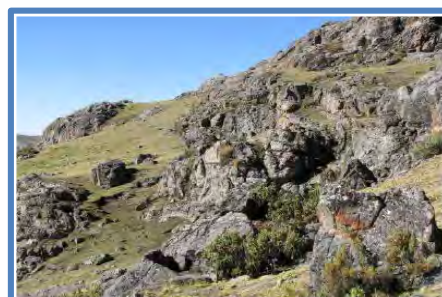
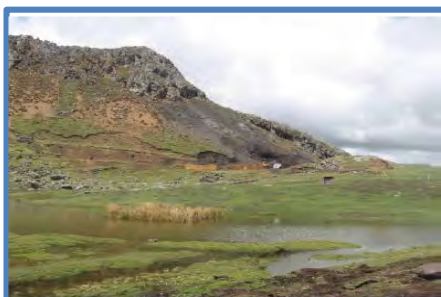
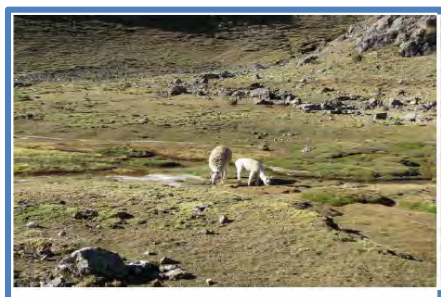




Jr. Giovanni Batista Lorenzo Bernini No.149, Oficina 501 A,
San Borja

TERCERA MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL SEMIDETALLADO DEL PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINA MARTA



RESUMEN EJECUTIVO



**TERCERA MODIFICACIÓN DE ESTUDIO DE IMPACTO
AMBIENTAL SEMIDETALLADO**

PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINA MARTA

Noviembre, 2017



LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDADES

Los servicios brindados por Yaku Consultores S.A.C. se sustentan en la buena fe y prácticas correctas del ejercicio profesional tanto por parte de sus colaboradores, como de Compañía Minera Barbastro (en adelante, "Barbastro"), y los autores de la información proporcionada por Barbastro o terceros para efecto de estudios de este tipo en el Perú.

En este sentido, de conformidad con el artículo 314-B° del Código Penal modificado por la Ley N° 29263, que modifica diversos artículos del Código Penal y la Ley General del Ambiente, Yaku Consultores S.A.C. no avala ni se responsabiliza por el contenido de la información de propiedad y/o elaborada por Barbastro o por terceros bajo su servicio, que haya sido proporcionada a Yaku Consultores S.A.C. e incorporada a efectos de elaborar el presente documento, si es que se llegase a comprobar fehacientemente la falsedad o inexactitud de dicha información.

RESUMEN EJECUTIVO

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO	1-1
1. INTRODUCCIÓN.....	1-1
2. MARCO LEGAL	2-1
3. PARTICIPACIÓN CIUDADANA	3-4
4. LÍNEA BASE	4-4
5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	5-9
6. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	6-11
7. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	7-12
8. PLAN DE CIERRE Y POSTCIERRE	8-14

RESUMEN EJECUTIVO

1. INTRODUCCIÓN

Desde el año 2009 la Compañía Minera Barbastro S.A.C. (en adelante Barbastro) ha venido desarrollando actividades de exploración, empezando por aquellas previstas en la Declaración de Impacto Ambiental (DIA), así también ha venido desarrollando trabajos en el marco del Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado (en adelante EIAAsd), ubicándose el Proyecto Mina Marta en la concesión minera Acumulación Nelson X.

Barbastro solicita mediante la presente Tercera Modificatoria del Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado del Proyecto de Exploración Mina Marta (en adelante Tercera MEIAsd), el permiso ambiental para realizar modificaciones en su programa de perforación. Para la elaboración de la Tercera MEIAsd, se utilizó información recopilada como parte de la Segunda MEIAsd del Proyecto de Exploración Mina Marta (RHIND, 2016), de la información actualizada del ITS Reubicación de Plataformas y Arreglos en el Proyecto de Exploración Mina Marta (Yaku, 2017), así también las investigaciones propias y de terceros que se han realizado en el área de estudio definida y datos publicados sobre la región.

2. MARCO LEGAL

Entre las normas aplicables al presente Proyecto tenemos las siguientes:

- Constitución Política del Perú de 1993
- Ley General del Ambiente, Ley N° 28611
- Ley del Procedimiento Administrativo General, Ley N° 27444
- Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada, Decreto Legislativo N° 757
- Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental, Ley N° 28245 y su Reglamento
- Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental, Ley N° 27446 y su Reglamento
- Reglamento del Registro de Entidades Autorizadas para la Elaboración de Estudios Ambientales, en el marco del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental – SEIA, Decreto Supremo N° 011-2013-MINAM
- Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental, Ley 29325, modificada por la Ley No. 30011

- Texto Único Ordenado de la Ley General de Minería, Decreto Supremo N° 014-92-EM y modificatorias
- Reglamento de Procedimientos Mineros, Decreto Supremo N° 018-92-EM y modificatorias
- Reglamento Ambiental para las Actividades de Exploración Minera, Decreto Supremo N° 020-2008-EM
- Términos de Referencia comunes para las actividades de exploración minera Categorías I y II, Resolución Ministerial N° 167-2008.EM/DM
- Ley que Regula los Pasivos Ambientales de la Actividad Minera, Ley N° 28271 y su Reglamento
- Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional y Otras Medidas Complementarias en Minería, Decreto Supremo N° 024-2016-EM
- Disponen la presentación de Declaración Jurada Anual de Coordinadas UTM (PSAD56) con la presentación de la Declaración Anual Consolidada correspondiente al año 2009, Resolución Ministerial N° 209-2010-MEM/DM
- Aprueban el Sistema de Evaluación Ambiental en Línea – SEAL para la presentación, evaluación y otorgamiento de Certificación Ambiental para la mediana y gran minería, Resolución Ministerial N° 270-2011-MEM-DM
- Disposiciones Especiales para Ejecución de Procedimientos Administrativos, Decreto Supremo N° 054-2013-PCM
- Disposiciones Especiales para la Ejecución de Procedimientos Administrativos y Otras Medidas para Impulsar Proyectos de Inversión Pública y Privada, Decreto Supremo No 060-2013-PCM
- Reglamento de Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor, Decreto Supremo N° 017-2009-AG
- Reglamento para la Ejecución de Levantamiento de Suelos, Decreto Supremo N° 013-2010-AG
- Los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Suelos, Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM
- Guía para el Muestreo de Suelos y Guías para la elaboración de Planes de Descontaminación de Suelos, Resolución Ministerial N° 085-2014-MINAM
- Ley de Recursos Hídricos, Ley N° 29338 y su Reglamento
- Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones, Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM

- Clasificación de Cuerpos de Agua Marino – Costeros, R.J. N° 030-2016-ANA
- Aprueban Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales, Resolución Jefatural N° 010-2016-ANA
- Límites Máximos Permisibles para la Descarga de Efluentes Líquidos de Actividades Minero Metalúrgicas, Decreto Supremo N° 010-2010-MINAM
- Niveles Máximos Permisibles para Efluentes Líquidos Minero – Metalúrgicos, Resolución Ministerial N° 011-96-EM
- Aprueban el Reglamento de Procedimientos Administrativos para el Otorgamiento de Derechos de uso de Agua, Resolución Jefatural 007-2015-ANA
- Declaran de Interés Nacional la Protección de la Calidad del Agua en las Fuentes Naturales y sus Bienes Asociados, Decreto Supremo N° 007-2010-AG
- Reglamento para el Otorgamiento de Autorizaciones de Vertimiento y Reúso de Aguas Residuales Tratadas, R.J. N° 224-2013-ANA
- Aprueban Estándares de Calidad Ambiental para Aire y establecen Disposiciones Complementarias, Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM
- Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, Decreto Supremo N° 085-2003-PCM
- Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales, Ley N° 26821
- Ley sobre la Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica, Ley N° 26839 y su Reglamento
- Ley Forestal y de Fauna Silvestre, Ley N° 29763 y sus Reglamentos
- Categorización de Especies Amenazadas de Flora Silvestre, Decreto Supremo N° 043-2006-AG
- Actualización de la Lista de Clasificación y Categorización de las Especies Amenazadas de Fauna Silvestre Legalmente Protegidas, Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI
- Ley de Áreas Naturales Protegidas, Ley 26834 y su Reglamento
- Ley General de Residuos Sólidos, Ley N° 27314, modificatorias y su Reglamento
- Reglamento Nacional para la Gestión y Manejo de los Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, Decreto Supremo N° 001-2012-MINAM
- Ley que Regula el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos, Ley N° 28256 y su Reglamento

- Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, Decreto Legislativo N° 1278
- Ley General del Patrimonio Cultural de la Nación, Ley N° 28296 y su Reglamento
- Reglamento de Intervenciones Arqueológicas, Decreto Supremo N° 003-2014-MC
- Reglamento de Participación Ciudadana en el Subsector Minero, Decreto Supremo N° 028-2008-EM y R.M. N° 304-2008-MEM/DM
- Reglamento de Transparencia, Acceso a la Información Pública Ambiental y Participación y Consulta Ciudadana en Asuntos Ambientales, Decreto Supremo N° 002-2009-MINAM

3. PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Mecanismos de Participación

- El taller participativo, se realizó el 17 de noviembre de 2017, dándose por iniciado a las 11:00 horas, estuvo presente en representación de la Dirección Regional de Energía y Minas de Huancavelica, el Ing. Gilber García García, en representación de BARBASTRO estuvo el Ing. Rafael Armas y en representación de la empresa consultora (YAKU) la Ing. Fiorella León. Su objetivo fue informar sobre las actividades proyectadas y recoger las preocupaciones e inquietudes de la población.
- Se hizo la entrega de un ejemplar impreso y en formato digital a las autoridades a fin de que puedan acceder a estos ejemplares la población del área de influencia. Se realizó la entrega de los ejemplares antes referidos a la Dirección Regional de Energía y Minas, Municipalidad Distrital de Huando, Municipalidad Provincial de Huancavelica y Comunidad Campesina Tinyaccla.

4. LÍNEA BASE

Aspectos Físicos

El área de estudio comprende un territorio con un sistema de montañas predominante, un valle glaciar ondulado y un valle estrecho intermontañoso. La fisiografía de la zona se describe a través de las características morfológicas más importantes (formas del relieve), por lo cual podemos señalar 05 unidades geomorfológicas en la zona de estudio: bofedales, morrenas, valle glaciar, montañas intrusivas y calcáreas.

Según la clasificación de tierras por capacidad de uso mayor se tiene que en la zona de estudio se ha determinado cinco unidades puras que son P2sc (t), tierras aptas para pastos, de calidad agrológica media, limitaciones por suelo y clima, pastoreo temporal; P2sec (t), tierras aptas para pastos, de calidad agrológica media, limitaciones por suelo, erosión y clima, pastoreo temporal; P3sc (t), tierras aptas para pastos, de calidad

agrológica baja, limitaciones por suelo y clima, pastoreo temporal; P3sec (t), tierras aptas para pastos, de calidad agrológica baja, limitaciones por suelo, erosión y clima, pastoreo temporal y Xsec, tierras de protección, limitaciones por suelo, erosión y clima. Asimismo, se determinó una asociación en la zona de estudio, Xsec-P3sec (t), tierras de protección, con limitaciones de suelo, erosión y clima, y tierras aptas para pastos de baja calidad agrológica, con limitaciones de suelo, erosión y clima, pastoreo temporal.

Las categorías de uso actual de la tierra dentro del área de estudio, con sus respectivas unidades son: Instalaciones Mineras (IM), Tierras con Praderas Naturales no mejoradas (PN), Terrenos Hidromórficos (TH), Terrenos sin uso y/o improductivos (TI) y Lagunas (La).

Según los resultados de calidad de suelos tenemos que el contenido de Arsénico superó el ECA Suelo para uso Industrial en 31 muestras. En el caso del Cadmio, 6 muestras presentan un exceso al ECA Suelos para uso Industrial. El contenido de Plomo superó el ECA Suelo para uso Industrial en 20 muestras analizadas. En cuanto al bario, cianuro libre, cromo hexavalente y mercurio, los valores registrados no superaron el ECA Suelo para uso Industrial.

Se realizó un monitoreo de calidad de suelo en la zona del bofedal, para fines de esta Tercera MEIAsd del Proyecto Mina Marta. De acuerdo a los resultados obtenidos tenemos que el arsénico superó el ECA suelos para uso Agrícola e Industrial en todas sus estaciones. Con respecto al cadmio, casi todas las estaciones de monitoreo superaron el valor del ECA suelo para uso Agrícola e Industrial. En cuanto al plomo se registró que dos estaciones presentaron valores superiores al ECA suelo para uso Agrícola.

Las estaciones empleadas, en la caracterización de la meteorología, se utilizó la información de la estación Huancavelica a cargo del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), y la información de la estación meteorológica automática Mina Marta que opera Barbastro, la cual se ubica en el área del Proyecto. La temperatura media anual de la estación Huancavelica es de 9.8 °C y de la estación Mina Marta es de 5.0 °C, en las precipitaciones, la estación Huancavelica presentó un promedio anual de 83.65 mm (periodo 2007 – 2016) mientras que la estación Mina Marta presento un promedio anual de 80.17 mm.

La presentación Huancavelica presenta una humedad promedio anual de 76.5%, mientras que en la estación Mina Marta es de 81%, con respecto a los vientos en la estación Mina Marta la dirección predominante es noroeste y la velocidad promedio es de 2.87 m/s.

Para la caracterización de calidad de aire, se contemplaron tres estaciones (EAM-01, EAM-02 y EAM-03) pertenecientes al programa de monitoreo del Proyecto Mina –marta, ubicadas a lo largo de la zona de influencia del Proyecto. Adicionalmente, en junio del presente año. Se realizó una salida de campo en donde se monitoreó una nueva estación (EAM-04) con la finalidad de evaluar la calidad de aire para la elaboración del presente estudio.

Para los parámetros Material Particulado (PM10 y PM2.5), cumplen con lo establecido en el ECA Aire, los valores de plomo y arsénico, en el material particulado recolectado en el filtro de muestreo de PM10, no exceden los valores del ECA establecido.

Con respecto a los gases (monóxido de carbono, dióxido de azufre, ozono y dióxido de nitrógeno), cumplen con los valores establecidos en el ECA.

Con respecto a los niveles de ruido ambiental, se consideró los valores de 03 estaciones de monitoreo (Est-01, Est-02 y Est-03). Adicionalmente, se realizó una salida de campo en donde se monitoreó una nueva estación (Est-04) con la finalidad de evaluar los niveles de ruido para la elaboración del presente estudio. En las 04 estaciones se ha monitoreado el nivel de presión sonora equivalente (NPSeq) expresado en db(A), durante periodo diurno y nocturno. Los resultados se compararon con los ECA para Ruido (Decreto Supremo No. 085-2003-PCM). Todas las estaciones monitoreadas están por debajo de los valores del ECA para ruido en zona industrial, tanto para periodo diurno como nocturno.

El proyecto de exploración Mina Marta se encuentra ubicada en la vertiente del océano Atlántico, cuya cuenca principal corresponde al río Mantaro, subcuenca Ichu y microcuenca del Río Tinyaclla.

Dentro de la microcuenca principal del Río Tinyaclla, se establece una microcuenca de control, que a su vez incluye a las microcuencas de la laguna Huarangayoc y el Componente Relavera. El río Tinyaclla pertenece a la subcuenca del río Ichu que forma parte importante del sistema de la cuenca del río Mantaro, integrando a su vez el sistema hidrográfico del Amazonas, que vierte sus aguas al océano Atlántico

Las estaciones de muestreo que se ubican en el área de estudio son: quebradas (WQ-MM-06, WQ-MM-07, WQ-MM-09 y WQ-MM-10), y lagunas (WQ-MM-01, WQ-MM-02, WQ-MM-03, WQ-MM-04, WQ-MM-05 y WQ-MM-08).

Los resultados que se han obtenido en general para la calidad de agua en quebradas cumplen con los valores del ECA Categoría 3 Riego de Vegetales y para Bebida de Animales, con excepción de oxígeno disuelto, pH, aluminio, cobre, manganeso, coliformes termotolerantes y *Escherichia coli*.

Los resultados que se han obtenido en la calidad de agua en lagunas, en general cumplen con los valores del ECA Categoría 4 sub categoría lagunas y lago, con excepción de oxígeno disuelto, pH, aceites y grasas, demanda bioquímica de oxígeno, nitrógeno total, cobre, plomo, y zinc.

Aspecto Biológico

El área de estudio se localiza dentro de dos zonas de vida: Páramo muy húmedo Subalpino Tropical (pmh – Sat) y Tundra Pluvial – Alpino Subtropical (tp-AS).

El Páramo muy húmedo Subalpino Tropical (pmh – Sat) geográficamente ocupa las partes orientales de los Andes en sus porciones norte, centro y sur y entre los 3900 y

4500 msnm. Mientras que la Tundra Tropical – Alpino Sub Tropical (tp – AS) altitudinalmente está ubicada entre 4350 y 4750 msnm, con una topografía muy accidentada, ocupando prácticamente las partes más altas del SHM, superada solamente por la formación nival.

En el presente estudio se observaron tres tipos de formaciones vegetales: Bofedal (BF), Pajonal de Puna (PP), Vegetación Saxícola (VS).

Con respecto a la cobertura vegetal, el valor más alto se registró en el transecto T6 (96%), seguido del transecto T7 (37%), cabe mencionar que dichos puntos de muestreo se encuentran en las formaciones vegetales Pajonal de puna y Bofedal respectivamente. El alto valor de cobertura vegetal en la formación vegetal Pajonal de puna se debe a la abundancia de especies de porte herbáceo y gramíneo. En el caso del transecto T7, ubicado en la formación vegetal Bofedal, la baja cobertura se debe a que la mayor parte de este ecosistema está cubierto por agua.

Para el área de estudio se han registrado un total de 13 especies de mamíferos, distribuidos en 07 familias y 02 órdenes.

Se registraron un total de 47 especies de aves pertenecientes a 09 órdenes y 20 familias. Los órdenes más diversos fueron Passeriformes (27 especies, 57.45%), Charadriiformes (05 especies, 10.64%), Falconiformes y Anseriformes (04 especies cada uno, 8.51%).

Se reportó una riqueza total de 04 especies, 03 pertenecen a la clase Anfibia y 01 a la clase Reptilia. El mayor número de especies registradas corresponde al orden Anura

Las comunidades hidrobiológicas están conformadas por diversos organismos asociados y relacionados de acuerdo a características biológicas comunes. Estas comunidades son Plancton (fitoplancton y zooplancton), Perifiton y, Bentos (macroinvertebrados acuáticos).

Se registraron un total entre 2,910 y 63,600 individuos de fitoplancton para el periodo de 2014 a 2015. Durante el 2016 los valores de abundancia estuvieron entre 1,400 y 7'497,024 individuos.

Para el zooplancton se registró 15 especies en la evaluación del 2014, en el monitoreo del 2016 la mayor riqueza se encontró en la estación E-1 con 04 especies, mientras que, en noviembre del mismo año, en la estación E-2 con 08 especies.

Para bentos se encontró una riqueza de 11 especies durante el año 2014. En el monitoreo del 2016 se registraron 19 especies.

Se registraron dos 02 especies de peces pertenecientes a dos 02 órdenes y dos 02 familias. La especie *Orestias sp.1* fue registrada directamente en los muestreos hidrobiológicos, mientras que, *Oncorhynchus mykiss* fue registrada solo por observación directa y por datos brindados por comuneros locales.

Para la caracterización biológica del Bofedal Bo 05, se registraron un total de 08 especies de flora, agrupadas en 8 géneros, 7 familias y 6 órdenes; donde la forma de crecimiento más representativa fue la herbácea (62.5%), mientras que la gramínea representó al 37.5% de especies restantes. Se registró un total de 3 especies de aves, distribuidas en 3 géneros, 3 familias y 3 órdenes. Las especies registradas fueron *Chroicocephalus serranus* (Laridae), *Chloephaga melanoptera* (Anatidae), y *Lessonia oreas* (Tyrannidae), con 3, 3 y 1 individuos respectivamente; y una abundancia total de 6 individuos. No se registró ninguna especie de mamífero, anfibio ni reptil. En el caso de hidrobiología, se registraron un total de 11 especies de fitoplancton presentes en 4 divisiones: Bacillariophyta, Charophyta, Chlorophyta y Cyanobacteria.

Aspecto Socioeconómico

Para el Proyecto, el Área de Influencia Social Directa (AISD) corresponde a la comunidad campesina de Tinyacclla (CCT), mientras el Área de Influencia Social Indirecta (AISI) comprende al distrito de Huando.

La CCT está ubicada en la Región Huancavelica, provincia del mismo nombre, distrito de Huando. Fue reconocida oficialmente el 25 de mayo de 1937. Está conformada por 534 familias y tiene un área territorial total de 4,470.49 ha, entre los 4,200 msnm y los 4,800 msnm.

La población total de la CCT, según el INEI 2007, alcanza un total de 621 habitantes. En la actualidad, según el Puesto de Salud de la CCT, la población de la CCT estaría cerca de los 930 habitantes en total aproximadamente. Para el año 2013 se establece que la composición de la población de la CCT según sexo es de 50.5% hombres y 49.5% mujeres. Además, se identificó que la población de 0 a 14 constituye el 45% de la población total de la CCT, la población de 15 a 64 años representa el 35.5% del total, en tanto que el grupo de adultos mayores de 65 años a más representa el 15.5% de la población total.

El material predominante de las viviendas de Tinyacclla es el adobe en las paredes (cerca del 100%). Los pisos el 69.4% son de tierra y el 30.6% son de cemento, en tanto que los techos en su mayoría son de calamina. Los pobladores de Tinyacclla se abastecen en un 100% con red pública de agua potable, este servicio fue implementado por el gobierno regional en el año 1999. El servicio de electricidad lo brinda Electrocentro desde el año 1998. Es así que el 94.4% de la población de Tinyacclla cuenta con este servicio, mientras el 2.8% solo se alumbraba con velas, asimismo otro 2.8% usa la bosta o taquia. De la población de Tinyacclla, el 41.7% cuenta con Nivel Secundaria Completa, el 27.8% tiene el Nivel Primaria Completa, el 11.1% tiene el Nivel Primaria Incompleta, el 11.1% tiene el Nivel Secundaria Incompleta, solo el 2.8% tiene el Nivel Superior. Los pobladores de Tinyacclla se atienden en el Puesto de Salud el 94.4%, el 2.8% en el hospital de ESSALUD y el 2.8% no acude.

De acuerdo a la encuesta tenemos que el 41.7% se dedican a la ganadería, el 30.6% al comercio, el 13.9% a la agricultura, el 11.1% a la minería y el 2.8% es jubilado.

En el 2007 la densidad de la población de Huando era de 44.8 hab/km² y la población total era de 7804 habitantes, de los cuáles 17,13% correspondía a la población urbana y el resto a la rural (Censo INEI, 2007). El 47.82% de la población eran varones y el 52.18% mujeres. Asimismo, la población en Huando era en su mayoría joven (44%) entre los 0 a 14 años.

Las paredes de las viviendas del distrito de Huando, se construyen con materiales de la zona. Según el censo, tenemos que el 93.73% están construidas con adobe o tapia, el 5.17% de piedra con barro, solo el 0.88% de ladrillo y otros materiales el 0.21%. Los pisos son de tierra en un 94.61%, de cemento el 4.01% y de otros materiales el 1.37%. De acuerdo al Censo, en el distrito de Huando, el 47.72% se abastece de agua de río, acequia o manantial, el 29.47% tienen agua conectada a red, 11.65% tienen red pública fuera de la vivienda, el 4.18% pilón de uso público y otras formas el 6.98%. ELECTROCENTRO se encarga de la distribución y comercialización del servicio de electricidad en el distrito. La mayoría cuenta con este servicio. Según datos del Censo del 2007, en el distrito de Huando, el indicador relevante sobre el nivel educativo alcanzado por la mayoría de la población es el nivel primaria, con el 48.92%, seguido por la población con secundaria con el 24.07%; el nivel más bajo corresponde a los que tienen superior universitaria incompleta con un 0.55%.

Las actividades más importantes son la agricultura y ganadería que representa el 83.64%, seguida de comercio con el 3.40%, construcción entre otros en menor porcentaje.

5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Componentes del Proyecto

Plataformas Convencionales

El número de plataformas de perforación convencional será de 10, de las cuales 7 son reubicadas de la campaña aprobada del ITS Reubicación de Plataformas y Arreglos en el Proyecto Mina Marta y 3 serán nuevas, en donde se realizará hasta 3 sondajes por cada plataforma. Cada una de las plataformas tendrá las dimensiones promedio de 15 m x 15 m, y abarcarán un área de 225 m². Se ha previsto desarrollar 16500 m de perforación convencional diamantina

Para la ejecución de los trabajos de perforación será necesario implementar componentes adicionales, como es el caso de los accesos, pozas de sedimentación, almacenes. La construcción de las diferentes componentes se realizará de conformidad con las Guías Ambientales y en cumplimiento de las normas legales vigentes, procurándose que la construcción se realice en terreno firme, siguiendo el control topográfico favorable y evitando al máximo el excesivo corte o remoción de materiales.

Se estima que se removerá aproximadamente 1477.26 m³ de suelo orgánico y 1530.84 m³ de material excedente. El material removido durante la ejecución de las actividades de construcción será utilizado durante el cierre y rehabilitación de las áreas disturbadas.

Plataformas en Bofedal

Se requiere habilitar 13 plataformas sobre el bofedal denominado Bo 05. El diseño de la plataforma será de madera para evitar en lo posible de afectar al bofedal. Esta plataforma de madera se colocará sobre el bofedal sin realizar desbroce. Se habilitarán también accesos de madera sobre el bofedal, para acceder a estas plataformas, las cuales cumplen en mismo fin de no alterar la cobertura vegetal del bofedal.

Insumos y Materiales

Los aditivos de perforación (bentonita, poli plus RD, pod lube, paper dril y poly swell) necesarios para la operación de los equipos serán adquiridos en Lima y trasladados por el subcontratista encargado de la perforación, junto con sus equipos hacia la zona del Proyecto.

El consumo de Diésel se estima en 8500 gal/mes en promedio. Asimismo, el consumo de aceites y grasas se utilizarán exclusivamente para el mantenimiento de los equipos.

Maquinaria y Equipos

A continuación se presenta el listado de la maquinaria y equipo necesario para esta Modificatoria durante las actividades de exploración:

- 02 perforadoras DDH
- 01 perforadora RC
- 01 vehículo apoyo a perforación
- 02 camionetas
- 04 bombas para perforadoras
- 3000 m. manguera de polietileno de 2"
- 3000 m. manguera de polietileno 1"
- 02 grupos electrógenos

Así también se requerirán accesorios de perforación tales como tuberías, martillo, llaves hidráulicas, adaptadores y herramientas menores. Las herramientas manuales que se utilizarán durante la habilitación de plataformas y accesos comprenden picos, carretillas, palas, entre otros.

Cronograma

El cronograma considera una duración de 17 meses para las actividades a de construcción de las instalaciones o infraestructura necesaria y una duración de 18 meses para la ejecución de las actividades de perforación, para las actividades de cierre

progresivo se considera una duración de 19 meses, cierre final una duración de 04 meses y post cierre 03 meses.

Personal

Para la implementación del Proyecto se requerirá de 25 trabajadores en la etapa de construcción, 60 trabajadores en la etapa de exploración, 19 trabajadores en la etapa de cierre y 11 en la etapa de post cierre.

6. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Los impactos que pueden derivarse de la implementación del Proyecto son los siguientes:

- La calidad del aire podría verse afectada principalmente en la etapa de construcción y operación por la movilización de equipos, materiales y personal, que generará material particulado y gases de combustión, así como por el movimiento de tierras. Asimismo en la perforación convencional y en el bofedal, se espera que aporten en la generación de gases de combustión.
- Incremento de los niveles de ruido ambiental producto de la remoción de suelo orgánico, retiro de material excedente, nivelación del terreno en la habilitación de plataformas convencionales, accesos convencionales y pozas de lodo, así como la movilización de equipos, materiales y personal.
- Incremento de sedimentos en los cuerpos de agua superficial durante la etapa de construcción, debido a la actividad de desbroce.
- Pérdida y erosión del suelo durante la etapa de construcción debido a la remoción del suelo orgánico, el retiro del material excedente y nivelación del terreno.
- Pérdida y disminución de las poblaciones de especies de plantas producto de la remoción de la cobertura vegetal.
- Reducción del hábitat disponible para la fauna como consecuencia de la remoción del suelo orgánico.
- La generación de ruido podría causar la migración de la fauna presente en el área del Proyecto.
- Afectación del ambiente acuático debido al posible arrastre de sedimentos producto de las actividades de desbroce y retiro de suelo orgánico.
- El programa de exploración presenta una oportunidad de empleo y la dinamización de la economía local.

7. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El Plan de Manejo Ambiental describe las medidas de manejo ambiental y social, así como los programas de monitoreo que se implementarán durante las etapas de construcción, operación y cierre del Proyecto de exploración propuesto en la Tercera MEIAsd del Proyecto de Exploración Mina Marta. El objetivo del Plan de Manejo Ambiental es establecer las medidas de manejo y control ambiental y social a ser implementadas, dentro del cumplimiento de los estándares normas aplicables de la empresa, a fin de prevenir, compensar, minimizar o mitigar cualquier impacto potencial ambiental y social adverso, y fortalecer los impactos positivos; estas medidas, se llevarán a cabo de manera responsable, sostenible y compatible con el medio ambiente.

Dado que para la presente MEIAsd, el alcance de las exploraciones abarca también la realización de perforaciones en un Bofedal, las medidas propuestas ayudarán, considerablemente a evitar la afectación de bofedales.

Las medidas están compuestas principalmente por las siguientes:

- Se realizará el mantenimiento continuo de los vehículos.
- La medida de aplicación general para las actividades de transporte, serán establecer un límite de velocidad, controlada en función a las características topográficas del terreno, siendo la máxima velocidad 40 km/h en terreno afirmado. Esto permitirá reducir la dispersión de material particulado por el paso de vehículos por las vías de acceso.
- Efectuar el riego durante la habilitación y uso de los accesos, principalmente en la temporada seca.
- Realizar el movimiento de tierras en las áreas estrictamente señaladas.
- Los trabajadores que se encuentren expuestos a niveles elevados de ruido. Deberán utilizar protectores auditivos.
- La capa de suelo orgánico será removida en champas cuadradas para mantener las estructuras vegetativas de las plantas que cubren el suelo.
- Para el caso específico del manejo de suelos en las plataformas que se realizarán en el área del Bofedal, se instalarán vías de acceso y plataformas de madera de tal manera que no se necesitará remover el suelo orgánico y se reducirá cualquier impacto al Bofedal, además esta medida evitará la apertura de accesos, por lo que ni la morfología ni la estabilidad de los suelos se verá alterada en la zona de bofedal.
- Estará prohibido el lavado de los vehículos e implementos directamente en los cuerpos de agua.
- La medida que se ha previsto para evitar el impacto o minimizar el riesgo de afectación es que las plataformas convencionales y componentes auxiliares se

han ubicado a una distancia no menor de 50 metros de cuerpos de agua superficiales.

- Aquellos componentes que puedan ser afectados por la erosión hídrica, tales como zonas de almacenamiento de suelo orgánico o de material removido serán protegidas utilizando mantas protectoras.
- Durante las perforaciones se ha considerado la recirculación del agua utilizada, la cual provendrá de las pozas de lodos, haciendo eficiente el uso de agua y reduciendo el consumo de agua fresca para la ejecución de la perforación.
- Todas las obras para el control de escorrentía recibirán mantenimiento continuo durante la vida del Proyecto, especialmente antes del inicio de las temporadas de lluvia.
- Los aditivos de perforación serán manipulados por personal autorizado y de acuerdo a las especificaciones dadas en las hojas de seguridad (MSDS).
- Los combustibles y aceites estarán ubicados en el área de almacenamiento y abastecimiento de combustibles, además se contará con una zona de almacenamiento y abastecimiento de combustibles, además se contará con una zona de recuperación de derrame de combustibles y lubricantes.
- El trabajo de perforación en Bofedales, se realizará en áreas específicas y se implementará plataformas y accesos de madera para que no se retire alguna estructura vegetativa presente.
- Se prohibirá estrictamente la recolección y uso de especies de flora.
- Señalización en sitios potenciales de cruce de fauna, instalación de cercos perimétricos y defensas durante la construcción de las obras, en especial de las pozas de sedimentación, para evitar la caída de ganado y de animales silvestres.
- Prohibición de la manipulación y recolección de especies de fauna silvestre.
- Se realizarán trabajos de mantenimiento periódicos de las cunetas, con el fin de ayudar a controlar la erosión y con esto prevenir la generación de sedimentos.
- El almacenamiento temporal de residuos sólidos se implementará en un área debidamente acondicionada dentro del Proyecto, antes de ser entregados a una Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS) para su disposición final.
- Se implementará un Plan de Monitoreo Arqueológico durante la ejecución de las actividades de apertura de plataformas, pozas y accesos, a fin de garantizar el correcto manejo de estos elementos de hallarse en la zona de trabajo.
- El Plan de Relaciones Comunitarias tiene como objetivo principal presentar programas y compromisos, los cuales están orientados a maximizar los impactos positivos y minimizar o mitigar los impactos negativos ocasionados por el

desarrollo de las actividades de exploración, con lo cual se permite el manejo adecuado y el fortalecimiento de la relación entre la empresa Barbastro y la población.

- El Plan de Monitoreo Ambiental consiste en realizar de manera planificada y periódica, un seguimiento y evaluación de la efectividad de las medidas de manejo ambiental que se adoptarán para prevenir, mitigar o controlar los impactos identificados.

8. PLAN DE CIERRE Y POSTCIERRE

Este capítulo tiene como objetivo establecer el programa de actividades y acciones que la empresa realizará para remediar los impactos ambientales o rehabilitar las áreas disturbadas, a fin de restablecer las condiciones del ambiente y los recursos usados durante la ejecución del Proyecto, devolviendo de esta manera las condiciones iniciales que tenía el ambiente antes de las actividades propuestas en la presente MEIAsd, es decir, consolidar el compromiso de uso sostenible de los recursos naturales involucrados en el Proyecto.

Una vez finalizada la etapa de exploración, Barbastro realizará la remediación de las áreas disturbadas. Durante la etapa de operación se desarrollará de manera paralela el cierre progresivo, cuando sea posible y los resultados sean determinantes.



Jr. Giovanni Batista Lorenzo Bernini No.149, Oficina 501 A,
San Borja

Yaku
consultores

Yaku Consultores S.A.C.
www.yakuconsultores.com
Av. Boulevard de Surco 1188 Dpto. 101 San Borja
Teléfonos (511)224-7701 RPM: #999970638



CAPÍTULO 2: ANTECEDENTES

Yaku
consultores

Yaku Consultores S.A.C.
www.yakuconsultores.com
Av. Boulevard de Surco 1188 Dpto. 101 San Borja
Teléfonos (511)224-7701 RPM: #999970638

CAPÍTULO 2 ANTECEDENTES

TABLA DE CONTENIDO

2. ANTECEDENTES	2-1
2.1 INTRODUCCIÓN	2-1
2.2 ANTECEDENTES	2-1
2.3 PASIVOS AMBIENTALES MINEROS	2-5
2.4 PERMISOS Y AUTORIZACIONES.....	2-6
2.5 PROPIEDAD SUPERFICIAL	2-7

LISTA DE TABLAS

TABLA 2.1 INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL APROBADOS	2-2
TABLA 2.2 PASIVOS AMBIENTALES MINEROS IDENTIFICADOS.....	2-5
TABLA 2.3 PERMISOS OBTENIDOS.....	2-6

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 2.1 UBICACIÓN DEL PROYECTO	2-4
---	-----

2. ANTECEDENTES

2.1 INTRODUCCIÓN

Compañía Minera Barbastro S.A.C. (en adelante Barbastro) viene desarrollando actividades referidas al Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado (EIASd) del Proyecto de Exploración Mina Marta (en adelante el Proyecto), el cual se ubica en el distrito de Huando, provincia y región de Huancavelica sobre terrenos de la Comunidad Campesina Tinyaccla, tal como se muestra en la FIGURA 2.1 Ubicación del Proyecto, y de los cuales Barbastro cuenta con todos los derechos superficiales necesarios para poder desarrollar el Proyecto.

La presente Modificación del Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado del Proyecto de Exploración Mina Marta en adelante MEIASd (en adelante MEIASd), evalúa desde la perspectiva ambiental y social, las posibles implicancias que se podrían derivar del desarrollo de las actividades definidas para la etapa de construcción, operación y el cierre del Proyecto.

Barbastro ha encargado a Yaku Consultores S.A.C. (YAKU) la elaboración de la presente MEIASd del Proyecto de Exploración Mina Marta, la cual le permitirá a Barbastro obtener el permiso ambiental para hacer modificaciones en su programa de perforación, las cuales consisten en la reubicación de 20 plataformas de la campaña de perforación aprobada en el Informe Técnico Sustentatorio Reubicación de Plataformas y Arreglos en el Proyecto de Exploración Mina Marta aprobado con RD 238-2017-MEM-DGAAM y se añadirán 3 plataformas adicionales, dando un total de 23 plataformas que se desarrollaran como parte de esta MEIASd.

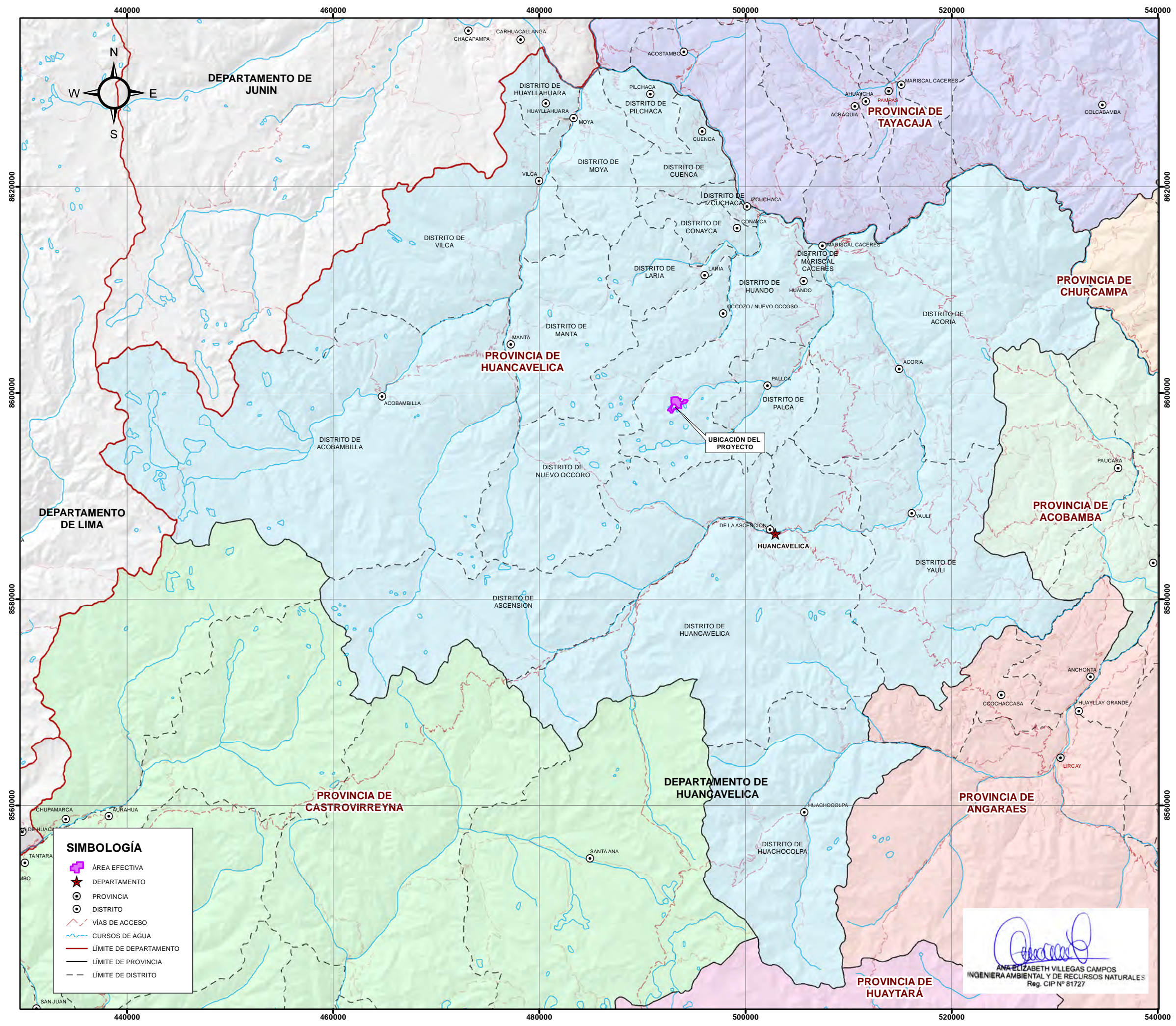
YAKU es una empresa autorizada para elaborar Estudios de Impacto Ambiental en el sector minero, registrada como entidad autorizada por el MINEM mediante Resolución Directoral No 018-2016-MEM-DGAAM.

