora de Inicio	Fecha de Fin	Hora de Fin
1	09/05/2020	9:00	10/05/2020	8:45
2	22/06/2020	17:54	23/06/2020	17:39
3	30/06/2020	9:14	01/07/2020	9:14
4	01/07/2020	9:14	02/07/2020	9:14

Fuente: Gruentec, julio 2020
 Elaboración: Cardno Entrix, agosto 2020

Cada registro dentro de las 24 horas representa 15 minutos de medición, de los cuales se determinaron los siguientes parámetros acústicos: LA_{eq} , LA_{90} , LA_{10} , LA_{min} y LA_{max} .

La medición se ejecutó con el sonómetro colocado sobre un trípode a una altura igual o superior a 1,5 m desde el suelo y una inclinación de 45 a 90°, sobre su plano horizontal. Durante la medición, el operador estuvo alejado del equipo a >1 m de distancia.

El periodo de evaluación de los niveles de ruido se extendió con el objetivo de reemplazar datos invalidados por condiciones meteorológicas, en virtud de cumplir con lo dispuesto en el Anexo 4 Título: Metodología

para determinar el LKeq en usos de suelo Protección Ecológica (PE) y Recursos Naturales (RN), del Anexo 5: Niveles Máximos de Emisión de Ruido y Metodología de Medición para Fuentes Fijas y Fuentes Móviles y Niveles Máximos de Vibración, del Acuerdo Ministerial 097-A.

En los casos donde las mediciones se invalidaron por condiciones meteorológicas (lluvias o velocidad del viento mayor a 5 m/s), la normativa señala que “Los niveles de ruido ambiental natural de cada hora no necesariamente deben ser establecidos en un solo día de medición. Si, por ejemplo, lloviese a una cierta hora y por esta razón no se pudiera realizar la medición, se podría volver a medir a esa hora en cualquier otro día”. Es por esta razón, que el registro de campo se conforma con datos válidos medidos en diferentes fechas, respetando las horas de medición (Anexo C. Respaldo laboratorio, C3. Informe de laboratorio).

Por lo tanto, se realizaron 224 mediciones para el horario diurno y 160 mediciones para el horario nocturno, de los cuales se tomaron 96 mediciones válidas para cubrir un período de 24 horas.

En el Anexo C. Respaldo laboratorio, C4. Reportes de campo, se presentan todas las mediciones ejecutadas en las jornadas con los datos válidos y los datos que fueron invalidados, así como el reporte final del punto denominado “rampa”, que contiene únicamente los datos válidos de las mediciones en función de las consideraciones establecidas en la normativa ambiental.

3.3.2 Representatividad de los Datos

De acuerdo con la normativa ecuatoriana, entre los aspectos que influyen en la representatividad de los resultados del nivel de presión sonora en la zona donde se ubica el PMLL, medidos en un día de 24 horas continuas, están las condiciones naturales del páramo que muestran frecuentes y altos niveles de velocidad de viento, los cuales pueden superar el valor de 5 m/s establecido en la norma técnica como límite para que una medición sea válida, así como altos niveles de lluvia. Entonces, aunque se haya cubierto un periodo de 24 horas medido en varios días, según la misma normativa lo indica, la caracterización o línea base del ruido de un día típico en el área del PMLL queda alterada por la ausencia de registros de ruido en condiciones naturales, como son el viento y la lluvia. Los resultados entregados de esta manera parecen ser entonces conservadores para el área en la que se ubica el PMLL.

3.3.3 Descripción del Punto de Medición

El punto de medición fue determinado en el lugar donde se ha planificado la construcción del área del portal, que es la entrada a la mina subterránea, en las coordenadas que se presentan a continuación:

Tabla 3-3 Coordenadas de Ubicación del Punto de Medición

ID Punto de Medición	Coordenadas (UTM WGS84/17Sur)		Parroquia	Cantón	Provincia
	Este (m)	Norte (m)			
RAMPA	697516	9662545	Victoria del Portete	Cuenca	Azuay

Fuente: Gruentec, julio 2020

Elaboración: Cardno Entrix, agosto 2020

Para la selección del punto de monitoreo, se tomó en cuenta los siguientes aspectos:

- > La ubicación planificada para la construcción del ingreso al área del portal del PMLL.
- > Ubicación de las actividades de voladuras en la bocamina para la construcción del portal, las cuales se estima generarán mayor nivel de ruido en comparación a las demás actividades a ejecutarse en todas las fases del Proyecto.
- > Potenciales puntos críticos de afectación (PCA).

Dado que no se dispone de una fuente fija de ruido ya implementada por el PMLL, la medición del ruido desde la FFR se realiza en el punto de ubicación propuesto para la FFR, la que tendrá un ruido

potencialmente más elevado (considerado como el peor de los casos) que el resto de las instalaciones propuestas en el PMLL. Dado que la FFR aún no existe, no se presentan los datos asociados con esta.

La ubicación del punto de medición del nivel de ruido ambiental existente se muestra en la Figura 3-1.

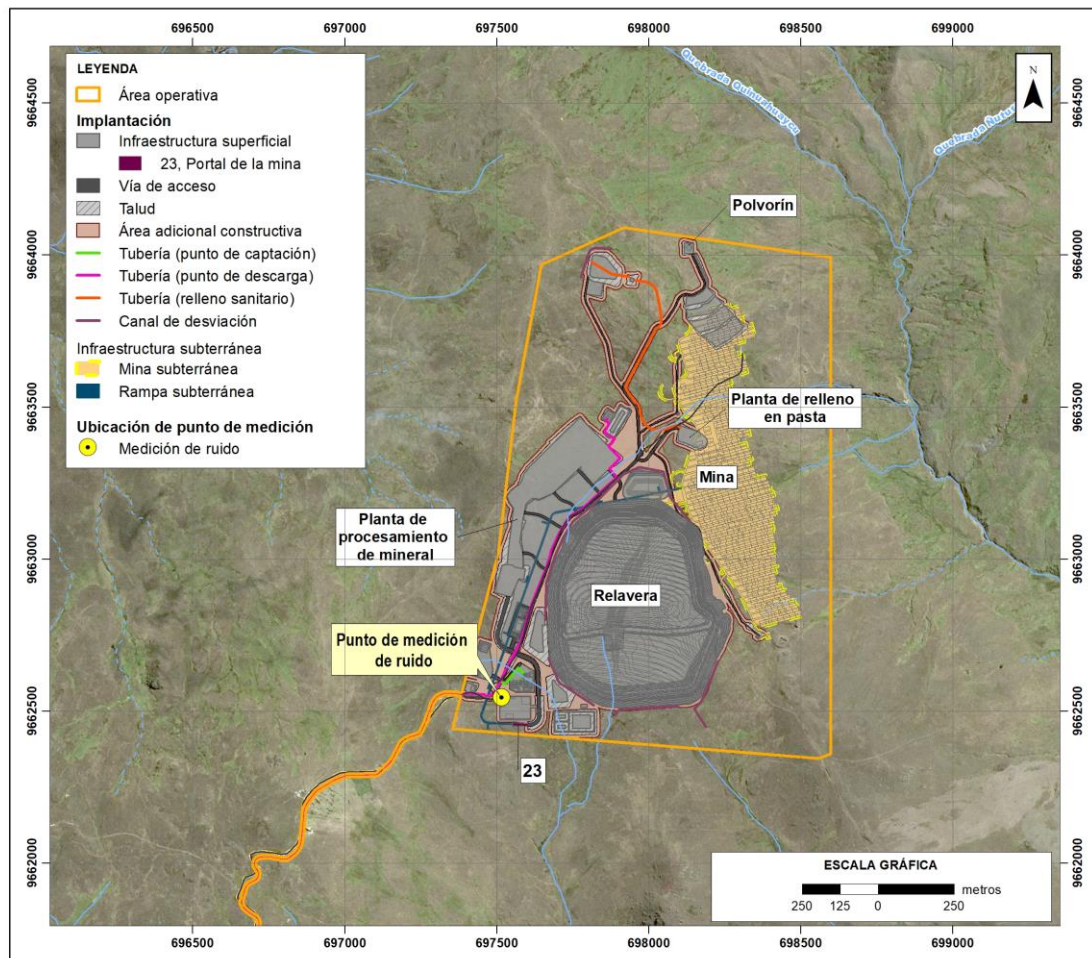


Figura 3-1 Ubicación del Punto de Medición de Ruido dentro del PMLL

Fuente: INV MINERALES ECUADOR S. A. INVMINEC, 2020
Elaboración: Cardno Entrix, 2020

En cuanto a los monitoreos en los potenciales PCA que indica la normativa, se tiene que en el área propuesta para el PMLL no se registran receptores humanos sensibles (Sección 5.1), solo quedando receptores potenciales de fauna. Para el caso de los receptores de fauna, se estima que la mayor afectación estará dada justo en el punto donde se ubicará la FFR del PMLL; por lo tanto, no se midió otro punto. Sin embargo, se sabe que en ese punto no habrá receptores de fauna, ya que estarán alejados de las actividades del Proyecto. Además, para las etapas de construcción y operación del PMLL, se dará seguimiento a los niveles de ruido en áreas fuera del PMLL, para verificar que las condiciones de ruido reales no estén afectando en forma irreversible a la fauna del lugar.

3.3.4 Condiciones Meteorológicas

Para cada lectura del nivel de presión sonora, se identificaron las condiciones meteorológicas referentes a humedad relativa, temperatura ambiental, velocidad y dirección del viento y presión atmosférica. En el

Anexo C. Respaldos laboratorio, C3. Informe de laboratorio, se pueden observar los registros de estos valores para cada una de las mediciones realizadas.

A continuación, se presenta un resumen de los parámetros promedio registrados durante la medición del ruido ambiental existente, estos valores corresponden a los datos validados por el laboratorio.

Tabla 3-4 Condiciones Meteorológicas

Periodo	Unidad	Diurno 7:01 a 21:00	Nocturno 21:01 a 7:00
Humedad relativa promedio	%	82	93
Temperatura promedio	°C	10	5
Dirección del viento promedio	N/A	S	N
Velocidad del viento promedio	m/s	4	3
Presión atmosférica promedio	mbar	652	651

Fuente: Gruentec, julio 2020
Elaboración: Cardno Entrix, agosto 2020

3.3.5 Resultados del Monitoreo de Ruido

En la Tabla 3-5 se presentan los resultados de ruido ambiental existente considerando datos validados, tomados en horario diurno y nocturno, en el punto de monitoreo seleccionado (Anexo C. Respaldos laboratorio, C3. Informe de laboratorio).

Tabla 3-5 Niveles de Ruido Natural Medidos para el Área del PMLL

Horario Diurno 7:01 a 21:00											
Promedio energético LASeq, Tp (dB)	57	LA90 más bajo (dB)	38	LA10 más bajo (dB)	45	LAMAX (dB)	84	LAMIN (dB)	<27	Incertidumbre asociada	± 3 dB
LASeq, Tp más bajo (dB)	38										
Horario Nocturno 21:01 a 7:00											
Promedio energético LASeq, Tp (dB)	52	LA90 más bajo (dB)	29	LA10 más bajo (dB)	40	LAMAX (dB)	75	LAMIN (dB)	<27	Incertidumbre asociada	± 3 dB
LASeq, Tp más bajo (dB)	37										

Fuente: Gruentec, julio 2020
Elaboración: Cardno Entrix, agosto 2020

En el área donde se realizó el monitoreo, las principales fuentes emisoras de ruido constituyen básicamente la naturaleza existente en la zona (ruido de aves e insectos, etc.). La contribución humana al ruido es nula, ya que no existen asentamientos humanos, tal como se detalla en la Sección 5 Puntos Críticos de Afectación del presente informe. Se recuerda que para la obtención de los datos finales para un día de 24 horas se eliminaron los datos que quedan invalidados por presencia de lluvia o viento mayor a 5 m/s según lo indica la normativa aplicable.

Durante el monitoreo no se identificaron superficies cercanas reflectantes de sonido además del suelo.

3.3.6 Ruido Específico y Residual

El monitoreo de ruido ambiental existente se realizó en el ecosistema de Herbazal del páramo donde se implantará el PMLL. No existen fuentes emisoras de ruido que emitan ruidos específicos durante las

mediciones, adicionales al ruido residual de la fauna existente en el lugar, por lo tanto, los resultados de ruido informados en la sección anterior son equivalentes al ruido residual de la fauna del área.

La norma técnica (Anexo 5 del AM 097-A) establece que para la medición de ruido se debe detallar los datos que se muestran en los flujos de medición 01, 02, 03 y 04, del Anexo 3 del Anexo 5 del Acuerdo Ministerial 097-A, según sea el caso aplicable. Sin embargo, considerando que en este caso no existen fuentes emisoras que emitan ruidos específicos, no aplica la implementación de los flujos en mención, ya que estos consideran los métodos para calcular el LK_{eq} en casos donde existe ruido específico.

4 Identificación de las FFR

INV MINERALES ECUADOR S. A. INVMINEC propone desarrollar el proyecto minero Loma Larga (PMLL) para la fase de explotación y beneficio como una mina subterránea de cobre y oro, a fin de extraer el mineral del yacimiento subterráneo; la mina tendrá una vida útil total de 16 años y un diseño correspondiente a una tasa de producción esperada de 3000 toneladas por día (tpd) o 1 095 000 toneladas por año (tpa), en plena producción y en las instalaciones de producción de concentrado asociadas.

4.1 Componentes y Procesos del Proyecto

De forma general, el Proyecto consta de cinco estructuras básicas: portal de la mina, relavera, planta de procesamiento de mineral, planta de relleno en pasta y polvorín, localizadas dentro del área operativa que se ha definido, y cuya distribución e implantación se muestra en la Figura 4-1; estas estructuras básicas, a su vez, constan de otras estructuras e instalaciones cuyas características, áreas y coordenadas de sus centroides se detallan más adelante. Adicionalmente, existe infraestructura lineal correspondiente a tuberías y canales que también forman parte integral del Proyecto.

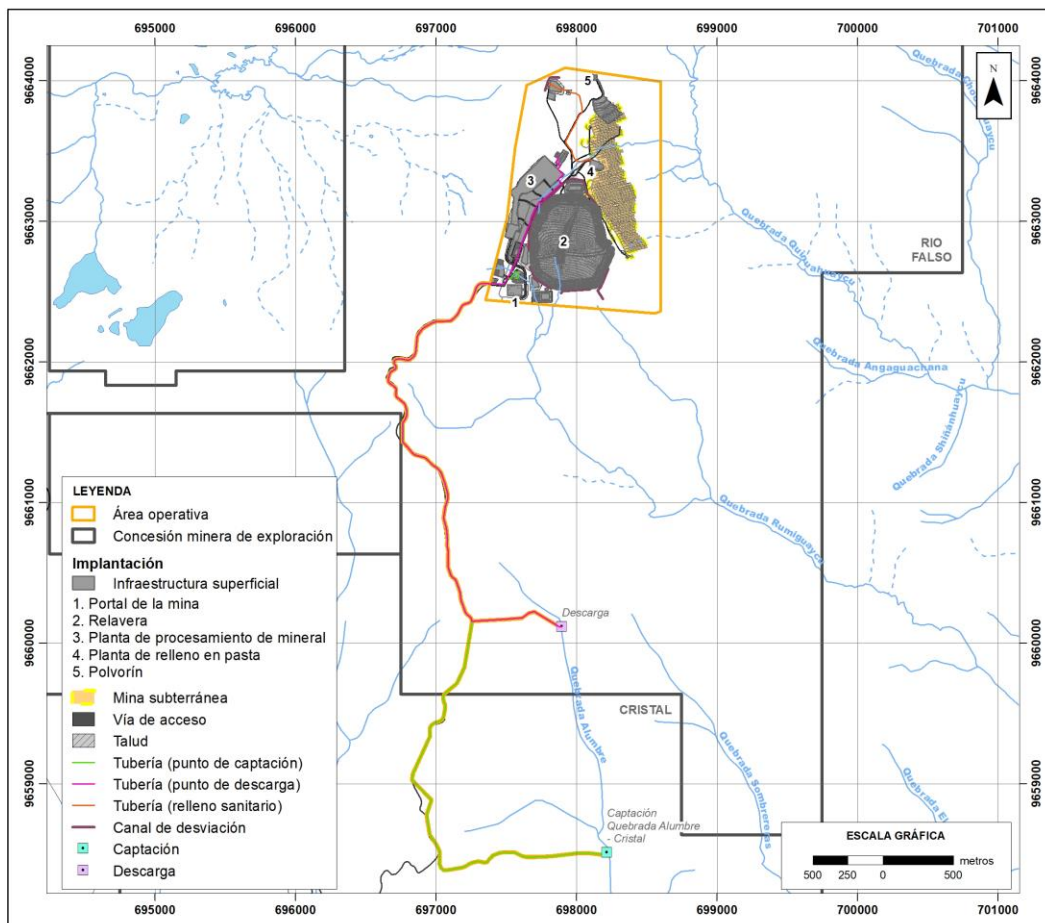


Figura 4-1 Implantación General del PMLL

Fuente: INV MINERALES ECUADOR S. A. INVMINEC, 2020
 Elaboración: Cardno Entrix, 2020

4.1.1 **Construcción Mina Subterránea**

4.1.1.1 **Descripción de la Rampa**

Se construirá la rampa con una pendiente máxima del 15 %, típica de las minas subterráneas, para el ingreso y salida de camiones subterráneos de 40 t durante el desarrollo de la mina, y camiones de hasta 60 t durante la producción; además, se construirán conductos de ventilación rígidos de 1,5 m, tal como se muestra en Figura 4-2.