2.2 ANTECEDENTES

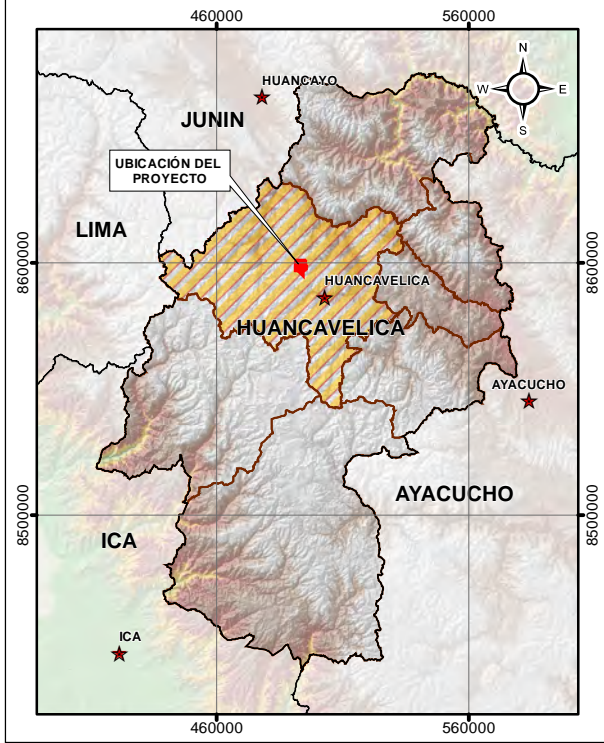
En los últimos años Barbastro ha desarrollado diversas actividades de exploración, en la TABLA 2.1 se muestran los Instrumentos de Gestión Ambiental aprobados con los que cuenta Barbastro.

TABLA 2.1 INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL APROBADOS					
Estudio Ambiental	Institución	Resolución que lo Aprueba	Fecha	Componentes Aprobado	Estado del Instrumento
Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto de Exploración Mina Marta	GOB-REG	Resolución Sub Gerencial No. 073-2009-GOB-REG-HVCA-GRDE-SGEM	14-Jul-2009	<p>20 plataformas de perforación 20 pozas de lodos</p> <p>Instalaciones auxiliares (Campamento, Servicios Higiénicos, Almacén de aditivos de perforación, Almacén de equipos, herramientas y maquinarias, taller de mantenimiento, almacén de suelo orgánico, grupos electrógenos, Trinchera de residuos domésticos)</p> <p>Accesos temporales necesarios</p>	Ejecutado
Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado del Proyecto de Exploración Minera Mina Marta	AAM	Resolución Directoral No. 381-2010-MEM/AAM	18-Nov-2010	<p>40 plataformas de perforación 80 pozas de lodos</p> <p>No se construyeron accesos adicionales a los existentes</p> <p>Instalaciones auxiliares (almacenes de aditivos, combustible, testigos, campamento)</p> <p>01 trinchera Sanitaria</p> <p>Sistema de tratamiento de Aguas Residuales</p>	Ejecutado
Primera Modificación al EIA del Proyecto de Exploración Mina Marta	AAM	Resolución Directoral No. 055-2013-MEM-AAM	21-feb-2013	<p>88 plataformas más de perforación 2 pozas por plataforma 5.6 km de accesos</p> <p>Instalaciones auxiliares (almacenes de aditivos, combustible, testigos, equipos, máquinas y herramientas, residuos sólidos campamento, taller de mantenimiento)</p> <p>Trinchera sanitaria</p>	Ejecutada parcialmente

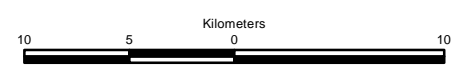
TABLA 2.1 INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL APROBADOS					
Estudio Ambiental	Institución	Resolución que lo Aprueba	Fecha	Componentes Aprobado	Estado del Instrumento
Informe Técnico Sustentatorio Optimización del diseño del Programa de Exploración del Proyecto Mina Marta”	DGAAM	Resolución Directoral No. 498-2014-MEM-DGAAM	02-oct-2014	Reubicar 20 plataformas de perforación Habilitar 10 plataformas nuevas de perforación Ampliar el cronograma en un año Mejora tecnológica en el sistema de disposición de lodos	No ejecutada
Segunda Modificación al EIASd del Proyecto de Exploración Mina Marta	DGAAM	Resolución Directoral No. 340-2016-MEM-DGAAM	25-nov-2016	Habilitar 39 plataformas de perforación diamantina Habilitación de 78 pozas de sedimentación (2 pozas por plataforma) Habilitación de 39 almacenes temporales de suelo orgánico en cada plataforma 1.78 km de accesos	No ejecutada
Informe Técnico Sustentatorio Reubicación de Plataformas y Arreglos en el Proyecto de Exploración Mina Marta	DGAAM	Resolución Directoral No. 238-2017-MEM-DGAAM	31-ago-2017	Reubicación de 8 plataformas con sus accesos Optimización de los accesos aprobados Habilitar una sala de logueo Habilitar un almacén temporal de residuos industriales Modificar el sistema de manejo de lodos Desistir del campamento Adicionar una máquina de perforación adicional Reducir el cronograma de 25 a 16 meses Incluir una estación de monitoreo para Hidrobiología en al área cercana a las actividades del ITS	Parcialmente ejecutado
Fuente: Barbastro					



MAPA DE UBICACIÓN



MAPA DE UBICACIÓN



SIMBOLOGÍA

- ÁREA EFECTIVA
- DEPARTAMENTO
- PROVINCIA
- DISTRITO
- VÍAS DE ACCESO
- CURSOS DE AGUA
- LÍMITE DE DEPARTAMENTO
- LÍMITE DE PROVINCIA
- LÍMITE DE DISTRITO

Ana Elizabeth Villegas Campos
ANA ELIZABETH VILLEGAS CAMPOS
 INGENIERA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES
 Reg. CIP N° 81727

CLIENTE: 		
PROYECTO: TERCERA MODIFICACIÓN DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL SEMIDETALLADO PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINA MARTA		
TÍTULO: UBICACIÓN DEL PROYECTO		
GIS: D. CASAS	REVISADO: F. LEÓN	APROBADO: A. VILLEGAS
FECHA: NOVIEMBRE 2017	ESCALA: 1:360,000	FIGURA: 2.1
DATUM Y PROYECCIÓN: WGS 84 ZONA 18 SUR		FUENTE: RHIND 2016

2.3 PASIVOS AMBIENTALES MINEROS

De acuerdo a los estudios ambientales anteriores revisados y a las labores que viene realizando Barbastro en la zona donde se ubica el Proyecto Mina Marta, se han identificado que en el área de estudio existen pasivos ambientales mineros dejados por labores mineras antiguas, los cuales han sido declarados ante el MEM en la Actualización del Plan de Cierre de Minas de la antigua unidad minera Mina Marta (actualmente en etapa de cierre), aprobada mediante Resolución Directoral No. 113-2017-MEM-DGAAM. Cabe resaltar que los pasivos dentro del área de estudio corresponden a actividades de minado, más no de exploraciones anteriores. En la TABLA 2.2 se muestran los pasivos ambientales mineros identificados en el Proyecto

TABLA 2.2 PASIVOS AMBIENTALES MINEROS IDENTIFICADOS				
ID	Detalle	Coordenadas UTM WGS 84-Zona 18S		Estado
		Este	Norte	
PA-817	Subsidencia	493021	8598152	Incluido y aprobado en actualización del PCM, actualmente cerrado
PA-818	Subsidencia	493042	8598124	Incluido y aprobado en actualización del PCM, actualmente cerrado
PA-820	Subsidencia y acumulación de desmonte	492654	8598001	Incluido y aprobado en actualización del PCM, actualmente cerrado
PA-829	Chimenea antigua	493154	8598509	Incluido y aprobado en actualización del PCM, actualmente cerrado
PA-840	Chimenea antigua	493386	8598571	Incluido y aprobado en actualización del PCM, actualmente cerrado
PA-851	Bocamina antigua	492439	8597951	Incluido y aprobado en actualización del PCM, actualmente cerrado
PA-855	Bocamina antigua	491898	8597693	Incluido y aprobado en actualización del PCM, actualmente cerrado
PA-856	Bocamina antigua y acumulación de desmonte	491864	8597623	Incluido y aprobado en actualización del PCM, actualmente cerrado
NE	Planta Antigua	492811	8598902	Incluido y aprobado en actualización del PCM, actualmente cerrado
NE	Estructura de Laboratorio planta Antigua	492784	8598902	Incluido y aprobado en actualización del PCM, actualmente cerrado
NE	Oficina comedor talleres planta antigua	492845	8598922	Incluido y aprobado en actualización del PCM, actualmente cerrado
NE	Bofedal parte baja planta antigua	492783	8599055	Incluido y aprobado en actualización del PCM, actualmente cerrado
NE	Balanza planta antigua	492906	8598979	Incluido y aprobado en actualización del PCM, actualmente cerrado

TABLA 2.2 PASIVOS AMBIENTALES MINEROS IDENTIFICADOS				
ID	Detalle	Coordenadas UTM WGS 84-Zona 18S		Estado
		Este	Norte	
NE	Desmontera 1 planta antigua	492784	8598902	Incluido y aprobado en actualización del PCM, actualmente cerrado
NE	Desmontera 2 planta antigua	492845	8598922	Incluido y aprobado en actualización del PCM, actualmente cerrado
Fuente: ITS Reubicación de Plataformas y Arreglos en el Proyecto Mina Marta, Yaku (2017).				

2.4 PERMISOS Y AUTORIZACIONES

La TABLA 2.3 Permisos Obtenidos, presenta el detalle de los principales permisos con los que cuenta Barbastro para el desarrollo de las actividades de exploración que vienen realizando.

TABLA 2.3 PERMISOS OBTENIDOS			
Permiso otorgado	Institución	Resolución que lo Aprueba	Fecha
Autorización de Uso de Agua con fines explorativos para el proyecto Mina Marta.	ALA	Resolución Administrativa No. 588-ALA-HVCA	15-Jul-2009
Autorización de uso de agua con fines de exploración minera para el Proyecto Mina Marta.	ALA	Resolución Administrativa No. 177-2010-ALA-HVCA	17-May-2010
Ampliación de la Autorización de uso de agua con fines de exploración minera para el Proyecto Mina Marta	ALA	Resolución Administrativa No. 484-2011-ANA-ALA-HUANCAVELICA	26-nov-2011
Renovación de la Autorización del Uso de agua anterior por 2 años.	ALA	Resolución Administrativa No. 561-2013-ANA-ALA-HUANCAVELICA	22-jul-2013
Otorgar licencia de Uso de aguas con fines poblacionales en la vía de regularización	ANA	Resolución Directoral No. 386-2014-ANA X MANTARO	31-jul-2014
Renovación de la Autorización del Uso de agua anterior por 2 años	ANA	Resolución Directoral No. 651-2015-ANA	19-oct-2015
Autorización de Uso de Agua superficial con fines de ejecución de estudios en el marco del proyecto de exploración minera "Mina Marta"	ANA	Resolución Directoral No. 551-2017- ANA-AAA X MANTARO	24-jul-2017
CERTIFICADO DE INEXISTENCIA ARQUEOLÓGICA			
Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos	MC	CIRA No 2012-504/MC	2012
Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos	MC	CIRA No 84-2014-DDC-HVCA-MC	2014

TABLA 2.3 PERMISOS OBTENIDOS			
Permiso otorgado	Institución	Resolución que lo Aprueba	Fecha
Fuente: Barbastro			

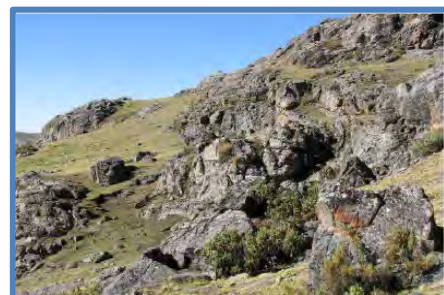
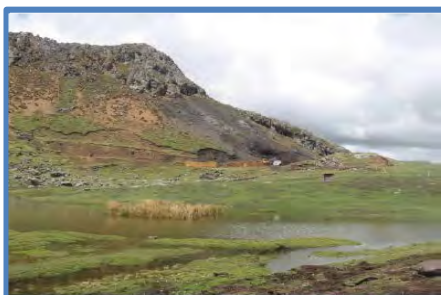
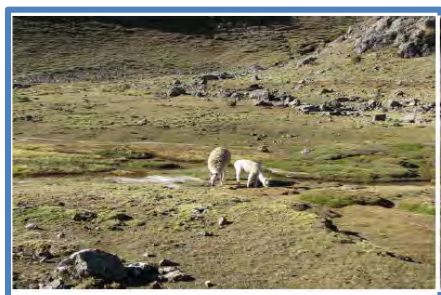
2.5 PROPIEDAD SUPERFICIAL

El Proyecto de exploración Mina Marta se ubica sobre los terrenos de la Comunidad Campesina de Tinyaccla, que cedieron el terreno a Barbastro bajo la modalidad de usufructo por un periodo de 25 años a partir del 30 de noviembre del 2008.



Jr. Giovanni Batista Lorenzo Bernini No.149, Oficina 501 A,
San Borja

TERCERA MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL SEMIDETALLADO DEL PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINA MARTA



CAPÍTULO 3: MARCO LEGAL

CAPÍTULO 3 MARCO LEGAL

CONTENIDO

3. MARCO LEGAL	3-1
3.1 NORMAS GENERALES	3-1
3.1.1 Constitución Política del Perú de 1993	3-1
3.1.2 Ley General del Ambiente, Ley No. 28611	3-1
3.1.3 Texto Único Ordenado de la Ley del Procedimiento Administrativo General, Ley No. 27444, aprobado por Decreto Supremo No. 006-2017-JUS	3-2
3.1.4 Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada, Decreto Legislativo No. 757	3-2
3.1.5 Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental, Ley No. 28245 y su Reglamento	3-3
3.1.6 Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental, Ley No. 27446 y su Reglamento.....	3-3
3.1.7 Reglamento del Registro de Entidades Autorizadas para la Elaboración de Estudios Ambientales, en el marco del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental – SEIA, Decreto Supremo No. 011-2013-MINAM	3-4
3.1.8 Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental, Ley 29325, modificada por la Ley No. 30011	3-4
3.2 NORMAS AMBIENTALES APLICABLES	3-5
3.2.1 Sector Minero	3-5
3.2.2 Suelos	3-10
3.2.3 Agua	3-12
3.2.4 Aire, Ruido y Emisiones	3-15
3.2.5 Recursos Naturales y Diversidad Biológica (Flora y Fauna).....	3-16
3.2.6 Residuos Sólidos	3-18
3.2.7 Restos Arqueológicos.....	3-20
3.2.8 Aspectos Sociales y Participación Ciudadana	3-21
3.3 CONCESIONES MINERAS	3-23

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 3.1 CONCESIÓN MINERA.....	3-24
----------------------------------	------

LISTA DE ANEXOS

Anexo 3.1	Partida Registral Acumulación Nelson X
-----------	--

3. MARCO LEGAL

El marco legal aplicable a los proyectos de exploración minera está conformado por un compendio de normas que regulan los asuntos ambientales de la actividad minera en el Perú. La normatividad ambiental general está conformada por la Constitución Política del Perú (1993) y la Ley No. 28611, Ley General del Ambiente, modificada por la Ley No. 29263 y el Decreto Legislativo (D. Leg.) No. 1055. Dichas normas constituyen el marco fundamental sobre el cual se regula la normativa en materia ambiental.

Las normas ambientales aplicables a las actividades de exploración minera son el Reglamento Ambiental para las Actividades de Exploración Minera, aprobado mediante Decreto Supremo. No. 020-2008-EM y la Resolución Ministerial No. 167-2008-EM/DM que aprueba los Términos de Referencia Comunes para el desarrollo de los estudios ambientales para exploración minera.

El marco legal en materia ambiental reúne una serie de normas que tienen por objeto asegurar el efectivo ejercicio del derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado para la vida; así como fijar las condiciones para el otorgamiento de derechos sobre los recursos naturales renovables y no renovables. A continuación, se describen los dispositivos legales que conforman el marco legal en materia ambiental haciendo una breve reseña de sus objetivos y alcances.

3.1 NORMAS GENERALES

3.1.1 Constitución Política del Perú de 1993

En lo que se refiere a materia ambiental, en el artículo 2°, inciso 22, de la Constitución se dispone que: “Toda persona tiene derecho a: gozar de un ambiente equilibrado y adecuado para el desarrollo de su vida”. Asimismo, establece en su artículo 66° que los recursos naturales, renovables y no renovables, son patrimonio de la Nación, siendo el Estado el que debe promover el uso sostenible de éstos; así mismo, los artículos 67° y 68° de dicha norma señalan que el estado promueve la conservación de la diversidad biológica y de las áreas naturales protegidas

3.1.2 Ley General del Ambiente, Ley No. 28611

La Ley General del Ambiente, Ley No. 28611, fue aprobada el 13 de octubre del 2005, por el Congreso de la República; posteriormente fue modificada por Decreto Legislativo No. 1055, la Ley No. 29895 y la Ley No. 30011.

La norma establece los principios y normas básicas para asegurar el efectivo ejercicio del derecho a un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida. Asegura asimismo el cumplimiento del deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente, lo mismo que sus componentes, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de la población y lograr el desarrollo sostenible del país.

De acuerdo al artículo 24° de la Ley No. 28611, toda actividad humana que implique construcciones, obras, servicios y otras actividades, así como las políticas, planes y programas públicos susceptibles de causar impactos ambientales de carácter significativo, está sujeta, de acuerdo a ley, al Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental – SEIA.

Asimismo, en el artículo 74° de la referida Ley se establece que todo titular de operaciones es responsable por las emisiones, efluentes, descargas y demás impactos negativos que se generen sobre el ambiente, la salud y los recursos naturales, como consecuencia de sus actividades. Esta responsabilidad incluye los riesgos y daños ambientales que se generen por acción u omisión.

Por otro lado, se precisa el marco jurídico del acceso a la información ambiental y participación ciudadana y los lineamientos para las políticas sobre diversidad biológica, entre otros. Igualmente, respecto a la protección de los conocimientos tradicionales, la promoción de la biotecnología, garantizar la calidad ambiental en sus diversos aspectos (agua, ruidos y vibraciones, radiaciones, emisiones, aire, residuos sólidos, etc.).

Un tema importante se refiere al régimen de responsabilidad por el daño ambiental, las sanciones y medidas correctivas, medidas cautelares, registro de buenas prácticas e infracciones ambientales, y los medios para la resolución y gestión de conflictos ambientales.

3.1.3 Texto Único Ordenado de la Ley del Procedimiento Administrativo General, Ley No. 27444, aprobado por Decreto Supremo No. 006-2017-JUS

El Texto Único Ordenado de la Ley No. 27444, aprobado por Decreto Supremo No. 006-2017-JUS, tiene por finalidad establecer el régimen jurídico aplicable para que la actuación de la Administración Pública sirva a la protección del interés general, garantizando los derechos e intereses de los administrados y con sujeción al ordenamiento constitucional y jurídico en general.

3.1.4 Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada, Decreto Legislativo No. 757

El Decreto Legislativo No. 757 establece que el Estado promueve el equilibrio racional entre el desarrollo socioeconómico, la conservación del ambiente y el uso sostenido de los recursos naturales; garantizando la debida seguridad jurídica a los inversionistas mediante el establecimiento de normas claras de protección del medio ambiente.

Asimismo, indica que las autoridades sectoriales competentes para conocer sobre los asuntos relacionados con la aplicación de las disposiciones del Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales (derogado por la Ley General del Ambiente) son los Ministerios de los sectores correspondientes a las actividades que desarrollan las empresas, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a los Gobiernos Regionales y Locales conforme a lo dispuesto en la Constitución Política.

El referido Decreto Legislativo establece que, la empresa realizará actividades correspondientes a diferentes sectores, será competente la autoridad sectorial correspondiente a la actividad de la empresa que genere mayores ingresos brutos anuales. Para la presente modificación del EIA_{sd} del Proyecto Mina Marta, la autoridad competente es el MINEM.

3.1.5 Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental, Ley No. 28245 y su Reglamento

La Ley del Sistema Nacional de Gestión Ambiental (Ley No. 28245) tiene la finalidad de orientar, integrar, coordinar, supervisar, evaluar y garantizar la aplicación de las políticas, planes, programas y acciones destinadas a la protección del medio ambiente y de contribuir a la conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.

La función coordinadora de este sistema le corresponde actualmente al Ministerio del Ambiente MINAM, quien tiene la obligación de coordinar con los distintos niveles del sistema, la adecuada gestión ambiental, de acuerdo a las competencias y funciones que tiene cada uno.

El reglamento de la Ley No. 28245 se aprobó mediante Decreto Supremo No. 008-2005-PCM, norma en la cual se regulan específicamente, las funciones del Sistema, así como los niveles funcionales y territoriales de la gestión ambiental.

Posteriormente, mediante la Ley No. 29050 que modificó el literal k, artículo 5 de la Ley No. 28245 relacionado a los principios de la Gestión Ambiental.

3.1.6 Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental, Ley No. 27446 y su Reglamento

La Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (Ley No. 27446), modificada por el Decreto Legislativo No. 1078, y la Ley No. 30327, creó el Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA) como un sistema único y coordinado de identificación, prevención, supervisión, control y corrección anticipada de los impactos ambientales negativos derivados de las acciones humanas expresadas por medio del proyecto de inversión.

Asimismo, busca el establecimiento de un proceso uniforme que comprenda los requerimientos, etapas y alcances de las evaluaciones del impacto ambiental de proyectos de inversión y estrategias que aseguren la participación ciudadana en el proceso de evaluación de impacto ambiental. Esta norma establece la categorización de los proyectos de inversión de acuerdo a su riesgo ambiental en: Categoría I, Declaraciones de Impacto Ambiental (DIA); Categoría II, EIA_{sd} y Categoría III, EIA. Además, establece los criterios de protección ambiental a considerar en la evaluación de los proyectos de inversión.

Mediante Decreto Supremo No. 019-2009-MINAM, se aprobó el Reglamento de la Ley No. 27446. En el Anexo II del Reglamento se aprobó el listado de proyectos de inversión

sujetos al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, el cual incluye proyectos de exploración minera.

Cabe precisar que las disposiciones del Reglamento de la Ley No. 27446, se aplican en forma supletoria a los reglamentos ambientales sectoriales, como es el caso del Reglamento Ambiental para las Actividades de Exploración Minera, aprobado por Decreto Supremo No. 020-2008-EM.

3.1.7 Reglamento del Registro de Entidades Autorizadas para la Elaboración de Estudios Ambientales, en el marco del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental – SEIA, Decreto Supremo No. 011-2013-MINAM

De acuerdo al artículo 10°, numeral 2, de la Ley No. 27446, los estudios de impacto ambiental deberán ser elaborados por entidades autorizadas que cuenten con equipos de profesionales de diferentes especialidades con experiencia en aspectos de manejo ambiental y social. Estas entidades deben contar con inscripción vigente en el Registro de Entidades Autorizadas para la Elaboración de Estudios Ambientales.

Actualmente el Registro de Entidades Autorizadas para la Elaboración de Estudios Ambientales se encuentra bajo la administración del Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles – SENACE.

El Reglamento del Registro de Entidades Autorizadas para la Elaboración de Estudios Ambientales establece los requisitos y procedimientos para la inscripción de las entidades que elaboran estudios ambientales en el marco del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental - SEIA, en el Registro de Entidades Autorizadas para la Elaboración de Estudios Ambientales, creado por el numeral 10.3 del artículo 10 de la Ley No. 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental.

Cabe mencionar que el Reglamento del Registro de Entidades Autorizadas para la Elaboración de Estudios Ambientales fue modificado por el Decreto Supremo No. 005-2015-MINAM.

3.1.8 Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental, Ley 29325, modificada por la Ley No. 30011

La Ley No. 29325 crea el Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental (SINEFA), el cual está a cargo del OEFA. La finalidad del SINEFA es asegurar el cumplimiento de la legislación ambiental por parte de todas las personas naturales como jurídicas, así como también, supervisar y garantizar que todas las funciones de evaluación, supervisión, fiscalización, control y potestad sancionadora en materia ambiental a cargo de las diversas entidades del Estado, se desarrollen de forma imparcial, independiente, ágil y eficiente.

A partir del 22 de julio de 2010, el OEFA asumió las funciones de supervisión, fiscalización y sanción ambiental en materia de minería, transferidas del Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN), determinadas por la Resolución de Consejo Directivo No. 003-2010-OEFA/CD.

Cabe indicar que la Ley No. 29325 fue modificada por Ley No. 30011. A través de esta modificación, entre otros cambios, se incorporó el artículo 20°-A a la Ley No. 29325, el cual establece que la sola presentación de una demanda contencioso-administrativa, de amparo u otra, no interrumpe ni suspende el procedimiento de ejecución coactiva de las resoluciones de primera o segunda instancia administrativa referidas a la imposición de sanciones administrativas emitidas por el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA). Asimismo, a través de la primera disposición complementaria final de la Ley N° 30321, se precisó que el artículo 20°-A de la Ley No. 29325, es aplicable a todos los procesos judiciales que a la fecha se encuentren en trámite, en los que se haya impugnado una resolución de sanción de multa del OEFA.

3.2 NORMAS AMBIENTALES APLICABLES

3.2.1 Sector Minero

Texto Único Ordenado de la Ley General de Minería, Decreto Supremo No. 014-92-EM y modificatorias

El Decreto Supremo No. 014-92-EM (modificado por Ley No. 28196, Decreto Legislativo No. 1010, Decreto Legislativo No. 1054, Ley No. 27651, Ley No. 28196, Ley No. 29169, Ley No. 27343, Ley No. 30296, Ley No. 30230 y Ley No. 30428) es la norma marco del sector minero. Dentro de esta norma se encuentra regulada la concesión minera como el título relacionado con el derecho de explorar y/o explotar los recursos minerales que se encuentren dentro de un sólido de profundidad indefinida.

Asimismo, la norma indica que la concesión minera es un inmueble distinto e independiente del predio donde se encuentra ubicada, incluso cuando ambos pertenecen a la misma entidad. Por lo tanto, el titular de una concesión minera necesita el derecho de acceso a la tierra con el fin de proceder y realizar actividades mineras sobre la propiedad perteneciente a terceros. Los derechos otorgados por una concesión minera son oponibles frente a terceros, son transferibles, pagaderos y, en general, pueden estar sujetos a transacción o contrato.

Cabe indicar que a través de la Ley No. 30428, Ley que oficializa el Sistema de Cuadrículas Mineras en Coordenadas UTM WGS84, y su reglamento aprobado por el Decreto Supremo No. 025-2016-EM, se oficializa el Sistema de Cuadrículas Mineras, definido en el artículo 11 del Texto Único Ordenado de la Ley General de Minería, aprobado por el Decreto Supremo No. 014-92-EM, con coordenadas referidas al Sistema Geodésico Horizontal Oficial (WGS84), con base en la Red Geodésica Geocéntrica Nacional (REGGEN), la misma que se sustenta en el Sistema de Referencia Geocéntrico para las Américas (SIRGAS).

Reglamento de Procedimientos Mineros, Decreto Supremo No. 018-92-EM y modificatorias

El Reglamento de Procedimientos Mineros fue aprobado a través del Decreto Supremo No. 018-92-EM, y fue modificado, entre otras, por las siguientes normas: Decreto Supremo No. 084-2007-EM, Decreto Supremo No. 054-2008-EM, Decreto Supremo No.

056-2010-EM, Decreto Supremo No. 020-2012-EM, Decreto Supremo No. 043-2012-EM, Decreto Supremo No. 001-2015-EM y Decreto Supremo No. 003-2016-EM.

Este Reglamento regula los procedimientos mineros ante las autoridades competentes contempladas en el Título Décimo Segundo de la Ley General de Minería. Entre estos procedimientos administrativos están los siguientes:

- Procedimiento de petitorio minero
- Procedimiento para Concesiones de Beneficio
- Procedimientos para Concesiones de Labor General y de Transporte Minero
- Procedimiento para inicio/reinicio de actividades de exploración, desarrollo, preparación y explotación (incluye aprobación del plan de minado y botaderos) y modificaciones.

Cabe indicar que a través de la Resolución Directoral No. 054-2016-MEM-DGMM se aprueban los formularios electrónicos para presentación de las solicitudes de autorización para el inicio de exploración (IEX), de autorización para el inicio o reinicio de actividades de desarrollo, preparación y explotación (AEPM), e Informe Técnico Minero para el procedimiento de modificación de la autorización para el inicio/reinicio de las actividades de desarrollo, preparación y explotación, que incluye el plan de minado y botaderos.

Reglamento Ambiental para las Actividades de Exploración Minera Decreto, Supremo No. 020-2008-EM

Mediante Decreto Supremo No. 020-2008-EM, se aprobó el Reglamento Ambiental para las Actividades de Exploración Minera, cuyo objeto es prevenir, minimizar, mitigar y controlar los riesgos y efectos que pudieran derivarse de las actividades de exploración minera sobre la salud, la seguridad de las personas y el ambiente, así como la rehabilitación ambiental al término de las mismas, propendiendo a un adecuado relacionamiento entre los titulares de actividades mineras y la población asentada en su ámbito de influencia, a fin de contribuir al desarrollo sostenible.

Asimismo, el Reglamento señala que el titular es responsable por las emisiones, vertimiento y disposición de residuos al medio ambiente, así como por la degradación del mismo o de sus componentes y por los impactos y efectos negativos que se produzcan como resultado de las actividades de exploración minera que realizar o haya realizado.

En ese sentido, el referido reglamento, regula las obligaciones del titular minero para realizar actividades de exploración minera, así como la clasificación de las actividades de exploración y estudios ambientales requeridos en cada caso, lo cual obedece a un criterio de riesgo ambiental en concordancia con lo establecido por la Ley No. 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental.

Términos de Referencia comunes para las actividades de exploración minera Categorías I y II, Resolución Ministerial No. 167-2008-EM/DM

La Resolución Ministerial No. 167-2008-EM/DM, aprueba los términos de referencia comunes para el desarrollo de los estudios ambientales para exploración, constituyendo la guía técnica para el desarrollo y evaluación de los estudios ambientales de exploración.

Barbastro tomará como referencia las exigencias y recomendaciones vertidas en dichas normas, con el objetivo de asegurar las mejores prácticas ambientales durante el desarrollo de los trabajos de exploración.

Ley que Regula los Pasivos Ambientales de la Actividad Minera, Ley No. 28271 y su Reglamento

La Ley No. 28271, Ley que Regula los Pasivos Ambientales de la Actividad Minera (modificada mediante la Ley No. 28526, y el Decreto Legislativo No. 1042) y su respectivo Reglamento, Decreto Supremo No. 059-2005-EM, Reglamento de la Ley que Regula los Pasivos Ambientales de la Actividad Minera (modificado mediante Decreto Supremo NO. 003-2009-EM) tienen por objeto regular la identificación de los pasivos ambientales de la actividad minera, la responsabilidad y el financiamiento para la remediación de las áreas afectadas por éstos, destinados a su reducción y/o eliminación, con la finalidad de mitigar sus impactos negativos a la salud de la población, al ecosistema circundante y la propiedad.

Los pasivos ambientales son aquellas instalaciones, efluentes, emisiones, restos o depósitos de residuos producidos por operaciones mineras antiguas, abandonadas o inactivas en la actualidad y que constituyen un riesgo permanente y potencial para la salud de la población, el ecosistema circundante y la propiedad.

Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional y Otras Medidas Complementarias en Minería, Decreto Supremo No. 024-2016-EM, y modificatorias

El Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería aprobado por Decreto Supremo No. 024-2016-EM, modificado por Decreto Supremo No. 023-2017-EM, derogó al reglamento aprobado por Decreto Supremo No. 055-2010-EM.

El actual Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería tiene como objetivo prevenir la ocurrencia de incidentes, incidentes peligrosos, accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales, promoviendo una cultura de prevención de riesgos laborales en la actividad minera. Para ello, cuenta con la participación de los trabajadores, empleadores y el Estado, quienes velarán por su promoción, difusión y cumplimiento.

El referido reglamento es de alcance y de obligatorio cumplimiento para toda persona natural o jurídica, pública o privada, que realice actividades mineras y actividades conexas con personal propio o de terceros en sus ambientes de trabajo. También alcanza a los trabajadores y a aquéllos que no tienen vínculo laboral con el titular de

actividad minera, sino que dependen de una empresa contratista, la cual le presta servicios a aquél o se encuentran dentro del ámbito de su centro de labores.

Disponen la presentación de Declaración Jurada Anual de Coordenadas UTM (PSAD56) con la presentación de la Declaración Anual Consolidada correspondiente al año 2009, Resolución Ministerial No. 209-2010-MEM/DM

De acuerdo con el artículo 2° de la Resolución Ministerial No. 209-2010-MEM/DM, las certificaciones ambientales que otorgue el Ministerio de Energía y Minas deberán incluir la georeferenciación de las áreas respectivas.

Asimismo, a través del anexo de la Resolución Ministerial No. 209-2010-MEM/DM se establece una diferenciación entre las áreas superficiales en actividad minera y las áreas superficiales en uso minero.

Aprueban el Sistema de Evaluación Ambiental en Línea – SEAL para la presentación, evaluación y otorgamiento de Certificación Ambiental para la mediana y gran minería, Resolución Ministerial No. 270-2011-MEM-DM

A partir del 1° de julio del 2011, la presentación de los instrumentos de Gestión Ambiental para su evaluación a cargo de la Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros (DGAAM) se realizará exclusivamente por internet, según lo dispone la Resolución Ministerial No. 270-2011.

El objeto de esta norma, es precisamente aprobar el Sistema de Evaluación Ambiental en Línea (SEAL), a efecto de uniformizar los procedimientos de evaluación y certificación ambiental a través de la presentación vía internet de los instrumentos de Gestión Ambiental aplicables a la Mediana y Gran Minería.

El dispositivo precisa que sólo a requerimiento de la DGAAM, el titular minero presentará información impresa de los instrumentos de gestión ambiental. También indica que es responsabilidad del titular o de su representante legal debidamente acreditado, el contenido y el registro o modificación de la información requerida durante la tramitación en el SEAL. Esta información tiene el carácter de declaración jurada, señala expresamente la norma aprobada.

La evaluación y el otorgamiento de la Certificación Ambiental para la Mediana y Gran Minería será realizada por la DGAAM utilizando el SEAL y el correo electrónico consignado por el titular minero.

Asimismo, la tramitación y evaluación de los instrumentos ambientales, el traslado de observaciones y el levantamiento de las mismas, así como las notificaciones a los titulares mineros y el ingreso de información se realizará utilizando el SEAL dentro de los plazos establecidos.

Disposiciones Especiales para Ejecución de Procedimientos Administrativos, Decreto Supremo No. 054-2013-PCM

A través del Decreto Supremo No. 054-2013-PCM se establece disposiciones especiales para los procedimientos administrativos de autorizaciones y/o certificaciones para los proyectos de inversión en el ámbito del territorio nacional.

Entre las disposiciones establecidas están las referidas a los requisitos para la expedición del Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos – CIRA.

Asimismo, se establece que en los casos en que sea necesario modificar componentes auxiliares o hacer ampliaciones en proyectos de inversión con certificación ambiental aprobada que tienen impacto ambiental no significativo o se pretendan hacer mejoras tecnológicas en las operaciones, no se requerirá un procedimiento de modificación del instrumento de gestión ambiental. Para tales casos el titular del proyecto presentará un Informe Técnico Sustentado antes de su implementación, y la autoridad ambiental competente tendrá un plazo de 15 días hábiles para emitir su conformidad, de ser el caso. Cabe indicar que, para el sector minería, el referido Informe Técnico Sustentado debe cumplir con los criterios técnicos establecidos a través de la Resolución Ministerial No. 120-2014-MEM-DM.

Disposiciones Especiales para la Ejecución de Procedimientos Administrativos y Otras Medidas para Impulsar Proyectos de Inversión Pública y Privada, Decreto Supremo No 060-2013-PCM

El Decreto Supremo No, 060-2013-PCM tiene por objetivo aprobar disposiciones especiales para agilizar la ejecución de proyectos de inversión pública y privada.

En el artículo 3° del referido Decreto Supremo se establece disposiciones específicas para los Estudios de Impacto Ambiental Detallados y Semidetallados en el Sector Energía y Minas.

Así, se establece que dentro de los cinco (5) días hábiles de haber presentado el Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado, el Ministerio de Energía y Minas convocará al administrado para realizar una presentación de dicho estudio.

En el plazo de tres (3) días hábiles desde la recepción de las solicitudes en mesa de partes, el Ministerio de Energía y Minas trasladará a las entidades públicas que intervienen en la aprobación del estudio, la información correspondiente para la emisión de los informes u opiniones vinculantes y no vinculantes. Estas entidades están en la obligación de comunicar al Ministerio de Energía y Minas de las observaciones y las subsanaciones a dichas observaciones en un plazo no mayor a treinta (30) días hábiles. Se remitirá al administrado un documento con las observaciones y requerimientos en un plazo no mayor a diez (10) días hábiles a partir del día siguiente de haber entregado todas las observaciones de las entidades intervinientes. Una vez subsanadas las observaciones se contará con tres (3) días hábiles para que a las entidades intervinientes se les entreguen dichas observaciones y estas tendrán diez (10) días hábiles para emitir su opinión final.

El Ministerio de Energía y Minas, una vez recibidas las opiniones finales de las entidades intervinientes, tendrán un plazo de veinte (20) días hábiles para emitir la Certificación Ambiental correspondiente, de ser el caso.

Asimismo, en el artículo 2° del Decreto Supremo No. 060-2013-PCM, se establece que las entidades que intervienen en el procedimiento para la aprobación de los Estudios Ambientales a través de informes u opiniones vinculantes y no vinculantes, solo pueden hacerlo sobre aspectos de su competencia.

Por otro lado, se establece que la línea base inicial elaborada en la etapa de exploración de proyectos aprobados por la Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros, puede ser considerada válida para estudios de exploración posteriores, siempre que sea la misma zona de estudio y se encuentre dentro de un periodo de cinco (5) años.

3.2.2 Suelos

Reglamento de Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor, Decreto Supremo No. 017-2009-AG

El Decreto Supremo No. 017-2009-AG divide al Sistema de Clasificación de Tierras según su Capacidad de Uso Mayor en tres (3) categorías de uso: Grupo de Capacidad de Uso Mayor, Clase de Capacidad de Uso Mayor, Subclase de capacidad de Uso Mayor. Establece que los Grupos de Capacidad de Uso Mayor de las Tierras serán las siguientes:

- Tierras Aptas para Cultivo en Limpio.
- Tierras Aptas para Cultivos Permanentes.
- Tierras Aptas para Pastos.
- Tierras Aptas para Producción Forestal.
- Tierras de Protección.

La Capacidad de Uso Mayor correspondiente a cada unidad de tierra, es determinada mediante la interpretación cuantitativa de las características edáficas, climáticas (zonas de vida) y de relieve, los que intervienen en forma conjugada.

Reglamento para la Ejecución de Levantamiento de Suelos, Decreto Supremo No. 013-2010-AG

El Decreto Supremo No. 013-2010-AG, fue promulgado con el fin de homogenizar los criterios técnicos utilizados, por los especialistas aplicables en los diferentes niveles de levantamiento de suelos. En ese sentido, establece métodos y procedimientos para la ejecución, presentación, revisión y aprobación de los levantamientos de suelos. Señala que sus disposiciones son de cumplimiento obligatorio por los organismos públicos y privados, así como por todo profesional especialista, que realice levantamiento de suelos en forma independiente.

Los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Suelos, Decreto Supremo No. 002-2013-MINAM

A través del Decreto Supremo No. 002-2013-MINAM, se aprueban los estándares nacionales de calidad ambiental para suelos los mismos que son aplicables a todo proyecto y actividad, cuyo desarrollo dentro del territorio nacional genere o pueda generar riesgos de contaminación del suelo en su emplazamiento.

La norma establece que para el caso de proyectos nuevos, los titulares están obligados a determinar como parte de su Instrumento de Gestión Ambiental, la concentración de las sustancias químicas, que caracteriza sus actividades extractivas, productivas o de servicios, en el suelo de su emplazamiento y áreas de influencia, mientras que para el caso de proyectos existentes, los titulares con actividades en curso deberán actualizar sus instrumentos de gestión ambiental aprobados por la autoridad competente, en concordancia con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo.

El Anexo I de la norma señala los estándares de calidad ambiental para suelos en base a los distintos usos de suelo existentes (suelo agrícola, suelo residencial/parques, y; suelo comercial/industrial/extractivos).

A través del Decreto Supremo No. 002-2014-MINAM, se establecen disposiciones complementarias para la aplicación y cumplimiento gradual de los ECA de suelo aprobados por el Decreto Supremo No. 002-2013-MINAM. Entre estas disposiciones se estableció que la aplicación de los ECA de suelo comprende un proceso de tres fases claramente definidas: identificación, caracterización y remediación.

Asimismo, entre otras disposiciones, se establecen las fases que deben desarrollar los titulares de proyectos nuevos, los titulares de actividades en curso, así como las acciones a desarrollar en casos de circunstancias o eventos indeseados o inesperados y en casos de emergencias ambientales declaradas.

Cabe indicar en la Segunda Disposición Complementaria Final del Decreto Supremo No. 002-2014-MINAM se estableció que el Ministerio del Ambiente publicará de forma periódica los métodos de ensayo vigentes para el análisis de los parámetros consignados en el Anexo I del Decreto Supremo No. 002-2013-MINAM; así, a través de la Resolución Ministerial No. 137-2016-MINAM, se actualizó los métodos de ensayo para el análisis de los parámetros de los Estándares de Calidad Ambiental para Suelo.

Por otro lado, en el artículo 7° del Decreto Supremo No. 002-2014-MINAM, se establece que, declarada la emergencia ambiental, los titulares de las actividades involucradas deben identificar los sitios potencialmente contaminados, en función al Protocolo de Muestreo por Emergencia Ambiental, el cual fue aprobado a través de la Resolución Ministerial No. 125-2014-MINAM.

Guía para el Muestreo de Suelos y Guías para la elaboración de Planes de Descontaminación de Suelos, Resolución Ministerial No. 085-2014-MINAM

La Resolución Ministerial No. 085-2014-MINAM aprueba la guía para el muestreo de suelos, la misma que establece las especificaciones para: i) determinar la existencia de contaminación en el suelo, ii) determinar la dimensión (extensión horizontal y vertical) de la contaminación, iii) determinar las concentraciones de nivel de fondo, y/o iv) determinar si las acciones de remediación lograron reducir la concentración de los contaminantes en el suelo, de acuerdo a las metas planteadas.

La guía establece los siguientes tipos de muestreo: muestreo de identificación, muestreo de detalle, muestreo de nivel fondo, y muestreo de comprobación de la remediación. Además, la Guía especifica las diferentes técnicas de muestreo, criterios para la determinación del número de muestras, así como medidas de calidad para la toma y el manejo de muestras de suelos.

Esta guía es aplicable para el muestreo de suelos en proyectos nuevos, actividades en curso, y para sitios contaminados en los que la autoridad competente o la entidad de fiscalización ambiental determine que no se cumplieron con los objetivos de remediación previstos en el instrumento de gestión ambiental.

3.2.3 Agua

Ley de Recursos Hídricos, Ley No. 29338 y su Reglamento

La Ley No. 29338, Ley de Recursos Hídricos, y su Reglamento (Decreto Supremo No. 001-2010-AG) regulan el uso y gestión de los recursos hídricos (es decir, agua superficial, subterránea, continental y los bienes asociados a ésta; y se extiende al agua marítima y atmosférica en lo que sea aplicable). Se reconoce que el agua es un recurso renovable con valores sociocultural, económico y ambiental. Por ello, basa el uso del agua en una gestión integrada y en el equilibrio entre los referidos valores.

Se establece que el agua es propiedad de la nación, por lo que no hay propiedad privada sobre el agua. Es un bien de uso público y solo su administración puede ser otorgada y ejercida en armonía con el bien común; y la gestión integrada de los recursos hídricos ha sido declarada de interés nacional y necesidad pública, con el propósito de lograr eficiencia y sostenibilidad en el manejo de cuencas hidrográficas y acuíferos.

Se crea el Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos, cuyo ente rector y máxima autoridad técnico-normativa es la Autoridad Nacional del Agua - ANA. El Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos es parte del Sistema Nacional de Gestión Ambiental y tiene por finalidad el aprovechamiento sostenible, la conservación y el incremento de los recursos hídricos, así como el cumplimiento de la política y estrategia nacional de recursos hídricos y el plan nacional de recursos hídricos en todos los niveles de gobierno y con la participación de los distintos usuarios del recurso.

Además, se establecen 3 tipos de usos en orden prioritario: uso primario (destinado a la satisfacción de necesidades humanas primarias), uso poblacional (captación del agua tratada de una fuente o red pública) y uso productivo (con fines agrarios, acuícola y pesquero, energético, industrial, medicinal, minero, recreativo, turístico y de transporte).

La Ley N° 29338 establece que los derechos de uso de agua son los siguientes: Licencia de Uso de Agua, Permiso de Uso de Agua y Autorización de Uso de Agua.

La referida Ley prohíbe verter sustancias contaminantes y residuos de cualquier tipo en el agua y en los bienes asociados a ésta, que representen riesgos significativos según los criterios de toxicidad, persistencia o bioacumulación.

La Ley N° 29338, en su artículo 81 establece que para la aprobación de los estudios de impacto ambiental relacionados con el recurso hídrico se debe contar con la opinión favorable de la Autoridad Nacional del Agua.

Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM

La presente norma tiene por objeto compilar las disposiciones aprobadas mediante el Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM, el Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM y el Decreto Supremo N° 015-2015-MINAM, que aprueban los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, quedando sujetos a lo establecido en el presente Decreto Supremo. Esta compilación normativa modifica y elimina algunos valores, parámetros, categorías y subcategorías de los ECA, y mantiene otros, que fueron aprobados por los referidos decretos supremos.

Esta norma establece las siguientes categorías para la aplicación de los ECA para agua:

- Categoría 1: Poblacional y Recreacional.
- Categoría 2: Extracción, cultivo y otras actividades marino costeras y continentales
- Categoría 3: Riego de Vegetales y Bebida de Animales.
- Categoría 4: Conservación del Ambiente Acuático.

Clasificación de Cuerpos de Agua Marino – Costeros, Resolución Jefatural No. 030-2016-ANA

A través de la Resolución Jefatural No. 030-2016-ANA, se aprobó una nueva clasificación de cuerpo de agua marino – costero; asimismo, se dejó sin efecto la clasificación del cuerpo de agua marino - costero contenida en el Anexo 1 de la Resolución Jefatural No. 202-2010-ANA, modificada por Resolución Jefatural No. 489-2010-ANA, así como la clasificación aprobada por Resolución Jefatural No. 139-2014-ANA y N° 203-2014-ANA.

Los instrumentos de gestión ambiental de los proyectos a desarrollarse con influencia en el cuerpo de agua marino – costero, previsto en el Anexo de la Resolución Jefatural No. 030-2016-ANA, deberán considerar como referente obligatorio a los Estándares

Nacionales de Calidad Ambiental para el Agua (ECA - Agua) que correspondan a su respectiva categoría.

Aprueban Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales, Resolución Jefatural No. 010-2016-ANA

El objetivo de este nuevo protocolo de monitoreo de calidad de agua, es estandarizar los criterios y procedimientos técnicos para evaluar la calidad de los recursos hídricos, continentales y marino-costeros considerando el diseño de las redes de puntos de monitoreo, la frecuencia, el programa analítico, la medición de parámetros en campo, la recolección, preservación, almacenamiento, transporte de muestras de agua, el aseguramiento de la calidad, la seguridad del desarrollo del monitoreo.

El presente Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales es de uso obligatorio a nivel nacional para el monitoreo de la calidad ambiental del agua de los cuerpos de agua tanto continentales (ríos, quebradas, lagos, lagunas, entre otras) como marino-costeros (bahías, playas, estuarios, manglares, entre otros) en cumplimiento de la Ley de Recursos Hídricos, Ley No. 29338, su Reglamento y demás normas de calidad del agua.

Límites Máximos Permisibles para la Descarga de Efluentes Líquidos de Actividades Minero Metalúrgicas, Decreto Supremo No. 010-2010-MINAM

El Decreto Supremo No. 010-2010-MINAM aprueba los Límites Máximos Permisibles, aplicable a todas las actividades minero metalúrgico su cumplimiento es de exigencia inmediata para aquellas actividades cuyos estudios ambientales sean presentados con posterioridad a la fecha de vigencia del referido Decreto Supremo. Los parámetros regulados son: pH, sólidos totales en suspensión, aceites y grasas, cianuro total, arsénico total, cadmio total, cromo hexavalente, cobre total, hierro disuelto, plomo total, mercurio total y zinc total.

Niveles Máximos Permisibles para Efluentes Líquidos Minero – Metalúrgicos, Resolución Ministerial No. 011-96-EM

La Resolución Ministerial No. 011-96-EM establece los criterios de calidad de efluentes de la actividad minero – metalúrgica, así como las frecuencias de muestreo y de reporte. Esta norma fue derogada por el Decreto Supremo No. 010-2010-MINAM, salvo los artículos 7°, 9°, 10°, 11° y 12°, así como los Anexos 03, 04, 05 y 06, los cuales mantienen su vigencia hasta la aprobación y entrada en vigencia del Protocolo de Monitoreo de Aguas y Efluentes Líquidos.

Aprueban el Reglamento de Procedimientos Administrativo para el Otorgamiento de Derechos de uso de Agua, Resolución Jefatural No. 007-2015-ANA

El Reglamento aprobado por la Resolución Jefatural No. 007-2015-ANA tiene por objeto regular los procedimientos administrativos que deben seguir los administrados ante la Autoridad Nacional del Agua (ANA) para obtener un derecho de uso de agua (permiso,

autorización y licencia) o una autorización de ejecución de obras en fuentes naturales de agua o en infraestructura hidráulica pública multisectorial.

Además, enumera los pasos detallados de la presentación, evaluación y resolución de los trámites administrativos para la obtención de los permisos, licencias y autorizaciones, así como los recursos que se pueden plantear posteriormente si se denegara el derecho solicitado

Declaran de Interés Nacional la Protección de la Calidad del Agua en las Fuentes Naturales y sus Bienes Asociados, Decreto Supremo No. 007-2010-AG

El Decreto Supremo No. 007-2010-AG declarada de interés nacional la protección de la calidad del agua en las fuentes naturales y sus bienes asociados, con el objeto de prevenir el peligro de daño grave o irreversible que amenacen a dichas fuentes, así como promover y controlar el aprovechamiento y uso sostenible de los recursos hídricos garantizando un entorno saludable para las actuales y futuras generaciones.

El referido Decreto Supremo dispone que la Autoridad Nacional del Agua, establece en forma prioritaria, un Programa de Vigilancia y Monitoreo en los ríos del país con graves problemas de contaminación.

Reglamento para el Otorgamiento de Autorizaciones de Vertimiento y Reúso de Aguas Residuales Tratadas, Resolución Jefatural No. 224-2013-ANA

Este Reglamento fue aprobado a través de la Resolución Jefatural No. 224-2013-ANA y tiene como objeto regular los aspectos y procedimientos administrativos a seguir para el otorgamiento de autorizaciones, modificaciones y renovaciones de vertimiento de aguas residuales tratadas a cuerpos naturales de agua continental o marina y de reuso de aguas residuales tratadas.

Cabe indicar que a través de la Resolución Jefatural No. 145-2016-ANA, se modificó el Reglamento para el Otorgamiento de Autorizaciones de Vertimiento y Reúso de Aguas Residuales Tratadas, en lo referente al plazo de vigencia y renovación de la autorización de vertimiento o reuso de aguas residuales tratadas.

3.2.4 Aire, Ruido y Emisiones

Aprueban Estándares de Calidad Ambiental para Aire y establecen Disposiciones Complementarias, Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM

El Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM establecen los niveles de concentración máxima de contaminantes que pueden estar presentes en el aire en su condición de cuerpo receptor, así mismo se aprobaron disposiciones complementarias para la derogación del ECA de Aire aprobados mediante los DS N°074-2001-PCM, DS N°069-2003-PCM, DS N°003-2008-MINAM y el DS N°006-2013-MINAM.

Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, Decreto Supremo No. 085-2003-PCM

El Decreto Supremo No. 085-2003-PCM establece los estándares primarios de calidad ambiental para ruido en el ambiente exterior, los mismos que no deben excederse a fin de proteger la salud humana. Dichos estándares consideran como parámetro el nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A (LAeqT) y toman en cuenta las zonas de aplicación (comercial, críticas de contaminación sonora, industrial, mixtas, de protección especial y residencial) y los horarios (diurno y nocturno)

3.2.5 Recursos Naturales y Diversidad Biológica (Flora y Fauna)

Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales, Ley No. 26821

La Ley No. 26821, regula el régimen de aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, en tanto estos constituyen patrimonio la Nación. Asimismo, establece sus condiciones y las modalidades de otorgamiento a particulares.

Esta Ley promueve y regula el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales: tanto renovables como no renovables. Establece un marco adecuado para el fomento de la inversión, procurando un equilibrio dinámico entre el crecimiento económico, la conservación de los recursos naturales y del ambiente y el desarrollo integral de la persona humana.

La Ley No. 26821 establece que deben regularse por ley especial las condiciones específicas que deberán cumplir los interesados en aprovechar los recursos naturales. Entre estas condiciones, se considera realizar la evaluación del impacto ambiental del proyecto, y pagar la respectiva retribución económica, así como obtener todos los derechos, licencias, autorizaciones y/o permisos correspondientes de acuerdo a las características de la actividad (uso de aguas, uso del terreno superficial, entre otros).

Ley sobre la Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica, Ley No. 26839 y su Reglamento

La Ley No. 26839 y su reglamento (Decreto Supremo No. 068-2001-PCM) tiene como objetivos principales la conservación de la diversidad de los ecosistemas, especies y genes, y el mantenimiento de los procesos ecológicos esenciales de los que dependen la supervivencia de las especies.

Estas regulaciones promueven la participación justa y equitativa de los beneficios que se deriven de la utilización de la diversidad biológica; fomentan el desarrollo económico del país en base a la utilización sostenible de los componentes de la diversidad biológica, promoviendo la participación del sector privado para estos fines.

Ley Forestal y de Fauna Silvestre, Ley No. 29763 y sus Reglamentos

La Ley No. 29763, Ley Forestal y de Fauna Silvestre fue publicada el 22 de julio de 2011; sin embargo, recién entró en vigencia al día siguiente de la publicación de sus reglamentos en el diario oficial El Peruano, es decir a partir del 01 de octubre de 2015.

La Ley No. 29763 cuenta con los siguientes reglamentos:

- Decreto Supremo No. 018-2015-MINAGRI. Reglamento para la Gestión Forestal
- Decreto Supremo No. 019-2015-MINAGRI. Reglamento para la Gestión de Fauna Silvestre
- Decreto Supremo No. 020-2015-MINAGRI. Decreto Supremo que aprueba el Reglamento para la Gestión de las Plantaciones Forestales y los Sistemas Agroforestales
- Decreto Supremo No. 021-2015-MINAGRI. Decreto Supremo que aprueba el Reglamento para la Gestión Forestal y de Fauna Silvestre en Comunidades Nativas y Comunidades Campesinas

La Ley No. 29763 y sus reglamentos tienen por finalidad promover la conservación, la protección, el incremento y el uso sostenible del patrimonio forestal y de fauna silvestre dentro del territorio nacional, integrando su manejo con el mantenimiento y mejora de los servicios de los ecosistemas forestales y otros ecosistemas de vegetación silvestre, en armonía con el interés social, económico y ambiental de la Nación; así como impulsar el desarrollo forestal, mejorar su competitividad, generar y acrecentar los recursos forestales y de fauna silvestre y su valor para la sociedad.

La referida Ley se aplica a las personas naturales o jurídicas, de derecho público o privado, vinculadas a la gestión del patrimonio forestal y de fauna silvestre de la Nación, a los recursos forestales y de fauna silvestre, a los servicios de los ecosistemas forestales y otros ecosistemas de vegetación silvestre y a las actividades forestales y de fauna silvestre y conexas, en todo el territorio nacional.

Categorización de Especies Amenazadas de Flora Silvestre, Decreto Supremo No. 043-2006-AG

El Decreto Supremo No. 043-2006-AG aprueba setecientos setenta y siete (777) especies amenazadas de Flora Silvestre, de las cuales cuatrocientas cuatro (404) corresponden a las órdenes Pteridofitas, Gimnospermas y Angiospermas, trescientos treinta y dos (332) especies pertenecen a la familia Orchidaceae; y cuarenta y uno (41) especies pertenecen a la familia Cactaceae, distribuidas indistintamente en las siguientes categorías: En peligro Crítico (CR), En Peligro (EN), Vulnerable (VU) y Casi Amenazado (NT).

El referido Decreto Supremo prohíbe la extracción, colecta, tenencia, transporte, y exportación de todos los especímenes, productos y subproductos de las especies amenazadas de flora silvestre detalladas en sus anexos, exceptuándose las procedentes de planes de manejo in situ o ex situ aprobados o los de uso de subsistencia de comunidades nativas y campesinas.

Actualización de la Lista de Clasificación y Categorización de las Especies Amenazadas de Fauna Silvestre Legalmente Protegidas, Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI

El Decreto Supremo No. 004-2014-MINAGRI aprueba la clasificación sectorial de las especies amenazadas de fauna silvestre establecidas en las categorías de: (i) En

Peligro Crítico (CR), En Peligro (EN), y Vulnerable (VU), las mismas que se especifican en el Anexo I de dicha norma. Del mismo modo, la norma incorpora a la clasificación de especies amenazadas las siguientes categorías: (i) Casi Amenazada, y; (ii) Datos Insuficientes como medida precautoria para asegurar la conservación de las especies establecidas en dichas categorías.

La norma en mención además establece una prohibición de caza, captura, tenencia, transporte o exportación de las especies de fauna silvestre contenidas en las categorías antes descritas y establece excepciones.

Ley de Áreas Naturales Protegidas, Ley No. 26834 y su Reglamento

La Ley No. 26834, define a las Áreas Naturales Protegidas como los espacios continentales y/o marinos del territorio nacional, expresamente reconocidos y declarados como tales, incluyendo sus categorías y zonificaciones, para conservar la diversidad biológica y demás valores asociados de interés cultural, paisajístico y científico, así como por su contribución al desarrollo sostenible del país.

Las Áreas Naturales Protegidas, con excepción de las Áreas de Conservación Privadas, son de dominio público y no podrán ser adjudicadas en propiedad a los particulares. Cuando se declaren Áreas Naturales Protegidas que incluyan predios de propiedad privada, se podrá determinar las restricciones al uso de la propiedad del predio, y en su caso, se establecerán las medidas compensatorias correspondientes.

El aprovechamiento de recursos naturales en Áreas Naturales Protegida sólo podrá ser autorizado si resulta compatible con la categoría, la zonificación asignada y el Plan Maestro del área y por ningún motivo este aprovechamiento de los recursos no debe perjudicar el cumplimiento de los fines para los cuales se ha establecido el área.

El Reglamento de la Ley No. 26834, aprobado por el Decreto Supremo No. 038-2001-AG, establece quienes son los responsables de administrar a las áreas naturales protegidas (el ente rector), como se deben de gestionar según su categoría, sobre los planes maestros de las áreas naturales protegidas, las zonas de amortiguamiento y su manejo, las sanciones por incumplir con dicha ley, sobre la utilización y el manejo sostenible de recursos naturales en las áreas naturales protegidas, los tipos de recursos que se encuentran en las áreas naturales protegidas, etc.

3.2.6 Residuos Sólidos

Ley General de Residuos Sólidos, Ley No. 27314, modificatorias y su Reglamento

La Ley No. 27314, Ley General de Residuos Sólidos y su Reglamento (Decreto Supremo No. 057-2004-PCM) establece derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades de la sociedad en su conjunto, para asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos, sanitaria y ambientalmente adecuada, con sujeción a los principios de minimización, prevención de riesgos ambientales y protección de la salud y el bienestar de la persona humana.

Define los residuos sólidos como aquellas sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólido de los que su generador dispone, o está obligado a disponer, en virtud de lo establecido en la normatividad nacional y de los riesgos que causan a la salud y el ambiente, los cuales deberán ser manejados a través de un sistema que incluya, las operaciones o procesos siguientes: minimización, segregación en la fuente, reaprovechamiento, almacenamiento, recolección, comercialización, transporte, tratamiento, transferencia y disposición final.

Asimismo, la norma define a los residuos sólidos peligrosos como aquellos que por sus características o el manejo al que son o van a ser sometidos representan un riesgo significativo para la salud o el ambiente, incluyéndose los envases que han sido utilizados para el almacenamiento o comercialización de sustancias o productos peligrosos y productos usados o vencidos. Estos residuos deben ser tratados y dispuestos en rellenos de seguridad autorizados por la Dirección General de Salud Ambiental – DIGESA.

Se establece que el almacenamiento, tratamiento y disposición final de los residuos generados por la actividad minera, deberá ceñirse a la normatividad y especificaciones técnicas que disponga la autoridad competente, cuando estos procesos son realizados al interior de las áreas de la concesión minera.

Reglamento Nacional para la Gestión y Manejo de los Residuos de aparatos eléctricos y Electrónicos, Decreto Supremo No. 001-2012-MINAM

A través del Decreto Supremo No. 001-2012-MINAM se aprobó el Reglamento Nacional para la Gestión y Manejo de los Residuos de aparatos eléctricos y Electrónicos. Este reglamento tiene como objetivos establecer un conjunto de derechos y obligaciones para la adecuada gestión y manejo ambiental de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) a través de las diferentes etapas de manejo: generación, recolección, transporte, almacenamiento, tratamiento, reaprovechamiento y disposición final, involucrando a los diferentes actores en el manejo responsable, a fin de prevenir, controlar, mitigar y evitar daños a la salud de las personas y al ambiente.

Asimismo, busca establecer las responsabilidades de los actores involucrados en el manejo de los RAEE y que los productores de aparatos eléctricos y electrónicos (AEE), para que conjuntamente con las municipalidades, los operadores de RAEE y consumidores o usuarios de AAE, asuman algunas etapas de este manejo, como parte de un sistema de responsabilidad compartida, diferenciada y con un manejo integral de los residuos sólidos, que comprenda la responsabilidad extendida del productor (REP), y cuyo funcionamiento como sistema se regula a través del presente Reglamento.

Ley que Regula el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos, Ley No.° 28256 y su Reglamento

A través de la Ley No. 28256 y su Reglamento, aprobado por Decreto Supremo No. 021-2008-MTC y normas modificatorias, se regula las actividades, procesos y operaciones del transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos, con la finalidad de que

dichas actividades se sujeten a los principios de prevención y de protección de las personas, el medio ambiente y la propiedad.

Estas normas establecen que el transporte de materiales y residuos peligrosos debe realizarse a través de empresas autorizadas en inscritas en el registro que administra el Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

adecuadas.

3.2.7 Restos Arqueológicos

Ley General del Patrimonio Cultural de la Nación, Ley N° 28296) y su Reglamento

La Ley General del Patrimonio Cultural de la Nación (Ley No. 28296) y su Reglamento (Decreto Supremo No. 011-2006-ED) buscan establecer políticas nacionales de defensa, protección, promoción, propiedad y régimen legal y el destino de los bienes que constituyen el Patrimonio Cultural de la Nación.

Estas normas reconocen como bien cultural los sitios arqueológicos, señalan los aspectos básicos de las modalidades de investigación arqueológicas, de proyectos arqueológicos y de las autorizaciones para proyectos de evaluaciones arqueológicas. Estos últimos, son los originados por la afectación de obras públicas, privadas o causas naturales.

Además, señalan que el Concesionario o el Concedente, según sea indicado en el contrato de concesión, una vez otorgada la concesión deberá gestionar la aprobación del Instituto Nacional de Cultura (ahora el Ministerio de Cultura) mediante la ejecución del Proyecto de Evaluación Arqueológica respecto del área o terreno donde se ejecutará la obra que es materia de la concesión.

En caso de que durante la construcción de la obra ocurra el hallazgo fortuito de algún bien integrante del Patrimonio Cultural de la Nación, el concesionario se encuentra obligado a suspender sus actividades en dicho lugar y de comunicar dicho hallazgo al Instituto Nacional de Cultura (ahora el Ministerio de Cultura), a fin de que dicte las medidas de protección aplicables.

Reglamento de Intervenciones Arqueológicas, Decreto Supremo No. 003-2014-MC

A través del Decreto Supremo No. 003-2014-MC se aprobó el Reglamento de Intervenciones Arqueológicas; asimismo, se derogó la Resolución Suprema No. 004-2000-ED, la Resolución Suprema No. 012-2006-ED, el Decreto Supremo No. 004-2009-ED y el Decreto Supremo No. 009-2009-ED, así como toda aquella norma que se oponga al referido reglamento.

De acuerdo al Reglamento de Intervenciones Arqueológica, todas las intervenciones arqueológicas que se realicen en territorio nacional deberán sujetarse a los altos estándares científicos, políticas e intereses prioritarios que fije el Ministerio de Cultura.

Las intervenciones arqueológicas comprenden la investigación con fines científicos, el registro, el análisis, la evaluación, el rescate, la determinación de la potencialidad y la puesta en valor o cualquier combinación de estas modalidades u otras actividades que se emplean en bienes arqueológicos, muebles o inmuebles, con intervención física o no.

El referido reglamento regula el Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA), el cual certifica que en un área determinada no existen vestigios arqueológicos en superficie; este documento no está sujeto a plazo de caducidad alguno. El CIRA se derivaría de: i) de una inspección ocular que atiende a una solicitud, ii) de un Proyecto de Evaluación Arqueológica y iii) de un Proyecto de Rescate Arqueológico que haya excavaciones en área totales o parciales en la dimensión horizontal y totales en la dimensión vertical o estratigráfica hasta alcanzar la capa estéril.

El dispositivo precisa que el CIRA se obtendrá de manera necesaria para la ejecución de cualquier proyecto de inversión pública y privada.

3.2.8 Aspectos Sociales y Participación Ciudadana

3.2.8.1 Comunidades Campesinas y Nativas

El artículo 89° de la Constitución Política del Perú reconoce la existencia legal y la personería jurídica de las comunidades campesinas y nativas, siendo estas autónomas en su organización, trabajo comunitario, y en el uso y libre disposición de su territorio, así como en los asuntos económicos y administrativos.

La Ley No. 24656, Ley General de Comunidades Campesinas, las define como organizaciones de interés público con existencia legal. Las Comunidades Campesinas son consideradas como familias que viven y controlan la tierra que está relacionada con la comunidad por vínculos ancestrales económicos y culturales.

Por su parte, la Ley de la Inversión Privada en el Desarrollo de las Actividades Económicas en las Tierras de Territorio Nacional y de las Comunidades Campesinas y Nativas, Ley No. 26505, cuyos artículos 10° y 11° fueron restituidos de acuerdo con la Ley No. 29261, establece las condiciones que deben seguir los titulares mineros para obtener la autorización del terreno superficial de las comunidades campesinas sobre las cuales se encuentre el proyecto minero.

Cabe señalar además que mediante Ley No. 29785 se aprobó la Ley del Derecho a la Consulta Previa a los Pueblos Indígenas u Originarios reconocido en el Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), la misma que ha sido reglamentada a través del Decreto Supremo No. 001-2012-MC.

3.2.8.2 Participación Ciudadana

Reglamento de Participación Ciudadana en el Subsector Minero, Decreto Supremo No. 028-2008-EM y la Resolución Ministerial No. 304-2008-MEM/DM

Respecto de la participación ciudadana, el MINEM aprobó el Reglamento de Participación Ciudadana en el Subsector Minero (Decreto Supremo No. 028-2008-EM), el mismo que tiene por objeto regular la participación responsable de toda persona, natural o jurídica, en los procesos de definición, aplicación de medidas, acciones y toma de decisiones de la autoridad competente, relativas al aprovechamiento sostenible de los recursos minerales en el territorio nacional.

Asimismo, establece que la participación ciudadana tiene por finalidad poner a disposición de la población involucrada información oportuna y adecuada respecto de las actividades mineras proyectadas o en ejecución; promover el diálogo y la construcción de consensos; y conocer y canalizar las opiniones, posiciones, puntos de vista, observaciones o aportes respecto de las actividades mineras para la toma de decisiones de la autoridad competente en los procedimientos administrativos a su cargo.

Posteriormente, promulgó la norma complementaria al reglamento (Resolución Ministerial No. 304-2008-EM/DM), a través de la cual desarrolla los mecanismos de participación ciudadana a los que hace referencia el Reglamento de Participación Ciudadana, así como las actividades, plazos y criterios específicos, para el desarrollo de los procesos de participación ciudadana en cada una de las etapas de la actividad minera.

Reglamento de Transparencia, Acceso a la Información Pública Ambiental y Participación y Consulta Ciudadana en Asuntos Ambientales, Decreto Supremo No. 002-2009-MINAM

Mediante Decreto Supremo No. 002-2009-MINAM, se aprueba el Reglamento de Transparencia, Acceso a la Información Pública Ambiental y Participación y Consulta Ciudadana en Asuntos Ambientales, el cual tiene por finalidad establecer las disposiciones sobre acceso a la información pública con contenido ambiental, para facilitar el acceso del ciudadano a la misma. Así también, regula los mecanismos y procesos de participación ciudadana en los temas de contenido ambiental.

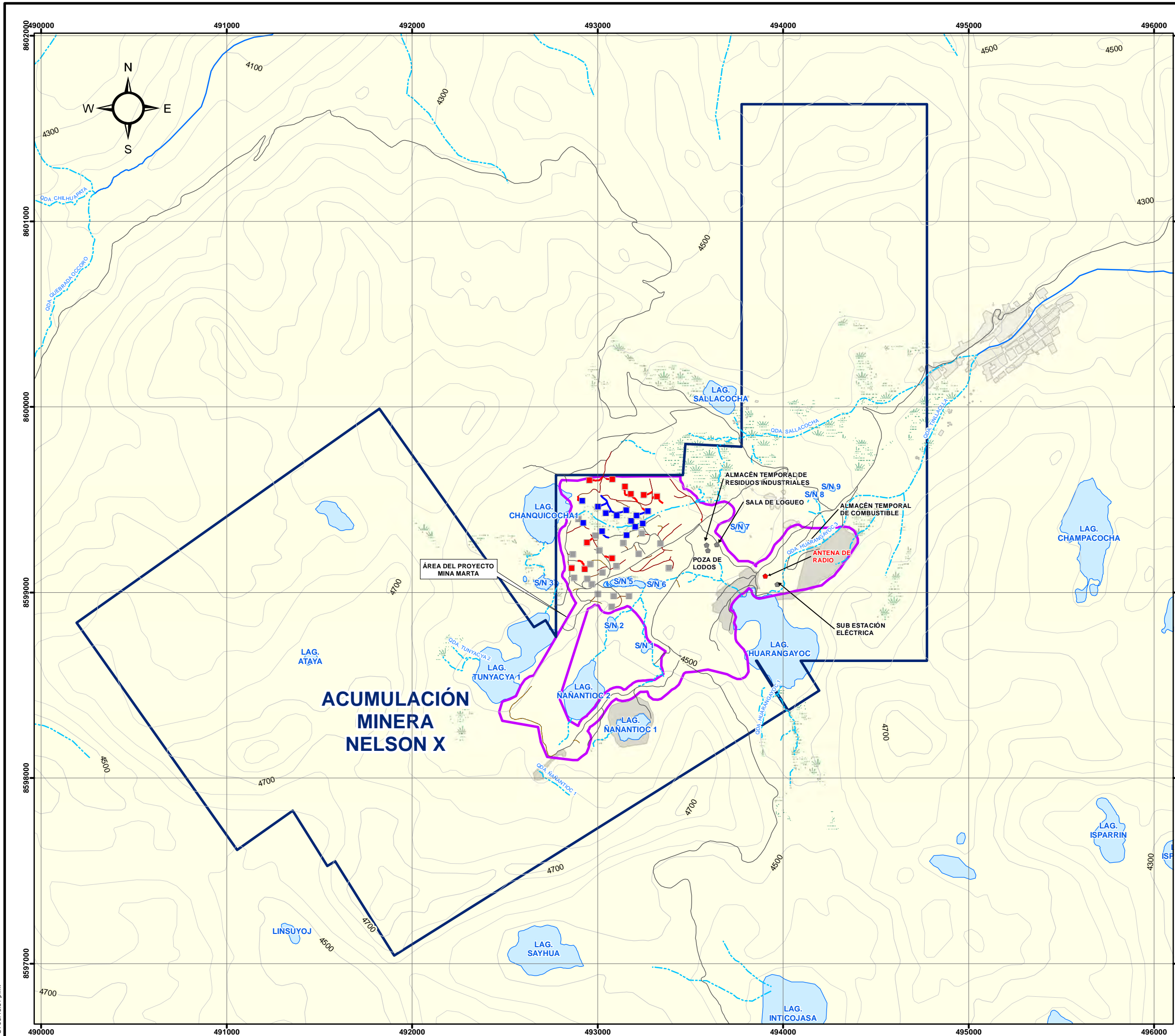
Este reglamento define a la participación ciudadana ambiental como el proceso mediante el cual los ciudadanos participan responsablemente, de buena fe y con transparencia y veracidad, en forma individual o colectiva, en la definición y aplicación de las políticas relativas al ambiente y sus componentes, que se adopten en cada uno de los niveles de gobierno, y en el proceso de toma de decisiones públicas sobre materias ambientales, así como en su ejecución y fiscalización. Las decisiones y acciones de la gestión ambiental buscan la concertación con la sociedad civil.

Asimismo, establece que toda persona tiene derecho y el deber de participar responsablemente en los procesos de participación ciudadana, o en su ejecución, seguimiento y control, mediante la presentación de opiniones fundamentadas escritas o verbales, en la gestión ambiental, actuando con buena fe y transparencia, con apego a las reglas y procedimientos de los mecanismos formales de participación establecidos por la legislación pertinente

3.3 CONCESIONES MINERAS

El Proyecto, se ubica dentro de la concesión minera Acumulación Nelson X, debidamente inscrita en los Registros Públicos Partida N° 11168368 en la zona registral N° VIII - Sede Huancayo. Mediante R.P N° 4135-2010-INGEMMET/PCD/PM, el 16 de noviembre del 2010 se aprobó el título de concesión metálica a favor de Barbastro, con una extensión de 925.6258 ha.

El área de la concesión sobre la cual se asienta el Proyecto Mina Marta, se visualiza en la FIGURA 3.1. Asimismo, en el Anexo 3.1 se muestra las partidas registrales de dichas concesiones donde se detallan los documentos que verifican la existencia de la acumulación minera en mención con sus respectivos vértices

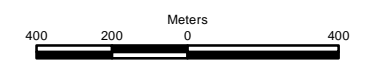


MAPA DE UBICACIÓN

LEYENDA

- ÁREA EFECTIVA DEL PROYECTO
- CURVA DE NIVEL (msnm)
- CAMINO EXISTENTE
- COMPONENTE PROPUESTO**
- PLATAFORMA ZONA DE BOFEDAL
- PLATAFORMA CONVENCIONAL
- COMPONENTE AUXILIAR PROPUESTO
- ACCESO PROPUESTO BOFEDAL
- ACCESO PROPUESTO
- COMPONENTE APROBADO**
- PLATAFORMAS APROBADAS QUE SE EJECUTARÁN EN EL 2017
- COMPONENTE AUXILIAR APROBADO
- ACCESO APROBADO
- ACCESO EJECUTADO MEIAsd 2013
- CURSOS Y CUERPOS DE AGUA**
- RÍO
- QUEBRADA
- QUEBRADA TEMPORAL
- LAGUNA
- BOFEDAL

ANA ELIZABETH VILLEGAS CAMPOS
 INGENIERA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES
 Reg. CIP N° 81727

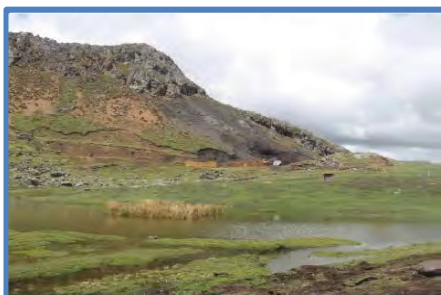
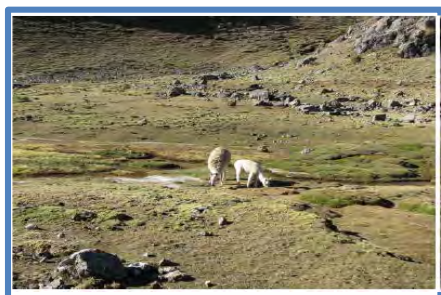


CLIENTE:		
PROYECTO:	TERCERA MODIFICACIÓN DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL SEMIDETALLADO PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINA MARTA	
TÍTULO:	CONCESIONES MINERAS	
GIS:	D. CASAS	APROBADO: A. VILLEGAS
FECHA:	NOVIEMBRE 2017	FIGURA: 3.1
	REVISADO: F. LEÓN	ESCALA: 1:20,000
	DATUM Y PROYECCIÓN: WGS 84 ZONA 18 SUR	
	FUENTE: RHIND 2016	



Jr. Giovanni Batista Lorenzo Bernini No.149, Oficina 501 A,
San Borja

TERCERA MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL SEMIDETALLADO DEL PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINA MARTA



CAPÍTULO 4: PARTICIPACIÓN CIUDADANA

CAPÍTULO 4 PARTICIPACIÓN CIUDADANA

TABLA DE CONTENIDO

4. PARTICIPACIÓN CIUDADANA	4-1
4.1 ASPECTOS GENERALES	4-1
4.2 MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA	4-2
4.2.1 Taller Participativo	4-2
4.2.2 Entrega de Ejemplares a la Autoridades y Población	4-5
4.3 AUTORIDADES LOCALES	4-5
4.4 TITULARES DE LA PROPIEDAD SUPERFICIAL.....	4-6
4.5 PROTOCOLO DE RELACIONAMIENTO	4-6

LISTA DE ANEXOS

Anexo 4.1 Participación Ciudadana

4. PARTICIPACIÓN CIUDADANA

4.1 ASPECTOS GENERALES

La participación ciudadana es una herramienta que propicia espacios de diálogo y permite conocer los intereses de los diferentes actores involucrados. Su correcta implementación permite no solo el desarrollo y empoderamiento de una ciudadanía responsable, sino que además favorece la sostenibilidad de la inversión en aspectos sociales y ambientales que beneficia a todos los involucrados.

Una forma de crear condiciones para el establecimiento de relaciones productivas y cordiales entre los titulares mineros, la población y autoridades ubicadas en el territorio en donde se desarrollen procesos de comunicación, que permitan compartir y recibir información de manera oportuna y transparente.

Es así que, mediante la publicación del Reglamento de Participación Ciudadana en el sub sector minero y su norma de procedimientos (D.S 028-2008-EM y R.M 304- 2008- MEM/DM) el Ministerio de Energía y Minas, busca promover la activa participación ciudadana a través de diversos mecanismos que posibiliten que la población acceda a la información pertinente de manera oportuna para:

- Conocer los alcances de la actividad a desarrollar.
- Expresar sus opiniones y aportes a la actividad a realizarse o en ejecución, y
- Facilitar que dichas opiniones puedan ser consideradas por el titular minero y las autoridades competentes en las decisiones sobre el diseño, evaluación y ejecución de los proyectos mineros.