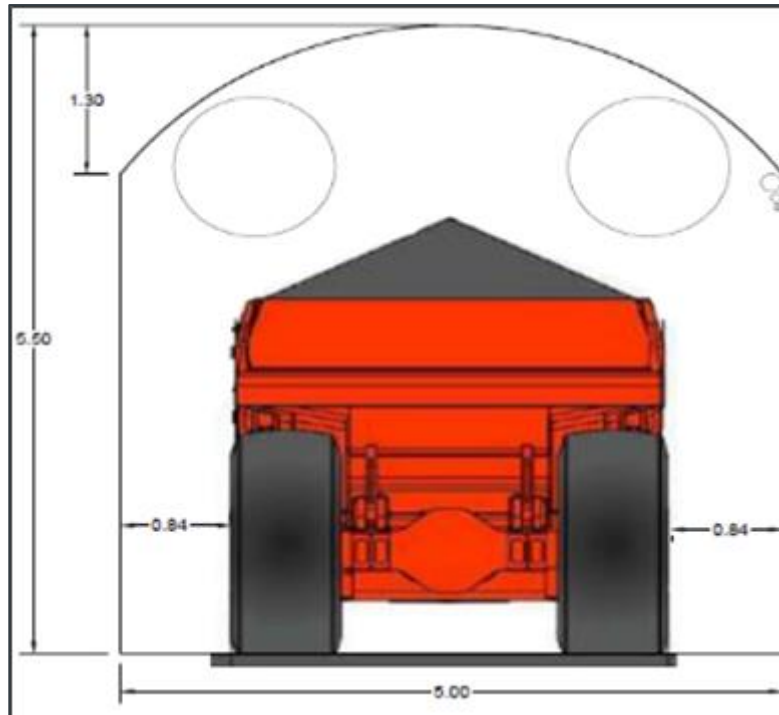


Figura 4-2 Dimensiones de la Sección Transversal de la Rampa del PMLL

Fuente y elaboración: INV MINERALES ECUADOR S.A. INVMINEC, 2020

La rampa principal tendrá aproximadamente 1200 m de largo e incluirá alrededor de 1820 m equivalentes de desarrollo, con un desarrollo adicional de 1150 m de rampa que se completará para acceder a otros niveles.

La rampa principal desde la superficie tendrá bahías para almacenamiento temporal de desechos cada 200 m, sumideros cada 400 m y refugios cada 500 m. También se excavan las bahías temporales de equipo cada 400 m de la rampa.

Se instalará el soporte de tierra y el cribado de resina de 2,1 m de largo utilizando un apernador completamente mecanizado y, si es necesario, se aplicará concreto lanzado de fibra en la parte superior del cribado. Se completará la extracción de roca desde la galería con equipos LHD de 17 t hasta la bahía temporal de residuos, donde la roca se cargará en camiones de 40 t y se transportará a la superficie.



Figura 4-3 Ejemplo de Rampa de Transporte y Camiones Típicos

Fuente: Sandvik Mining and Rock Technology, 2020

4.1.1.2 Descripción del Portal

El área del portal es la entrada a la mina subterránea (Tabla 4-1, Figura 4-4); es así que todos los materiales y el personal se trasladarán por el área del portal hacia la mina, y, por lo tanto, se controlará el acceso a la mina y al área del portal para garantizar un acceso seguro a la mina subterránea.

Tabla 4-1 Datos Generales del Portal de Mina

Infraestructura/Instalaciones	Área (m ²)	Coordenadas WGS84 Zona 17 Sur	
		Este (m)	Norte (m)
Portal de la mina	575	697574,19	9662456,56
Área de estacionamiento del portal de la mina	7725	697561,49	9662510,96

Fuente: INV MINERALES ECUADOR S.A. INVMINEC, 2020
 Elaboración: Cardno Entrix, 2020

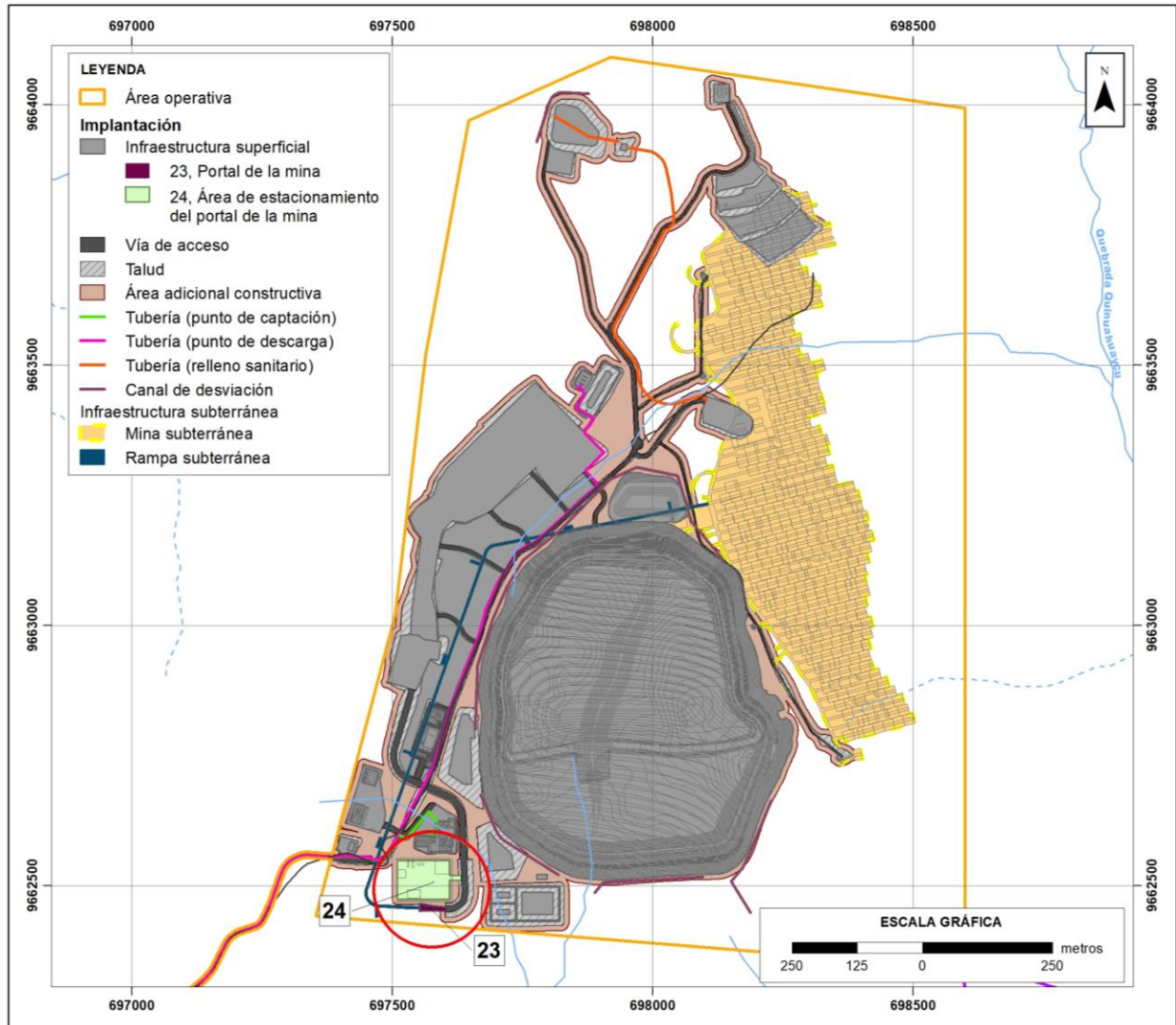


Figura 4-4 Ubicación del Área del Portal (círculo rojo)

Fuente: INV MINERALES ECUADOR S. A. INVMINEC, 2020
Elaboración: Cardno Entrix, 2020

Los materiales y el equipo pueden almacenarse y consolidarse temporalmente en el área del portal antes de trasladarse a lugares subterráneos, así, por ejemplo, en una bodega se almacenarán los artículos consumibles. Una planta de concreto o cementera suministrará concreto premezclado para requisitos operativos, tales como hormigón proyectado para techo y pisos de cemento, que luego se transporta bajo tierra. La distribución del portal se muestra en la Figura 4-5.

La precipitación y la escorrentía del área del portal se captarán y dirigirán hacia las piscinas de manejo de aguas de contacto del área de la mina para su tratamiento o uso en el proceso.



Figura 4-5 Diagrama 3D del Área del Portal

Fuente y Elaboración: INV MINERALES ECUADOR S.A. INVMINEC, 2020

4.1.1.3 Control de Ruido

Para el control de ruido relacionado con esta instalación se aplicarán las siguientes estrategias:

- > Trabajar con maquinaria pesada solo durante el día.
- > Uso controlado de explosivos y voladuras solo durante el día.
- > Construcción de bermas de control de ruido como parte del procedimiento operativo estándar.

4.1.1.3.1 Bermas a la Entrada de la Mina

Para la parte inicial de la construcción se erigirán bermas temporales en el área donde se requerirá el uso de explosivos para desarrollar la rampa que conducirá a la entrada de la mina subterránea. Después de la instalación del sistema de drenaje para el control de sedimentos y antes del inicio del trabajo en las áreas de almacenamiento de rocas y minerales, la capa superficial del suelo será removida del área de trabajo. Esta capa superior del suelo se almacenará temporalmente en las bermas de control de ruido alrededor de la entrada de la mina.

Las bermas de control de ruido son estructuras temporales (máximo 2 semanas), que se tendrán unos 5 m de altura y contarán con una sección transversal triangular. La ubicación de las bermas propuestas para el PMLL se muestra en la Figura 4-6, y un ejemplo de una berma de suelo para el control del ruido se muestra en la Figura 4-7. Las bermas para el control del ruido se eliminarán una vez que el uso de explosivos esté bajo tierra y se reduzcan los niveles de ruido.