De acuerdo a las Normas que regulan el Proceso de Participación Ciudadana en el Subsector Minero, aprobadas por R M 304-2008-MEM-DM, los proyectos de exploración de la Categoría II (Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado y sus Modificadorias) deben cumplir con lo siguiente:

- Realizar al menos 1 taller participativo, en el que se haya involucrado por lo menos a la población ubicada en el área de influencia directa del proyecto, o a la más cercana a dicha área.

De acuerdo a las referidas normas el taller participativo está orientado a establecer un diálogo y conocer percepciones, preocupaciones e intereses de la población respecto del proyecto de exploración minera, para que puedan ser considerados durante la elaboración del estudio ambiental.

- Los titulares deben entregar 1 ejemplar impreso y 1 en medio digital de la Modificación de Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado a la Dirección Regional de Energía y Minas, Municipalidad Distrital, Municipalidad Provincial y Comunidades Campesinas y/o Anexos. Estas presentaciones deben acreditarse

durante la presentación de la Modificación de Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado al Ministerio de Energía y Minas.

- Dentro de los 05 días hábiles de presentada la modificación del estudio ambiental, de presentada la modificación del estudio ambiental, el titular minero deberá apersonarse ante la autoridad para recabar el formato de aviso con el cual se difundirá la puesta a disposición de la modificación del estudio ambiental para conocimiento y opinión de la población interesada. El aviso señalará claramente: el nombre del proyecto minero y del titular minero, el distrito donde se ejecutaría el proyecto, los lugares donde la población involucrada puede acceder a revisar la modificación del estudio ambiental, la página web en la que se puede acceder a la revisión en digital del estudio; el plazo límite para formular aportes, comentarios u observaciones; los lugares a los que se deberán remitir los aportes, comentarios u observaciones. Dicho aviso deberá ser publicado en el Diario Oficial El Peruano y en el diario en el que se publican los avisos judiciales de la región donde se desarrollará el proyecto, dentro de los 05 días hábiles siguientes de la entrega del formato de publicación.
- El titular minero debe contratar la emisión de avisos radiales en una emisora de cobertura por lo menos en la provincia y el distrito donde se desarrollaría su proyecto de exploración, considerando la emisión de por lo menos 03 anuncios diarios, durante 05 días consecutivos contados a partir del quinto día de la fecha de publicación del aviso en el Diario Oficial El Peruano. Los anuncios radiales deberán informar sobre la presentación del estudio ambiental a la autoridad competente para su evaluación, señalando claramente el nombre del proyecto, los lugares donde la población puede acceder a revisar el estudio ambiental; la página web en la que se puede acceder a la revisión en digital del estudio; el plazo límite para formular aportes, comentarios u observaciones; los lugares a los que deberán emitir los aportes, comentarios u observaciones; entre otra información de interés.

4.2 MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

4.2.1 Taller Participativo

Con el objetivo de dar lugar a la participación ciudadana en el área de influencia del Proyecto, se realizó un taller participativo, el mismo que se desarrolló en el local Institución Educativa Primaria N° 36084 ubicado en el Centro Poblado de Tinyaclla del distrito de Huando, provincia de Huancavelica y departamento de Huancavelica.

El objetivo del taller fue la participación de los pobladores del área de influencia social directa y cuando fuera posible, pobladores del distrito de Huando. En el taller se realizó la exposición de las actividades de exploración proyectadas, se recibieron las inquietudes y respondieron las preguntas formuladas. En el Anexo 4.1 Participación Ciudadana, se presenta la documentación que sustenta la realización del referido taller participativo (acta, lista de asistencia, formatos de preguntas, fotografías entre otros).

El taller participativo tuvo como objetivo general proporcionar información a la población del área de influencia del Proyecto sobre las actividades de exploración propuestas, así como reforzar la relación entre la empresa y la población local.

Los objetivos específicos fueron:

- Informar sobre las actividades proyectadas y recoger las preocupaciones e inquietudes de la población.
- Cumplir con los requerimientos de la Resolución Ministerial N° 304-2008-MEM/DM), respecto a la participación ciudadana.

El taller participativo, se realizó el 17 de noviembre de 2017, dándose por iniciado a las 11:00 horas, estuvo presente en representación de la Dirección Regional de Energía y Minas de Huancavelica, el Ing. Gilber García García, en representación de BARBASTRO estuvo el Ing. Rafael Armas y en representación de la empresa consultora (YAKU) la Ing. Fiorella León. El taller participativo se desarrolló de la siguiente manera:

- El presidente de la Mesa Directiva invitó a las Autoridades de las localidades vinculadas con el proyecto a integrarla, acercándose el señor Carlos Taipe Ccente (presidente de la Comunidad Campesina Tinyaclla).
- Se apertura el evento con la entonación del Himno Nacional.
- El representante de la empresa Compañía Minera Barbastro S.A.C. sustentó los alcances del proyecto.
- Los representantes de la consultora Yaku Consultores S.A.C. expusieron acerca de las actividades que se realizarán en el Proyecto de Exploración.
- Se invitó a realizar una ronda de preguntas escritas, las que se efectuaron en un número de 12.
- Se absolvieron las preguntas formuladas.
- Se invitó a realizar una ronda de preguntas verbales, las que se efectuaron en un número de 06.
- Se absolvieron las preguntas formuladas.
- Clausura del Taller.
- Lectura del Acta.

El taller participativo se dio por finalizado a las 13:17 horas, estando presentes (según la lista de asistencia) 62 personas.

FOTO 4.1 TALLER PARTICIPATIVO EN TINYACCLLA



Exposición de Barbastro



Exposición de Yaku Consultores



Formulación de Preguntas



Respuesta a Preguntas



Clausura de Taller



Lectura del Acta

4.2.2 Entrega de Ejemplares a la Autoridades y Población

Se hizo la entrega de un ejemplar impreso y en formato digital a las autoridades a fin de que puedan acceder a estos ejemplares la población del área de influencia. Se realizó la entrega de los ejemplares antes referidos a la Dirección Regional de Energía y Minas, Municipalidad Distrital de Huando, Municipalidad Provincial de Huancavelica y Comunidad Campesina Tinyacclla.

4.3 AUTORIDADES LOCALES

Las autoridades locales son las que se indican a continuación:

- Carlos Taipe Ccente: Presidente de la Comunidad Campesina Tinyacclla
- Anacleto Ccente Arias: Vicepresidente de la Comunidad Campesina Tinyacclla
- Josué Elías Taipe Curo: Secretario de la Comunidad Campesina Tinyacclla
- Juan de Dios Ccente Cuba: Fiscal de la Comunidad Campesina Tinyacclla
- Juvenal García Sanz: Vocal de la Comunidad Campesina Tinyacclla
- Evan García Yauri: Vocal de la Comunidad Campesina Tinyacclla
- Cecilio Oyola García: Tesorero de la Comunidad Campesina Tinyacclla
- Venancio Alfonso Valladolid: Alcalde de la Municipalidad del Centro Poblado de Tinyacclla
- Bonifacio Ccente Yauri: Juez de Paz – Juzgado de Paz
- Hugo De la Cruz Torres: Teniente Gobernador
- Marcelina Yauri Ramos: Presidenta – Asociación Mujeres Tinyacclla
- Vilma García Alanya: Presidenta - Vaso de Leche
- Domenica Yauri Huamán: Presidenta - Club de Madres
- Elizabeth Yauri Ccente: Socia - CUNAMAS
- Nolberta Yauri Ccente: Socia - CUNAMAS
- Hortensia Yauri Ccente: Socia - CUNAMAS
- Nolberta Yauri Ccente: Presidenta – ASMUT
- Brígida Elvia Huiza Taipe: Presidenta – AMET
- Abraham Nuñez Ojeda: Presidenta – JAAPS
- Mauro Ccente Huiza: Presidente – Asociación de Alpaqueros Apu Antaqui

- Pablo Oyola Taipe: Presidente – Asociación de Alpaqueros Barrio Progreso
- Anacleto Ccente Arias: Presidente – Asociación de Alpaqueros Orconccochoa
- Demetrio De la Cruz Yauri: Presidente – Asociación de Alpaqueros Barrio Otuto
- Venancio Alfonso Valladolid: Presidente – Asociación de Alpaqueros Aliados
- Alejandro Taipe Yauri: Presidente – Asociación de Alpaqueros Tinyacclla
- Mike Riveros Reginaldo: Director - IE Francisco Bolognesi
- Guadalupe Huiza Cuadros: Directora - IE Primaria N° 36084
- Luz Marleny Chocca Solano: Directora - IE Inicial N° 211
- Armando Izarra Huamán: Presidente – Red Educativa Tinyacclla
- Ada Arminda Loayza Cauchos: Docente – IE N° 36084
- Zarela Quispe Riveros: Jefa - Puesto Salud MINSA
- Miriam Pitay Quispe: Obstetra – Puesto de Salud MINSA
- Timoteo Ccente García: Presidente – Comité Gestión Social
- Orlando Lulo Yauri: Secretario – Comité Gestión Social
- Pablo Oyola Taipe: Vicepresidente – Comité Gestión Social
- Alejandro Taipe Yauri: Suplente – Comité Gestión Social
- Víctor García: Suplente – Comité Gestión Social
- Mario García Taipe: Presidente - Iglesia Evangélica Peruana
- Valentín Breña Alfonso: Representante – Iglesia Pentecostal de Jesucristo

4.4 TITULARES DE LA PROPIEDAD SUPERFICIAL

El Proyecto de exploración Mina Marta se ubica sobre los terrenos de la Comunidad Campesina de Tinyacclla, que cedieron el terreno a Barbastro bajo la modalidad de usufructo por un periodo de 25 años a partir del 30 de noviembre del 2008.

4.5 PROTOCOLO DE RELACIONAMIENTO

Las políticas sociales de BARBASTRO están destinadas a establecer lazos de armonía perdurables en el tiempo, entre la empresa y la sociedad que la rodea.

Para BARBASTRO la Responsabilidad Social Empresarial se concibe como un conjunto integral de componentes sociales, ambientales y laborales, que permiten el ejercicio de

las políticas empresariales, prácticas responsables y el desarrollo de programas sostenibles y apropiados.

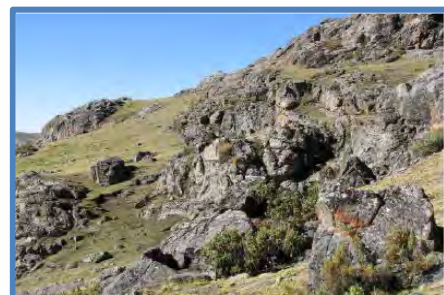
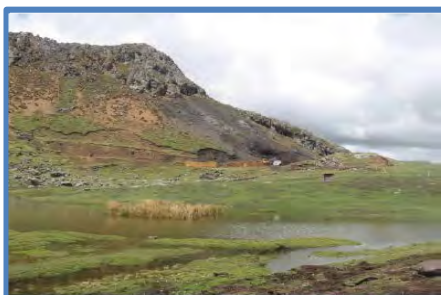
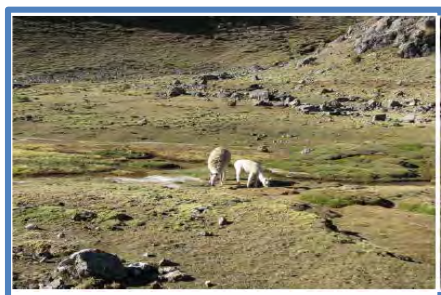
En todo proceso inicial de relacionamiento social, el equipo de especialistas de BARBASTRO hace un rápido mapeo social de la zona a intervenir y deja claramente sentado el hecho de que se trata de una empresa privada de capitales peruanos y que, si bien tiene las mejores intenciones de colaborar en el desarrollo de los pueblos con los que trabaja, en ningún caso reemplazará al Estado Peruano en sus funciones básicas.

Respecto al manejo de la información y la veracidad de la misma, BARBASTRO tiene la firme convicción que la asimetría en el acceso a información no permite lograr una relación social armoniosa, ya que una de las partes no tendrá los elementos de juicio necesarios y suficientes como para tomar una decisión apropiada. Así, otro puntual de la planificación social para la empresa es mantener a las comunidades locales permanente y adecuadamente informadas, utilizando para esto los canales de comunicación más directos y en el idioma que les sea más fácil de entender.



Jr. Giovanni Batista Lorenzo Bernini No.149, Oficina 501 A,
San Borja

TERCERA MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL SEMIDETALLADO DEL PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINA MARTA



CAPÍTULO 5 LÍNEA BASE AMBIENTAL Y SOCIAL

CAPÍTULO 5 LÍNEA BASE AMBIENTAL Y SOCIAL

TABLA DE CONTENIDO

5. LÍNEA BASE RELACIONADA AL PROYECTO	5-1
5.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA	5-1
5.1.1 Área de Influencia Ambiental Directa (AIAD)	5-1
5.1.2 Área de Influencia Ambiental Indirecta (AIAI)	5-1
5.2 ASPECTOS GENERALES	5-3
5.2.1 Geomorfología	5-3
5.2.2 Geodinámica.....	5-4
5.2.3 Geología	5-7
5.2.4 Clima y Meteorología.....	5-13
5.2.5 Calidad de Aire	5-25
5.2.6 Ruido Ambiental	5-30
5.2.7 Suelos.....	5-36
5.2.8 Calidad de Suelos en el Bofedal Bo-05.....	5-78
5.2.9 Hidrología	5-82
5.2.10 Hidrogeología	5-106
5.3 AMBIENTE BIOLÓGICO	5-109
5.3.1 Zonas de Vida.....	5-109
5.3.2 Formaciones Vegetales	5-111
5.3.3 Estaciones de Muestreo	5-116
5.3.4 Criterios de Evaluación para la Flora y Fauna	5-129
5.3.5 Caracterización Biológica de la Flora y Fauna del Proyecto.....	5-134
5.3.6 Caracterización Biológica del Bofedal Bo-05	5-212
5.4 DESCRIPCIÓN DEL MEDIO SOCIAL Y ECONÓMICO.....	5-214
5.4.1 Área de Influencia Social.....	5-214
5.4.2 Metodología	5-216
5.4.3 Comunidad Campesina Tinyaclla.....	5-217
5.4.4 Distrito de Huando	5-233
5.5 RECONOCIMIENTO ARQUEOLÓGICO PRELIMINAR.....	5-245
5.5.1 Evaluación Arqueológica con Excavaciones para la U.M. Marta.	5-245
5.5.2 Reconocimiento Arqueológico sin Excavaciones para la U.M. Marta	5-245
5.5.3 Evaluación Arqueológica superficial.....	5-245

LISTA DE TABLAS

TABLA 5.1 UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	5-3
TABLA 5.2 SISMOS DE MAYOR INTENSIDAD CERCANOS AL PROYECTO	5-6
TABLA 5.3 ESTACIONES METEOROLÓGICAS.....	5-13
TABLA 5.4 TEMPERATURA MÁXIMA Y MÍNIMA PROMEDIO MENSUAL – PERÍODO 1996 - 2016....	5-15
TABLA 5.5 HUMEDAD RELATIVA MEDIA MENSUAL (%) PERIODO 2005-2016 – ESTACIÓN HUANCVELICA.....	5-17
TABLA 5.6 HUMEDAD RELATIVA MEDIA MENSUAL (%) PERIODO 2009 – 2012 – ESTACIÓN MINA MARTA	5-18
TABLA 5.7 PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL (MM) – ESTACIÓN HUANCVELICA.....	5-19
TABLA 5.8 PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 HORAS (MM) – ESTACIÓN HUANCVELICA.....	5-21
TABLA 5.9 PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL (MM) – ESTACIÓN MINA MARTA	5-22

TABLA 5.10 EVAPORACIÓN ANUAL – ESTACIÓN MINA MARTA.....	5-23
TABLA 5.11 ESTACIONES DE MUESTREO DE CALIDAD DE AIRE.....	5-26
TABLA 5.12 ESTÁNDARES DE CALIDAD DE AIRE.....	5-26
TABLA 5.13 RESULTADOS DEL MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE.....	5-28
TABLA 5.14 ESTACIONES DE MUESTREO DE CALIDAD DE RUIDO	5-30
TABLA 5.15 ESTÁNDARES DE CALIDAD DE RUIDO	5-31
TABLA 5.16 RESULTADOS DEL MONITOREO NIVELES DE RUIDO – PERIODO DIURNO	5-33
TABLA 5.17 RESULTADOS DEL MONITOREO NIVELES DE RUIDO – PERIODO NOCTURNO.....	5-34
TABLA 5.18 GRUPOS DE CAPACIDAD DE USO MAYOR	5-38
TABLA 5.19 CLASES DE CAPACIDAD DE USO MAYOR DE TIERRAS	5-38
TABLA 5.20 SUBCLASES DE CAPACIDAD DE USO MAYOR DE LAS TIERRAS	5-38
TABLA 5.21 UBICACIÓN DE CALICATAS.....	5-40
TABLA 5.22 CARÁCTERÍSTICAS FÍSICAS.....	5-42
TABLA 5.23 CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS	5-44
TABLA 5.24 FASES POR PENDIENTES	5-46
TABLA 5.25 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DE LOS SUELOS.....	5-46
TABLA 5.26 UNIDADES DE SUELOS Y PENDIENTES	5-58
TABLA 5.27 ÁREA Y PORCENTAJE DE UNIDADES DE SUELOS.....	5-59
TABLA 5.28 CAPACIDAD DE USO MAYOR DE LAS TIERRAS.....	5-60
TABLA 5.29 CAPACIDAD DE USO MAYOR DE LAS TIERRAS IDENTIFICADAS.....	5-60
TABLA 5.30 AREA DE LOS GRUPOS DE CAPACIDAD DE USO MAYOR.....	5-67
TABLA 5.31 UNIDADES DE USO ACTUAL DE LA TIERRA.....	5-69
TABLA 5.32 ESTACIONES DE MUESTREO PARA CALIDAD DE SUELOS.....	5-72
TABLA 5.33 ESTANDAR DE CALIDAD AMBIENTAL PARA SUELO.....	5-73
TABLA 5.34 RESULTADOS DE ANÁLISIS DE METALES EN SUELOS	5-75
TABLA 5.35 ESTACIONES DE MONITOREO DE CALIDAD DE SUELOS EN BOFEDAL	5-78
TABLA 5.36 RESULTADO DE CALIDAD DE SUELOS EN BOFEDAL	5-79
TABLA 5.37 CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE LAS MICROCUENCAS DEL ÁREA DEL PROYECTO.....	5-82
TABLA 5.38 DESCRIPCIÓN DE LAS LAGUNAS UBICADAS EN EL ÁREA DEL PROYECTO.....	5-84
TABLA 5.39 CARACTERÍSTICAS DE LAS QUEBRADAS EN EL ÁREA DEL PROYECTO	5-86
TABLA 5.40 TIPOLOGÍA Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DE BOFEDALES	5-87
TABLA 5.40 UBICACIÓN DE ESTACIONES DE MUESTREO DE AGUA	5-90
TABLA 5.42 INVENTARIO DE BOFEDALES EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA DEL PROYECTO	5-114
TABLA 5.43 ESTACIONES DE MUESTREO DE FLORA TERRESTRE	5-116
TABLA 5.44 ESTACIONES DE MUESTREO DE MAMÍFEROS.....	5-117
TABLA 5.45 ESTACIONES DE MUESTREO DE AVES.....	5-120
TABLA 5.46 ESTACIONES DE MUESTREO DE ANFIBIOS Y REPTILES	5-123
TABLA 5.47 ESTACIONES DE MUESTREO HIDROBIOLÓGICAS.....	5-127
TABLA 5.50 LISTADO DE ESPECIES DE FLORA SILVESTRE	5-134
TABLA 5.51 NÚMERO DE ESPECIES, FAMILIAS Y ÓRDENES DE FLORA POR FORMACIÓN VEGETAL	5-135
TABLA 5.52 PORCENTAJE DE COBERTURA VEGETAL POR ESTACIÓN DE MUESTREO.....	5-137
TABLA 5.53 VALORES COMUNITARIOS DE FLORA TERRESTRE EVALUADOS POR TRANSECTO Y FORMACIÓN VEGETAL	5-138
TABLA 5.54 ESPECIES EMPLEADAS POR LA POBLACIÓN LOCAL	5-139
TABLA 5.55 PARÁMETROS COMUNITARIOS DE LA FLORA TERRESTRE PERIODO 2014-2016 ..	5-142
TABLA 5.56 REGISTRO HISTÓRICO DE ESPECIES DE FLORA TERRESTRE PERIODO 2014 - 2017 .	5-145
TABLA 5.57 REGISTRO HISTÓRICO DE ESPECIES DE FLORA PROTEGIDAS POR LEGISLACIÓN NACIONAL E INTERNACIONAL PERIODO 2014 - 2017.....	5-156
TABLA 5.58 RIQUEZA TAXONÓMICA DE MAMÍFEROS	5-157

TABLA 5.59 RIQUEZA DE MAMÍFEROS REGISTRADA POR TRANSECTO	5-158
TABLA 5.60 PARÁMETROS COMUNITARIOS DE LA MASTOFAUNA PERIODO 2014-2016	5-160
TABLA 5.61 REGISTRO HISTÓRICO DE MASTOFAUNA PERIODO 2014 - 2017	5-163
TABLA 5.62 RIQUEZA TAXONÓMICA DE AVES	5-164
TABLA 5.63 VALORES COMUNITARIOS DE AVES EVALUADOS POR TRANSECTO	5-167
TABLA 5.64 PARÁMETROS COMUNITARIOS DE LA ORNITOFAUNA - PERIODO 2014-2016.....	5-170
TABLA 5.65 REGISTRO HISTÓRICO DE ESPECIES DE ORNITOFAUNA PERIODO 2014 - 2017....	5-173
TABLA 5.66 ESPECIES DE ANFIBIOS Y REPTILES REGISTRADAS EN LA 2DA MEIA DEL PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINA MARTA (2016)	5-176
TABLA 5.67 PARÁMETROS COMUNITARIOS DE LA HERPETOFAUNA PERIODO 2014-2016.....	5-177
TABLA 5.68 REGISTRO HISTÓRICO DE ESPECIES DE HERPETOFAUNA PERIODO 2014 - 2017	5-181
TABLA 5.69 ESPECIES DE FAUNA TERRESTRE PROTEGIDAS POR LEGISLACIÓN NACIONAL E INTERNACIONAL EN EL MONITOREO COMPLEMENTARIO.....	5-181
TABLA 5.70 REGISTRO HISTÓRICO DE ESPECIES DE FAUNA PROTEGIDAS POR LEGISLACIÓN NACIONAL E INTERNACIONAL PERIODO 2014 - 2017.....	5-184
TABLA 5.71 ESPECIES DE FITOPLANCTON REGISTRADAS EN EL MONITOREO COMPLEMENTARIO	5-188
TABLA 5.72 VALORES COMUNITARIOS DE FITOPLANCTON EVALUADOS POR TRANSECTO EN EL MONITOREO COMPLEMENTARIO.....	5-190
TABLA 5.73 PARÁMETROS COMUNITARIOS DEL FITOPLANCTON PERIODO 2014-2016.....	5-191
TABLA 5.74 RELACIÓN DE ESPECIES DE ZOOPLANCTON REGISTRADAS EN EL MONITOREO COMPLEMENTARIO.....	5-194
TABLA 5.75 VALORES DE ABUNDANCIA Y DIVERSIDAD DE ZOOPLANCTON EN EL MONITOREO COMPLEMENTARIO.....	5-194
TABLA 5.76 PARÁMETROS COMUNITARIOS DEL ZOOPLANCTON PERIODO 2014-2016	5-195
TABLA 5.77 ESPECIES DE PERIFITON REGISTRADAS EN EL MONITOREO COMPLEMENTARIO.....	5-198
TABLA 5.78 VALORES COMUNITARIOS DE PERIFITON EVALUADOS POR TRANSECTOS DEL ÁREA A AMPLIAR.....	5-200
TABLA 5.79 PARÁMETROS COMUNITARIOS DE MICROALGAS DEL PERIFITON PERIODO 2014-2016	5-201
TABLA 5.80 PARÁMETROS COMUNITARIOS DE MICROORGANISMOS DEL PERIFITON PERIODO 2014-2016.....	5-204
TABLA 5.81 ESPECIES DE MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS EN LA 2DA MEIA DEL PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINA MARTA (2016)	5-207
TABLA 5.82 PARÁMETROS COMUNITARIOS DEL BENTOS PERIODO 2014-2016.....	5-209
TABLA 5.83 POBLACIÓN ENCUESTADA	5-217
TABLA 5.84 TASA DE CRECIMIENTO INTERCENSAL DE TINYACLLA	5-218
TABLA 5.85 ALUMNOS DE LA IE N° 211 – INICIAL TINYACLLA.....	5-220
TABLA 5.86 ALUMNOS DE LA IE N°36084 – PRIMARIA TINYACLLA	5-220
TABLA 5.87 ALUMNOS DE LA IE FRANCISCO BOLOGNESI TINYACLLA	5-221
TABLA 5.88 NECESIDADES BÁSICAS INSATISFECHAS	5-230
TABLA 5.89 ORGANIZACIONES SOCIALES Y LIDERAZGO	5-231
TABLA 5.90 POBLACIÓN POR GRUPO DE EDAD Y SEXO EN EL DISTRITO DE HUANDO	5-233
TABLA 5.91 TASA DE CRECIMIENTO INTERCENSAL DISTRITAL	5-234
TABLA 5.92 INDICADORES EDUCATIVOS	5-235
TABLA 5.93 COBERTURA DE SERVICIOS EDUCATIVOS	5-237
TABLA 5.94 MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DE LAS PAREDES.....	5-239
TABLA 5.95 MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DE LOS PISOS.....	5-239
TABLA 5.96 PARTICIPACIÓN EN LA ACTIVIDAD ECONÓMICA (14 AÑOS A MÁS).....	5-241
TABLA 5.97 ACTIVIDAD SEGÚN AGRUPACIÓN Y SEXO	5-242
TABLA 5.98 ÍNDICE DE DESARROLLO HUMANO Y ESPERANZA DE VIDA AL NACER	5-244

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 5.1 ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL	5-2
FIGURA 5.2 MAPA GEOMORFOLÓGICO	5-5
FIGURA 5.3 SECCIÓN GEOLÓGICA DEL BOFEDAL	5-11
FIGURA 5.4 GEOLOGÍA	5-12
FIGURA 5.5 ESTACIÓN METEOROLÓGICA.....	5-14
FIGURA 5.6 ESTACIONES DE CALIDAD DE AIRE Y RUIDO AMBIENTAL	5-32
FIGURA 5.7 SUELOS.....	5-57
FIGURA 5.8 CAPACIDAD DE USO MAYOR.....	5-68
FIGURA 5.9 USO ACTUAL DE LA TIERRA	5-71
FIGURA 5.10 CALIDAD DE SUELOS	5-77
FIGURA 5.11 ESTACIONES DE CALIDAD DE AGUAS	5-92
FIGURA 5.13 ZONAS DE VIDA.....	5-110
FIGURA 5.14 FORMACIONES VEGETALES.....	5-115
FIGURA 5.15 ESTACIONES DE MUESTREO DE FLORA TERRESTRE.....	5-119
FIGURA 5.16 ESTACIONES DE MUESTREO DE MAMÍFEROS.....	5-122
FIGURA 5.17 ESTACIONES DE MUESTREO DE AVES.....	5-125
FIGURA 5.18 ESTACIÓN DE MUESTREO DE ANFIBIOS Y REPTILES.....	5-126
FIGURA 5.19 ESTACIONES DE MUESTREO HIDROBIOLÓGICO.....	5-128
FIGURA 5.20 ÁREA DE INFLUENCIA SOCIAL	5-215

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 5.1 VARIACIÓN PROMEDIO MENSUAL DE TEMPERATURA (1994-2016).....	5-15
GRÁFICO 5.2 VARIACIÓN PROMEDIO MENSUAL DE TEMPERATURA (2009-2015).....	5-16
GRÁFICO 5.3 VARIACIÓN MENSUAL DE LA HUMEDAD RELATIVA (%) – ESTACION HUANCAVELICA	5-18
GRÁFICO 5.4 VARIACIÓN MENSUAL DE LA HUMEDAD RELATIVA (%) – ESTACION MINA MARTA...5-19	
GRÁFICO 5.5 PRECIPITACIÓN PROMEDIO MENSUAL – ESTACIÓN HUANCAVELICA	5-20
GRÁFICO 5.6 PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 HORAS – ESTACIÓN HUANCAVELICA	5-21
GRÁFICO 5.7 PRECIPITACIÓN PROMEDIO MENSUAL – ESTACIÓN MINA MARTA	5-22
GRÁFICO 5.8 EVAPORACIÓN ANUAL – ESTACIÓN MINA MARTA.....	5-24
GRÁFICO 5.9 ROSA DE VIENTOS PROYECTO MINA MARTA	5-25
GRÁFICO 5.10 VALORES DE PH.....	5-94
GRÁFICO 5.11 CONCENTRACIÓN DE OXÍGENO DISUELTO.....	5-95
GRÁFICO 5.12 COLIFORMES TERMOTOLERANTES	5-96
GRÁFICO 5.13 CONCENTRACIÓN DE ALUMINIO.....	5-97
GRÁFICO 5.14 CONCENTRACIÓN DE COBRE	5-98
GRÁFICO 5.15 CONCENTRACIÓN DE MANGANESO	5-99
GRÁFICO 5.16 VALORES DE PH.....	5-100
GRÁFICO 5.17 CONCENTRACIONES DE OXÍGENO DISUELTO.....	5-101
GRÁFICO 5.18 CONCENTRACIONES DE ACEITES Y GRASAS.....	5-102
GRÁFICO 5.19 CONCENTRACIONES DE DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO	5-103
GRÁFICO 5.20 CONCENTRACIONES DE COBRE.....	5-104
GRÁFICO 5.21 CONCENTRACIONES DE PLOMO	5-105
GRÁFICO 5.22 CONCENTRACIONES DE ZINC	5-106
GRÁFICO 5.25 FAMILIAS DE FLORA TERRESTRE CON MAYOR RIQUEZA DE ESPECIES MONITOREO COMPLEMENTARIO.....	5-136
GRÁFICO 5.26 FORMAS DE CRECIMIENTO DE LA FLORA MONITOREO COMPLEMENTARIO	5-137

GRÁFICO 5.29 RIQUEZA DE ESPECIES SEGÚN FAMILIA TAXONÓMICA	5-140
GRÁFICO 5.30 EXPRESIÓN PORCENTUAL DE LAS FORMAS DE CRECIMIENTO	5-140
GRÁFICO 5.31 RIQUEZA DE ESPECIES POR PUNTO DE MUESTREO PERIODO 2014-2016.....	5-143
GRÁFICO 5.32 ABUNDANCIA DE ESPECIES POR PUNTO DE MUESTREO PERIODO 2014-2016	5-144
GRÁFICO 5.33 DIVERSIDAD DE FLORA POR PUNTO DE MUESTREO PERIODO 2014-2016.....	5-144
GRÁFICO 5.34 NÚMERO DE ÓRDENES, FAMILIAS, GÉNEROS Y ESPECIES DE FLORA PERIODO 2014- 2017.....	5-152
GRÁFICO 5.35 NÚMERO DE ESPECIES POR DIVISIÓN BOTÁNICA PERIODO 2014 – 2017.....	5-152
GRÁFICO 5.36 FAMILIAS, GÉNEROS Y ESPECIES DE PLANTAS AGRUPADAS SEGÚN ORDEN TAXONÓMICO PERIODO 2014 – 2017	5-153
GRÁFICO 5.37 NÚMERO DE ESPECIES POR FAMILIA BOTÁNICA PERIODO 2014 – 2017.....	5-154
GRÁFICO 5.38 EXPRESIÓN PORCENTUAL DE LAS FORMAS DE CRECIMIENTO PERIODO 2014 – 2017.....	5-155
GRÁFICO 5.39 RIQUEZA DE MAMÍFEROS SEGÚN FAMILIA TAXONÓMICA.....	5-159
GRÁFICO 5.40 RIQUEZA DE ESPECIES DE MAMÍFEROS POR FORMACIÓN VEGETAL PERIODO 2014-2016.....	5-161
GRÁFICO 5.41 ABUNDANCIA DE MAMÍFEROS POR FORMACIÓN VEGETAL PERIODO 2014-2016...5-162	
GRÁFICO 5.42 RIQUEZA TOTAL DE ÓRDENES, FAMILIAS Y ESPECIES DE MAMÍFEROS EN EL PERIODO 2014 - 2017	5-162
GRÁFICO 5.43 EXPRESIÓN PORCENTUAL DE LA RIQUEZA TOTAL POR ORDEN TAXONÓMICO DE MAMÍFEROS EN EL PERIODO 2014 – 2017.....	5-164
GRÁFICO 5.44 EXPRESIÓN PORCENTUAL DE LOS ÓRDENES DE ORNITOFAUNA - MONITOREO COMPLEMENTARIO.....	5-165
GRÁFICO 5.45 RIQUEZA DE LA ORNITOFAUNA POR FAMILIA - MONITOREO COMPLEMENTARIO..5-166	
GRÁFICO 5.46 ABUNDANCIA POR ESPECIE DE ORNITOFAUNA - MONITOREO COMPLEMENTARIO	5-167
GRÁFICO 5.48 RIQUEZA DE AVES POR ESPECIE, FAMILIA Y ORDEN.....	5-168
GRÁFICO 5.49 RIQUEZA DE ESPECIES DE AVES POR ESTACIÓN PERIODO 2014-2016.....	5-171
GRÁFICO 5.50 ABUNDANCIA DE INDIVIDUOS DE AVES POR ESTACIÓN PERIODO 2014-2016 ..5-172	
GRÁFICO 5.51 DIVERSIDAD DE AVES POR ESTACIÓN PERIODO 2014-2016.....	5-172
GRÁFICO 5.52 RIQUEZA TOTAL DE ÓRDENES, FAMILIAS Y ESPECIES DE AVES EN EL PERIODO 2014 – 2017	5-173
GRÁFICO 5.53 EXPRESIÓN PORCENTUAL DE LA RIQUEZA TOTAL POR ORDEN TAXONÓMICO DE AVES PERIODO 2014 – 2017.....	5-175
GRÁFICO 5.54 RIQUEZA DE ESPECIES DE HERPETOFAUNA POR FORMACIÓN VEGETAL PERIODO 2014-2016.....	5-178
GRÁFICO 5.55 ABUNDANCIA DE INDIVIDUOS DE HERPETOFAUNA POR FORMACIÓN VEGETAL PERIODO 2014-2016	5-179
GRÁFICO 5.56 RIQUEZA TOTAL DE ÓRDENES, FAMILIAS Y ESPECIES DE HERPETOFAUNA EN EL PERIODO 2014 – 2017	5-180
GRÁFICO 5.57 EXPRESIÓN PORCENTUAL DE LA RIQUEZA TOTAL POR ORDEN TAXONÓMICO DE HERPETOFAUNA EN EL PERIODO 2014 – 2017.....	5-180
GRÁFICO 5.58 REPRESENTATIVIDAD DE ESPECIES DE FITOPLANCTON POR DIVISIÓN EN EL MONITOREO COMPLEMENTARIO.....	5-189
GRÁFICO 5.59 REPRESENTATIVIDAD DE INDIVIDUOS FITO PLANCTÓNICOS POR ESPECIES EN EL MONITOREO COMPLEMENTARIO.....	5-190
GRÁFICO 5.60 RIQUEZA DE ESPECIES DE FITOPLANCTON POR ESTACIÓN Y AÑO DE MONITOREO PERIODO 2014 – 2016	5-192
GRÁFICO 5.61 ABUNDANCIA DE INDIVIDUOS DE FITOPLANCTON POR ESTACIÓN Y AÑO DE MONITOREO PERIODO 2014 – 2016	5-193
GRÁFICO 5.62 DIVERSIDAD DE INDIVIDUOS DE FITOPLANCTON POR ESTACIÓN Y AÑO DE MONITOREO PERIODO 2014 – 2016	5-193
GRÁFICO 5.64 RIQUEZA DE ESPECIES DE ZOOPLANCTON POR ESTACIÓN Y AÑO DE MONITOREO PERIODO 2014 – 2016	5-196

GRÁFICO 5.65 ABUNDANCIA DE INDIVIDUOS DE ZOOPLANCTON POR ESTACIÓN Y AÑO DE MONITOREO PERIODO 2014 – 2016	5-197
GRÁFICO 5.66 DIVERSIDAD DE INDIVIDUOS DE ZOOPLANCTON POR ESTACIÓN Y AÑO DE MONITOREO PERIODO 2014 – 2016	5-198
GRÁFICO 5.67 REPRESENTATIVIDAD DE ESPECIES DE PERIFITON POR TAXÓN EN EL MONITOREO COMPLEMENTARIO	5-199
GRÁFICO 5.68 REPRESENTATIVIDAD DE INDIVIDUOS POR ESPECIES MÁS ABUNDANTES DEL MONITOREO COMPLEMENTARIO	5-200
GRÁFICO 5.69 RIQUEZA DE ESPECIES DE MICROALGAS DEL PERIFITON POR ESTACIÓN Y AÑO DE MONITOREO PERIODO 2014 – 2016	5-202
GRÁFICO 5.70 ABUNDANCIA DE INDIVIDUOS DE MICROALGAS DEL PERIFITON POR ESTACIÓN Y AÑO DE MONITOREO PERIODO 2014 – 2016	5-203
GRÁFICO 5.71 DIVERSIDAD DE INDIVIDUOS DE MICROALGAS DEL PERIFITON POR ESTACIÓN Y AÑO DE MONITOREO PERIODO 2014 – 2016	5-203
GRÁFICO 5.72 RIQUEZA DE ESPECIES DE MICROORGANISMOS PERIFITON POR ESTACIÓN Y AÑO DE MONITOREO PERIODO 2014 – 2016	5-205
GRÁFICO 5.73 ABUNDANCIA DE INDIVIDUOS DE MICROORGANISMOS DEL PERIFITON POR ESTACIÓN Y AÑO DE MONITOREO PERIODO 2014 – 2016	5-206
GRÁFICO 5.74 DIVERSIDAD DE INDIVIDUOS DE MICROORGANISMOS DEL DE PERIFITON POR ESTACIÓN Y AÑO DE MONITOREO PERIODO 2014 – 2016	5-206
GRÁFICO 5.75 RIQUEZA DE ESPECIES DEL BENTOS POR ESTACIÓN Y AÑO DE MONITOREO PERIODO 2014 – 2016	5-210
GRÁFICO 5.76 ABUNDANCIA DE INDIVIDUOS DEL BENTOS POR ESTACIÓN Y AÑO DE MONITOREO PERIODO 2014 – 2016	5-211
GRÁFICO 5.77 DIVERSIDAD DEL BENTOS POR ESTACIÓN Y AÑO DE MONITOREO PERIODO 2014 – 2016	5-211
GRÁFICO 5.78 LUGAR DONDE ACUDEN	5-223
GRÁFICO 5.79 ENFERMEDADES MÁS COMUNES EN TINYACLLA	5-224
GRÁFICO 5.80 AFILIACIÓN A ALGÚN TIPO DE SEGURO DE SALUD	5-225
GRÁFICO 5.81 POBLACIÓN CON EDUCACIÓN SUPERIOR (15 Y MÁS AÑOS) DEL AISI	5-236
GRÁFICO 5.82 NIVEL DE EDUCACIÓN EN EL DISTRITO DE HUANDO	5-237

LISTA DE ANEXOS

Anexo 5.1 Data Meteorológica.
Anexo 5.2 Informes de Ensayo
Anexo 5.3 Inofmración de Suelos
Anexo 5.4 Resultados de Calidad de Agua
Anexo 5.5 Mapa de Hidrohisohipsas
Anexo 5.6 Informe Biologico

5. LÍNEA BASE RELACIONADA AL PROYECTO

El presente capítulo describe la caracterización de las condiciones de la línea base ambiental y social del área de influencia para la Tercera MEIAsd del Proyecto de Exploración Mina Marta. La línea base considera información del ambiente físico, biológico, socioeconómico y aspectos arqueológicos.

La información utilizada para la caracterización de las condiciones ambientales de línea base del área de influencia fue obtenida de los trabajos realizados como parte de la Segunda MEIAsd del Proyecto de Exploración Mina Marta (RHIND, 2016), de la información actualizada del ITS Reubicación de Plataformas y Arreglos en el Proyecto de Exploración Mina Marta (Yaku, 2017) y complementada con la información biológica y física obtenida por Yaku en junio de 2017. Asimismo, se ha considerado los resultados de los monitoreos de seguimiento y control de los diversos componentes ambientales (calidad de aire, ruido ambiental, calidad de agua superficial y lagunas) desarrollados como parte del plan de monitoreo ambiental aprobado de Barbastro. Se ha utilizado también información social desarrollada por Barbastro, INEI, entre otros.

5.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

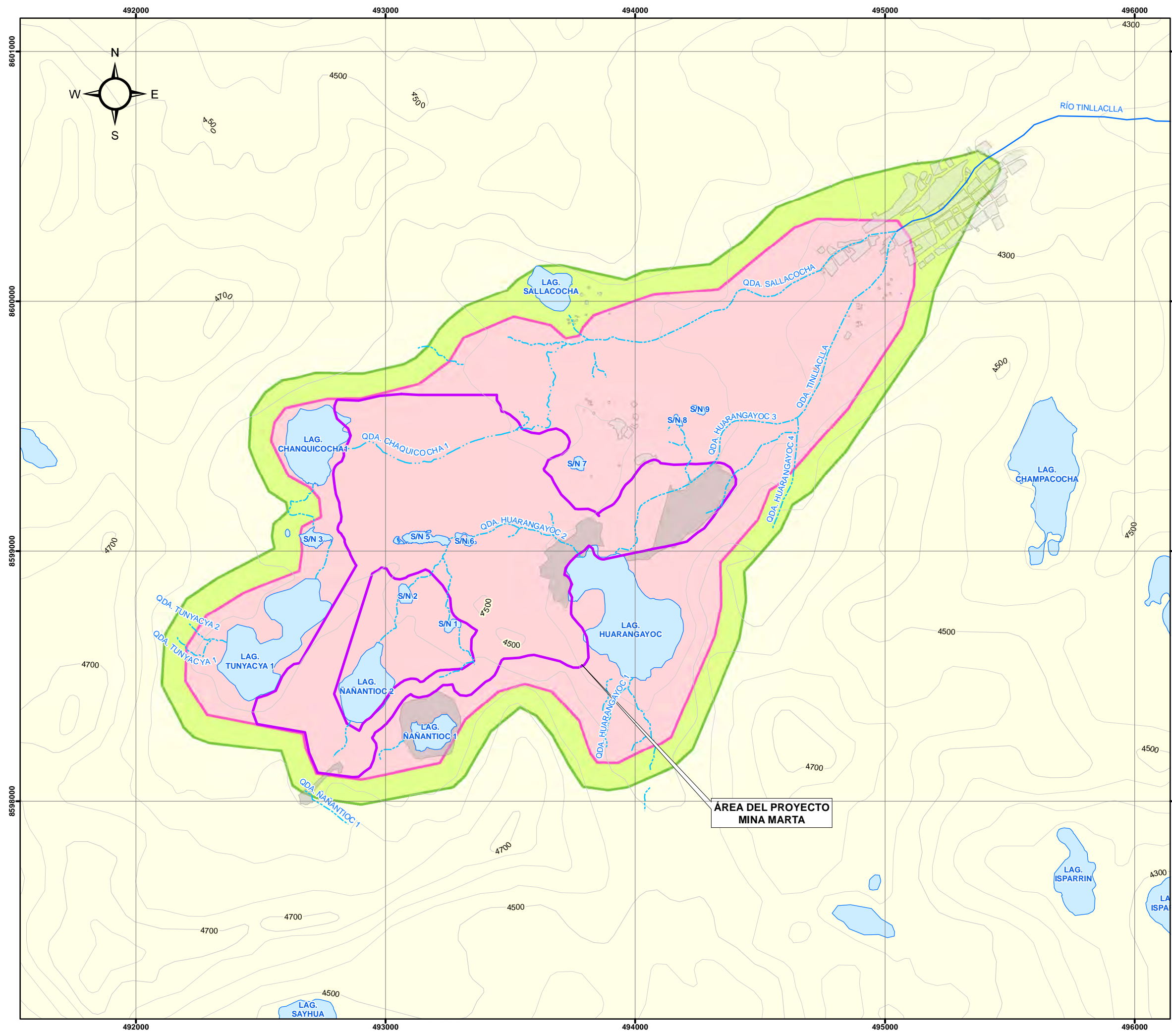
5.1.1 Área de Influencia Ambiental Directa (AIAD)

El Área de Influencia Ambiental Directa (en adelante AIAD) comprende el área alrededor de la huella del Proyecto donde se ubican las plataformas de perforación, accesos e instalaciones auxiliares; además del área de las microcuencas de la quebrada Tinyaccla y Sallacocha, donde se encuentran ubicadas seis lagunas: Sallacocha, Chanquicocha, Tinyacya, Ñañantioc 1, Ñañantioc 2 y Huarangayoc.

El AIAD tiene una extensión geográfica de 351.34 ha y engloba los aspectos e interacciones directas como resultado de la ejecución de las actividades de exploración

5.1.2 Área de Influencia Ambiental Indirecta (AIAI)

El Área de Influencia Ambiental Indirecta (AIAI) incluye aquellas áreas donde existe un menor riesgo de impacto en el área de entorno del Proyecto, relacionados a las actividades del Proyecto. El AIAI tiene una extensión de 460.82 ha.



MAPA DE UBICACIÓN

LEYENDA

- ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL DIRECTA
- ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL INDIRECTA
- ÁREA EFECTIVA DEL PROYECTO
- CURVA DE NIVEL (msnm)
- RÍO
- QUEBRADA
- QUEBRADA TEMPORAL
- LAGUNA



[Signature]
 ANA ELIZABETH VILLEGAS CAMPOS
 INGENIERA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES
 Reg. CIP N° 81727

CLIENTE: 		
PROYECTO: TERCERA MODIFICACIÓN DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL SEMIDETALLADO PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINA MARTA		
TÍTULO: ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL		
GIS: D. CASAS	REVISADO: F. LEÓN	APROBADO: A. VILLEGAS
FECHA: NOVIEMBRE 2017	ESCALA: 1:15,000	FIGURA: 5.1
DATUM Y PROYECCIÓN: WGS 84 ZONA 18 SUR		FUENTE: RHIND 2016

5.2 ASPECTOS GENERALES

5.2.1 Geomorfología

Las geofomas que han sido clasificadas y caracterizadas en el área de estudio poseen un origen glacial, tectónico, denudativo y depositacional, siendo como principal origen del paisaje un modelo glacial como resultado de la acción geodinámica muy intensa durante el Pleistoceno (Cuaternario). Asimismo, el sistema de montañas es en general de naturaleza intrusiva y calcárea seguido por geofomas producidas por agentes erosivos-depositacionales como son el valle glacial y depósitos morrénicos, además de existir en la zona bofedales aledaños a los cuerpos de agua principales.

La parte alta de la microcuenca del río Tinyaclla que representa el eje principal de drenaje es alimentado por las aguas provenientes de las lagunas Chanquicocha y Huarangayoc en épocas de mayor precipitación. El único aporte de agua permanente es de la laguna Huarangayoc.

Actualmente la geodinámica externa es muy restringida y controlada, probablemente con mayor susceptibilidad en épocas de temporadas de lluvias, las cuales podrían provocar alguna erosión, sobre todo, en terrenos inconsolidados y de alta pendiente. Se ha podido apreciar que cuando el suelo se encuentra con buena cobertura de pastos nativos, contribuye a una mejor estabilización de los suelos por el buen efecto protector ante la lluvia, la nieve y el granizo.

5.2.1.1 Unidades Geomorfológicas

La fisiografía de la zona se describe a través de las características morfográficas más importantes (formas del relieve), por lo cual podemos señalar 05 unidades geomorfológicas en la zona de estudio: bofedales, morrenas, valle glacial, montañas intrusivas y calcáreas, en el TABLA 5.1, se presenta en detalle.

Actualmente, ocurren procesos incipientes de erosión principalmente en temporada de lluvias los cuales no modifican el paisaje en forma brusca e intempestiva debida a la pendiente moderada, topografía ondulada y la presencia de cobertura vegetal.

TABLA 5.1 UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS				
Unidades Geomorfológicas	Símbolo	Procesos	Área	
			Ha	%
Bofedales	Ga-Bo	Geoforma agradacional saturadas de agua.	51.04	5.95
Morrenas	Ga-Mo	Geoforma agradacional constituido por material heterogéneo, producto de la actividad glacial cuaternaria con erosión hídrica actual baja.	44.67	5.21
Valle Glaciar	Ga-Vgl	Geoforma degradacional como resultado de la actividad glacial y fluvio-glaciar del cuaternario con erosión hídrica actual baja a muy baja.	340.96	39.73

TABLA 5.1 UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS				
Unidades Geomorfológicas	Símbolo	Procesos	Área	
			Ha	%
Montaña Intrusiva	Gd-Min	Geoforma degradacional con laderas de pendiente ligera a moderadamente con erosión hídrica (laminar, surcos) y procesos de remoción en masa por la alta pendiente ocasionales (caídas de rocas, etc.).	123.13	14.35
Montaña Calcárea	Gd-MCA	Geoforma degradacional con laderas de ligera pendiente a moderada con escorrentía difusa. Geofomas con laderas de pendiente fuerte con procesos de remoción de masa ocasionales (Caídas de rocas, etc.). Procesos kársticos incipientes.	232.73	27.12
Inсталaciones mineras	IM	Instalaciones mineras	13.32	1.55
Área Urbana	AU	Centro Poblado Tinyaclla	12.75	1.49
Cuerpos de Agua			39.48	4.6
TOTAL			858.08	100
Fuente: Segunda MEIAsd del Proyecto Mina Marta, RHIND (2016).				

5.2.2 Geodinámica

5.2.2.1 Geodinámica Externa: Procesos Morfodinámicos

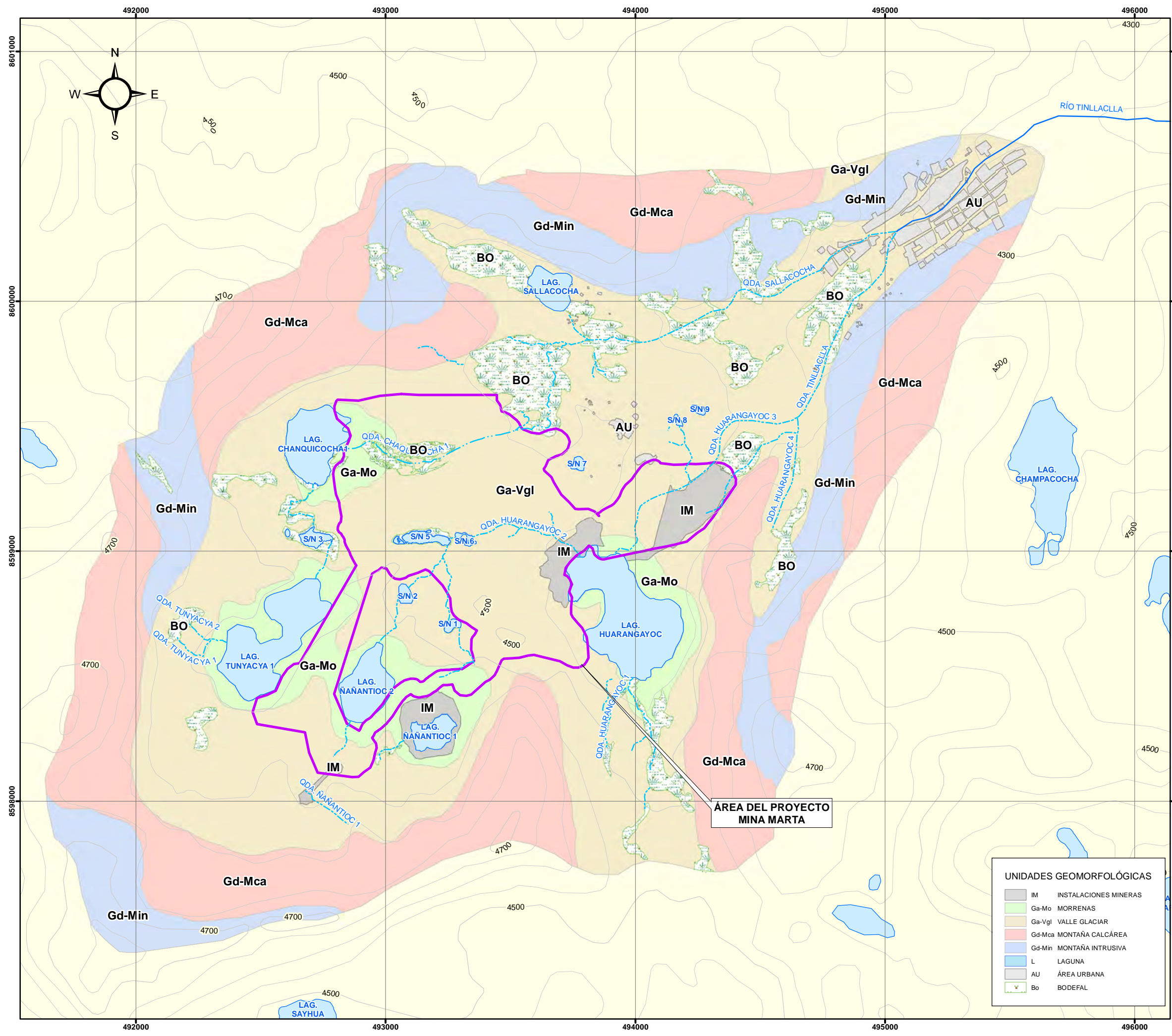
Los procesos erosivos que actualmente modelan el relieve son moderados debido al relieve suave a ondulado esencialmente glaciar, donde la erosión ocurre tanto en el valle glaciar como en los cerros y picos de la divisoria. Los procesos detectados son:

Flujos Activos de Geodinámica Externas

Asociado a desprendimiento de rocas y derrumbes. en los flancos empinados de los cerros y picos rocosos cuyos bloques se desprenden producto de la meteorización (gelifracción) que ocasiona desprendimientos de roca y derrumbes, que caen por gravedad y fuertes pendientes del terreno. Se ubican en las zonas cercanas al afloramiento rocoso correspondiente a la unidad geomorfológica de montaña calcárea (Gd-Mca). Asimismo, se evidencian hundimientos en superficie hidromórficas, los cuales se han formado en las zonas pantanosas o bofedales y está conformada por gruesas capas de topsoil húmedas inestables que forman procesos de hundimiento y asentamientos naturales.

Flujos Inactivos de Geodinámica Externa

Asociados a antiguos flujos fluvioglaciares en su mayoría localizados en la unidad geomorfológica del valle glaciar en el área de estudio. Cabe resaltar que actualmente no existen glaciares en el área de estudio como resultado del Cambio Climático, y por lo tanto los rasgos que fueron identificados corresponden a la fase más reciente geodinámica glaciar. En la FIGURA 5.2 Mapa Geomorfológico se visualiza la geomorfología del Proyecto.



MAPA DE UBICACIÓN

LEYENDA

- ÁREA EFECTIVA DEL PROYECTO
- CURVA DE NIVEL (msnm)
- CURSOS Y CUERPOS DE AGUA
- RÍO
- QUEBRADA
- QUEBRADA TEMPORAL
- LAGUNA
- BOFEDAL

Ana Elizabeth Villegas Campos
ANA ELIZABETH VILLEGAS CAMPOS
 INGENIERA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES
 Reg. CIP N° 81727

Meters
 0 200 400

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS

IM	INSTALACIONES MINERAS
Ga-Mo	MORRENAS
Ga-Vgl	VALLE GLACIAR
Gd-Mca	MONTAÑA CALCÁREA
Gd-Min	MONTAÑA INTRUSIVA
L	LAGUNA
AU	ÁREA URBANA
Bo	BOFEDAL

CLIENTE: **BARBASTRO SAC**

PROYECTO: **TERCERA MODIFICACIÓN DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL SEMIDETALLADO PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINA MARTA**

TÍTULO: **MAPA GEOMORFOLÓGICO**

GIS: D. CASAS	REVISADO: F. LEÓN	APROBADO: A. VILLEGAS
FECHA: NOVIEMBRE 2017	ESCALA: 1:15,000	FIGURA: 5.2

DATUM Y PROYECCIÓN: WGS 84 ZONA 18 SUR
 FUENTE: RHIND 2016

5.2.2.2 Geodinámica Interna: Sismicidad

La región del Perú donde se encuentra el área del Proyecto presenta un patrón similar de distribución espacial de sismos del territorio peruano. Según el Mapa de Zonificación Sísmica propuesto por la Norma de Diseño Sismorresistente E.030, del Reglamento Nacional de Construcciones de 1997 y el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) de 2006, el área de estudio se encuentra en la Zona 2, correspondiéndole una sismicidad media a baja.

Estructuralmente la zona de estudio presenta un dominio compresivo, caracterizado por pliegues, repliegues, fallas inversas y sobre escurrimientos que afectan a las secuencias sedimentarias del Mesozoico-Cenozoico producto de la orogenia andina y el ascenso de cuerpos intrusivos.

Según Macharé, J. et al (2003), la Falla Huaytapallana es considerada como falla activa y se localiza en la cordillera del mismo nombre al NNE de Huancayo, teniendo un rumbo de N35°W +/-12° y buzamiento de 60°-70° hacia el NE; esta falla es de tipo sinistral inverso y está compuesto por dos tramos de 9.50 y 5.00 km. de longitud, visibles en superficie de 2 a 1.8 m de desplazamiento vertical.

La zona de exploraciones se encuentra a una distancia de 70 km aprox. en línea recta de la zona de la Falla Huaytapallana y esta se toma en cuenta para los estudios de peligro sísmico solamente, ya que estructuralmente no tiene influencia directa e indirecta en las estructuras geológicas existentes en la zona de estudio.

Además, en el área de estudio existen dos sistemas de fallas, ortogonales entre sí, en las que se han emplazado las vetas y mantos mineralizados. A nivel local, las estructuras más importantes son las fallas Coliorcco y Huarancayoc, que tienen rumbo NO-SE y las fallas que presentan un rumbo NE-SO están las fallas Tinyaclla y Orconcocha que actuaron como corredores hidrotermales llevando consigo los flujos mineralizantes.

Asimismo, los sismos más cercanos al área del proyecto presentan magnitudes mayores a 5, en la TABLA 5.2 Sismos de Mayor Intensidad Cercanos al Proyecto, se presenta información sobre los sismos que se han registrado en el Proyecto.

TABLA 5.2 SISMOS DE MAYOR INTENSIDAD CERCANOS AL PROYECTO					
Fecha Sismo	Coordenadas		Magnitud (Mo o Ms)	Profundidad (Km)	Distancia (Km)
	Latitud	Longitud			
22/05/1940	10° 5'S	79° 8'W	8.2	43	400
01/11/1947	11° 0'S	75°0'W	7.3	70	190
17/10/1996	10°7'S	78° 8'W	7.5	24	320
24/07/1969	11°6'S	75°1'W	5.6	1	115
01/10/1969	11°6'S	75°2'W	6.2	5	105
31/05/1970	9°2'S	78° 8'W	7.8	43	410
03/10/1974	12°27'S	77°8'W	7.5	13	190

Fuente:
Segunda MEIAsd del Proyecto Mina Marta, RHIND (2016).

5.2.3 Geología

El área de estudio comprende un territorio con un sistema de montañas predominante, un valle glaciar ondulado y un valle estrecho intermontañoso. En la FIGURA 5.4 Mapa Geológico se presenta la geología del Proyecto.

5.2.3.1 Geología Local

En el área del Proyecto se observan rocas calcáreas del Grupo Pucará, que son instruidos por el cuerpo de stock diorítico del batolito Andino.

Rocas Sedimentarias

Formación Chambará

Conformada por calizas micríticas y biomicríticas de color gris a beige, intercaladas de areniscas y arcillas. Sus capas son moderadamente gruesas (1 m de espesor), además presentan intercalaciones y capas muy delgadas de chert. En el área del Proyecto, esta formación aflora en el anticlinal Tinyaclla.

Formación Aramachay

Conformada por calizas carbonosas o bituminosas, calizas arenosas y limoarcillitas en estratos menores a 1 m de espesor, reconocida por su coloración grisácea o negrusca con presencia de fósiles de ammonites y bivalvos. En el área del Proyecto las rocas están relacionadas a mineralizaciones con pirita singenética.

Formación Condorsinga

Conformada por estratos delgados de rocas calcáreas como calizas micríticas, calcarenitas y dolomitas con algunos horizontes de chert. Se presentan muy deformadas y plegadas. En esta formación se observa la presencia de mantos y vetas de calcita asociada a minerales de plomo y zinc. Estas rocas afloran en las partes altas de los cerros Supralla, Ñañantio e Iscapata. Los estratos casi siempre tienen direcciones NW-SE; por sus características litológicas y paleontológicas, se puede diferenciar en dos miembros:

Tinyaclla Inferior

Constituida por una secuencia de calizas gruesas de color marrón a bruno. Tiene un espesor de 500 m aproximadamente. Se observa la presencia de algunos horizontes de chert y calizas negras finas. En el tope de esta unidad se observan lutitas grises que afloran en el cauce del período Tinyaclla, por donde drenan las aguas de la laguna Huarangayoc.

Tinyaclla Superior

Consiste en una secuencia de capas delgadas de calizas de color gris a beige, con intercalaciones de marga, caliza olítica y algunos horizontes de chert

Rocas Ígneas Intrusivas

Intrusiones o Stock Dioríticos

Representado por cuerpos intrusivos pequeños o stock de naturaleza diorítica. Estos cuerpos intrusivos están asociados a la mineralización polimetálica del Terciario. Está conformada por stocks, diques y sills pertenecientes a un tramo del Batolito Andino del terciario superior.

En los alrededores del área del Proyecto se observan diques y sills formando un halo circular de alteración. En las lagunas Ñañantioc se observa un cuerpo intrusivo de composición diorítica de 200 m largo por 30 m de ancho aproximadamente, presenta una alteración fuerte de cuarzo-sericita.

En la zona de Rosa Justina se puede observar un cuerpo intrusivo de 20 m de ancho, concordante a la estratificación.

Depósitos Aluviales y Depósitos Fluvioglaciares

Se distribuyen localmente debajo del poblado de Tinyaccla y en el fondo a lo largo del valle glaciar en las nacientes de las lagunas Huarangayoc y Ñañantiyoc. Están formados por bloques de roca de diversas granulometrías y gravas finas a medianas con matriz limosa. El espesor de los depósitos puede variar entre 5 m y 50 m. Se observan algunas morrenas cerca de las lagunas Chanquicocha, Tunyacya y Ñañantiyoc.

Depósitos Coluviales

Son aquellos de roca formada a través de la gravedad, al pie de las laderas, depositados a manera de escombros de talud. Estos depósitos son formados por material anguloso con matriz areno-limosa y bloques subangulosos sueltos, como ejemplo tenemos a los derrubios.

5.2.3.2 Geología Regional

Desde el punto de vista regional, ocurren afloramientos de tipo sedimentario, conformados por areniscas, calizas, lutitas, conglomerados, dolomitas y travertinos; de tipo metamórfico, como pizarras, cuarcitas, esquistos y filitas; y rocas ígneas intrusivas, representadas por derrames andesíticos, brechas volcánicas, tufos y cenizas. Las rocas ígneas intrusivas son de composición predominante granitoide (granito, granodiorita, diorita) y forman parte de intrusiones batolíticas. Es evidente, asimismo, la ocurrencia de depósitos morrénicos y material aluvial, sobre los cuales la acción erosiva imprimió los detalles topográficos del paisaje andino actual, caracterizado por su gran irregularidad. La edad de las rocas mencionadas es estimada entre el Paleozoico Inferior y el Cuaternario Reciente. Dentro del área de estudio predominan rocas de dos grandes grupos o unidades litoestratigráficas: El Grupo Pucará y el tramo perteneciente al Batolito Andino.

Grupo Mitu

Este grupo varía litológicamente desde rocas volcánico-sedimentarias de grano grueso alternado con lodolitas, areniscas y limolitas rojizas al tope hasta conglomerados. Son de color rojizo violáceo, de edad Permiano Superior. No afloran en las cercanías del área de exploración, sino a 25 km al este del área del Proyecto.

Grupo Pucará

Este grupo está conformado por rocas calcáreas cuya edad es Triásico-Jurásico base de Mesozoico. Conformada por tres formaciones: la serie calcárea inferior denominada Formación Chambará, la secuencia intermedia de lutitas y calizas negras denominada Formación Aramachay, y la parte calcárea superior denominada formación Condorsinga.

Volcánicos Caudalosa

Conformada por rocas volcánicas dacitas y andesitas, depositadas en estratos delgados y plegados de edad Mioceno. En la región existe la presencia de pequeños stocks de centros volcánicos muy erosionados, y regionalmente aparecen como sombreros muy alterados con anomalía de color.

Batolito Andino

Cuerpo intrusivo conformado por rocas granodioritas y dioritas del Terciario Superior.

5.2.3.3 Caracterización Geológica del Bofedal Bo-05

La zona del bofedal se encuentra en la zona central de proyecto con coordenadas centrales de 493059 E, 8599389 N y una altitud promedio de 4,482 m.s.n.m., tiene un área total de aproximadamente 49,687 m².

Según lo observado en campo, el bofedal tiene zonas con suelo orgánico y presencia de óxidos de hierro, lo que es usual en fondos de bofedales o zonas de borde que favorecen la precipitación del hierro, por la presencia de sulfuros asociados a eventos intrusivos de posible edad miogénico y que al tener contacto con el grupo pucará presente en el área del Proyecto genera una mineralización del tipo pórfido-skarn como se puede ver en la FOTO 5.1 Bofedal con Presencia de Óxidos de Hierro. En la FOTO 5.1 se nota que gran parte del bofedal se encuentra dominado por una gran extensión de zona de óxidos de hierro de color amarillo-rojiza.

FOTO 5.1 BOFEDAL CON PRESENCIA DE ÓXIDOS DE HIERRO

Fuente: Barbastro

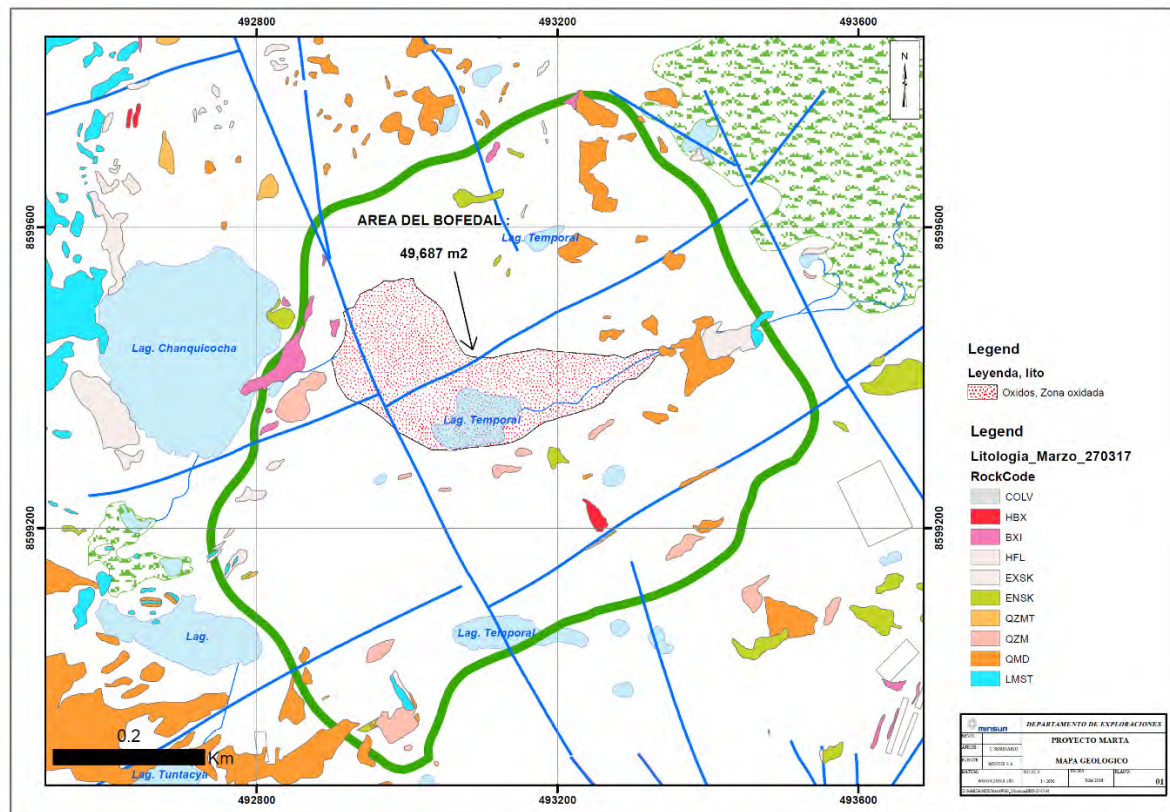
Por otro lado, un factor importante de señalar es que se encuentra intersectado por dos fallas de rumbo NW-SE y NE-SW, este tipo de estructuras geológicas favorecen el fracturamiento de las rocas de base del bofedal y al ser en dos direcciones opuestas generan el craquelamiento de la roca base y consecuentemente se incrementa la permeabilidad del fondo del bofedal lo que habría originado el descenso del nivel del agua y contribuido a generar las condiciones actuales que se observan. (FIGURA 5.3)

La zona con suelo orgánico es de color negro con presencia de raíces y eventualmente óxidos de hierro de color amarillo-rojizo que se encuentra poco consolidado y húmedo.

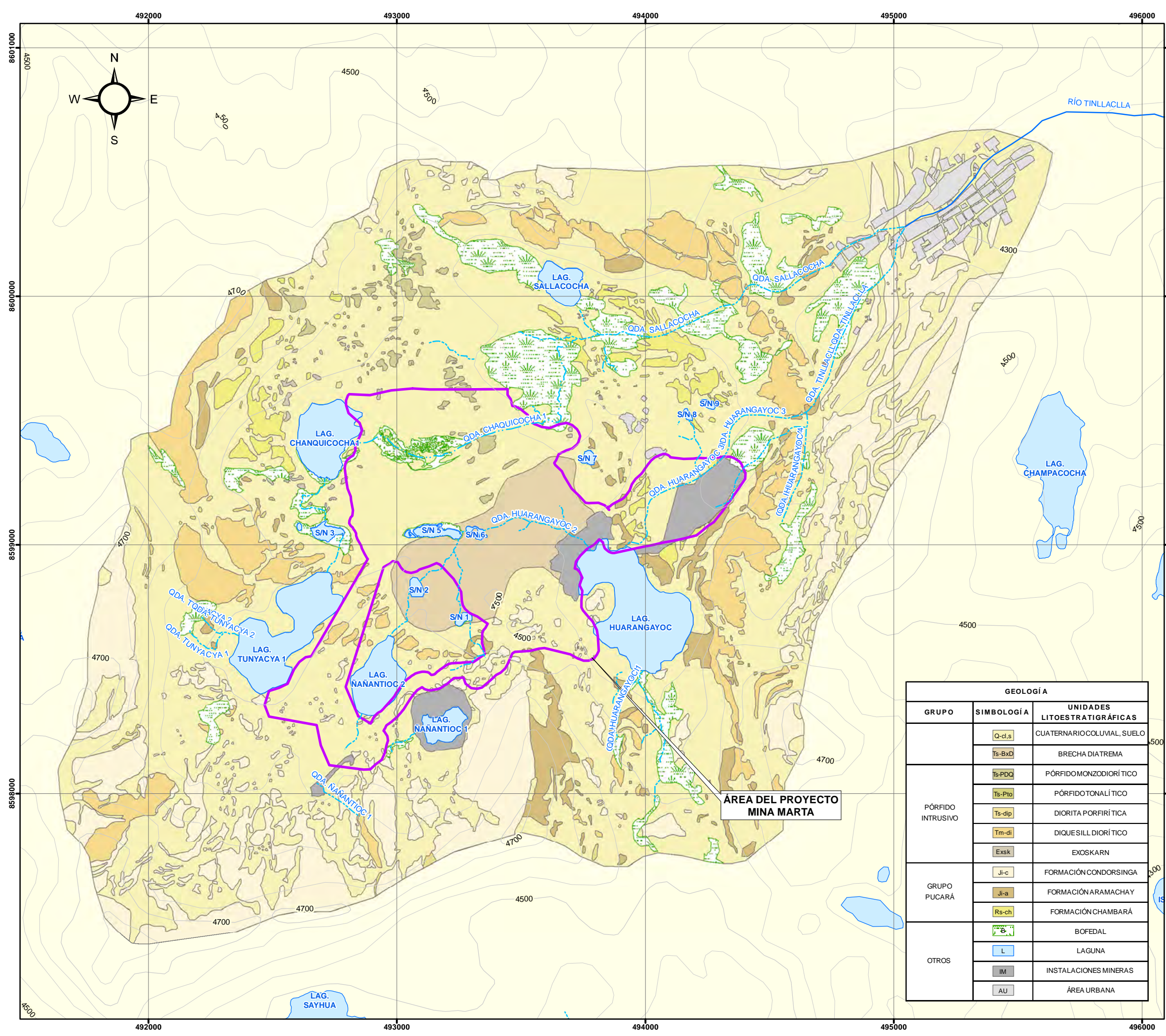
Esta zona de óxidos de color amarillo rojizo presenta algunos fragmentos de roca porfirítica transportados de 2 a 5 cm provenientes de las rocas intrusivas circundantes infiere que el origen del fondo del bofedal es formado por minerales con ese origen, que contienen presencia de Pirita 1% y Óxidos de hierro (Goethita-Hematita) 30%. El color amarillo rojizo se debe al proceso de oxidación de los sulfuros existentes en el yacimiento, como sabemos por el estudio de los sondajes cercanos a la zona del bofedal realizados y los trabajos de campo, los sulfuros existentes son pirita (Fe S_2), calcopirita (Cu Fe S_2) y enargita ($\text{Cu}_3 \text{As S}_4$).

El proceso de alteración supérgena de depósitos minerales hidrotermales involucra la liberación de cationes metálicos y aniones sulfato mediante la oxidación de sulfuros hipógenos, esta alteración destruye la estructura de la roca y la vuelve deleznable lo que favorece su movilización a través de los procesos de erosión hasta llegar a zonas de baja pendiente donde se redepositan en zonas de fondo de lagunas, bofedales o cuerpos hidromórficos.

FIGURA 5.3 SECCIÓN GEOLÓGICA DEL BOFEDAL



Estos sulfuros (sulfuros hipógenos) expuestos al medio ambiente y con la presencia de agua, se oxidaron y al ser transportados permitieron la formación en la zona del bofedal de minerales oxidados como jarosita ($KFe^{3+}(SO_4)_2(OH)_6$), goethita ($\alpha-FeO(OH)$), hematita (Fe_2O_3), y por la presencia de sulfuro de arsénico (Enargita) es probable que se tenga minerales como escorodita y ceruleita que se han concentrado de tal forma que están impidiendo el crecimiento natural de las plantas propias de este ambiente. Según registros de los sondajes realizados cerca al bofedal se tiene que el contenido de arsénico es alto ($> 500ppm$), lo que confirmaría la existencia de óxidos de hierro y arsénico como la escorita ($Fe^{3+}AsO_4 \cdot 2H_2O$) en superficie. La presencia de arsénico o minerales de arsénico en el fondo de las lagunas, bordes de laguna, bofedales se produce por que los materiales presentes en el medio como son óxidos de hierro, manganeso y aluminio lo adsorben, también puede ser adsorbido por arcillas y materia orgánica. Bajo este concepto, es muy probable que la capacidad de las plantas que rodean el cuerpo hidromórfico que bordea la laguna haya llegado a un límite de aceptación de arsénico y fierro, con lo que se estaría contribuyendo a que se sequen y desaparezcan.



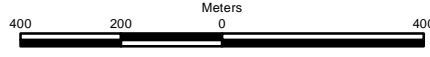
MAPA DE UBICACIÓN

LEYENDA

- ÁREA EFECTIVA DEL PROYECTO
- CURVA DE NIVEL (msnm)
- CURSOS Y CUERPOS DE AGUA**
- RÍO
- QUEBRADA
- QUEBRADA TEMPORAL
- LAGUNA

GEOLOGÍA		
GRUPO	SIMBOLOGÍA	UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS
PÓRFIDO INTRUSIVO		CUATERNARIO COLUVIAL, SUELO
		BRECHA DIATREMA
		PÓRFIDO MONZODIÓRICO
		PÓRFIDO TONALÍTICO
		DIORITA PORFIRÍTICA
		DIQUESILL DIÓRICO
		EXOSKARN
GRUPO PUCARÁ		FORMACIÓN CONDORSINGA
		FORMACIÓN ARAMACHAY
		FORMACIÓN CHAMBARÁ
OTROS		BOFEDAL
		LAGUNA
		INSTALACIONES MINERAS
		ÁREA URBANA

ANA ELIZABETH VILLEGAS CAMPOS
 INGENIERA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES
 Reg. CIP N° 81727



CLIENTE:		
PROYECTO:	TERCERA MODIFICACIÓN DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL SEMIDETALLADO PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINA MARTA	
TÍTULO:	GEOLOGÍA	
GIS:	D. CASAS	APROBADO: A. VILLEGAS
FECHA:	NOVIEMBRE 2017	FIGURA: 5.4
	REVISADO: F. LEÓN	ESCALA: 1:15,000
	DATUM Y PROYECCIÓN: WGS 84 ZONA 18 SUR	
	FUENTE: RHIND 2016	

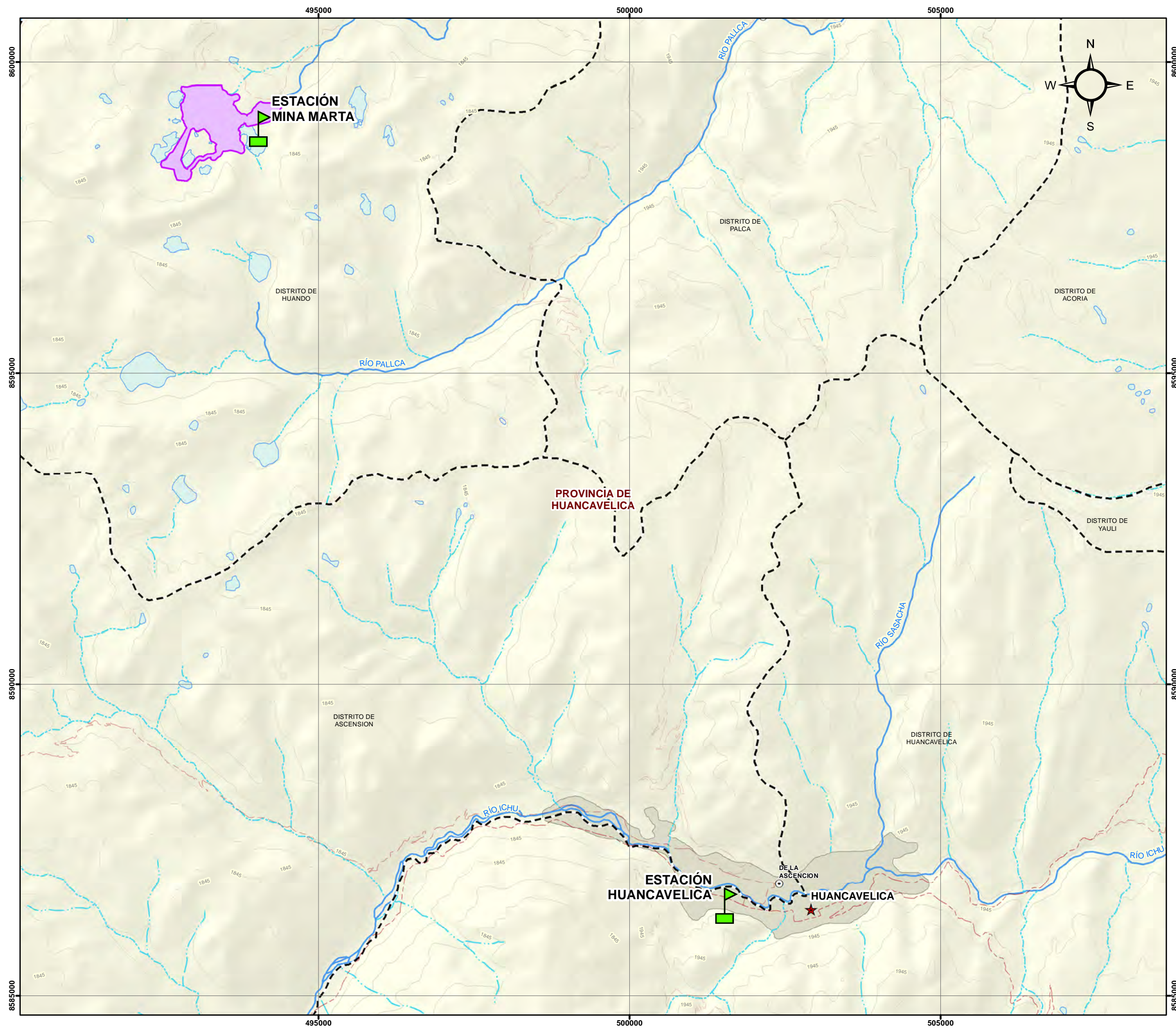
5.2.4 Clima y Meteorología

La caracterización climática y meteorológica del ámbito del Proyecto, se ha considerado como área de estudio la parte alta de la microcuenca de la quebrada Tinyaclla, ubicada en un rango altitudinal comprendido entre 4,250 msnm a 4,750 msnm.