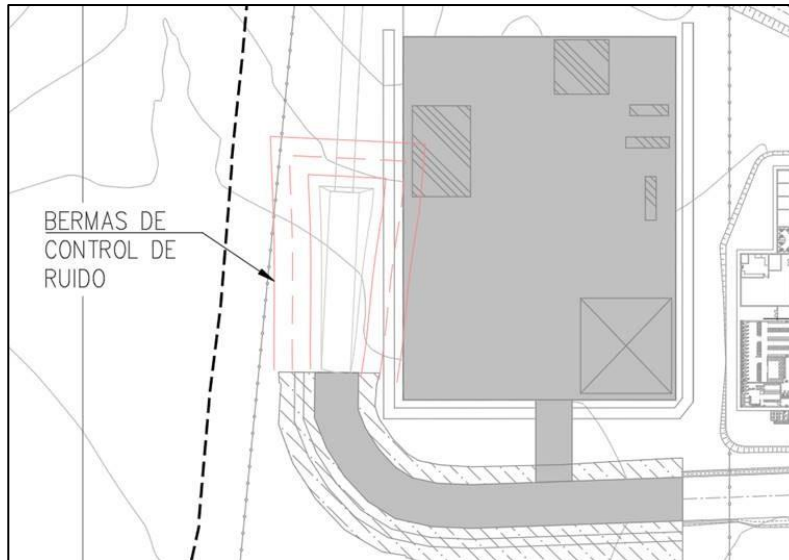


Figura 4-6 Ubicación de Bermas Temporales de Control de Ruido en el PMLL

Fuente y elaboración: DRA, 2020



Figura 4-7 Ejemplo de Bermas de Suelo para Control de Ruido que Podría Aplicarse al PMLL

Fuente: Utah Department of Transportation

4.1.2 Instalaciones de Superficie

Alrededor del área del portal de la mina se encuentran las instalaciones de soporte de la mina (Tabla 4-2) que apoyan las operaciones de explotación y transporte de minerales.

Tabla 4-2 Instalaciones de Superficie

Infraestructura/Instalaciones	Área (m ²)	Coordenadas WGS84 Zona 17 Sur	
		Este (m)	Norte (m)
Pila de almacenamiento de estéril	2398	697703,60	9662557,06
Pila de almacenamiento de mineral	4393	697635,47	9662757,98
Zona de almacenamiento de suelos	18 102	698209,99	9663797,60
Estación de combustible	685	697584,00	9662825,65
Taller de mantenimiento y bahía de tanqueo de combustible	1295	697570,36	9662781,30
Área de vestidores	2870	697590,22	9662591,68
Acceso y garita principal	169	697420,95	9662574,79
Bodegas	776	697457,58	9662708,27
Separador de agua y aceite	133	697555,14	9662752,28
	100	697570,00	9662733,09
Oficinas	741	697432,50	9662637,90
Polvorín	1050	698131,59	9664022,22

Fuente: INV MINERALES ECUADOR S.A. INVMINEC, 2020
Elaboración: Cardno Entrix, 2020

4.1.3 Instalaciones para Procesamiento de Mineral

En la planta de procesamiento de mineral y la infraestructura de soporte (Tabla 4-3) se procesarán los minerales extraídos y se convertirán en concentrados comerciables.

Tabla 4-3 Instalaciones para Procesamiento de Mineral

Infraestructura/Instalaciones	Área (m ²)	Coordenadas WGS84 Zona 17 Sur	
		Este (m)	Norte (m)
Piscina de manejo de aguas de contacto-planta de procesamiento de mineral	1018	697896,63	9663453,02
Planta de procesamiento de mineral	54 230	697700,02	9663276,64
Área de trituración	6740	697539,26	9662932,45
Área interna sin infraestructura	46 215	697666,52	9663076,97

Fuente: INV MINERALES ECUADOR S.A. INVMINEC, 2020
Elaboración: Cardno Entrix, 2020

4.1.4 Instalaciones para Manejo de Relaves (TSF)

Como resultado de la obtención de los concentrados comerciables, la planta de procesamiento de minerales generará relaves, como residuos; dentro del PMLL, los relaves se dispondrán de dos maneras: en una relavera dedicada ubicada en la superficie y en la mina subterránea, luego de que el relave es preparado para ello en la instalación de relleno de pasta.

Tabla 4-4 Instalaciones para Procesamiento de Minerales

Infraestructura/Instalaciones	Área (m ²)	Coordenadas WGS84 Zona 17 Sur	
		Este (m)	Norte (m)
Relavera	328 570	697952 ,50	9662839,95

Infraestructura/Instalaciones	Área (m ²)	Coordenadas WGS84 Zona 17 Sur	
		Este (m)	Norte (m)
Piscina de manejo de aguas de contacto-relaves	12 175	697990,41	9663240,70
Planta de relleno en pasta	46 700	698141,41	9663399,89

Fuente: INV MINERALES ECUADOR S.A. INVMINEC, 2020
Elaboración: Cardno Entrix, 2020

4.1.5 Infraestructura Vial

Desde San Gerardo al sitio del Proyecto, concretamente a la garita de ingreso, se accede por una vía de ripio de 21 km de longitud, la cual será mejorada antes de iniciar la construcción del Proyecto como tal, por lo que no se necesitará construir vías de acceso adicionales al sitio.

De acuerdo con los lineamientos establecidos en la normativa ambiental vigente y aplicable, se construirán accesos internos, remitidos únicamente al área operativa hacia las diferentes instalaciones e infraestructura, que serán de grava, y su mantenimiento consistirá básicamente en realizar nivelaciones (según sea necesario), reparar agujeros con rocas y controlar el polvo.

4.1.5.1 *Acceso Principal*

Desde la garita partirá el acceso principal del Proyecto, que constituye el eje vial principal del área operativa y con el cual se conectarán las demás vías a las distintas instalaciones. Este acceso comprenderá un área de 10 679 m².

4.1.5.2 *Acceso al Portal de la Mina (vía de carga)*

A la salida del portal de la mina y del área de la rampa, se establecerá la vía de carga de 400 m de largo, 12 m de ancho y 6235 m², con una pendiente máxima de 9°, que será de grava y contará con bermas de protección de 1 m de altura; esta vía se conectará con las áreas de almacenamiento de mineral activo para cualquier mezcla antes de alimentar a la planta de procesamiento. Esta vía dará acceso a los talleres de mantenimiento y al área de carga de combustible, y su uso exclusivo estará asociado al flujo de entrada y salida de camiones que transportarán mineral y estéril.

4.1.5.3 *Acceso a la Relavera*

Durante la Fase 1 de la construcción de la relavera, se construirá un camino de acceso perimetral para vehículos en torno a la relavera y la piscina de colección de subdrenes. Esta vía comprenderá un área de 490 m².

4.1.5.4 *Acceso a los Vestidores*

A partir del acceso principal, se establecerá el acceso directo hacia los vestidores, que comprenderá un área de 900 m².

4.1.5.5 *Acceso a las Chimeneas de Ventilación*

A partir del acceso principal, se establecerán dos vías para el acceso hacia las cuatro chimeneas de la mina subterránea; así, una vía conducirá a dos chimeneas hacia el norte, y la otra hacia las dos chimeneas ubicadas hacia el sur, y entre las dos vías se cubrirá un área de 6345 m².

4.1.5.6 *Acceso a la Planta de Procesamiento de Mineral*

Se establecerán cinco caminos o accesos a la planta de procesamiento de mineral desde el acceso principal, que conducirá a diferentes puntos o instalaciones de la planta. Todas estas vías cubrirán un área total de 605 m².

4.1.5.7 Acceso a la Planta de Relleno en Pasta

Se establecerá un solo acceso a la planta de relleno en pasta desde el acceso principal, que comprenderá un área de 1140 m².

4.1.5.8 Acceso al Relleno Sanitario

Se establecerá un solo acceso al relleno sanitario desde el acceso principal, que se extenderá con dirección sur-oeste. Esta vía comprenderá un área de 1620 m².

4.2 Fuentes Fijas de Ruido

La fuente fija de ruido se considera dentro de la norma técnica ambiental como una fuente emisora de ruido o a un conjunto de fuentes emisoras de ruido situadas dentro de los límites físicos y legales de un predio ubicado en un lugar fijo o determinado (MAE, 2015).

Como parte del modelamiento de ruido ejecutado por el consultor Byron Arregui, Msc., se ha ejecutado la determinación del ruido máximo con base en el cálculo de la acumulación de las intensidades del ruido producido por cada fuente o grupo de fuentes similares en una misma ubicación del Proyecto, y, de esta manera, se ha definido el punto de medición en el lugar donde se ha planificado la construcción del futuro portal o ingreso a la bocamina, que corresponde a la rampa de acceso al túnel.

Es importante señalar que para el modelamiento de ruido ejecutado por el consultor Byron Arregui, Msc., se plantearon cuatro escenarios con base en las etapas del Proyecto y sus actividades:

- a) Construcción en horario diurno.
- b) Construcción en horario nocturno.
- c) Construcción de la bocamina o portal con voladuras superficiales.
- d) Etapa de operación.