En ese sentido, para el análisis se utilizó la información meteorológica de la estación Huancavelica a cargo del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), y la información de la estación meteorológica automática Mina Marta que opera BARBASTRO, la cual se ubica en el área del Proyecto.

La ubicación geográfica y política de las estaciones Huancavelica y Mina Marta se detalla en la TABLA 5.3 y en la FIGURA 5.5.

TABLA 5.3 ESTACIONES METEOROLÓGICAS				
Estación	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 19S			Período de registro
	Este	Norte	Altitud	
Huancavelica	518089	8886815	3676	Temperatura promedio 1996 - 2016 Temperatura máxima 1996 - 2016 Temperatura mínima 1996 - 2016 Precipitación mensual 1997 - 2016 Precipitación Max 24 h 1997 - 2006 Evaporación 1997 - 2006 Humedad relativa 1997 - 2016
Mina Marta	494066	8598936	4487	Temperatura promedio 2009-2016 Temperatura máxima 2013 - 2016 Temperatura mínima 2013 - 2016 Precipitación mensual 2009 - 2015 Evaporación 2009 - 2012 Humedad relativa 2009 - 2012 Velocidad y dirección del viento 2009 - 2016
Fuente: ITS Reubicación de Plataformas y Arreglos en el Proyecto Mina Marta, Yaku (2017).				

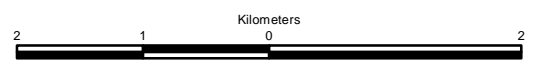


MAPA DE UBICACIÓN

LEYENDA

- ÁREA URBANA
- ESTACIÓN METEOROLÓGICA
- UBICACIÓN DEL PROYECTO
- DEPARTAMENTO
- PROVINCIA
- DISTRITO
- VÍAS DE ACCESO
- CURVA DE NIVEL (msnm)
- LÍMITE DE PROVINCIA
- LÍMITE DE DISTRITO
- CURSOS Y CUERPOS DE AGUA**
- RÍO
- QUEBRADA
- QUEBRADA TEMPORAL
- LAGUNA

Ana Elizabeth Villegas Campos
 ANA ELIZABETH VILLEGAS CAMPOS
 INGENIERA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES
 Reg. CIP N° 81727

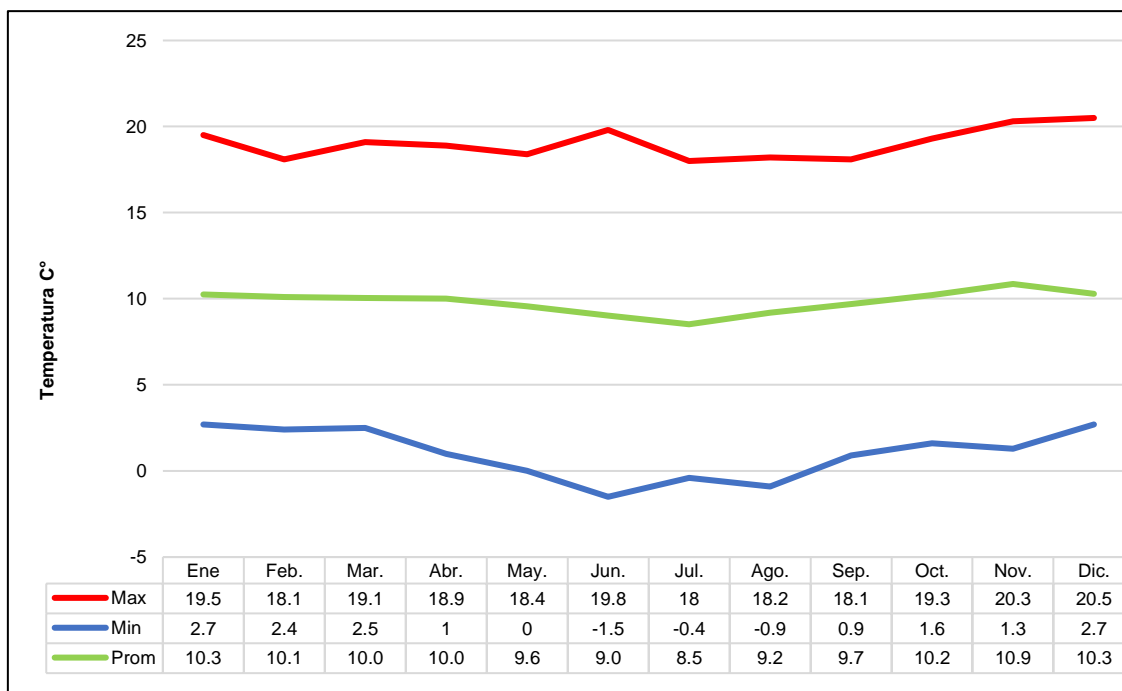


CLIENTE:		
PROYECTO:	TERCERA MODIFICACIÓN DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL SEMIDETALLADO PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINA MARTA	
TÍTULO:	ESTACIONES METEOROLÓGICAS	
GIS:	D. CASAS	APROBADO: A. VILLEGAS
FECHA:	NOVIEMBRE 2017	ESCALA: 1:60,000
		FIGURA: 5.5
		DATUM Y PROYECCIÓN: WGS 84 ZONA 18 SUR
		FUENTE: RHIND 2016

5.2.4.1 Temperatura

La temperatura registrada en entre los años 1996 a 2016 en la Estación Huancavelica muestra que la temperatura promedio son mayores entre los meses de octubre a abril, llegando a una temperatura máxima de 20.3 °C en el mes de noviembre y a partir del mes de mayo disminuye, siendo los meses de junio y julio los más fríos llegando a temperaturas mínimas de hasta -1.5 °C y -0.4 °C respectivamente; es precisamente este periodo en el que ocurre el fenómeno conocido como heladas. En el GRÁFICO 5.1 Variación Promedio Mensual de Temperatura, se aprecia la dinámica de la temperatura.

GRÁFICO 5.1 VARIACIÓN PROMEDIO MENSUAL DE TEMPERATURA (1994-2016)



Fuente: ITS Reubicación de Plataformas y Arreglos en el Proyecto Mina Marta, Yaku (2017).

En la TABLA 5.4 se presentan las temperaturas máximas y mínimas medias mensuales alcanzadas durante el periodo de registro 1996-2016. La temperatura máxima se registró en 20.5 °C durante el mes de diciembre, mientras que la temperatura mínima llegó a -1.5 °C durante el mes de junio.

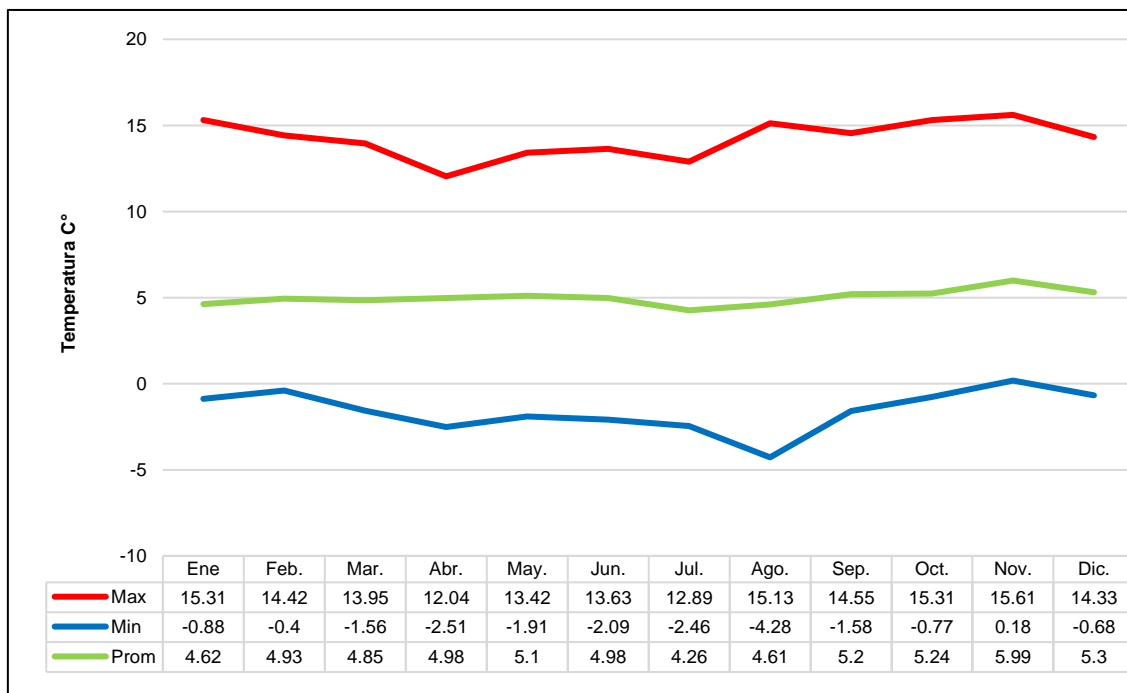
TABLA 5.4 TEMPERATURA MÁXIMA Y MÍNIMA PROMEDIO MENSUAL – PERÍODO 1996 - 2016		
Mes	Temperatura Máxima (C°)	Temperatura Mínima (C°)
Enero	19.5	2.7
Febrero	18.1	2.4
Marzo	19.1	2.5
Abril	18.9	1
Mayo	18.4	0
Junio	19.8	-1.5
Julio	18	-0.4
Agosto	18.2	-0.9

Mes	Temperatura Máxima (C°)	Temperatura Mínima (C°)
Septiembre	18.1	0.9
Octubre	19.3	1.6
Noviembre	20.3	1.3
Diciembre	20.5	2.7

Fuente:
ITS Reubicación de Plataformas y Arreglos en el Proyecto Mina Marta, Yaku (2017).

A partir de febrero de 2009 a mayo de 2015 se registró en la estación Mina Marta la variación mensual de la temperatura teniéndose que las temperaturas promedio mayores entre los meses de septiembre a febrero, con temperaturas máximas de 15.6 °C en el mes de noviembre; mientras que las temperaturas más frías se registraron en los meses de julio y agosto, con temperaturas mínimas de hasta -2.46 °C y 4.28 °C respectivamente. En el GRÁFICO 5.2 Variación Promedio Mensual de Temperatura, se muestra la variación mensual de la temperatura registrada.

GRÁFICO 5.2 VARIACIÓN PROMEDIO MENSUAL DE TEMPERATURA (2009-2015)



Fuente: ITS Reubicación de Plataformas y Arreglos en el Proyecto Mina Marta, Yaku (2017).

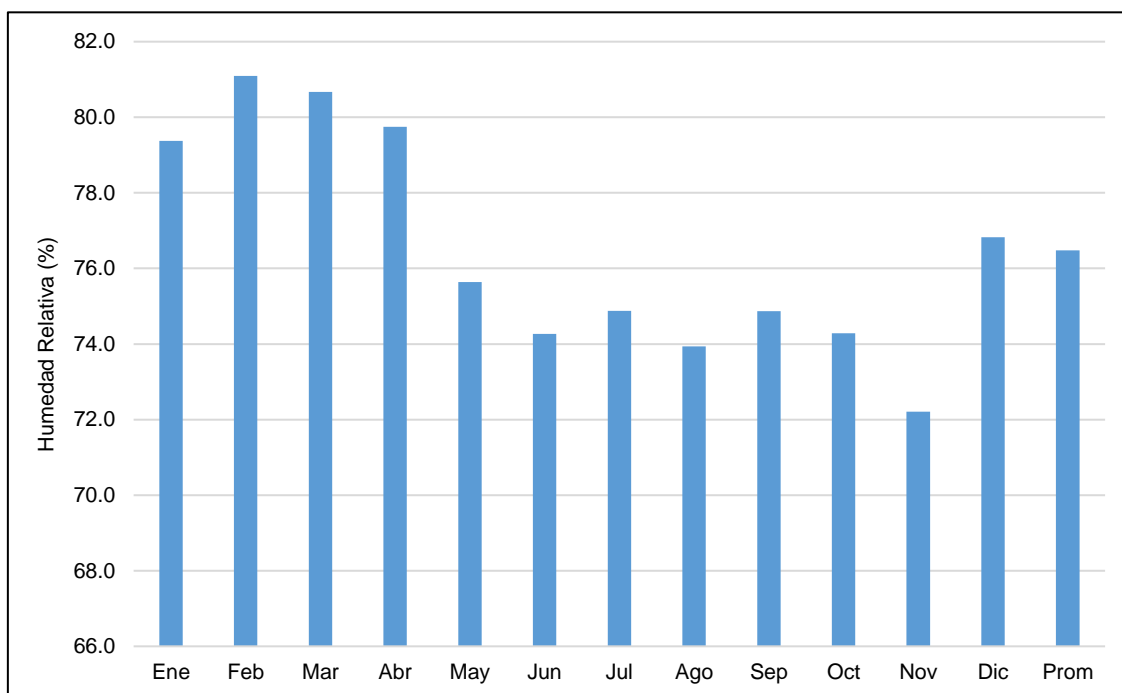
La altitud desempeña un papel importante en el perfil de la temperatura. Con el fin de analizar la influencia de la altitud sobre este parámetro, se realizó la comparación de los registros de la estación climatológica Huancavelica (SENAMHI) con los datos de la estación automática Mina Marta (Barbastro). Al respecto, la temperatura media anual de la estación Huancavelica es de 9.8 °C y de la estación Mina Marta es de 5.0 °C, siendo la diferencia de altitudes de 811 m; esto significa que el gradiente térmico está en el orden de 0.6 °C por cada 100 m, valor equivalente al gradiente térmico teórico de -0.65 °C/100 m cuando se considera en la atmósfera un proceso adiabático húmedo.

5.2.4.2 Humedad Relativa

La humedad relativa es la relación porcentual entre la cantidad de vapor de agua real que contiene el aire y la que necesitaría contener para saturarse a la misma temperatura. Este parámetro está fuertemente influenciado por la estacionalidad y la temperatura. La estación Huancavelica presenta una humedad relativa promedio anual de 76.5 %. Esta variable en la sierra del Perú tiene valores mínimos durante los meses de invierno y máximos durante el verano, cuando las precipitaciones y la nubosidad se incrementan. Los valores promedio varían desde 72.2 % (noviembre) a 81.1 % (febrero).

En la TABLA 5.5 Humedad Relativa Media Mensual, se presentan los promedios mensuales registrados en la estación Huancavelica en el periodo 1997 – 2016. En el GRÁFICO 5.3 se muestra la variación mensual del parámetro en evaluación.

TABLA 5.5 HUMEDAD RELATIVA MEDIA MENSUAL (%) PERIODO 2005-2016 – ESTACIÓN HUANCVELICA													
Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Media Anual
1997	85	84	85	87	88	87	87	87	85	80	78	78	84.3
1998	83	83	83	81	77	78	75	75	76	79	78	80	79.0
1999	82	83	82	83	79	78	75	71	74	79	75	80	78.4
2000	79	77	77	77	76	76	75	74	71	72	66	70	74.2
2001	76	79	78	75	74	74	76	77	79	78	79	77	76.8
2002	78	80	80	80	80	78	80	80	81	81	81	81	80.0
2003	81	82	81	80	80	76	76	76	74	71	69	74	76.7
2004	77	78	78	78	75	76	79	78	79	79	75	80	77.7
2005	80	81	80	81	80	80	81	79	79	78	76	80	79.6
2006	79	79	81	81	81	80	80	79	79	76	77	76	79.0
2007	77	78	78	78	75	76	79	78	79	79	75	80	77.7
2008	80	81	80	81	80	80	81	79	79	78	76	80	79.6
2009	78	80	80	80	80	78	80	80	81	81	81	81	80.0
2010	81	82	81	80	80	76	76	76	74	71	69	74	76.7
2011	78	80	80	80	80	78	80	80	81	81	81	81	80.0
2012	81	82	81	80	80	76	76	76	74	71	69	74	76.7
2013	77	78	78	78	75	76	79	78	79	79	75	80	77.7
2014	95	100	97	89	46	55	ND	56	66	67	59	70	72.6
2015	76	76	78	78	70	63	44	51	57	46	58	74	64.3
2016	64	79	75	68	56	44	43	49	51	60	47	67	58.7
Media	79	81	81	80	76	74	75	74	75	74	72	77	76.5
Fuente: ITS Reubicación de Plataformas y Arreglos en el Proyecto Mina Marta, Yaku (2017).													

GRÁFICO 5.3 VARIACIÓN MENSUAL DE LA HUMEDAD RELATIVA (%) – ESTACION HUANCVELICA

Fuente: ITS Reubicación de Plataformas y Arreglos en el Proyecto Mina Marta, Yaku (2017).

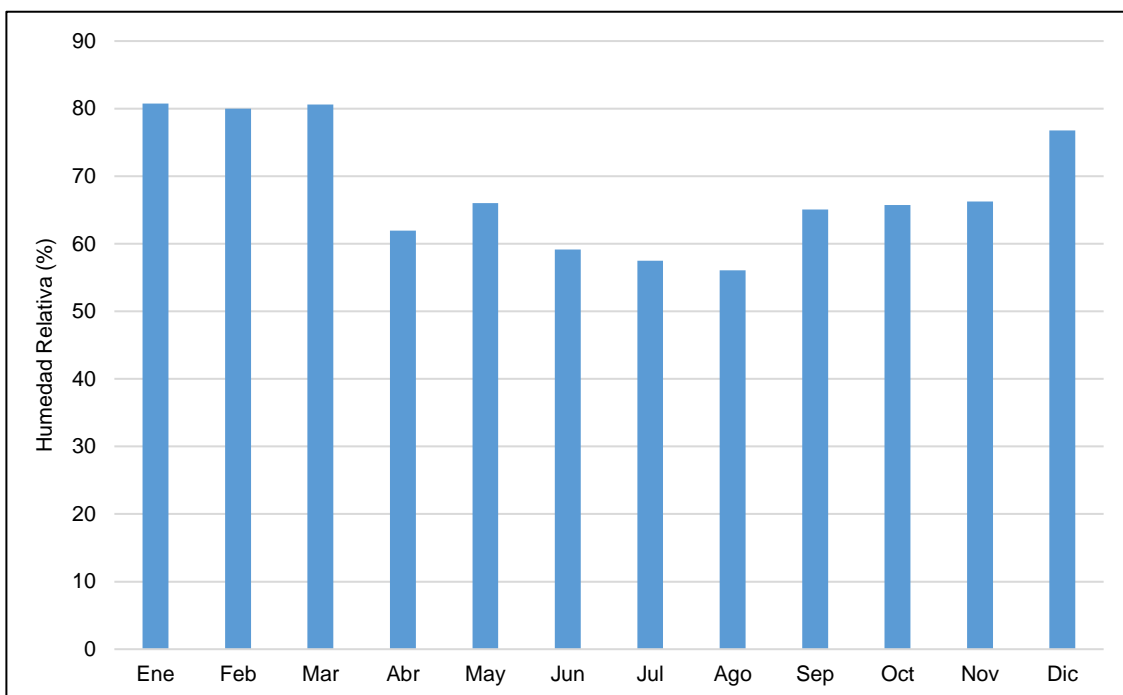
El análisis de la humedad relativa media mensual en la estación Mina Marta evidencia un comportamiento claramente asociado a los parámetros climáticos. Se tiene que, los meses de diciembre a marzo se registran mayores valores de humedad relativa. Teniéndose el máximo valor el mes de febrero (80.75 %) y el menor valor el mes de agosto (56.05 %) en la TABLA 5.6 Humedad Relativa Media Mensual y GRÁFICO 5.4 Variación Mensual de la Humedad Relativa se aprecia esta variación.

TABLA 5.6 HUMEDAD RELATIVA MEDIA MENSUAL (%) PERIODO 2009 – 2012 – ESTACIÓN MINA MARTA

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Media Anual
2009	ND	81	81	18	69	56	62	62	69	67	71	77	ND
2010	80	80	80	73	65	64	45	50	61	64	61	76	80
2011	82	83	80	78	66	58	65	ND	ND	ND	ND	ND	82
2012	ND	76	82	79	65	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Media	81	80	81	62	66	59	58	56	65	66	66	77	81

Fuente:

ITS Reubicación de Plataformas y Arreglos en el Proyecto Mina Marta, Yaku (2017).

GRÁFICO 5.4 VARIACIÓN MENSUAL DE LA HUMEDAD RELATIVA (%) – ESTACION MINA MARTA

Fuente: ITS Reubicación de Plataformas y Arreglos en el Proyecto Mina Marta, Yaku (2017).

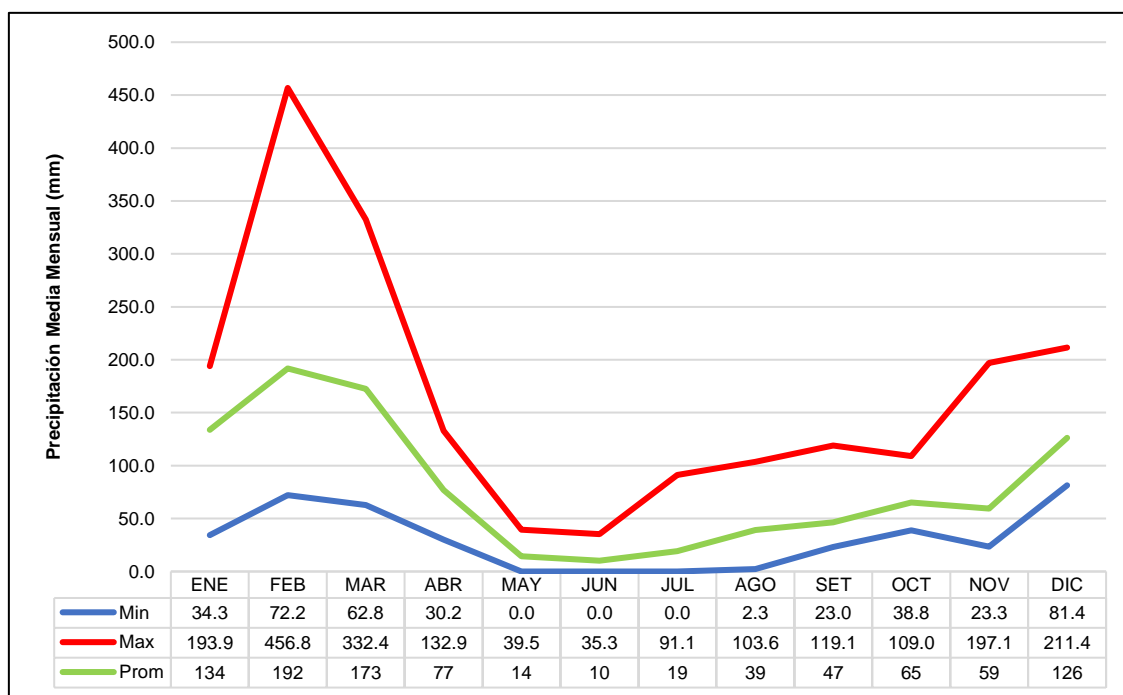
5.2.4.3 Precipitación

En la estación Huancavelica la precipitación promedio anual es de 83.65 mm, de acuerdo a los registros obtenidos desde enero del 2007 a diciembre de 2016. A nivel mensual, los valores varían desde 10.20 mm (junio) hasta 191.79 mm (febrero). La precipitación máxima es de 456.8 mm registrada en el mes de febrero y la precipitación mínima desciende hasta 0.0 mm en los meses de mayo, junio y julio. (Ver la TABLA 5.7 Precipitación Total Mensual (mm)- Estación Huancavelica y el GRÁFICO 5.5 Precipitación Promedio Mensual – Estación Huancavelica).

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total
1997	74	108	74	46	17	10	0	55	58	70	110	129	753
1998	167	124	121	61	2	10	0	26	23	74	47	126	781
1999	161	224	109	108	40	5	12	8	63	59	47	105	940
2000	162	157	121	55	18	7	35	27	26	97	49	87	840
2001	165	128	250	42	36	0	37	36	73	60	128	84	1038
2002	116	238	315	79	18	6	91	90	119	109	197	136	1515
2003	194	457	332	118	9	0	7	75	35	43	25	194	1489
2004	41	164	167	30	4	35	50	40	55	39	46	211	883
2005	125	121	165	75	12	4	2	2	48	59	42	91	744
2006	144	111	139	133	0	24	0	34	24	79	75	87	849
2007	194	457	332	118	9	0	7	75	35	43	25	194	1489
2008	161	224	109	108	40	5	12	8	63	59	47	105	940

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total
2009	162	157	121	55	18	7	35	27	26	97	49	87	840
2010	125	121	165	75	12	4	2	2	48	59	42	91	744
2011	144	111	139	133	0	24	0	34	24	79	75	87	849
2012	194	457	332	118	9	0	7	75	35	43	25	194	1489
2013	41	164	167	30	4	35	50	40	55	39	46	211	883
2014	150	128	134	56	0	7	ND	104	60	74	48	81	840
2015	129	111	96	66	32	21	12	23	28	73	44	143	777
2016	34	72	63	36	12	2	4	4	32	51	23	85	418
PROM	134	192	173	77	14	10	19	39	47	65	59	126	956

Fuente:
ITS Reubicación de Plataformas y Arreglos en el Proyecto Mina Marta, Yaku (2017).

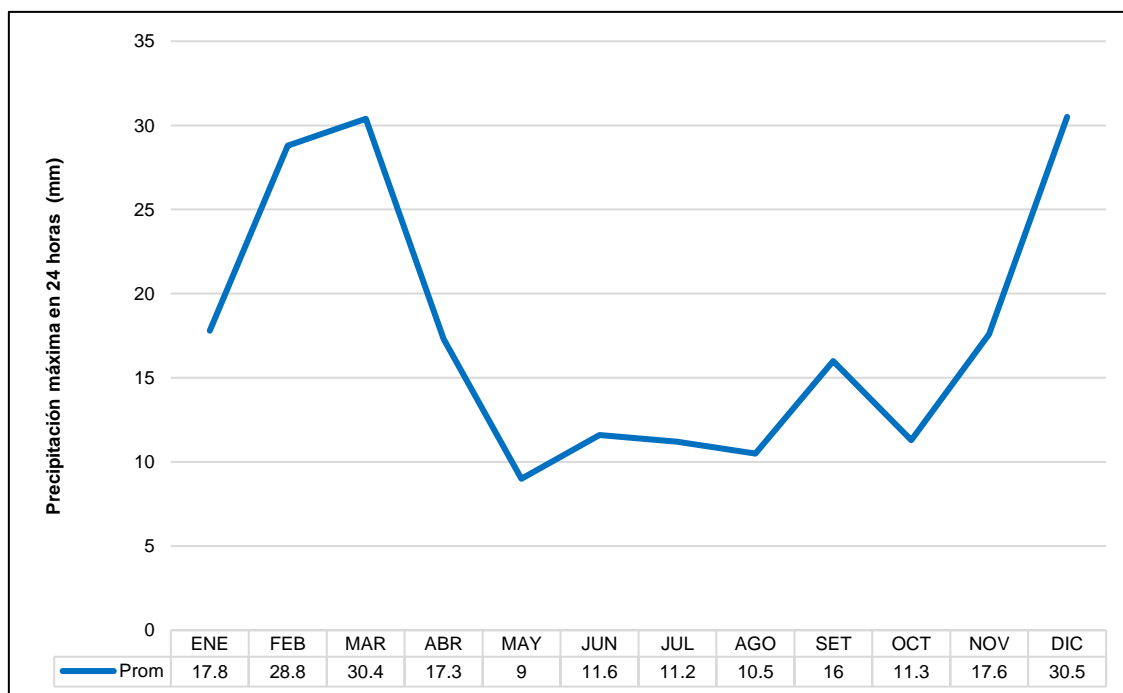
GRÁFICO 5.5 PRECIPITACIÓN PROMEDIO MENSUAL – ESTACIÓN HUANCVELICA

Fuente: ITS Reubicación de Plataformas y Arreglos en el Proyecto Mina Marta, Yaku (2017).

En cuanto a la precipitación máxima por día (24 h), en la estación Huancavelica se ha registrado valores máximos diarios en el mes de diciembre, febrero y marzo, con valores de 30.5; 28.8 y 30.4 mm respectivamente. Cabe mencionar que el periodo de registro fue de enero del 1997 a diciembre del 2006. (Ver la TABLA 5.8 Precipitación Máxima en 24 Horas (mm) – Estación Huancavelica y el GRÁFICO 5.6 Precipitación Máxima en 24 Horas – Estación Huancavelica).

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total
1997	9.6	11	11	7.1	4.4	5.6	0	7.6	16	8.7	17.6	11.4	110
1998	14.9	10.8	10	9.3	1.1	5.8	0	5.9	5	8.6	7.2	30.5	109.1
1999	16.9	13.1	9.1	11.7	9	2.8	3.9	3.5	12.3	11.3	8.1	9.3	111
2000	12	12.4	10.9	10.4	4.3	3.7	6.3	6.1	9.6	10.9	9.4	8.9	104.9
2001	12.1	13.2	28.3	8.8	7.3	0	11.2	8.2	11.2	10	12.2	10.7	133.2
2002	9.7	21.8	26.2	9.4	6.3	5.8	10	10.3	10.8	11.2	14.4	15.5	151.4
2003	17.8	28.8	30.4	17.3	5.5	0	7.4	10.5	12.2	11	6.3	17	164.2
2004	8	14.7	15.2	9.4	4.2	11.6	10.7	10.4	11.2	7.6	11.7	15.5	130.2
2005	13.2	10	11.4	11.9	6.9	3.8	2.1	2.3	8.9	9	10	8.6	98.1
2006	13.6	14	10.9	12.6	0	5.2	0	8.5	6.8	11	10.2	11.9	104.7
Pmax2 4H	17.8	28.8	30.4	17.3	9	11.6	11.2	10.5	16	11.3	17.6	30.5	

Fuente:
ITS Reubicación de Plataformas y Arreglos en el Proyecto Mina Marta, Yaku (2017).

GRÁFICO 5.6 PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 HORAS – ESTACIÓN HUANCAVELICA

Fuente: ITS Reubicación de Plataformas y Arreglos en el Proyecto Mina Marta, Yaku (2017).

En cuanto a la estación Mina Marta, los valores registrados de precipitación acumulada se observan la TABLA 5.9 Precipitación Total Mensual (mm) – Estación Mina Marta.

TABLA 5.9 PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL (MM) – ESTACIÓN MINA MARTA

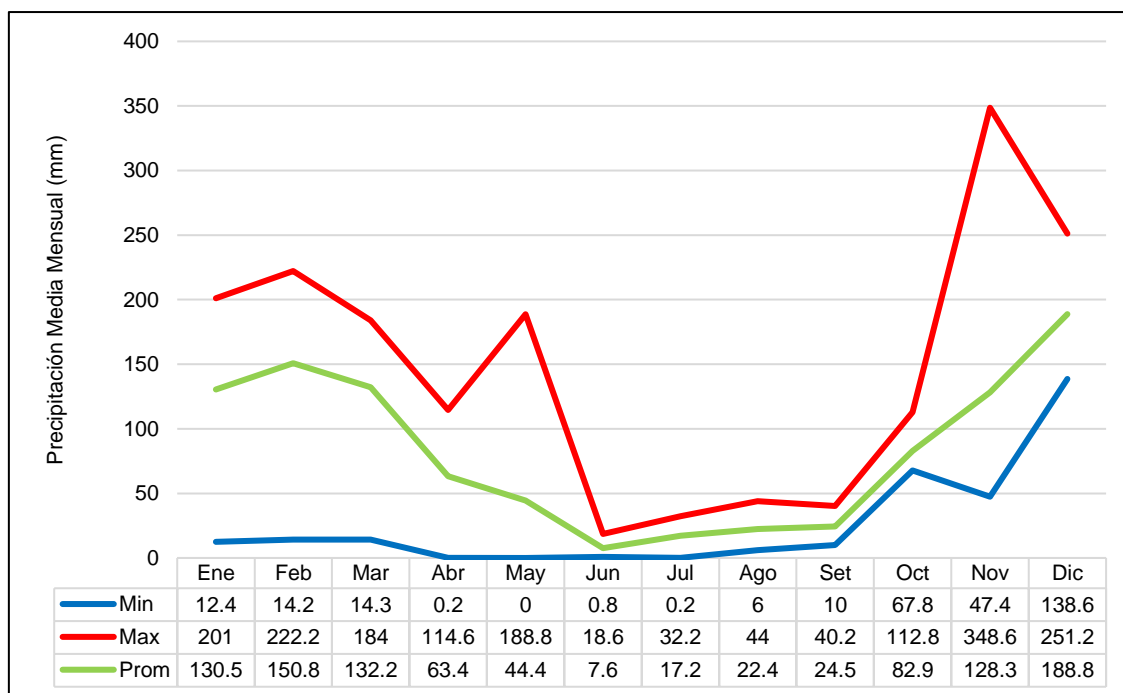
Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total
2009	ND	188.4	100.2	66.6	188.8	0.8	32.2	24.6	40.2	67.8	348.6	251.2	1309.4
2010	185.8	161.8	140.8	51.6	15	9.8	0.2	15	10	68.2	65.6	173.2	897
2011	101.8	222.2	184	114.6	14	0.8	14.2	ND	ND	ND	ND	ND	651.6
2012	12.4	14.2	14.3	0.2	0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	41.1
2013	ND	ND	ND	ND	14.2	18.6	18.6	44	23.2	112.8	47.4	192.2	471
2014	201	148.2	174.8	75.2	55.8	8	20.8	6	59.4	63.18	51.6	138.6	880
2015	151.6	170.2	178.8	72.2	23.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	596
Prom	130.5	150.8	132.2	63.4	44.4	7.6	17.2	22.4	24.5	82.9	128.3	188.8	692.3

Fuente:

ITS Reubicación de Plataformas y Arreglos en el Proyecto Mina Marta, Yaku (2017).

De acuerdo al análisis de los datos, correspondientes a periodos de registro de enero de 2009 a mayo de 2015, en el GRÁFICO 5.7 Precipitación Promedio Mensual – Estación Mina Marta, se puede observar que en los meses de noviembre a marzo se registran mayores valores de precipitación, teniéndose 188.8 mm de precipitación acumulada promedio en los meses de diciembre y 7.6 mm promedio en los meses de junio, el cual corresponde a la menor precipitación anual.

GRÁFICO 5.7 PRECIPITACIÓN PROMEDIO MENSUAL – ESTACIÓN MINA MARTA



Fuente: ITS Reubicación de Plataformas y Arreglos en el Proyecto Mina Marta, Yaku (2017).

Cabe mencionar que el análisis de la variación altitudinal de la precipitación se realizó a partir de la información media anual de la estación meteorológica Huancavelica dentro de un radio máximo de 50 km del área de estudio y a altitudes superiores a los 3,000 msnm.

5.2.4.4 Evaporación

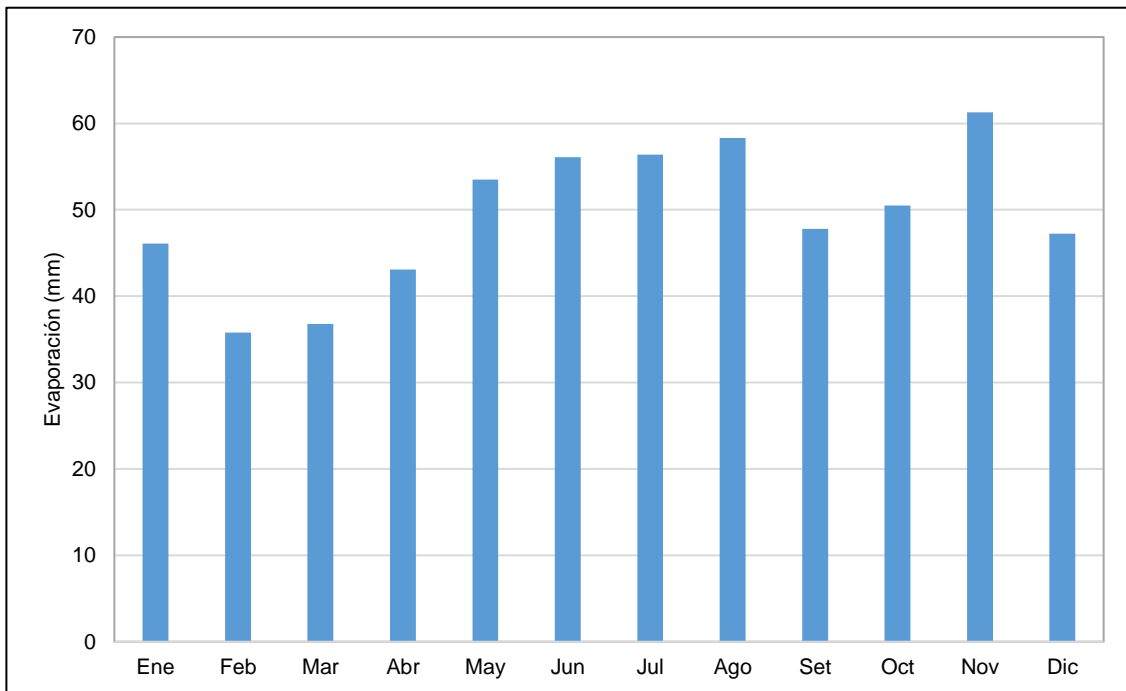
Para la caracterización de este parámetro meteorológico se usaron los datos de la estación Mina Marta, esta estación presenta datos del período de enero 1997 - diciembre 2006, teniendo una evaporación total anual de 592.91 mm y valores totales mensuales que fluctúan entre 35.8 mm (febrero) y 61.3 mm (noviembre), tal como se muestra en la TABLA 5.10 Evaporación Anual – Estación Mina Marta.

TABLA 5.10 EVAPORACIÓN ANUAL – ESTACIÓN MINA MARTA													
Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total
1997	34.6	31	35.6	33.5	36.3	37.2	37.9	37.5	33.9	36.1	37.7	38.7	430
1998	38	34.8	41.2	42.3	47.6	46.5	49.8	48.9	46.9	47.2	48.8	45.8	537.8
1999	54.5	39.8	44.9	44	53.1	70.4	80.5	114.5	86.7	60	68.6	59.4	776.4
2000	45.4	33.9	34.7	48.4	69.1	92.3	82.9	72	89.2	66.9	120.3	80.3	835.4
2001	36	35.7	32.7	62.5	68	65.7	75	85.9	45.5	53.7	67.8	65.3	693.8
2002	64.4	35	40.1	45.4	60.7	68.7	74.6	71.2	42.8	51	37.9	49.3	641.1
2003	40.7	27.4	34.8	40.9	65	64.1	57.2	43.9	39.6	82.1	89.1	42.7	627.5
2004	62.6	49.9	46.6	61.5	72	58.6	46.8	50.9	37.6	50.3	88	40.4	665.2
2005	59.6	49.3	36.6	26	32	29.6	28.6	30.8	27.6	28	29.2	24	401.3
2006	25	21.6	21.2	26.2	31.6	27.4	30.6	27.4	28.6	29.4	25.2	26.4	320.6
Prom	46.1	35.8	36.8	43.1	53.5	56.1	56.4	58.3	47.8	50.5	61.3	47.2	592.91

Fuente:
ITS Reubicación de Plataformas y Arreglos en el Proyecto Mina Marta, Yaku (2017)

Los valores registrados durante la fecha muestran un aumento de la evaporación en los meses de noviembre y agosto con valores de 61.3 mm y 58.3 mm respectivamente. (Ver GRÁFICO 5.8 Evaporación Anual – Estación Mina Marta.

GRÁFICO 5.8 EVAPORACIÓN ANUAL – ESTACIÓN MINA MARTA

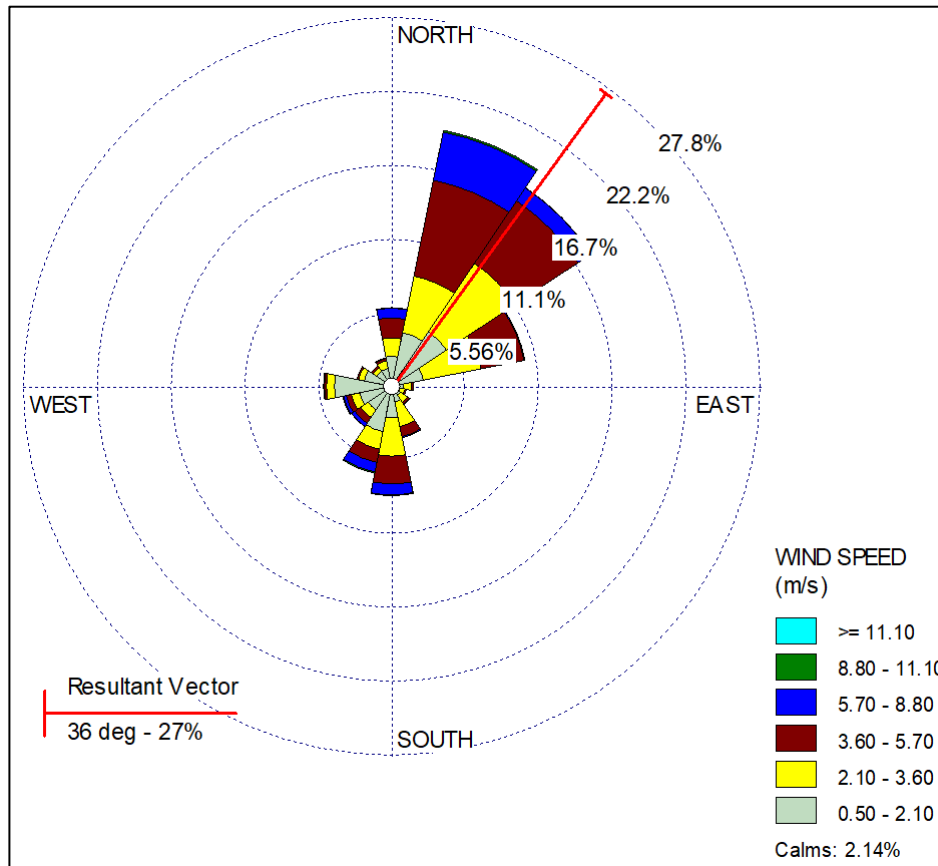


Fuente: ITS Reubicación de Plataformas y Arreglos en el Proyecto Mina Marta, Yaku (2017).

5.2.4.5 Dirección y Velocidad del Viento

La información de dirección predominante y velocidad del viento ha sido recopilada de los registros de la estación Mina Marta. Los datos analizados comprenden los años de 2013, 2014, 2015 y 2016. De acuerdo con la información revisada, la dirección predominante del viento es noroeste y la velocidad promedio es de 2.87 m/s. La rosa de vientos puede apreciarse en el GRÁFICO 5.9 Rosa de Vientos Proyecto Mina Marta y la data completa utilizada se presenta en el Anexo 5.1 Data Meteorológica.

GRÁFICO 5.9 ROSA DE VIENTOS PROYECTO MINA MARTA



Fuente: ITS Reubicación de Plataformas y Arreglos en el Proyecto Mina Marta, Yaku (2017).

5.2.5 Calidad de Aire

En la presente sección se muestra los resultados de la evaluación de la calidad del aire en el área de influencia del Proyecto Mina Marta y actualizada con los respectivos monitoreos trimestrales de calidad de aire realizados por Barbastro.

5.2.5.1 Estaciones de Monitoreo

La metodología y criterios para la evaluación de la calidad del aire consideró lo señalado en el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire (D.S 003- 2017-MINAM).

Se contemplan tres estaciones pertenecientes al programa de monitoreo del Proyecto, ubicadas a lo largo de la zona de influencia del Proyecto. Adicionalmente, en junio del presente año, se realizó una salida de campo en donde se monitoreó una nueva estación (EAM-04) con la finalidad de evaluar la calidad de aire para la elaboración del presente estudio. En la TABLA 5.11 Estaciones de Muestreo de Calidad de Aire, se presenta la ubicación de cada una de las estaciones de monitoreo consideradas en la presente evaluación y en la FIGURA 5.6 se muestra su ubicación.

TABLA 5.11 ESTACIONES DE MUESTREO DE CALIDAD DE AIRE				
Estación	Descripción	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18S		Altitud (msnm)
		Este	Norte	
EAM-01	Zona adyacente al antiguo depósito de relave de la Unidad Minera Marta, Actualmente cerrado	494334	8599313	4411
EAM-02	Área del Campamento existente, frente al comedor de la Unidad Minera Marta	493710	8598992	4450
EAM-03	Adyacente a la Posta Médica en el Centro Poblado de Tinyaclla	495383	8600561	4250
EAM-04	A barlovento del área del Proyecto	492709	8598029	4573

Fuente:
ITS Reubicación de Plataformas y Arreglos en el Proyecto Mina Marta, Yaku (2017).
Actualizado por Yaku, 2017

5.2.5.2 Estándares de Calidad Ambiental

Para la evaluación de los resultados de la calidad de aire se tomaron utilizó tanto de la normativa nacional, así como referencias internacionales. En la TABLA 5.12 Estándares de Calidad de Aire, se muestran los valores de los Estándares de Calidad Ambiental para Aire.

TABLA 5.12 ESTÁNDARES DE CALIDAD DE AIRE					
Marco Legal	Parámetro	Período	Valor $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Formato	Método de Análisis
D.S. 003-20017-MINAM	PM _{2.5}	24 horas	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	NE más de 7 veces al año	Separación Inercial/filtración (Gravimetría)
	Dióxido de Azufre	24 horas	250 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	NE más de 7 veces al año	Fluorescencia
	PM ₁₀	24 horas	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	NE más de 7 veces al año	Separación inercial/filtración (Gravimetría)
	Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)	1 hora	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	NE más de 24 veces/año	Quimioluminiscencia
	Plomo	Mensual	1.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	NE más de 4 veces/año	Método para PM10
	Monóxido de Carbono (CO)	8 horas	10000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Media Aritmética móvil	Infrarrojo no dispersivo (NDIR) (método automático)
		1 hora	30000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	NE más de 1 vez/año	
Ozono O ₃	8 horas	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Máxima Media diaria NE más de 24 veces/año	Fotometría UV (método automático)	

TABLA 5.12 ESTÁNDARES DE CALIDAD DE AIRE

Marco Legal	Parámetro	Período	Valor $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Formato	Método de Análisis
US EPA – (NAAQS) - 1971	Partículas PTS ¹	24 horas	260 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	
R.M. N° 315-96-EM	Arsénico As ²		6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		

Nota:
¹ valor referencial para PTS, US EPA – National Ambient Air Quality Estándar (NAAQS) -1971.
² valor referencial para Arsénico, según R.M. 315-96-EM/EVM
Fuente:
ITS Reubicación de Plataformas y Arreglos en el Proyecto Mina Marta, Yaku (2017).
Actualizado por Yaku, 2017

5.2.5.3 Resultados

En el análisis consideró la evaluación de los parámetros de material particulado (PM_{10} y $\text{PM}_{2.5}$) así como gases y metales como plomo y arsénico. En la TABLA 5.13 Resultados del Monitoreo de Calidad de Aire se muestran los resultados correspondientes. En el Anexo 5.2 Informes de Ensayo se muestran los ensayos del laboratorio.

TABLA 5.13 RESULTADOS DEL MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE																							
Parámetros	ECA µg/m ³	Estaciones	2012				2013				2014				2015				2016				2017
			Mar	Jun	Set	Dic	Mar	Jun	Set	Dic	Mar	May	Ago	Nov	Mar	Jun	Set	Nov	Mar	Jun	Set	Nov	Jun
PM _{2.5}	50 ⁽¹⁾	EAM-01	6.7	11.7	15.3	4.7	3.1	8.2	23.8	24.8	12.5	43.2	<2.0	14.61	3.4	<2.0	13.4	2.9	2.8	3.4	8.2	9.1	-
		EAM-02	10	12.9	24.8	6.2	3.1	6.8	24.4	28.7	19.1	16	<2.0	20.98	2.7	<2.0	7.5	3.4	3	7.3	5.2	10.7	-
		EAM-03	11.2	11.7	17.3	11.8	3.1	20.5	20.2	24.8	10.8	19.5	2.4	29.59	3.1	7.7	3.3	10	5.4	10.4	13.3	4.8	-
		EAM-04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dióxido de Azufre (SO ₂)	250 ⁽¹⁾	EAM-01	<13.8	<13.8	<13.8	<13.8	<13.8	<13.8	<13.8	<13.8	<13.8	<13.8	<13	<13.8	<13	<13	<13	<13	<5	<5	< 13.72	< 13.72	-
		EAM-02	<13.8	<13.8	<13.8	<13.8	<13.8	<13.8	<13.8	<13.8	<13.8	<13.8	<13	<13.8	<13	<13	<13	<13	<5	<5	< 13.72	< 13.72	-
		EAM-03	<13.8	<13.8	<13.8	<13.8	<13.8	<13.8	<13.8	<13.8	<13.8	<13.8	<13	<13.8	<13	<13	<13	<13	<5	<5	< 13.72	< 13.72	-
		EAM-04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PM ₁₀	100 ⁽¹⁾	EAM-01	7.1	12	20	6	3.4	8.8	26.8	28.9	13.9	12.6	4.6	25.79	6.7	6.5	19.7	7.3	7.4	16.8	36.44	27.69	-
		EAM-02	14.5	13.1	35.9	7.9	3.3	7	29.3	31	22.2	16.2	8.8	24.11	4.2	6.2	17.6	7.4	9.5	36.2	34.45	44.23	-
		EAM-03	16.5	12	11.6	14.1	4.5	21.6	21.2	25.2	17.2	19.9	5.4	32.24	11.8	16.9	8.1	22	10.1	17.5	49.95	45.2	-
		EAM-04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)	200 ⁽¹⁾	EAM-01	8.34	<4.17	<4.17	<4.17	<4.17	<4.17	<4.17	<4.17	<4.17	<4.17	22	<3.502	70	19	47	29	8	27	< 3.502	< 3.502	-
		EAM-02	16.67	<4.17	<4.17	<4.17	<4.17	<4.17	<4.17	<4.17	<4.17	<4.17	20	<3.502	80	43	97	<4	<4	80	< 3.502	70.32	-
		EAM-03	<4.17	<4.17	<4.17	<4.17	<4.17	<4.17	<4.17	<4.17	<4.17	<4.17	8	<3.502	101	<4	31	<4	<4	51	< 3.502	3.561	-
		EAM-04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Plomo (Pb) en las muestras de PM ₁₀	1.5 ⁽¹⁾	EAM-01	<0.0021	<0.0021	0.0031	<0.0020	<0.0020	0.008	0.0363	0.0071	0.003	<0.002	<0.0006	<0.002	<0.0006	0.0039	0.0046	0.002	<0.0006	0.0113	< 0.002	< 0.002	-
		EAM-02	<0.0021	<0.0021	0.0102	<0.0020	<0.0020	0.0179	0.0524	0.0101	0.013	0.032	0.0037	0.015	0.0008	0.0027	0.0107	0.0024	0.0008	0.0433	0.009	0.022	-
		EAM-03	<0.0021	0.003	<0.0020	<0.0020	<0.0020	0.006	0.0171	0.0081	0.0229	<0.002	<0.0006	<0.002	0.0025	0.0058	0.0042	0.0038	0.0021	0.0024	< 0.002	< 0.002	-
		EAM-04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Monóxido de Carbono (CO)	10000 ⁽¹⁾	EAM-01	<83.34	1.21	183.34	104.17	<83.34	<83.34	<83.34	91.66	150	83.8	3550	8579	1748	2361	2373	<335	890	<335	< 623	< 623	-
		EAM-02	<83.34	1.37	233.34	116.67	<83.34	<83.34	<83.34	108.33	225	83.3	2562	9836	<335	2556	2703	<335	<335	1413	< 623	727	-
		EAM-03	<83.34	1.25	175	100	<83.34	<83.34	<83.34	83.34	166.66	91.66	801	8481	2339	2357	2177	<335	<335	<335	< 623	1192	-
		EAM-04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ozono O ₃	100 ⁽¹⁾	EAM-01	<12.5	<12.5	<12.5	<12.5	<12.5	<12.5	<12.5	<12.5	<12.5	<12.5	<2.25	<1.725	5.34	4.94	3.44	<2.25	2.98	3.18	24.4	< 1.7	-
		EAM-02	<12.5	<12.5	<12.5	<12.5	<12.5	<12.5	<12.5	<12.5	<12.5	<12.5	<2.25	<1.725	3.66	4.61	2.35	<2.25	3.32	3.66	< 1.7	35.3	-
		EAM-03	<12.5	<12.5	<12.5	<12.5	<12.5	<12.5	<12.5	<12.5	<12.5	<12.5	<2.25	<1.725	<2.25	4.79	4.63	<2.25	4.13	3.98	< 1.7	27.5	-
		EAM-04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Partículas Totales en Suspensión PTS	260 ⁽²⁾	EAM-01	14.8	15.2	20	11	4.4	14.1	28.7	29.2	26.7	16	8.1	28.51	11.5	15	39.4	13.6	18.1	36.6	0.03914	0.03567	-
		EAM-02	21.1	17.1	37.6	12.6	6.9	14.3	30.5	35.2	35.6	24.3	17.7	27.08	10.2	13.6	33.1	16	45.6	89	0.03761	0.04854	-
		EAM-03	25.7	15.2	17.3	20.2	5.6	29.3	23.9	32	31	25.4	12.4	35	16.6	42.6	19.8	37.9	14.1	50.1	0.06508	0.04881	-
Arsénico en las muestras de PM-10 As	6 ⁽³⁾	EAM-01	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	0.0036	0.0062	0.004	<0.0007	0.0022	<0.0002	<0.002	<0.0002	0.0007	0.0009	<0.0002	0.0002	0.0017	< 0.002	< 0.002	-
		EAM-02	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	0.0041	0.0062	0.0012	0.0011	0.0052	0.0007	<0.002	<0.0002	0.0003	0.001	0.0004	0.0002	0.0041	< 0.002	< 0.002	-
		EAM-03	0.0009	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	0.0048	0.0034	0.017	0.014	0.005	<0.0002	<0.002	<0.0021	0.0029	0.001	0.0024	0.001	0.0022	< 0.002	< 0.002	-

Nota:

(1) D.S. N° 003-2017-MINAM

(2) US EPA - (NAAQS) - 1971

(3) R.M. N° 315-96-EM/VMM

Material Particulado (PM_{2.5})

Los registros de las concentraciones de PM_{2.5}, medidas en las estaciones de monitoreo desde el año 2012 al 2017, demuestra que, en relación a la norma en vigencia, las cuatro estaciones (EAM-01, EAM-02, EAM-03 y EAM-04) cumplen con el ECA para aire promedio en 24 horas (50 µg/m³).

Material Particulado (PM₁₀)

Los registros de las concentraciones diarias de partículas PM₁₀, medidas en las estaciones de monitoreo desde el año 2012 al 2017, demuestra que, en relación a la norma en vigencia, las cuatro estaciones (EAM-01, EAM-02, EAM-03 y EAM-04) cumplen con el ECA para aire promedio en 24 horas (100 µg/m³). De lo descrito, se tiene que para el 2012 la mayor concentración fue de 35.9 µg/m³ en la estación EAM-02; mientras que en el 2013 se registró 31 µg/m³ en EAM-02; en el año 2014 la concentración mayor fue de 32.24 µg/m³ en la estación EAM-03 durante el mes de noviembre.; en el 2015 la mayor concentración se dio durante setiembre con un valor de 19.7 µg/m³ en la estación EAM-01; finalmente, en el 2016 se obtuvo una concentración de 49.95 µg/m³ para la estación EAM-03 durante setiembre.

Monóxido de Carbono (CO)

De los monitoreos realizados desde marzo del 2012 a junio del 2017, se demuestra que en las 4 estaciones (EAM-01, EAM-02, EAM-03 y EAM-04) se cumple el ECA para aire para CO, aprobado mediante el D.S 003-2017-MINAM. Las concentraciones de CO promedio en 8 horas variaron desde valores inferiores al límite de detección del método empleado por el laboratorio hasta los valores de 233.34 µg/m³, 108.33 µg/m³, 9,836 µg/m³, 2,703 µg/m³ y 1,413 µg/m³ registrados en la estación EAM-02 en el mes de setiembre del 2012, diciembre del 2013, noviembre del 2014, setiembre del 2015 y junio del 2016, respectivamente. Todos los valores estuvieron debajo del ECA de 10,000 µg/m³ (promedio 8 horas).

Dióxido de Azufre (SO₂)

Las concentraciones medidas en las cuatro estaciones de monitoreo, durante el período de monitoreo desde marzo del 2012 a junio del 2017, estuvieron por debajo del ECA promedio diario de 250 µg/m³.

Ozono (O₃)

Las concentraciones de ozono registradas en las cuatro estaciones de monitoreo en los años 2012, 2013, 2014, 2015, 2016 y 2017, tuvieron valores por debajo del límite de detección, registrando los valores más altos de 35.3 µg/m³ en la estación EAM-02 en el mes de noviembre del 2016. Todos los valores estuvieron debajo del ECA de 100 µg/m³ (promedio 8 horas).

Partículas Totales en Suspensión (PTS)

Se realizaron mediciones de las concentraciones diarias de PTS en periodos trimestrales en el año 2012, 2013, 2014, 2015 y 2016. Las concentraciones registradas, para todos los casos no sobrepasan el valor referencial de la norma NAAQS de la EPA que es de 260 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. La concentración máxima registrada fue de 89 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para la estación EAM-02 durante el mes de junio del 2016 y la mínima concentración se registró en EAM-01 con 0.03567 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en noviembre de 2016.

Arsénico (As) en las muestras de PM₁₀

Las concentraciones de arsénico variaron desde valores menores al límite de detección de los métodos empleados en el laboratorio, hasta el mayor valor de 0.017 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, encontrado en el mes de diciembre de 2013 en la estación EAM-03; estando todos los valores por debajo del valor referencial del nivel máximo de la RM 315-96-EM/VMM.

Plomo (Pb) en las muestras de PM₁₀

Las concentraciones de plomo variaron desde los límites de detección del método empleado por el laboratorio hasta el valor de 0.0433 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en la estación EAM-02 en el mes de junio del 2016, estando todos estos valores cumpliendo con lo dispuesto en el ECA para aire (1.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Dióxido de Nitrógeno (NO₂)

La concentración máxima registrada para el período de monitoreo fue en marzo del 2015 en la estación EAM-03 con un valor del 101 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, seguida de los 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ registrado en junio del 2016 en la estación EAM-02, en agosto de 2014 se registró 22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en la estación EAM-01y, finalmente en marzo del 2012 con 16.67 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en la estación EAM- 02. Como se puede observar, todos los valores estuvieron debajo del ECA (200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

5.2.6 Ruido Ambiental**5.2.6.1 Estaciones de Monitoreo**

Las estaciones de monitoreo de niveles de ruido se describen en la TABLA 5.14 Estaciones de Muestreo de Calidad de Ruido y en la FIGURA 5.6 Estaciones de Calidad de Aire y Ruido Ambiental se muestra su distribución. Adicionalmente, se realizó una salida de campo en donde se monitoreó una nueva estación (Est-04) con la finalidad de evaluar los niveles de ruido para la elaboración del presente estudio.

TABLA 5.14 ESTACIONES DE MUESTREO DE CALIDAD DE RUIDO				
Estación	Descripción	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18S		Altitud (msnm)
		Este	Norte	
Est-01	Zona adyacente al antiguo depósito de relave de la Unidad Minera Marta, Actualmente cerrado	494334	8599213	4411

TABLA 5.14 ESTACIONES DE MUESTREO DE CALIDAD DE RUIDO				
Estación	Descripción	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18S		Altitud (msnm)
		Este	Norte	
Est-02	Área del Campamento existente, frente al comedor de la Unidad Minera Marta	493710	8598992	4450
Est-03	Adyacente a la Posta Médica en el Centro Poblado de Tinyacclla	495383	8600561	4296
Est-04	A barlovento del área del Proyecto	492709	8598029	4573

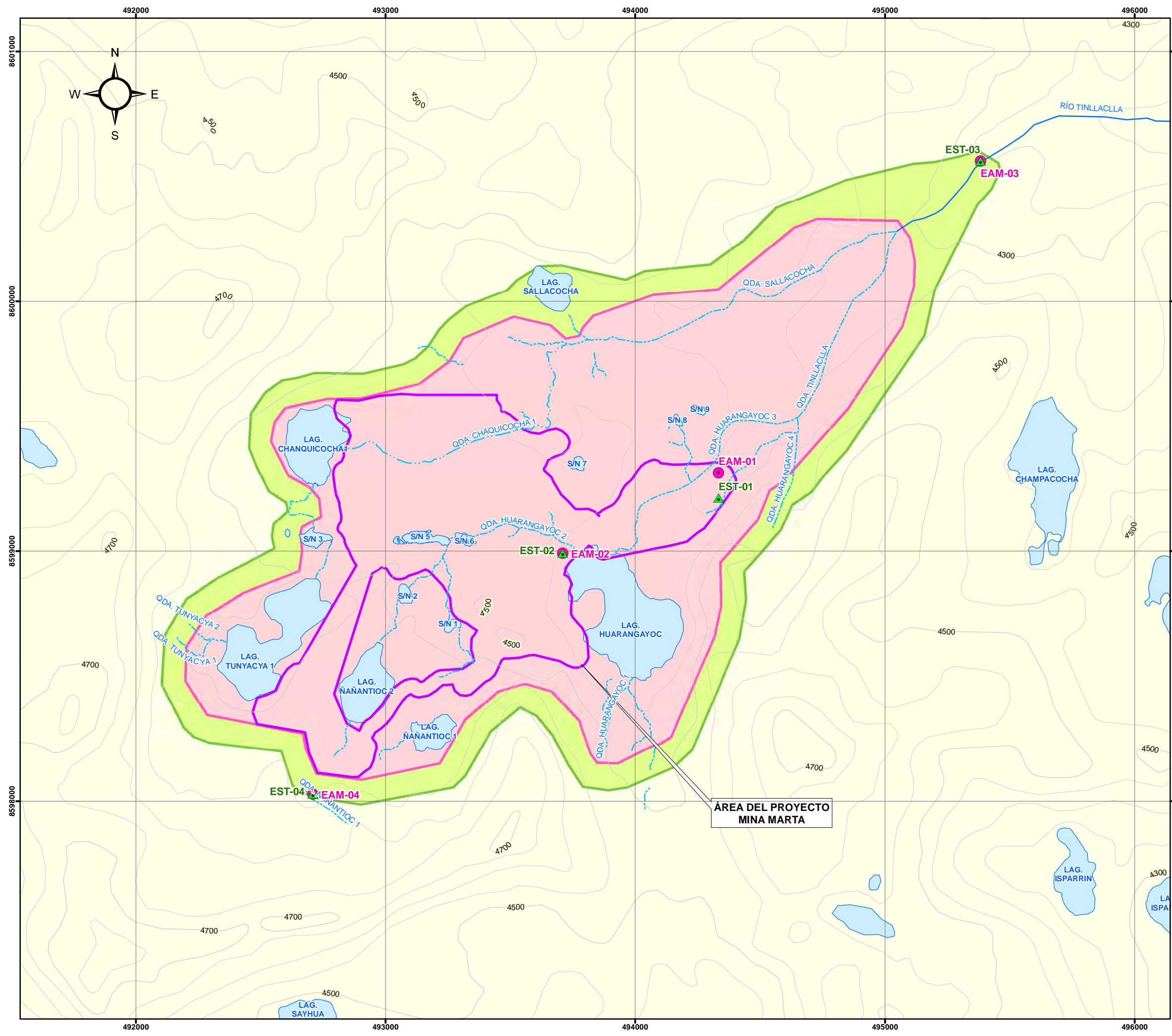
Fuente:
ITS Reubicación de Plataformas y Arreglos en el Proyecto Mina Marta, Yaku (2017).
Actualizado por Yaku, 2017

5.2.6.2 Estándares de Calidad Ambiental

En las 04 estaciones se ha monitoreado el nivel de presión sonora equivalente (NPSeq) expresado en db(A), durante periodo diurno y nocturno. Los resultados serán comparados con los ECA para Ruido (D.S 085-2003-PCM) los cuales se muestran en la TABLA 5.15 Estándares de Calidad de Ruido.

TABLA 5.15 ESTÁNDARES DE CALIDAD DE RUIDO		
Zonas de Aplicación	Valores Expresados en LAeqT	
	Horario Diurno De 07:01 a 22:00	Horario Nocturno De 22:01 a 7:00
Zona de Protección Especial	50	40
Zona Residencial	60	50
Zona Comercial	70	60
Zona Industrial	80	70

Nota:
LAeqT; Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente como Ponderación A
Fuente:
ITS Reubicación de Plataformas y Arreglos en el Proyecto Mina Marta, Yaku (2017).
Actualizado por Yaku, 2017



MAPA DE UBICACIÓN

LEYENDA

- ESTACIÓN DE MUESTREO CALIDAD DE AIRE
- ESTACIÓN DE MUESTREO CALIDAD DE RUIDO
- ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL DIRECTA
- ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL INDIRECTA
- ÁREA EFECTIVA DEL PROYECTO
- CURVA DE NIVEL (msnm)

CURSOS Y CUERPOS DE AGUA

- RÍO
- QUEBRADA
- QUEBRADA TEMPORAL
- LAGUNA

ANA ELIZABETH VILLEGAS CAMPOS
INGENIERA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES
Reg. CIP N° 81727

Meters
0 200 400

CLIENTE:			
PROYECTO:	TERCERA MODIFICACIÓN DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL SEMIDETALLADO PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINA MARTA		
TÍTULO:	ESTACIONES DE CALIDAD DE AIRE Y RUIDO AMBIENTAL		
GIS:	D. CASAS	REVISADO: F. LEÓN	APROBADO: A. VILLEGAS
FECHA:	NOVIEMBRE 2017	ESCALA: 1:15,000	FIGURA: 5.6
Yaku consultores		DATUM Y PROYECCIÓN: WGS 84 ZONA 18 SUR FUENTE: RHIND 2016	

5.2.6.3 Resultados

Los resultados presentados corresponden a las 04 estaciones donde se evaluaron los niveles de ruido, 03 de las estaciones (Est-01, Est-02 y Est-03) pertenecen al programa de monitoreo del Proyecto realizados con una frecuencia trimestral en los períodos 2013, 2014, 2015 y 2016; y la estación Est-04 se agregó para fines de esta modificación. Los resultados se muestran en la TABLA 5.16 Resultados del Monitoreo Niveles de Ruido – Periodo Diurno y TABLA 5.17 Resultados del Monitoreo Niveles de Ruido – Periodo Nocturno. Los informes de laboratorio se muestran en el Anexo 5.2.

TABLA 5.16 RESULTADOS DEL MONITOREO NIVELES DE RUIDO – PERIODO DIURNO					
Fecha de Registro	Valores	Valores Expresados en LAeqT			
		Est-01	Est-02	Est-03	Est-04
Set- 13	V	69	68	56	-
	MA	71	72	60	-
	MI	65	66	54	-
Nov-13	V	55	58	47	-
	MA	53	56	45	-
	MI	52	53	42	-
Mar-14	V	64.1	63.7	57.6	-
	MA	65.1	65.1	58.2	-
	MI	62.3	62	56.8	-
May-14	V	50	48.6	48.8	-
	MA	53.4	50	50	-
	MI	40	40	47	-
Ago-14	V	52.5	41.3	40.5	-
	MA	59.5	53.6	50.3	-
	MI	40.5	32.3	35.7	-
Nov-14	V	37.9	39.2	41.5	-
	MA	53	42.5	53.4	-
	MI	31.2	36.4	31.7	-
Mar-15	V	50.8	44.8	56.3	-
	MA	65	59.3	65.3	-
	MI	38.9	32.7	48.2	-
Jun-15	V	47.5	47.1	48.3	-
	MA	54.4	61	54.8	-
	MI	45.1	42.7	40.4	-
Set-15	V	46.3	48.1	38.9	-
	MA	64.7	64.1	51.2	-
	MI	39.5	42.2	30.9	-
Nov-15	V	41.6	34.2	48.2	-

TABLA 5.16 RESULTADOS DEL MONITOREO NIVELES DE RUIDO – PERIODO DIURNO					
Fecha de Registro	Valores	Valores Expresados en LAeqT			
		Est-01	Est-02	Est-03	Est-04
	MA	52.4	42.1	54.6	-
	MI	36.8	30.7	40.1	-
	V	48.4	54.2	50.8	-
Mar-16	MA	54.9	65.5	59.2	-
	MI	44.2	44.7	42.1	-
	V	53.6	36.5	48	-
Jun-16	MA	57.8	47.7	62	-
	MI	50.1	32.1	40.4	-
	V	36.9	52.8	54.5	-
Set-16	MA	43.6	69.5	69.7	-
	MI	28.2	30.2	32.5	-
	V	43.5	48.4	36.4	-
Nov-16	MA	56.2	61	51.1	-
	MI	37.8	37	28.3	-
	V	-	-	-	63.6
Jun-17	MA	-	-	-	70.7
	MI	-	-	-	61.6
	V	-	-	-	-
ECA Zona Industrial		80 db(A)			
ECA Zona Residencial		60 db(A)			
Nota:					
V: Nivel de Presión Sonora Equivalente; MA: Nivel de Presión Sonora Máximo; MI: Nivel de Presión Sonora Mínimo.					
Fuente:					
ITS Reubicación de Plataformas y Arreglos en el Proyecto Mina Marta, Yaku (2017).					
Actualizado por Yaku, 2017					

TABLA 5.17 RESULTADOS DEL MONITOREO NIVELES DE RUIDO – PERIODO NOCTURNO					
Fecha de Registro	Valores	Valores Expresados en LAeqT			
		Est-01	Est-02	Est-03	Est-04
Ago-14	V	42.6	36.8	41.9	-
	MA	58.8	48.2	56.1	-
	MI	29.6	30.2	27	-
Nov-14	V	36.6	43.9	39.9	-
	MA	51.1	51.5	46.5	-
	MI	35.3	33.1	32	-
Mar-15	V	43.7	39.6	37.1	-
	MA	50.2	49.7	54.9	-

TABLA 5.17 RESULTADOS DEL MONITOREO NIVELES DE RUIDO – PERIODO NOCTURNO					
Fecha de Registro	Valores	Valores Expresados en LAeqT			
		Est-01	Est-02	Est-03	Est-04
	MI	37.6	31.8	42.6	-
Jun-15	V	46.7	46.5	42.9	-
	MA	53.9	57.1	54.2	-
	MI	44.3	36.2	40	-
Set-15	V	39.9	36.3	37.5	-
	MA	61.8	42.2	45.4	-
	MI	31.3	32.3	30.4	-
Nov-15	V	39.6	37.5	41.8	-
	MA	50.2	47.5	53.1	-
	MI	34.7	30.2	39	-
Mar-16	V	59.4	39.1	50	-
	MA	63.4	49.2	62.3	-
	MI	47.3	36.7	45	-
Jun-16	V	55.8	47.1	52	-
	MA	57.8	57.5	60.1	-
	MI	53.3	37.1	46.5	-
Set-16	V	31.2	48.2	50.8	-
	MA	40.1	59.2	61.5	-
	MI	26.5	28.2	29.5	-
Nov-16	V	42.5	33.9	36	-
	MA	53.2	57.1	48.3	-
	MI	34.1	32.1	26.8	-
Jun-17	V	-	-	-	40.8
	MA	-	-	-	59.4
	MI	-	-	-	37.7
ECA Zona Industrial		70 dB(A)			
Nota: V: Nivel de Presión Sonora Equivalente; MA: Nivel de Presión Sonora Máximo; MI: Nivel de Presión Sonora Mínimo. Fuente: ITS Reubicación de Plataformas y Arreglos en el Proyecto Mina Marta, Yaku (2017). Actualizado por Yaku, 2017					

De las tablas anteriores se tiene que, en la fecha de registro diurno correspondiente a septiembre del 2013, los valores varían de 72 dB(A) en la estación Est-2 a 54 dB(A) en la estación Est-3. Asimismo, en el mes de noviembre del año en mención el valor máximo de 56 dB(A) se registró en la estación Est-2 y el menor valor de 42 dB(A), en la estación Est-3.

Para el 2014, durante el registro diurno efectuado en el mes de marzo, se obtuvieron valores que varían de 65.1 dB(A) en las estaciones Est-1 y Est-2; y 56,8 dB(A) en la estación Est-3; en el mes de mayo los valores variaron de 48.6 a 50 dB(A) en las estaciones Est-1 y Est-2 respectivamente. Asimismo, en los meses de agosto se obtuvieron registros de periodos diurno de 40.5 dB(A) en la estación Est-3 y 52.5 dB(A) en la estación Est-1 y registros de periodo nocturno desde 36.8 dB(A) en la Est-2 a 42.6 dB(A) en la Est-1; mientras que en noviembre periodos de registro diurno de 37.9 dB(A) en la Est-1 a 41.5 dB(A) en la Est-3 y periodos de registro nocturno de 36.6 dB(A) en la Est-1 a 43.9 dB(A) en la Est-2.

En el 2015, los valores registrados en periodo diurno en marzo registraron valores de 44.8 dB(A) en la Est-2 a 56.3 dB(A) en la Est-3; en junio, de 47.1 dB(A) en la Est-2 a 48.3 dB(A) en la Est-3 y en setiembre, de 38.9 Db(A) a 46.3 dB(A) en la Est-3 y Est-1 respectivamente. Asimismo, en el periodo nocturno en marzo se registraron valores de 37.1 dB(A) en la Est-3 a 43.7 dB(A) en la Est-1; en junio, de 42,9 dB(A) en la Est-3 a 46.7 dB(A) en la Est-1 y en setiembre, de 36.3 dB(A) a 39.9 dB(A) en la Est-2 y Est-1 respectivamente.

Durante el 2016, el registro nocturno donde se obtuvo el nivel de ruido más alto fue para el mes de marzo en la Est-01 con un valor de 63.4 dB(A), mientras que el mínimo valor entre las tres estaciones monitoreas se obtuvo en la estación en mención para el mes de setiembre con un valor de 26.5. Asimismo, para el período diurno, en el mes de setiembre se registró el máximo y mínimo valor entre todas las estaciones de monitoreo, 69.7dB(A) en Est-3 y 28.2dB(A) en Est-1, respectivamente.

En el mes de junio del presente año (2017) se realizó un monitoreo en la estación Est-4, donde el mayor nivel de ruido registrado para el período diurno fue 70.7 dB(A) y para el período nocturno fue 59.4 dB(A). Los niveles de ruido mínimos fueron 61.6 dB(A) y 37.7 dB(A), para el período diurno y período nocturno, respectivamente.

Todas las estaciones monitoreadas están por debajo de los valores del ECA para ruido en zona industrial, tanto para periodo diurno como nocturno.

5.2.7 Suelos

El suelo es un recurso natural evaluado a través de su perfil, el cual está constituido por diferentes capas u horizontes. El perfil muestra el grado de evolución del suelo, resultado de la acción conjunta de sus factores de formación (material parental, clima, organismos, relieve y tiempo). El estudio del perfil y de las características ecogeográficas del área evaluada, permite una mejor comprensión del propio recurso.

Toda la extensión del Proyecto se distribuye en los orígenes de la cuenca del río Tinyaclla, que se encuentra constituido por la quebrada Sallacocha que tiene su origen en las lagunas Sallacocha, Chanquicocha y Tunayacya, y la quebrada Tinyaclla que se origina en las lagunas Huarangayoc y Ñañantio. El proyecto se localiza en altitudes comprendidas entre los 4,250 msnm en la parte baja y al noreste del proyecto y 4,500 msnm en la parte alta y al suroeste de la zona de estudio. El Proyecto de exploración

Mina Marta, se localiza en el distrito de Huando, provincia y departamento de Huancavelica, en la sierra central del Perú.

5.2.7.1 Metodología

El estudio de suelos fue efectuado de acuerdo con las disposiciones y metodologías establecidas en el “Reglamento para la Ejecución de Levantamiento de Suelos”, aprobado mediante el D.S 013-2010-AG de la legislación peruana, referido a las normas y metodologías que se deben aplicar. El mapeo de suelos en el campo fue realizado considerando un recorrido en las principales áreas, lectura de perfiles, toma de muestras y extrapolación o interpolación en zonas similares, con la finalidad de obtener información sistematizada sobre el estado actual de dicho recurso.

El recurso suelo fue evaluado en base a una campaña de campo con la finalidad de obtener información sistematizada sobre el estado actual de dicho recurso.

Para realizar la caracterización y clasificación de los suelos se diseñó un muestreo intensivo en las áreas más representativas, basado en la revisión de los estudios de fisiografía, geología, clima y la topografía del lugar. Las muestras de suelos seleccionadas fueron analizadas tanto desde el punto de vista de sus propiedades agrológicas, como de sus propiedades minerales.

La clasificación taxonómica se realizó de acuerdo con la taxonomía de suelos Soil Taxonomy (duodécima edición 2014) del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA), con su respectiva correlación con la Leyenda del Mapa Mundial de Suelos de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO (2007). Su descripción comprende la clasificación taxonómica del recurso suelo en el nivel de Sub Grupo, basándose en la interpretación de sus características morfológicas, físico-químicas y biológicas, expresando además su origen, extensión y distribución geográfica.

Por otro lado, la clasificación de tierras por su capacidad de uso mayor considera los aspectos edafoclimáticos para realizar una interpretación práctica de los estudios de suelos. Además, toma en cuenta lo dispuesto en el “Reglamento de Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor”, el cual fue aprobado por el D.S 017-2009-AG de la legislación peruana (Ministerio de Agricultura). Este reglamento permite caracterizar el potencial de suelos en el ámbito nacional, determinando su capacidad e identificando sus limitaciones, todo ello dentro del contexto agrario, permitiendo implementar medidas de conservación y aprovechamiento sostenido. La capacidad de uso se define como la aptitud natural que tiene un área de terreno para producir y ser utilizada en la producción agrícola, pecuaria, forestal o de protección, sin perder su capacidad productiva, en forma permanente y sostenida. Las tierras se dividen en cinco grupos de capacidad de uso mayor, los cuales tienen como símbolos letras mayúsculas, tal como se observa en la TABLA 5.18, Grupos de Capacidad de Uso Mayor.

TABLA 5.18 GRUPOS DE CAPACIDAD DE USO MAYOR	
Símbolo	Grupos
A	Tierras aptas para Cultivos en Limpio
C	Tierras aptas para Cultivos Permanentes
P	Tierras aptas para Pastos
F	Tierras aptas para Producción Forestal
X	Tierras de Protección
Fuente: Reglamento de Clasificación de Tierras por Capacidad de Uso Mayor D.S 017-2009-AG	

Estos grupos pueden subdividirse en clases de capacidad de uso mayor, las cuales constituyen la calidad agrológica de cada grupo (ver TABLA 5.19, Clases de Capacidad de Uso Mayor de las Tierras).

TABLA 5.19 CLASES DE CAPACIDAD DE USO MAYOR DE TIERRAS	
Símbolo	Clases
1	Calidad agrológica alta
2	Calidad agrológica media
3	Calidad agrológica baja
Fuente: Reglamento de Clasificación de Tierras por Capacidad de Uso Mayor D.S 017-2009-AG	

Existe además una división adicional referida a las limitaciones específicas del suelo, como se puede observar en la TABLA 5.20, Subclases de Capacidad de Uso Mayor de las Tierras.