En función de estas, se determinó para cada una de ellas las fuentes de ruido que se estima serán utilizadas dentro del Proyecto.

A continuación, se presenta el conjunto de fuentes fijas de ruido agrupadas que serán implementadas en cada una de las etapas indicadas. Las características de emisión de ruido de estas fuentes han permitido la estimación de ruido para cada una de las etapas del Proyecto (Anexo E. Modelación del ruido).

Tabla 4-5 Resumen de Fuentes Agrupadas por Etapas y Área del PMLL

Cantidad de Fuentes	Ruido Total en dB(A)
Construcción diurna	
Construcción de vías	93
Construcción del Portal	126
Construcción de la planta de procesos	112
Ventilación fase construcción de mina	105
Construcción del TSF	113
Construcción nocturna	
Construcción de vías	85
Construcción del Portal	85
Construcción de la planta de procesos	85
Construcción del TSF	85

Cantidad de Fuentes	Ruido Total en dB(A)
Construcción con uso de voladuras superficiales	
Construcción y voladuras en Portal	119
Etapa de operación	
Operación de la planta de procesos	126
Operación de vías	93
Ventilaciones	112
Operaciones en el TSF	113
Ventilaciones fase operativa	105

Fuente: INV MINERALES ECUADOR S. A. INVMINEC, 2020
Elaboración: Consultor Byron Arregui, Msc., julio 2020

Con base en estos resultados del modelamiento de ruido, se ha definido el punto de medición para el nivel de ruido ambiental existente, considerando los escenarios donde se estima que las actividades generen mayores niveles de ruido.

En este sentido, las actividades de construcción del portal de la mina subterránea y actividades de voladura en el portal representan el caso de mayor emisión de ruido.

Es importante mencionar que se estiman niveles de ruido similares, tanto para la etapa de cierre como de construcción, exceptuando el nivel de ruido generado por actividades de voladura, que no se presentarían en la etapa de cierre.

4.3 Medidas de Control y Mitigación

4.3.1 Control de Ruido

Para el control de ruido relacionado específicamente con la construcción y operación de la mina subterránea se aplicarán las siguientes estrategias:

- > Trabajar con maquinaria pesada solo durante el día.
- > Uso controlado de explosivos y voladuras superficiales solo durante el día.
- > Construcción de bermas de control de ruido como parte del procedimiento operativo estándar (ver detalle en la sección 4.1.1.3.1 Bermas a la Entrada de la Mina).

4.3.2 Medidas de Control y Mitigación-Etapa de Construcción

Se ha definido un Programa de Prevención de Impactos por Ruido, que tiene el objeto de prevenir, minimizar y mitigar la incidencia de impactos negativos generados por ruido en la etapa de construcción del Proyecto. Las medidas a implementarse en esta etapa son las siguientes:

- > Los diseños de voladura individuales deberán desarrollarse, registrarse en el área de la mina y aprobarse por un supervisor de voladuras.
- > No deberán usarse explosivos no confinados. Cuando se use cordón detonante en superficie, este deberá estar cubierto o enterrado.
- > Verificar que los equipos, maquinarias y vehículos con capacidad de generar ruido hayan sido inspeccionados previo a su uso, de acuerdo con lo establecido en su ficha técnica.

- > Los equipos fijos (generadores eléctricos físicos, motores, entre otros) tendrán sistemas de control de ruido, como, por ejemplo: paneles de aislamiento acústico, materiales absorbentes de ruido, instalación de silenciadores, entre otros.
- > La circulación de los vehículos de transporte de materiales de construcción fuera de las rutas establecidas será restringida y se minimizará el uso de vías de acceso en horarios nocturnos.

4.3.3 Medidas de Control y Mitigación-Fase de Operación

De igual manera, se ha definido un Programa de Prevención de Impactos por Ruido aplicable para las actividades en la fase de operación, que tiene el fin de prevenir, minimizar y mitigar la incidencia de impactos negativos por generación ruido en esta fase.

- > Los equipos fijos tendrán sistemas de control de ruido y vibraciones a través de estructuras diseñadas para tal efecto.
- > En las fuentes de ruido fijas permanentes, como área de generadores, bombas y compresores, deberán disponer de una pantalla aislante contra el ruido.

Página en blanco

5 Puntos Críticos de Afectación

La normativa ambiental vigente, específicamente el Anexo 5 del Acuerdo Ministerial 097-A, define un Punto Crítico de Afectación (PCA) como sitios o lugares cercanos a una fuente fija de ruido, ocupados por receptores sensibles (humanos, fauna, etc.) que requieren de condiciones de tranquilidad y serenidad.

La definición de 'cercano' en la norma en mención no se refiere a una distancia en metros, sino se refiere a los sitios o lugares en los cuales se escucha el ruido proveniente de una FFR.

Los puntos críticos de afectación que se identifican en el área del proyecto minero Loma Larga y específicamente en el área donde se implementarán las FFR, se detallan a continuación en función de los receptores sensibles potenciales.

5.1 Receptores Sensibles Humanos

Considerando que los puntos críticos de afectación corresponden a los puntos donde los receptores sensibles potenciales podrían alcanzar a percibir los niveles de ruido generados por el Proyecto, en el Anexo B. Cartografía se presentan los mapas con la ubicación de los receptores sensibles potenciales y la estimación del alcance del ruido con base en el modelamiento ejecutado por el consultor Byron Arregui, Msc. (Anexo E. Modelamiento ruido).

En atención solo a la distancia desde el PMLL, se identificaron los siguientes potenciales receptores:

1. A una distancia en línea recta de 743 m aproximados desde el punto de medición de ruido ambiental existente, se ha identificado una vivienda de propiedad de ETAPA¹, la cual es habitada por el señor Juan Carlos Cruz Morocho, trabajador de la empresa. Considerando que esta vivienda es la más cercana al Proyecto, ha sido ubicada sobre los mapas de estimación del ruido que se presentan en el Anexo B. Cartografía, mapas 3A, 3B, 3C, 3D.
2. Los centros poblados más cercanos al PMLL corresponden a Comuna Sombrederas y a la localidad Cristal Aguarongos, que se ubican a 4466 y 5902 m aproximadamente. Y se ha identificado que la infraestructura comunitaria más cercana corresponde a la casa comunal de Comuna Sombrederas, ubicada a 4225 m aproximadamente de la FFR.

Según el modelamiento del ruido realizado por el consultor Byron Arregui, Msc., que ha permitido definir el área de influencia directa del ruido sobre el área donde se ubica el Proyecto, se ha determinado que ninguno de los potenciales receptores identificados, tanto la vivienda propiedad de ETAPA como los centros poblados, se definen como puntos críticos de afectación, ya que se ubican fuera del área delimitada espacialmente para los niveles de ruido modelados en las diferentes etapas del Proyecto. A continuación, se presenta la Tabla 5-1 y Tabla 5-2 con el resumen de los que se consideraron potenciales receptores sensibles humanos identificados más cercanos, en atención solo su distancia al punto de medición de ruido ambiental existente (Anexo B. Cartografía, 2. Receptores sensibles) y que resultan no ser afectados, como ya se indicó.

¹ Empresa Pública Municipal de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de Cuenca.

Página en blanco

Tabla 5-1 Viviendas Identificadas como Posibles Receptores Sensibles en Función Solo de la Distancia a la FFR

Propietario	Habitante	Relación habitante	Tipo	Estado	Lugar	Coordenadas WGS84 Zona 17 Sur		Distancia (m)
						Este (m)	Norte (m)	
ETAPA	Juan Carlos Cruz Morocho	Empleado	Casa/ Villa	Habitada	Aguarongos	696845	9662224	744
Manuel Guillermo Damián	María Rosa Ana Tenemea Ayabaca	Otro pariente	Casa/ Villa	Habitada	Duraznos	700129	9661700	2.746
Juan Remigio Naulaguari Albarracín	Juan Remigio Naulaguari Albarracín	Propietario	Casa/ Villa	Habitada	Aguarongos	698591	9656617	6.025
Luis Siguenza	María Fabiola Aucay Guaman	Empleado	Casa/ Villa	Habitada	Aguarongos	697388	9657025	5.521
Humberto Sánchez	Maribel Alexandra Medina Aucay	Empleado	Casa/ Villa	Habitada	Aguarongos	697345	9656577	5.970
Rafael Nectalino Gualpa Sánchez	Rafael Nectalino Gualpa Sánchez	Propietario	Casa/ Villa	Habitada	Aguarongos	697109	9656707	5.852
Reimundo Hernández Guzmán	María Carmen Siguenza Guamán	Empleado	Casa/ Villa	Habitada	Aguarongos	696939	9656684	5.889
María Mercedes Quirindumbay Panjón	María Mercedes Quirindumbay Panjón	Propietario	Casa/ Villa	Habitada	Sombrereras	695235	9658681	4.487
Manuel Arturo Panjón Gualpa	Manuel Arturo Panjón Gualpa	Propietario	Casa/ Villa	Habitada	Sombrereras	695380	9658529	4.549
Manuel Serafín Japa Guamán	Rosa María Pasato Suscal	Esposa	Casa/ Villa	Habitada	Sombrereras	695432	9658480	4.568
Lauro Ugarte Espinoza Zhiñin	Lauro Ugarte Espinoza Zhiñin	Propietario	Casa/ Villa	Habitada	Sombrereras	695596	9658249	4.706
Pedro Segundo Criollo Guamán	Romelia Chuñin Paccha	Esposa	Casa/ Villa	Habitada	Sombrereras	695771	9658275	4.613
Fernando de Jesús Qhizpe Remache	María Natividad Gualpa Piedra	Esposa	Casa/ Villa	Habitada	Sombrereras	695724	9658466	4.455
María Carmen Panjón Gualpa	María Carmen Panjón Gualpa	Propietario	Casa/ Villa	Deshabitada	Sombrereras	695337	9658604	4.503
Gloria María Panjón Sacasari	Gloria María Panjón Sacasari	Propietario	Casa/ Villa	Deshabitada	Sombrereras	695494	9658563	4.466
Wilmer Danilo Espinoza Gualpa	Wilmer Danilo Espinoza Gualpa	Propietario	Casa/ Villa	Deshabitada	Sombrereras	695401	9658942	4.178
Rafael Humberto Quizhpe Shiñin	Rafael Humberto Quizhpe Shiñin	Propietario	Casa/ Villa	Deshabitada	Sombrereras	695512	9658328	4.669
Ana Lucía Panjón Gualpa	Ana Lucía Panjón Gualpa	Propietario	Casa/ Villa	Deshabitada	Sombrereras	695734	9658329	4.577
Juan Esteban Panjón Chacha	Juan Esteban Panjón Chacha	Propietario	Casa/ Villa	Deshabitada	Sombrereras	695604	9658785	4.218
Segunda Clorinda Remache Gualpa	Segunda Clorinda Remache Gualpa	Propietario	Casa/ Villa	Deshabitada	Sombrereras	695950	9658021	4.787
Manuel Placido Remache Gualpa	Manuel Placido Remache Gualpa	Propietario	Casa/ Villa	Deshabitada	Sombrereras	695928	9657945	4.866
Rosa María Gualpa Monge	Rosa María Gualpa Monge	Propietario	Casa/ Villa	Deshabitada	Sombrereras	695855	9657696	5.126
-	Siranaula Chacha Manuel Mesías	-	-	Deshabitada	Cristal	696941	9656699	5.874
-	Espinoza Remache Luis Eduardo	-	-	Deshabitada	Cristal	696943	9656971	5.603
-	Siguenza Guzhñay Luis Arcesio	-	-	Deshabitada	Cristal	697346	9656978	5.570
-	Lucero Tigre María Carmen	-	-	Deshabitada	Cristal	697160	9657019	5.537
-	Rafael Nectalino Gualpa Sánchez	-	-	Habitada	Cristal	697116	9656696	5.863

Fuente: Cardno Entrix, 2020
Elaboración: Cardno Entrix, agosto 2020

Tabla 5-2 Infraestructura Comunitaria Identificada como Posible Receptor Sensible en función solo de la distancia a la FFR

Tipo	Nombre	Coordenadas WGS84 Zona 17 Sur		Lugar	Distancia (m)
		Este (m)	Norte (m)		
Casa comunal	Casa comunal de Comuna Sombrereras	695224,00	9658996,00	Cabecera parroquial Chumblín	4.225

Fuente: Cardno Entrix, 2020
Elaboración: Cardno Entrix, agosto 2020

Página en blanco

5.2 Receptores Sensibles Bióticos

El área operativa del proyecto minero Loma Larga se ubica dentro de los bosques Protectores Yanuncay-Irquis y El Chorro. El punto más cercano del área operativa al Área Nacional de Recreación Quimsacocha se encuentra a 328 m, sobre el ecosistema de páramo. En el páramo se pueden encontrar tres zonas determinadas por la altitud, donde existe vegetación típica a partir del límite superior del bosque cerrado hasta el límite con la nieve perpetua. Estas zonas son: páramo bajo, páramo medio y páramo alto (Jørgensen & Ulloa, 1994; Hofstede y otros, 1998; MAE, 2013).

Se define como un punto crítico de afectación al ecosistema de Herbazal del Páramo donde se desarrolla el Proyecto, considerando que el mismo alberga especies de fauna que corresponden a receptores sensibles que requieren de condiciones de tranquilidad y serenidad, y donde el ruido generado por el Proyecto puede ser percibido por los mismos.

La fauna del área del PMLL, potencial receptor biótico sensible, se describe a continuación.

5.2.1 Fauna-Receptores Sensibles Bióticos

Los bosques de *Polylepis* (quínoa o árbol de papel), hoy en día solo se encuentran en pequeños remanentes en el área del estudio del PMLL y no en el área operativa. Estos remanentes de bosques sirven de refugio para aves características de los páramos, así como también para pequeños mamíferos.

Dentro de los grupos principales se registra la herpetofauna, género *Pristimantis*, y a las especies *P. riveti* y *P. vidua*, comunes por su amplia distribución (MAE, 2006). Las especies de anfibios prefieren los hábitats de pajonal y humedal, y sirven como indicativo del buen estado de conservación. En lo que respecta a los reptiles, son dos las especies encontradas: *Pholibolus macbrydei* y *Stenocercus festae*. Es necesario recalcar que todas las especies registradas son endémicas y se encuentran en alguna de las categorías de amenaza propuestas por la UICN. Dentro de las especies de mastofauna, el grupo con mayor representatividad es el de los roedores, que son especies comunes para los páramos del país; sin embargo, también durante los muestreos se pudo observar individuos característicos del tipo de ecosistema, como el conejo (*Sylvilagus brasiliensis*) y el lobo de páramo (*Lycalopex culpaes*).

En el grupo de aves, se registraron especies con carácter endémico, como el colibrí metalura gorgivioleta (*Metallura baroni*), que es una de las especies con distribución exclusivas para el Ecuador, la cual es registrada únicamente en las provincias de Azuay y Cañar. Dentro de las especies registradas estuvieron *Chathartes aura* (gallinazo cabeza negra), *Falco femoralis* (Halcón Aplomado) y *Vultur gryphus* (condor andino) especies propias de zonas altoandinas e indicadores de buena calidad del hábitat. Y destacando que *Vultur gryphus* es una especie emblemáticas que está dentro de la categoría en peligro crítico, por la reducción de sus poblaciones y la pérdida de hábitat (MAE, 2006). Dentro de los resultados obtenidos en el proyecto se destaca que la importante riqueza de especies podría deberse a la gran variedad de hábitats presentes, como, por ejemplo: páramo de pajonal, páramo arbustivo, herbazal lacustre y abrigos rocosos.

5.2.2 Potenciales Efectos del Ruido sobre la Fauna

Los efectos del ruido sobre la diversidad animal son todavía poco estudiados (Ryan et al. 2010). En general, declinaciones constantes de la diversidad alpha expresada y evaluada mediante los índices de diversidad de Shannon y de dominancia de Simpson donde se evalúa la heterogeneidad y equilibrio de las comunidades, se observan cuando las perturbaciones en el medio son también constantes a través del tiempo, produciendo, de tal manera, una homogenización biótica (Smart et al. 2006). Dentro de ese marco, se esperaría que ruidos constantes (por encima de los decibeles naturales del medio) influyan negativamente en el comportamiento animal (comunicación) y, por lo tanto, en la funcionalidad y conectividad de los ecosistemas (Ryan et al. 2010). El ruido influye negativamente en los patrones de

comunicación o vocalización de especies sonoras (por ejemplo aves paseriformes, anfibios, mamíferos de mediano y gran tamaño) (Fahrig & Rytwinski 2009).

En el caso que se diera ruidos constantes (por ejemplo, ruido desde carreteras), es posible esperar tres tipos de respuestas naturales del comportamiento animal:

- i) Evasión de la fuente del ruido;
- ii) Movimientos de la fauna eludiendo la dirección de la fuente de ruido;
- iii) Habilidad de la fauna para encontrar rutas de escape desde la fuente del ruido (Fahrig & Rytwinski 2009).

Dentro de este marco, ruidos constantes en intervalos de tiempo pronunciados y asociados con pérdida de hábitat en las zonas adyacentes (a mayor pérdida menor oportunidad de escape) a la fuente de ruido explicarían una disminución de la diversidad de la fauna (menor número de especies, menor abundancia) (Buckland et al. 2008, Fahrig & Rytwinski 2009).

Sin embargo, en la zona de implantación del PMLL los efectos posibles se asociarían directamente al momento y a la fuente del ruido. No se espera que dicho ruido sea constante y pronunciado en intervalos largos de tiempo (meses). Como se indicó, se espera que la mayor fuente de ruido en el PMLL sea la apertura del portal de la mina subterránea, que se hará con voladura en superficie con una duración de unas pocas semanas y efectuadas en horario diurno y con método controlado.

En adición, las zonas adyacentes al PMLL se muestran con hábitat de páramo bien desarrollado, con representación de plantas herbáceas como leñosas de menos de 0,7 m de altura (Astudillo et al. 2018); por lo tanto, el hábitat conveniente para rutas de escape (i.e., en un radio al menos de 300 m) de la fauna no estaría alterado y estaría disponible para que la fauna responda naturalmente a los efectos temporales de corta duración del ruido de mayor intensidad del PMLL en una de las tres maneras antes mencionadas. En consecuencia, los posibles efectos se relacionarían a disturbios puntuales en los patrones de comunicación de la fauna.

A continuación, se describen efectos potenciales en base a los registros de fauna obtenidos desde los monitoreos anuales (2007-2019) para la etapa de exploración pasada del PMLL, que sirven como base para la definición de control y mitigación para el PMLL en su futura etapa de desarrollo:

1. Interferencia temporal en los cantos de aves, en especial paseriformes, al momento de la generación del ruido.
2. Interferencia temporal en los territorios de reproducción de anfibios. Dado que los machos de varias especies vocalizan fuerte para mantener su territorio de reproducción y comunicación de estado reproductivo.
3. Disturbio temporal sonoro de especies de micromamíferos (<1 kg) provocando aturdimiento.
4. Alejamiento temporal de especies de meso y macromamíferos (> 1 kg).

A continuación, se resume el potencial impacto por grupo.

5.2.2.1 Aves

En el páramo, la actividad de las aves es mayor durante las horas tempranas de la mañana (desde 15 min después de la salida del sol hasta las 10h00 aproximadamente) (Astudillo *et al.* 2018, 2019). En consecuencia, para que el ruido no influya negativamente, el PMLL ha incorporado diseños de reducción de ruido de sus equipos y ejecución de voladuras solo durante el día y, de preferencia, desde la mitad de la mañana. Sin embargo, ya se mencionó que el efecto del ruido por sobre los decibeles permitidos, de ocurrir, sería temporal y reversible.

Dado que las zonas adyacentes se muestran con buen desarrollo de la vegetación, el posible efecto resultaría en evasión y rutas de escape de la fuente de ruido a través de la vegetación del páramo circundante.

5.2.2.2 Anfibios

Los anfibios tienen actividad nocturna. Por la noche, la vocalización mantiene territorios reproductivos. En consecuencia, las actividades de voladura superficiales, que son las mayores fuentes de ruido, solo ocurrirán durante el día y usarán el método de explosión controlada.

5.2.2.3 Mamíferos

En micromamíferos, dada su baja capacidad de dispersión y sus hábitos de ocupar galerías por debajo de la vegetación y del suelo, podría esperarse ocurra un efecto sobre el número de individuos. Sin embargo, los micromamíferos disponen de galerías subterráneas a través del suelo del páramo, evitando ocupar suelos húmedos o muy saturados. En este sentido, los efectos del ruido sobre los micromamíferos se relacionarían en aquellos hábitats de páramo herbáceo y arbustivo, mas no en humedales. En adición, se espera que en los límites de la influencia del ruido (~ 300 m), los efectos se relacionen en aturdimientos temporales, en vista que potenciales predadores (por ejemplo, aves rapaces) se moverían lejos de la fuente, los micromamíferos podrían recuperarse sin mayor problema.

En meso y macromamíferos, por el contrario, la mayor capacidad de dispersión de estos organismos resulta en alejamientos a través de la vegetación del páramo herbáceo. No se espera reportar pérdidas en el número de individuos.

5.2.2.4 Otros Grupos

No se espera mayores efectos en otros grupos de fauna, tales como insectos, murciélagos y peces, dado que la diversificación de estos grupos (i.e., insectos, peces) es menor e inclusive inexistente (i.e., murciélagos) para el páramo herbáceo de la región.

En consecuencia, los potenciales impactos del ruido del PMLL sobre los potenciales receptores crítico de fauna son puntuales, temporales y reversibles. Adicionalmente, el PMLL incluye en su diseño técnico como operacional, medidas de control y mitigación para reducir este potencial impacto.

5.2.3 Medidas de Control y Mitigación en el PMLL

A pesar de que se estima un impacto puntual temporal y reversible del ruido sobre la fauna, el PMLL ha incluido varias medidas de control y seguimiento de la variable ruido, que apoyarán al cumplimiento de la normativa, entre las que se cuentan las siguientes:

1. Evitar el cambio en la estructura y composición (pérdida de hábitat) de todos los hábitats de páramo en el área de influencia directa, permitiendo que la fauna cuente con corredores que le sirvan de vías de escape o medios de vida.
2. En las fuentes de ruido fijas permanentes, se deberá disponer de una pantalla aislante contra el ruido, cuando sea necesario, para el control de ruido.
3. Establecimiento de medidas correctivas en caso de identificar incumplimientos durante los monitoreos.
4. Toda voladura en superficie deberá realizarse durante el día.

Página en blanco

6 Definición de Nivel Máximo de Emisión de Ruido

Según lo establecido en la normativa ambiental vigente, específicamente el Anexo 5 del Acuerdo Ministerial 097-A, los niveles máximos de emisión de ruido (LK_{eq}) para FFR ubicadas, o que se ubicarán, en usos de suelo PE y RN serán establecidos por la Autoridad Ambiental Nacional, que corresponde al Ministerio del Ambiente y Agua, en función del nivel de ruido ambiental natural existente en la zona donde esté ubicada (o donde se ubicará) la FFR.

Los niveles máximos de emisión de ruido (LK_{eq}) serán establecidos con base en los valores identificados del nivel de ruido ambiental existente más un factor de corrección (dB), según la Tabla 2-1, que se presenta en la Sección 2.6 Acuerdo Ministerial No. 097-A.

Es importante mencionar que, dentro del Modelo Estratégico de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (vigente 2015-2030), que forma parte del Plan de Ordenamiento Territorial del Cantón Cuenca, en la página 27 (Anexo A. Documentos oficiales, A2. Uso de suelo, A2.1. PDOT Cuenca) se establece que el nivel de uso para el suelo rural en el área del Proyecto es conservación, que, según los usos de suelo definidos en el Anexo 1 Tipos de uso de suelo, del Anexo 5 del Acuerdo Ministerial 097-A, corresponde al uso de suelo de Protección Ecológica (PE) y Recursos Naturales (RN).

Sin embargo, es importante mencionar que el mismo PDOT establece que esta área, correspondiente a las concesiones mineras del PMLL, presenta una categoría de conservación definida como “Espacios naturales de importancia ecológica previstos para proyectos estratégicos definidos por el Estado Central”.

Bajo estas consideraciones, y conforme los valores determinados para el ajuste de los niveles máximos de ruido por parte de la autoridad ambiental dentro del Acuerdo Ministerial No. 097-A, que corresponden a los presentados en la Tabla 2-1, se puede justificar la utilización del nivel más permisible (+ 10 dB), bajo los siguientes criterios:

1. El PMLL está dentro del área definida como uso exclusivo de desarrollo minero, aun estando dentro del uso de suelo definido como PE y RN.
2. No existen potenciales receptores críticos humanos en el área del PMLL.
3. Aunque existen potenciales receptores críticos de fauna en el área del PMLL, estos no tendrán impactos de largo plazo ni irreversibles. La fauna presente en el área del PMLL adoptará respuestas esperadas, tales como las descritas en la sección 5.2.1, favorecidas por la presencia de hábitat de páramo no alterado y bien desarrollado, con representación de plantas herbáceas como leñosas (Astudillo et al. 2018) en el área del PMLL.

Adicionalmente, cabe recalcar que el PMLL incorporará medidas de control y mitigación de ruido desde sus FFR, una vez que sean construidas, y que, según lo establecido en la normativa ambiental vigente, el monitoreo de cumplimiento del LK_{eq} se realizará en los sitios identificados como PCA relacionados con la presencia de fauna.

Página en blanco

7 Conclusiones y Solicitud de Nivel de Ruido

7.1 Conclusiones

- > Mediante oficio No. DGPT-2093-2020, emitido el 3 de agosto de 2020 y recibido por Quipux el 31 de agosto, la Dirección General de Planificación Territorial del cantón Cuenca emite su pronunciamiento sobre la determinación de uso de suelo como nivel de uso conservación para el área del PMLL.
- > El Modelo Estratégico de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (vigente 2015-2030), que forma parte del PDOT del cantón Cuenca, en la página 27 (Anexo A. Documentos oficiales, A2. Uso de suelo, A2.1. PDOT Cuenca) establece que el nivel de uso para el suelo rural en el área operativa del PMLL es conservación, que corresponde, de acuerdo con el Anexo 1 Tipos de Uso de Suelo del Anexo 5 del Acuerdo Ministerial 097-A, a Protección Ecológica (PE) y Recursos Naturales (RN).
- > El PDOT del cantón Cuenca establece también que esta área presenta una categoría de conservación definida como “Espacios naturales de importancia ecológica previstos para proyectos estratégicos definidos por el Estado Central”. De igual manera, cabe recalcar que mediante oficio No. SENPLADES-SNP-2017-0117-OF del 17 de mayo de 2017, el Ministerio de Minería, en respuesta al oficio No. MM-VM-2017-0056-OF del 12 de mayo de 2017 (Anexo A. Documentos oficiales, A1. Denominación proyecto estratégico), informa que la Estrategia Nacional Territorial (ETN) descrita en el capítulo 7 del Plan Nacional del Buen Vivir (PNBV) establece lo siguiente: “Como aporte a la transformación de la matriz productiva, y sobre la base de la importancia de los sectores estratégicos, el gobierno central impulsa varios proyectos nacionales de carácter estratégico, entre los que se destaca el Proyecto Minero Loma Larga”.
- > Las actividades de construcción del área del portal de la mina subterránea, con el uso de voladura superficial, corresponden a las de mayor emisión de ruido, las cuales, según el cronograma de actividades definido, tendrán una corta duración (Anexo F. Cronograma de actividades). Adicionalmente, cabe recalcar que específicamente los trabajos de voladura se llevarán a cabo dentro del horario diurno, de 07:01 a 21:00.
- > Las restantes actividades a ejecutarse dentro de las etapas de construcción, operación y cierre no generan niveles de ruido superiores a los generados durante la construcción del portal de la mina con uso de voladuras. Es importante mencionar que se estiman niveles de ruido similares en la etapa de construcción y de cierre, exceptuando el nivel de ruido generado por actividades de voladura que no se presentarían en la fase de cierre.
- > La proyección de la distancia de atenuación de ruido en el área del proyecto minero Loma Larga indica que no afecta a los receptores sensibles humanos potenciales identificados como viviendas dispersas o en los centros poblados cercanos correspondientes a Comuna Sombrederas y la localidad Cristal Aguarongos, así como la vivienda propiedad de ETAPA ubicada a 743 m aproximadamente del Proyecto.
- > Aunque existen Potenciales Receptores Críticos de Fauna en el área del PMLL, estos no tendrán impactos de largo plazo ni irreversibles. La fauna presente en el área del PMLL adoptará respuestas esperadas, tales como las descritas en la sección 5.2.1, favorecidas por la presencia de hábitat de páramo no alterado y bien desarrollado, con representación de plantas herbáceas como leñosas (Astudillo et al. 2018) en el área del PMLL.
- > El PMLL incorporará las medidas de control y mitigación de ruido definidas para las FFR del Proyecto.

- > La determinación del cumplimiento del LK_{eq} se realizará en los sitios identificados como puntos críticos de afectación relacionados con la fauna, a través de monitoreos regulares, durante las etapas de construcción, operación y cierre.
- > Con base en la aplicación de la Metodología para la Determinación del Nivel Máximo de Emisión de Ruido en Uso de Suelo Protección Ecológica (PE) y Recurso Natural (RN) establecida en el Anexo 5 del AM 097-A, y que se detalla en el presente informe, se considera que un nivel máximo de ruido de LA 90 + 10 dB es adecuado y recomendable en consideración de los potenciales receptores del área y las actividades del Proyecto. En este sentido, los valores sugeridos para el nivel máximo de emisión de ruido son: **LA 90 (dB) Diurno: 48 dB** (38 dB definidos como ruido natural existente + 10 dB de corrección), y **LA 90 (dB) Nocturno: 39 dB** (29 dB definidos como ruido natural existente + 10 dB de corrección).

7.2 Solicitud de Nivel de Ruido Aplicable al PMLL

Considerando que el PMLL se encuentra en una zona de desarrollo minero, que no hay receptores humanos sensibles que puedan ser afectados por el funcionamiento de las FFR, que los receptores de fauna que puedan ser afectados se adaptarán a los ruidos fácilmente sin que comprometa la existencia de la especie, que igualmente el PMLL implementará medidas de control y manejo sobre la variable ruido, INVMINEC respetuosamente solicita al Ministerio del Ambiente y Agua definir un nivel de ruido para el área del PMLL de: **LA₉₀ (dB) Diurno: 48 dB** (38 dB definidos como ruido natural existente + 10 dB de corrección) y **LA₉₀ (dB) Nocturno: 39 dB** (29 dB definidos como ruido natural existente + 10 dB de corrección).

8 Glosario

Los términos que se detallan a continuación se han tomado del Anexo 5 Niveles Máximos de Emisión de Ruido y Metodología de Medición para Fuentes Fijas y Fuentes Móviles y Niveles Máximos de Vibración y Metodología de Medición, del Acuerdo Ministerial 097-A:

- > **Fuente emisora de ruido (FER):** Toda actividad, operación o proceso que genere o pueda generar emisiones de ruido al ambiente, incluyendo ruido proveniente de seres vivos.
- > **Fuente fija de ruido (FFR):** Para esta norma, la fuente fija de ruido se considera a una fuente emisora de ruido o a un conjunto de fuentes emisoras de ruido situadas dentro de los límites físicos y legales de un predio ubicado en un lugar fijo o determinado. Ejemplo de estas fuentes son: metalmecánicas, lavaderos de carros, fabricas, terminales de buses, discotecas, etc.
- > **Impresiones subjetivas:** Audibilidad de el o los ruidos específicos en los puntos de medición.
- > **LA10:** Índice acústico estadístico que cuantifica el nivel excedido durante el 10 % del tiempo de medición.
- > **LA90:** Índice acústico estadístico que cuantifica el nivel excedido durante el 90 % del tiempo de medición.
- > **LKeq:** Nivel de presión sonora continua equivalente corregido.
- > **Nivel de presión sonora (NPS o L):** Diez veces el logaritmo decimal del cuadrado del cociente de una presión sonora cuadrática determinada y la presión acústica de referencia, que se obtiene con una ponderación frecuencial y una ponderación temporal normalizadas. Para efectos de la norma, la ponderación a usarse será la A o C, según el caso, y constante del tiempo LENTO o IMPULSIVO, según el caso.
- > **Puntos Críticos de Afectación (PCA):** Sitios o lugares, cercanos a una FFR, ocupados por receptores sensibles (humanos, fauna, etc.) que requieren de condiciones de tranquilidad y serenidad. La definición de cercano en la norma no se refiere a una distancia en metros, sino se refiere a los sitios o lugares en los cuales se escucha el ruido proveniente de una FFR.
- > **Ruido Ambiental Natural:** Es el ruido que se produce espontáneamente a causa de la naturaleza existente en una zona (ríos, flora, fauna, etc.) y donde la contribución humana al ruido es insignificante.
- > **Ruido Específico:** Es el ruido generado y emitido por una FFR. Es el que se cuantifica y evalúa para efectos del cumplimiento de los niveles máximos de emisión de ruido establecidos en esta norma a través del LKeq (Nivel de Presión Sonora Continua Equivalente Corregido).
- > **Ruido Residual:** Es el ruido que existe en el ambiente donde se lleva a cabo la medición en ausencia del ruido específico en el momento de la medición.

Página en blanco

9 Bibliografía

- Astudillo, P.X., Barros, S., Siddons, D.C. & Zárate, E. 2018. Influence of habitat modification by livestock on páramo bird abundance in southern Andes of Ecuador. *Stud. Neotrop. Fauna Environ.* 53: 29–37.
- Astudillo, P.X., Schabo, D.G., Siddons, D.C. & Farwig, N. 2019. Patch-matrix movements of birds in the páramo landscape of the southern Andes of Ecuador. *Emu - Austral Ornithol.* 119: 53–60.
- Buckland, S.T., Marsden, S.J. & Green, R.E. 2008. Estimating bird abundance: making methods work. *Bird Conserv. Int.* 18.
- Fahrig, L. & Rytwinski, T. 2009. Effects of roads on animal abundance: an empirical review and synthesis. *Ecol. Soc.* 14: 21–41.
- Hofstede, G., Arrindell, W., Best, D., Mooji, M., Hoppe, M., Van de Vliert, E., . . . Williams, J. (1998). *Masculinity and Femininity: The taboo dimension of national cultures.* Thousand Oaks CA: Sage.
- Jørgensen, P., & Ulloa, C. (1994). *Seed plants of the High Andes of Ecuador - a checklist.* AAU Reports 34. 1-443.
- Llambí, L., Soto Werschitz, A., Célleri, R., De Bièvre, B., Ochoa-Tocachi, B., & Borja, P. (2012). *Ecología, Hidrología y Suelos del Páramo.*
- MAE, (2006). *Plan de Manejo del ABVP Yanuncay e Irquis.* . Cuenca, Ecuador.: Documento sin publicación. Ministerio del Ambiente del Ecuador.
- MAE, (2013). *Actualización del estudio de necesidades y el análisis de brecha de financiamiento del sistema nacional de Áreas Protegidas (SNAP) en un marco de gestión y formación de capacidades.* Quito, Ecuador: Manthra Comunicación integral y Producción editorial.
- MAE, (2015). *Acuerdo Ministerial 097-A Anexos del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente. Edición Especial N° 387 - Registro Oficial.* Quito, Ecuador.
- RAMSAR, (1971). *Ramsar Convention Secretariat , Miyajima-numa Ramsar Information Sheet, 3 October 2002.* Obtenido de rsis.ramsar.org/RISapp/files/RISrep/JP1201RIS.pdf
- Ryan, M.G., Harmon, M.E., Birdsey, R. a, Giardina, C.P., Heath, L.S., Houghton, R. a, Jackson, R.B., Mckinley, D.C., Morrison, J.F., Murray, B.C., Pataki, D.E. & Skog, K.E. 2010. Issues Ecology. *Ecol. Soc. Am.* 13: 1–16.
- Smart, S.M., Thompson, K., Marrs, R.H., Le Duc, M.G., Maskell, L.C. & Firbank, L.G. 2006. Biotic homogenization and changes in species diversity across human-modified ecosystems. *Proc. R. Soc. B Biol. Sci.* 273: 2659–2665.

Página en blanco