TABLA 5.20 SUBCLASES DE CAPACIDAD DE USO MAYOR DE LAS TIERRAS	
Símbolo	Subclases
S	Limitación por suelo
l	Limitación por sales
e	Limitación por topografía y erosión
w	Limitación por drenaje
i	Limitación por riesgo de inundación o anegamiento
c	Limitación por clima
Condiciones especiales	
t	Uso temporal
a	Presencia de Terraceo - Andenería
r	Riego permanente o suplementario
Fuente: Reglamento de Clasificación de Tierras por Capacidad de Uso Mayor D.S 017-2009-AG	

Teniendo como información básica el aspecto edáfico, es decir, la naturaleza morfológica, física y química de los suelos identificados, así como el ambiente ecológico en que se han desarrollado, se determina la máxima vocación de las tierras y con ello, las predicciones de su comportamiento. Esta sección constituye la parte interpretativa

del estudio de suelos, donde se expresa el uso adecuado de las tierras para fines agrícolas, pecuarios, forestales o de protección, así como las prácticas de manejo y conservación que eviten su deterioro.

5.2.7.2 Clasificación de los Suelos

Para el estudio de suelos del Proyecto, se excavaron 9 calicatas, las cuales presentan diferentes profundidades, según las condiciones del terreno y las características de los suelos, hasta antes de llegar a la zona pedregosa o rocosa. La apertura de las calicatas, así como la determinación del perfil modal fueron realizadas con la evaluación de los diferentes parámetros edáficos para cada horizonte. La fase de campo incluyó el chequeo de los límites tentativos de las unidades de suelos.

La información reportada para cada calicata incluye la ubicación, la altitud, la forma del terreno (posición fisiográfica del sitio, forma del terreno circundante y microtopografía), la pendiente, la vegetación o uso de la tierra, el clima, la información general acerca del suelo (material de partida, drenaje, condiciones de humedad del suelo), la presencia de piedras en la superficie o afloramientos rocosos, la evidencia de erosión y la influencia humana.

Para la descripción de los horizontes del perfil, se anotaron el símbolo, la profundidad de la parte superior e inferior de cada horizonte (en centímetros), la reacción o pH, contenido de carbonatos, presencia de sales solubles, el color del suelo, la textura, la estructura bajo sus condiciones de tipo, clase y grado, la consistencia en seco, húmedo y mojado, el contenido de fragmentos de rocas y minerales, la presencia de capas endurecidas, los restos de la actividad humana, los rasgos de origen biológico, el desarrollo de raíces, la naturaleza del límite con el horizonte subyacente y cualquier otro factor evidente.

Sobre la base de los resultados de suelos, fisiografía, geomorfología, clima, topografía y geología, se elaboró un mapa de suelos y un mapa de capacidad de uso mayor de las tierras en cumplimiento con la reglamentación establecida por el Ministerio de Agricultura.

Descripción de las Calicatas

Además de la evaluación del entorno del perfil y de la lectura de este, en cada calicata se tomaron muestras de acuerdo con la estratigrafía encontrada, las cuales fueron enviadas al Laboratorio de Análisis de Suelos, Plantas, Aguas y Fertilizantes de la Universidad Nacional Agraria La Molina, donde se realizaron los análisis de caracterización de los suelos. La ubicación de las calicatas se muestra en la FIGURA 5.8, Suelos y sus coordenadas en UTM se presenta en la TABLA 5.21, Ubicación de Calicatas.

TABLA 5.21 UBICACIÓN DE CALICATAS			
Calicatas	Coordenadas UTM WGS-84		Descripción
	Este	Norte	
PM-1	492783	8600016	Se ubica al norte del área del Proyecto
PM-2	492161	8597994	Se ubica al sur oeste del área del Proyecto
PM-3	493298	8598419	Se ubica al norte del área del Proyecto, al norte de la laguna Ñañantiyoc 1
PM-4	494566	8598265	Se ubica al nor este del área del Proyecto
PM-5	493347	8598894	Se ubica al sur de la laguna SN dentro del área del Proyecto
PM-6	494568	8599772	Se ubica al este del área del Proyecto, sobre el bofedal Bo 16
PM-7	494738	8599820	Se ubica al este del área del Proyecto, sobre el bofedal Bo 20
PM-8	494034	8600511	Se ubica al nor este del área del Proyecto, cerca del bofedal Bo 25
PM-9	495036	8600336	Se ubica al este del área del Proyecto, cerca al centro poblado de Tinyaclla
Fuente: Segunda MEIAsd Proyecto Mina Marta, RHIND, 2016			

Los parámetros considerados en el análisis de caracterización de suelos son:

- pH
- Conductividad eléctrica
- Carbonatos
- Materia orgánica
- Fósforo disponible
- Potasio disponible
- Análisis mecánico
- Textura
- Aluminio cambiabile
- Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC)
- Bases cambiables

5.2.7.3 Tipos de Suelo

Resultados del Análisis de Caracterización de Suelos

El material parental de los suelos es de dos tipos: residual, de naturaleza volcánica y sedimentario calizas; y transportado, con los subtipos: coluvial, coluvio-aluvial y fluvio-glaciario.

Los materiales originales de los suelos presentan rangos texturales francos (franco, franco arenoso y franco arcillo arenoso) en superficie, por tratarse de suelos orgánicos, estos suelos son ligeros con poca plasticidad y dureza.

El horizonte superficial de las calicatas analizadas presenta un color en húmedo ligeramente variable, el cual oscila desde pardo muy oscuro (10YR2/2) hasta pardo a pardo oscuro (10YR4/3) y pardo amarillento oscuro (10YR4/4), debido a la presencia de niveles altos de materia orgánica y a la naturaleza del material parental de la zona de estudio.

Los valores de pH encontrados en las calicatas leídas están entre extremadamente ácidos a fuertemente ácidos (pH: 3,95-5,52), debido a la presencia de elementos como el Fe, Al y Mn; estos valores de pH se deben a las condiciones naturales de la zona de estudio, que están directamente relacionados con la litología y altitud.

El aluminio cambiante en los perfiles leídos es alto (Al: mayor de 1,00 me/100g), el cual es tóxico para la mayoría de las especies cultivadas; este alto nivel de aluminio se debe principalmente a la naturaleza geológica de la zona y niveles altitudinales.

Los niveles de materia orgánica en los suelos estudiados son medios a altos; la materia orgánica al unirse con la arcilla genera complejos estables, lo cual facilita la agregación y estabilidad estructural de estos suelos.

Los niveles de fósforo disponible en la zona de estudio son bajos a medios en los perfiles leídos.

El potasio disponible en los suelos estudiados presenta niveles bajos, medios y altos.

La saturación de bases en todos los suelos estudiados es variable; varía de niveles bajos a altos.

La Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC), que es la capacidad que tiene el suelo de retener e intercambiar cationes; en el área del Proyecto, los valores encontrados son medios a altos.

Son suelos libres a muy ligeramente afectados por sales y sodio; la razón de absorción de sodio (RAS) es baja por lo tanto no afecta la disponibilidad de nutrientes.

Estos suelos, en todos los perfiles leídos no presentan carbonatos (CaCO₃: 0.00%).

De acuerdo a estas características, estos suelos son de fertilidad baja.

TABLA 5.22 CARÁCTERÍSTICAS FÍSICAS										
Suelo	Símbolo	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS								
		Pendiente	Relieve	Perfil	Color	Profundidad	Textura	Permeabilidad	Drenaje	Detalle
CONSOCIACIÓN										
Calizo	CA	Empinada	Empinado	ABwC	Pardo oscuro amarillento	Moderamente profundo	Media	Moderada	Imperfecto	-
Colina Baja	CB	Moderadamente empinada	Ondulado	ABwC	Pardo oscuro amarillento	Moderamente profundo	Media	Moderada	Imperfecto	-
Piedemonte	PD	Ligeramente inclinada a Moderadamente empinada	Ondulado	ABwC	Pardo oscuro amarillento	Moderamente profundo	Media	Moderada	Moderado	-
Tinyaclla	TI	Ligeramente inclinada a Moderadamente empinada	Ondulado	ABwC	Pardo amarillento	Moderamente profundo	Media	Moderada	Moderado	Napa freática desde los 115 cm
Hondonada	HO	Ligeramente inclinada	Ondulado suave	ABwC	Pardo amarillento	Profundo	Media	Moderada	Moderado	-
Tunyacya	TU	Empinada	Empinado	ABwC	Pardo oscuro	Moderamente profundo	Media	Moderada	Moderado	Discontinuidad litológica antes del metro
ASOCIACIÓN										
Misaláneo Roca - Chihuanqui	MR-Ch	Muy empinada	Accidentado	ACR	Amarillento	Moderamente profundo	Media	Moderada	Bueno	-

TABLA 5.22 CARÁCTERÍSTICAS FÍSICAS

Suelo	Símbolo	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS								
		Pendiente	Relieve	Perfil	Color	Profundidad	Textura	Permeabilidad	Drenaje	Detalle
Misaláneo Roca - Sapralla	MR-Sa	Muy empinada	Accidentado	ACR	Pardo amarillento	Moderadamente profundo	Media	Moderada	Bueno	-
Misaláneo Roca - Chanquicocha	MR-Cq	Empinada	Ondulado	ABwC	Pardo oscuro	Moderadamente profundo	Media	Moderada	Moderado	Contacto paralítico desde los 50 cm. Contacto lítico desde los 90 cm.
Misaláneo Roca - Empinado	MR-Em	Muy empinada	Ondulado	ABwC	Pardo oscuro	Moderadamente profundo	Media	Moderada	Moderado	-
Misaláneo Roca – Rosa Justina	MR-RJ	Muy empinada	Accidentado	ABwC	Pardo oscuro	Profundo	Media	Moderada	Moderado	-
Misaláneo Roca – Ñañantio 1	MR-Ña1	Moderadamente empinada	Ondulado	ABwC	Pardo oscuro amarillento	Moderadamente profundo	Media	Moderada	Imperfecto	-
Misaláneo Roca – Ñañantio 2	MR-Ña2	Moderadamente empinada	Ondulado	ABwC	Pardo oscuro amarillento	Moderadamente profundo	Media	Moderada	Imperfecto	-
Misaláneo Roca - Ñañantio	MR-Ña	Muy empinada	Accidentado	ABwC, C o R	Pardo oscuro	Profundo	Media a moderadamente ghruesa	Moderada	Moderado	-

Fuente:
Segunda MEIAsd Proyecto Mina Marta, RHIND, 2016

TABLA 5.23 CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS									
Suelo	Símbolo	CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS							
		Reacción (ph)	Salinidad y/o sodicidad	Saturación de bases	CIC	Materia orgánica	Fósforo disponible	Potasio disponible	Fertilidad
CONSOCIACIÓN									
Calizo	CA	Fuertemente ácido	Libre de sales y sodio	Baja	Alto	Alto	Bajo	Bajo	Baja
Colina Baja	CB	Fuertemente ácido	Libre de sales y sodio	Baja	Alto	Alto	Bajo	Bajo	Baja
Piedemonte	PD	Fuertemente ácido	Libre de sales y sodio	Alta	Alto	Alto	Bajo	Alto	Baja
Tinyaclla	TI	Fuertemente ácido	Libre de sales y sodio	Alta	Alto	Alto	Bajo	Alto	Baja
Hondonada	HO	Extremadamente ácido	Libre de sales y sodio	Baja a Alta	Medio	Alto	Alto	Bajo	Baja
Tunyacya	TU	Extremadamente ácido	Libre de sales y sodio	Baja	Alto	Alto	Bajo	Medio	Baja
ASOCIACIÓN									
Misaláneo Roca - Chihuanqui	MR-Ch	Ligeramente ácido	Libre de sales y sodio	Alta	Alto	Alto	Medio	Medio	Media
Misaláneo Roca - Sapralla	MR-Sa	Ligeramente ácido	Libre de sales y sodio	Alta	Alto	Alto	Medio	Medio	Media
Misaláneo Roca - Chanquicocha	MR-Cq	Extremadamente ácido	Libre de sales y sodio	Baja	Alto	Alto	Medio	Medio	Media

TABLA 5.23 CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

Suelo	Símbolo	CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS							
		Reacción (ph)	Salinidad y/o sodicidad	Saturación de bases	CIC	Materia orgánica	Fósforo disponible	Potasio disponible	Fertilidad
Misaláneo Roca - Empinado	MR-Em	Fuertemente ácido	Libre de sales y sodio	Baja	Alto	Alto	Medio	Medio	Media
Misaláneo Roca – Rosa Justina	MR-RJ	Fuertemente ácido	Libre de sales y sodio	Baja	Medio	Mdiio a Alto	Medio	Medio	Baja
Misaláneo Roca – Ñañantio 1	MR-Ña1	Fuertemente ácido	Libre de sales y sodio	Alta	Alto	Alto	Bajo	Bajo	Baja
Misaláneo Roca – Ñañantio 2	MR-Ña2	Fuertemente ácido	Libre de sales y sodio	Baja	Alto	Alto	Alto	Alto	Media
Misaláneo Roca - Ñañantio	MR-Ña	Fuertemente ácido	Libre de sales y sodio	Alta	Medio	Medio	Bajo	Bajo	Baja

Fuente:
Segunda MEIAsd Proyecto Mina Marta, RHIND, 2016

Los resultados de los análisis de laboratorio para las evaluaciones de caracterización y los perfiles modales de suelos los estudios realizados por RHIND, 2015 se encuentran en el Anexo 5.3, Información de Suelos.

5.2.7.4 Clasificación de los Suelos según la USDA y FAO

En esta sección, se identifican y describen las unidades taxonómicas, así como las unidades cartográficas delimitadas en el mapa de suelos. Las unidades taxonómicas se dividen en fases de acuerdo a la pendiente del terreno. Los símbolos, según el rango de pendiente se presentan en la TABLA 5.24, Fases por Pendientes

TABLA 5.24 FASES POR PENDIENTES		
Símbolo	Rango de Pendiente (%)	Término Descriptivo
A	00-04	Plana a casi a nivel
B	04-08	Ligeramente inclinada
C	08-15	Ligeramente inclinada a moderadamente empinada
D	15-25	Moderadamente empinada
E	25-50	Empinada
F	50-75	Muy empinada
G	>75	Extremadamente empinada

Fuente:
Reglamento de Clasificación de Tierras por Capacidad de Uso Mayor D.S 017-2009-AG

En la TABLA 5.25, Clasificación Taxonómica de los Suelos, se muestra la clasificación USDA (2014) y su correlación con la Leyenda del Mapa Mundial de Suelos FAO (2007). Asimismo, se presentan las unidades de suelos o nombres de los suelos encontrados en el área de estudio del proyecto.

TABLA 5.25 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DE LOS SUELOS					
Taxonomía de Suelos				FAO	Unidad de Suelo
Orden	Suborden	Gran Grupo	Subgrupo		
Inceptisols	Ustepts	Dystrustepts	Lithic Dystrustepts	Leptosoles	Calizo
			Typic Dystrustepts	Cambisoles	Colina Baja
			Typic Dystrustepts	Cambisoles	Piedemonte
			Typic Dystrustepts	Cambisoles	Tinyaccla
		Haplustepts	Dystric Haplustepts	Umbrisoles	Hondonada
			Lithic Haplustepts	Leptosoles	Tunyacya

Fuente:
Soil Taxonomy, 2014, USDA / FAO 2007

Se han identificado seis unidades edáficas en el área de estudio.

Descripción de las Unidades de Suelo

Consociación Calizo (CA)

Comprende una superficie aproximada de 73.58 hectáreas, que representa el 8.58% del área total estudiada. El material parental de este suelo es mayormente de origen residual, constituido en su mayor extensión por colinas sedimentarias formados sobre rocas calizas. Se ubican en laderas y en faldas de cerros, distribuidos mayormente entre los cerros Ñañantio y Sapralla, de relieve empinado, con pendientes empinadas. Las características de humedad hacen que estos suelos pertenezcan a un régimen ústico, mientras que el régimen de temperatura es isomésico.

Está conformada por los suelos Calizo, que pertenecen al Subgrupo Lithic Dystrustepts, el perfil típico es A/C/R o A/B/C de suelos poco desarrollados. Se caracterizan por tener un epipedón úmbrico; son suelos superficiales a moderadamente profundos, son de desarrollo insitu de naturaleza caliza, el color del suelo es pardo amarillento oscuro, textura media (franco), permeabilidad moderada, drenaje bueno a imperfecto, microtopografía microaccidentada, sin riesgo o peligro de inundación, pedregosos en superficie, gravosos en el perfil y erosión severa.

Químicamente estos suelos, tienen un pH fuertemente ácido; la capa arable posee nivel alto de materia orgánica; nivel bajo de fósforo disponible; nivel bajo de potasio disponible; libre a muy ligeramente afectados por excesos de sales y sodio; la Razón de Absorción de Sodio (RAS) es baja por lo tanto no afecta la disponibilidad de nutrientes; sin carbonatos; nivel alto en Capacidad de Intercambio Catiónico; sin problemas a niveles tóxicos de aluminio (Al: >1me/100g) y saturación de bases baja (SB: <50%). Todas estas condiciones determinan que la fertilidad natural de estos suelos sea baja.

Los suelos Calizo se presentan en su fase por pendiente:

- Empinada CA/E (25 – 50%)

Consociación Colina Baja (CB)

Esta consociación comprende una superficie de 33.18 hectáreas, que representa el 3.87 % del área total estudiada. El material parental de estos suelos es de origen transportado, formados partir de rocas sedimentarias. Estos suelos se ubican en laderas moderadamente empinadas a empinadas ubicadas en la zona sur de la cuenca Tinyaccla, relieve empinado; presentan un régimen de humedad ústico y un régimen de temperatura isomésico.

Está conformada por los suelos Colina Baja, que pertenecen al Subgrupo Typic Dystrustepts, el perfil típico es A/Bw/C, de suelos moderadamente desarrollados. Se caracterizan por tener un epipedón ócrico, delgado, oscuro y rico en materia orgánica; son suelos superficiales a moderadamente profundos, el color es pardo amarillento oscuro, suelo de textura media (franco), de permeabilidad moderada, drenaje excesivo, microtopografía microaccidentada, sin riesgo o peligro de inundación, pendiente moderadamente empinada, pedregosos en superficie, gravosos en el perfil y erosión severa.

Químicamente estos suelos, tienen un pH fuertemente ácido; la capa arable posee niveles altos de materia orgánica; nivel bajo de fósforo disponible; nivel bajo de potasio disponible; libre a muy ligeramente afectados por excesos de sales y sodio; la Razón de Absorción de Sodio (RAS) es baja por lo tanto no afecta la disponibilidad de nutrientes; sin carbonatos (CaCO_3 : 0.00 %); nivel alto en Capacidad de Intercambio Catiónico; niveles tóxicos de aluminio (Al: $>1\text{me}/100\text{g}$) y Saturación de Bases baja (SB: <50 %). Todas estas condiciones determinan que la fertilidad natural de estos suelos sea baja.

Los suelos Colina Baja se presentan en su fase por pendiente:

- Moderadamente empinada CB/D (15-25%).

Consociación Piedemonte (PD)

Esta consociación comprende una superficie de 1.64 hectáreas, que representa el 0.19 % del área total estudiada. El material parental de estos suelos es de origen transportado, formados partir de rocas sedimentarias calizas. Estos suelos se ubican en depósitos heterogéneos de material aluvio coluvial, distribuidos en las zonas de laderas del cerro Chihuanqui, pendiente ligeramente inclinada a moderadamente empinadas hasta moderadamente empinadas, relieve ondulado; presentan un régimen de humedad ústico y un régimen de temperatura isomésico.

Está conformada por los suelos Piedemonte, que pertenecen al Subgrupo Typic Dystrustepts, el perfil típico es A/Bw/C, de suelos moderadamente desarrollados. Se caracterizan por tener un epipedón úmbrico, oscuro y rico en materia orgánica, de baja saturación de bases; son suelos moderadamente profundos, el color es pardo amarillento oscuro, suelo de textura media (franco), de permeabilidad moderada, drenaje moderado, microtopografía ondulada, sin riesgo o peligro de inundación, pendiente moderadamente empinada, pedregosos en superficie, gravosos en el perfil y erosión moderada.

Químicamente estos suelos, tienen un pH fuertemente ácido; la capa arable posee niveles altos de materia orgánica; nivel bajo de fósforo disponible; nivel alto de potasio disponible; libre a muy ligeramente afectados por excesos de sales y sodio; la Razón de Absorción de Sodio (RAS) es baja por lo tanto no afecta la disponibilidad de nutrientes; sin carbonatos (CaCO_3 : 0.00 %); nivel alto en Capacidad de Intercambio Catiónico; no presenta niveles tóxicos de aluminio (Al: $<1\text{me}/100\text{g}$) y Saturación de Bases alta (SB: >50 %). Todas estas condiciones determinan que la fertilidad natural de estos suelos sea baja.

Los suelos Piedemonte se presentan en su fase por pendiente:

- Ligeramente inclinada a moderadamente empinada PD/C (8-15%)
- Moderadamente empinada PD/D (15-25%).

Consociación Tinyaclla (TY)

Esta consociación comprende una superficie de 38.4 hectáreas, que representa el 4.48 % del área total estudiada. El material parental de estos suelos es de origen

transportado, formados partir de rocas sedimentarias calizas. Estos suelos se ubican en depósitos heterogéneos de material aluvio coluvial, distribuidos en el cauce de la quebrada Tinyaclla, la cual se encuentra en la parte alta de la microcuenca del mismo nombre, correspondiente a un valle intermontañoso de origen coluvio aluvial, pendiente ligeramente inclinada a moderadamente empinada, relieve ondulado; presentan un régimen de humedad ústico y un régimen de temperatura isomésico.

Está conformada por los suelos Tinyaclla, que pertenecen al Subgrupo Typic Dystrustepts, el perfil típico es A/Bw/C, de suelos moderadamente desarrollados. Se caracterizan por tener un epipedón ócrico, delgado, oscuro y rico en materia orgánica, de baja saturación de bases; son suelos moderadamente profundos, el color es pardo amarillento, suelo de textura media (franco), de permeabilidad moderada, drenaje moderado, microtopografía ondulada suave, sin riesgo o peligro de inundación, pendiente ligeramente inclinada a moderadamente empinada, pedregosos en superficie, gravosos en el perfil y erosión moderada.

Químicamente estos suelos, tienen un pH fuertemente ácido; la capa arable posee niveles altos de materia orgánica; nivel bajo de fósforo disponible; nivel alto de potasio disponible; libre a muy ligeramente afectados por excesos de sales y sodio; la Razón de Absorción de Sodio (RAS) es baja por lo tanto no afecta la disponibilidad de nutrientes; sin carbonatos (CaCO_3 : 0.00 %); nivel alto en Capacidad de Intercambio Catiónico; no presenta niveles tóxicos de aluminio (Al: <1me/100g) y Saturación de Bases alta (SB: 60 %). Todas estas condiciones determinan que la fertilidad natural de estos suelos sea baja.

Los suelos Tinyaclla se presentan en su fase por pendiente:

- Ligeramente inclinada a moderadamente empinada TI/C (8-15%)

Consociación Hondonada (HO)

Esta consociación comprende una superficie de 167.81 hectáreas, que representa el 19.56 % del área total estudiada. El material parental de estos suelos es de origen transportado, formados partir de depósitos fluvio glaciares bastante heterogéneos, con presencia de áreas de bofedales, pendiente ligeramente inclinada, relieve ondulado suave; presentan un régimen de humedad ústico y un régimen de temperatura isomésico.

Está conformada por los suelos Hondonada, que pertenecen al Subgrupo Dystric Haplustepts, el perfil típico es A/Bw/C, de suelos moderadamente desarrollados. Se caracterizan por tener un epipedón ócrico, delgado, oscuro y rico en materia orgánica, de baja saturación de bases; son suelos moderadamente profundos, el color es pardo amarillento, suelo de textura media (franco), de permeabilidad moderada, drenaje moderado, microtopografía ondulada suave, sin riesgo o peligro de inundación, pendiente ligeramente inclinada, ligeramente pedregosos en superficie, ligeramente gravosos en el perfil y erosión moderada.

Químicamente estos suelos, tienen un pH extremadamente ácido; la capa arable posee niveles altos de materia orgánica; nivel alto de fósforo disponible; nivel bajo de potasio

disponible; libre a muy ligeramente afectados por excesos de sales y sodio; la Razón de Absorción de Sodio (RAS) es baja por lo tanto no afecta la disponibilidad de nutrientes; sin carbonatos (CaCO_3 : 0.00 %); nivel medio en Capacidad de Intercambio Catiónico; presenta niveles tóxicos de aluminio (Al: $>1\text{me}/100\text{g}$) y Saturación de Bases baja (SB: <50 %). Todas estas condiciones determinan que la fertilidad natural de estos suelos sea baja.

Los suelos Hondonada se presentan en su fase por pendiente:

- Ligeramente inclinada TI/C (4-8%)

Consociación Tunyacya (TU)

Comprende una superficie aproximada de 40.76 hectáreas, que representa el 4.75 % del área total estudiada. El material parental de este suelo es mayormente de origen residual, constituido por una combinación de rocas sedimentarias con rocas intrusivas y extrusivas. Se ubican en el área de influencia de la laguna Tunyacya, de relieve empinado, con pendientes empinadas. Las características de humedad hacen que estos suelos pertenezcan a un régimen ústico, mientras que el régimen de temperatura es isomésico.

Está conformada por los suelos Tunyacya, que pertenecen al Subgrupo Lithic Haplustepts, el perfil típico es A/Bw/C de suelos poco desarrollados. Se caracterizan por tener un epipedón úmbrico; son suelos superficiales a moderadamente profundos, son de desarrollo insitu de naturaleza mayormente intrusivo y extrusivo, el color del suelo es pardo oscuro, textura media (franco), permeabilidad moderada, drenaje moderado, microtopografía microaccidentada, sin riesgo o peligro de inundación, pedregosos en superficie, gravosos en el perfil y erosión severa.

Químicamente estos suelos, tienen un pH extremadamente ácido; la capa arable posee nivel alto de materia orgánica; nivel alto de fósforo disponible; nivel bajo de potasio disponible; libre a muy ligeramente afectados por excesos de sales y sodio; la Razón de Absorción de Sodio (RAS) es baja por lo tanto no afecta la disponibilidad de nutrientes; sin carbonatos; nivel alto en Capacidad de Intercambio Catiónico; con problemas de niveles tóxicos de aluminio (Al: $>1\text{me}/100\text{g}$) y saturación de bases baja (SB: $<50\%$). Todas estas condiciones determinan que la fertilidad natural de estos suelos sea baja.

Los suelos Tunyacya se presentan en su fase por pendiente:

- Empinada TU/E (25 – 50%)

Asociación Miscelánea Roca –Chihuanqui (MR-Ch)

Está conformada por la unidad no edáfica Misceláneo Roca y la unidad edáfica Chihuanqui comprende una superficie de 15.65 hectáreas, que representa el 1.82 % del área total estudiada, se ubica en la parte alta del cerro Chihuanqui. Se encuentra cubierto por una escasa cobertura de pastos altoandinos con césped de puna. El régimen de humedad es ústico y el régimen de temperatura es isomésico.

A continuación, se describen la unidad no edáfica y la unidad edáfica.

Misceláneo Roca

Está constituido por afloramientos rocosos de calizas, con abundante pedregosidad superficial y por suelos esqueléticos muy superficiales que no tienen ninguna aptitud de uso para fines agrícolas, pecuarios o forestales, sino que están relegadas para otros usos de protección de hábitat de fauna silvestre que constituyen tierras de protección.

Suelo Chihuanqui (Typic Ustorthents)

Sus características edáficas están expresadas en un perfil A-C-R, con epipedón ócrico y sin horizonte de diagnóstico. Son suelos superficiales, de textura franco; su color es pardo amarillento y su estructura es granular de tamaño mediana a sin estructura (masiva) en el horizonte "C"; la presencia de fragmentos groseros es abundante a muy abundante, drenaje algo excesivo, pendiente muy empinada, muy pedregosos, muy gravosos en el perfil, sin riesgo de inundación, las raíces están limitadas por un contacto paralítico, de tamaño mediana y son muy pocas. De acuerdo a su textura del suelo presenta una permeabilidad moderada.

Sus características químicas están dadas por una reacción ligeramente ácida; en superficie presentan niveles altos de materia orgánica; nivel medio de fósforo disponible; nivel medio de potasio disponible; libre a muy ligeramente afectados por excesos de sales, la Razón de Absorción de Sodio (RAS) es baja por lo tanto no afecta la disponibilidad de nutrientes; sin carbonatos; nivel alto en Capacidad de Intercambio Catiónico; sin problemas de niveles tóxicos de aluminio (Al:<1me/100g) y saturación de bases alta (SB: >50%). Todas estas condiciones determinan que la fertilidad natural de estos suelos sea media.

La asociación de suelos Misceláneo Roca – Chihuanqui se presentan en sus fases por pendiente:

- Muy empinada MR-Ch/F (50-75%)

Asociación Miscelánea Roca – Sapralla (MR-Sa)

Está conformada por la unidad no edáfica Misceláneo Roca y la unidad edáfica Sapralla, comprende una superficie de 32.91 hectáreas, que representa el 3.84 % del área total estudiada, la unidad se ubica en el cerro Sapralla. Poseen pequeñas áreas de suelo con escasa cobertura de pastos altoandinos de baja calidad. El régimen de humedad es ústico y el régimen de temperatura es isomésico.

A continuación, se describen la unidad no edáfica y la unidad edáfica.

Misceláneo Roca

Está constituido por afloramientos rocosos de calizas, con abundante pedregosidad superficial y por suelos esqueléticos muy superficiales que no tienen ninguna aptitud de uso para fines agrícolas, pecuarios o forestales, sino que están relegadas para otros usos de protección de hábitat de fauna silvestre que constituyen tierras de protección.

Suelo Sapralla (Typic Ustorthents)

Sus características edáficas están expresadas en un perfil A-Ck, con epipedón ócrico y sin horizonte de diagnóstico subterráneo. Son suelos superficiales, de textura franco; su color es pardo amarillento y sin estructura; abundantes fragmentos gruesos, drenaje excesivo, pendiente muy empinada, muy pedregosos, muy gravosos en el perfil, sin riesgo de inundación, las raíces están limitadas por un contacto paralítico. De acuerdo a su textura del suelo presenta una permeabilidad moderada.

Sus características químicas están dadas por una reacción ligeramente ácida; en superficie presentan niveles altos de materia orgánica; nivel medio de fósforo disponible; nivel medio de potasio disponible; libre a muy ligeramente afectados por excesos de sales, la Razón de Absorción de Sodio (RAS) es baja por lo tanto no afecta la disponibilidad de nutrientes; sin carbonatos; nivel alto en Capacidad de Intercambio Catiónico; sin problemas de niveles tóxicos de aluminio (Al:<1me/100g) y saturación de bases alta (SB: >50%). Todas estas condiciones determinan que la fertilidad natural de estos suelos sea media.

La asociación de suelos Misceláneo Roca –Sapralla se presentan en sus fases por pendiente:

- Muy empinada MR-Sa/F (50-75%)

Asociación Miscelánea Roca – Chanquicocha (MR-Cq)

Está conformada por la unidad no edáfica Misceláneo Roca y la unidad edáfica Chanquicocha, comprende una superficie de 85.49 hectáreas, que representa el 10.31 % del área total estudiada, se ubica en el área de influencia de la laguna del mismo nombre. Se encuentra cubierto por una escasa cobertura de pastos altoandinos con césped de puna. El régimen de humedad es ústico y el régimen de temperatura es isomésico.

A continuación, se describen la unidad no edáfica y la unidad edáfica.

Misceláneo Roca

Está constituido por afloramientos rocosos de calizas asociadas a rocas intrusivas, con abundante pedregosidad superficial y por suelos esqueléticos muy superficiales que no tienen ninguna aptitud de uso para fines agrícolas, pecuarios o forestales, sino que están relegadas para otros usos de protección de hábitat de fauna silvestre que constituyen tierras de protección.

Suelo Chanquicocha (Humic Dystrustepts)

Estos suelos presentan un perfil A-Bw-C, con epipedón úmbrico y horizonte de diagnóstico cámbico. Son suelos superficiales, la mayor parte de origen residual y en algunos lugares de origen transportado de naturaleza fluvio glaciar, de textura franco; su color es pardo oscuro y su estructura en bloques subangulares finos y medios; drenaje moderado, pendiente empinada, pedregosos en superficie, gravosos en el perfil,

sin riesgo de inundación, acuerdo a su textura del suelo presenta una permeabilidad moderada.

Sus características químicas están dadas por una reacción extremadamente ácida; en superficie presentan niveles altos de materia orgánica; nivel medio de fósforo disponible; nivel medio de potasio disponible; libre a muy ligeramente afectados por excesos de sales, la Razón de Absorción de Sodio (RAS) es baja por lo tanto no afecta la disponibilidad de nutrientes; sin carbonatos; nivel alto en Capacidad de Intercambio Catiónico; con problemas de niveles tóxicos de aluminio (Al:>1me/100g) y saturación de bases baja (SB: <50%). Todas estas condiciones determinan que la fertilidad natural de estos suelos sea media.

La asociación de suelos Misceláneo Roca – Chanquicocha se presentan en sus fases por pendiente:

- Empinada MR-Cq/E (25-50%)

Asociación Miscelánea Roca – Empinado (MR-Em)

Está conformada por la unidad no edáfica Misceláneo Roca y la unidad edáfica Empinado, comprende una superficie de 62.02 hectáreas, que representa el 7.23 % del área total estudiada, se ubica al este del cerro Sapralla, en la parte más alta del área colindante con el cauce de la quebrada Tinyaclla. Presenta una escasa cobertura de pastos altoandinos. El régimen de humedad es ústico y el régimen de temperatura es isomésico.

A continuación, se describen la unidad no edáfica y la unidad edáfica.

Misceláneo Roca

Está constituido por afloramientos rocosos de calizas, con abundante pedregosidad superficial y por suelos muy superficiales que no tienen ninguna aptitud de uso para fines agrícolas, pecuarios o forestales, sino que están relegadas para otros usos de protección de hábitat de fauna silvestre que constituyen tierras de protección.

Suelo Empinado (Humic Dystrustepts)

Estos suelos presentan un perfil A-Bw-C, con epipedón úmbrico y horizonte de diagnóstico cámbico. Son suelos superficiales, de origen residual de naturaleza calizas, de textura franco; su color es pardo oscuro y su estructura granular a bloques subangulares finos y medios; drenaje moderado, pendiente muy empinada, pedregosos en superficie, gravosos en el perfil, sin riesgo de inundación, de acuerdo a su textura del suelo presenta una permeabilidad moderada y erosión severa.

Sus características químicas están dadas por una reacción fuertemente ácida; en superficie presentan niveles altos de materia orgánica; nivel medio de fósforo disponible; nivel medio de potasio disponible; libre a muy ligeramente afectados por excesos de sales, la Razón de Absorción de Sodio (RAS) es baja por lo tanto no afecta la disponibilidad de nutrientes; sin carbonatos; nivel alto en Capacidad de Intercambio

Catiónico; con problemas de niveles tóxicos de aluminio (Al:>1me/100g) y saturación de bases baja (SB: <50%). Todas estas condiciones determinan que la fertilidad natural de estos suelos sea media.

La asociación de suelos Misceláneo Roca – Empinado se presentan en su fase por pendiente:

- Muy empinada MR-Em/F (50-75%)

Asociación Miscelánea Roca – Rosa Justina (MR-RJ)

Está conformada por la unidad no edáfica Misceláneo Roca y la unidad edáfica Rosa Justina, comprende una superficie de 73.67 hectáreas, que representa el 8.59 % del área total estudiada, se ubica al norte de la zona de estudio, y ocupan el área del cerro Rosa Justina y el área de influencia en las laderas cercanas hasta el cerro Chihuanqui. Presenta una escasa cobertura de pastos altoandinos. El régimen de humedad es ústico y el régimen de temperatura es isomésico.

A continuación, se describen la unidad no edáfica y la unidad edáfica.

Misceláneo Roca

Está constituido por afloramientos rocosos de calizas y en menor extensión rocas intrusivas fuertemente meteorizadas, con abundante pedregosidad superficial y por suelos muy superficiales que no tienen ninguna aptitud de uso para fines agrícolas, pecuarios o forestales, sino que están relegadas para otros usos de protección de hábitat de fauna silvestre que constituyen tierras de protección.

Suelo Rosa Justina (Typic Dystrustepts)

Estos suelos presentan un perfil A-Bw-C, con epipedón úmbrico y horizonte de diagnóstico cámbico. Son suelos superficiales, de origen residual de naturaleza calizas y en algunos lugares intrusivos, de textura franco; su color es pardo oscuro y su estructura granular finos y medios; drenaje moderado, pendiente muy empinada, pedregosos en superficie, gravosos en el perfil, sin riesgo de inundación, de acuerdo a su textura del suelo presenta una permeabilidad moderada y erosión severa.

Sus características químicas están dadas por una reacción fuertemente ácida; en superficie presentan niveles altos de materia orgánica; nivel medio de fósforo disponible; nivel medio de potasio disponible; libre a muy ligeramente afectados por excesos de sales, la Razón de Absorción de Sodio (RAS) es baja por lo tanto no afecta la disponibilidad de nutrientes; sin carbonatos; nivel medio en Capacidad de Intercambio Catiónico; con problemas de niveles tóxicos de aluminio (Al:>1me/100g) y saturación de bases baja (SB: <50%). Todas estas condiciones determinan que la fertilidad natural de estos suelos sea baja.

La asociación de suelos Misceláneo Roca – Rosa Justina se presentan en su fase por pendiente:

- Muy empinada MR-RJ/F (50-75%)

Asociación Miscelánea Roca – Ñañantioc 1,2 (MR-Ña1)

Está conformada por la unidad no edáfica Misceláneo Roca y la unidad edáfica Ñañantioc 1, 2; comprende una superficie de 93.79 hectáreas, que representa el 11.05 % del área total estudiada, esta asociación comprende las series Ñañantioc 1 y Ñañantioc 2. Presenta una escasa cobertura de pastos altoandinos. El régimen de humedad es ústico y el régimen de temperatura es isomésico.

A continuación, se describen la unidad no edáfica y la unidad edáfica.

Misceláneo Roca

Está constituido por afloramientos rocosos de calizas, con abundante pedregosidad superficial y por suelos superficiales que no tienen ninguna aptitud de uso para fines agrícolas, pecuarios o forestales, sino que están relegadas para otros usos de protección de hábitat de fauna silvestre que constituyen tierras de protección.

Suelo Ñañantioc 1,2 (Typic Dystrustepts)

Estos suelos presentan un perfil A-Bw-C, con epipedón ócrico y horizonte de diagnóstico cámbico, con presencia de gleyzación a una profundidad antes del contacto lítico. Son suelos superficiales, de origen residual de naturaleza calizas, de textura franco; su color es pardo amarillento oscuro y su estructura granular finos y medios; drenaje imperfecto, pendiente moderadamente empinada, pedregosos en superficie, gravosos en el perfil, sin riesgo de inundación, de acuerdo a su textura del suelo presenta una permeabilidad moderada y erosión moderada a severa.

Sus características químicas están dadas por una reacción fuertemente ácida; en superficie presentan niveles altos de materia orgánica; niveles bajos a altos de fósforo disponible; niveles bajos a altos de potasio disponible; libre a muy ligeramente afectados por excesos de sales, la Razón de Absorción de Sodio (RAS) es baja por lo tanto no afecta la disponibilidad de nutrientes; sin carbonatos; nivel alto en Capacidad de Intercambio Catiónico; con problemas de niveles tóxicos de aluminio (Al:>1me/100g) y saturación de bases baja a alta. Todas estas condiciones determinan que la fertilidad natural de estos suelos sea baja.

La asociación de suelos Misceláneo Roca –Ñañantioc 1,2 se presentan en su fase por pendiente:

- Moderadamente empinada MR-Ña1/D (15-25%)

Asociación Miscelánea Roca – Ñañantioc (MR-Ña)

Está conformada por la unidad no edáfica Misceláneo Roca y la unidad edáfica Ñañantioc; comprende una superficie de 69.54 hectáreas, que representa el 8.1 % del área total estudiada, esta asociación de suelos colinda con el cerro Ñañantioc. Presenta una escasa cobertura de pastos nativos de baja calidad. El régimen de humedad es ústico y el régimen de temperatura es isomésico.

A continuación, se describen la unidad no edáfica y la unidad edáfica.

Misceláneo Roca

Está constituido por afloramientos rocosos de calizas, con abundante pedregosidad superficial y por suelos superficiales que no tienen ninguna aptitud de uso para fines agrícolas, pecuarios o forestales, sino que están relegadas para otros usos de protección de hábitat de fauna silvestre que constituyen tierras de protección.

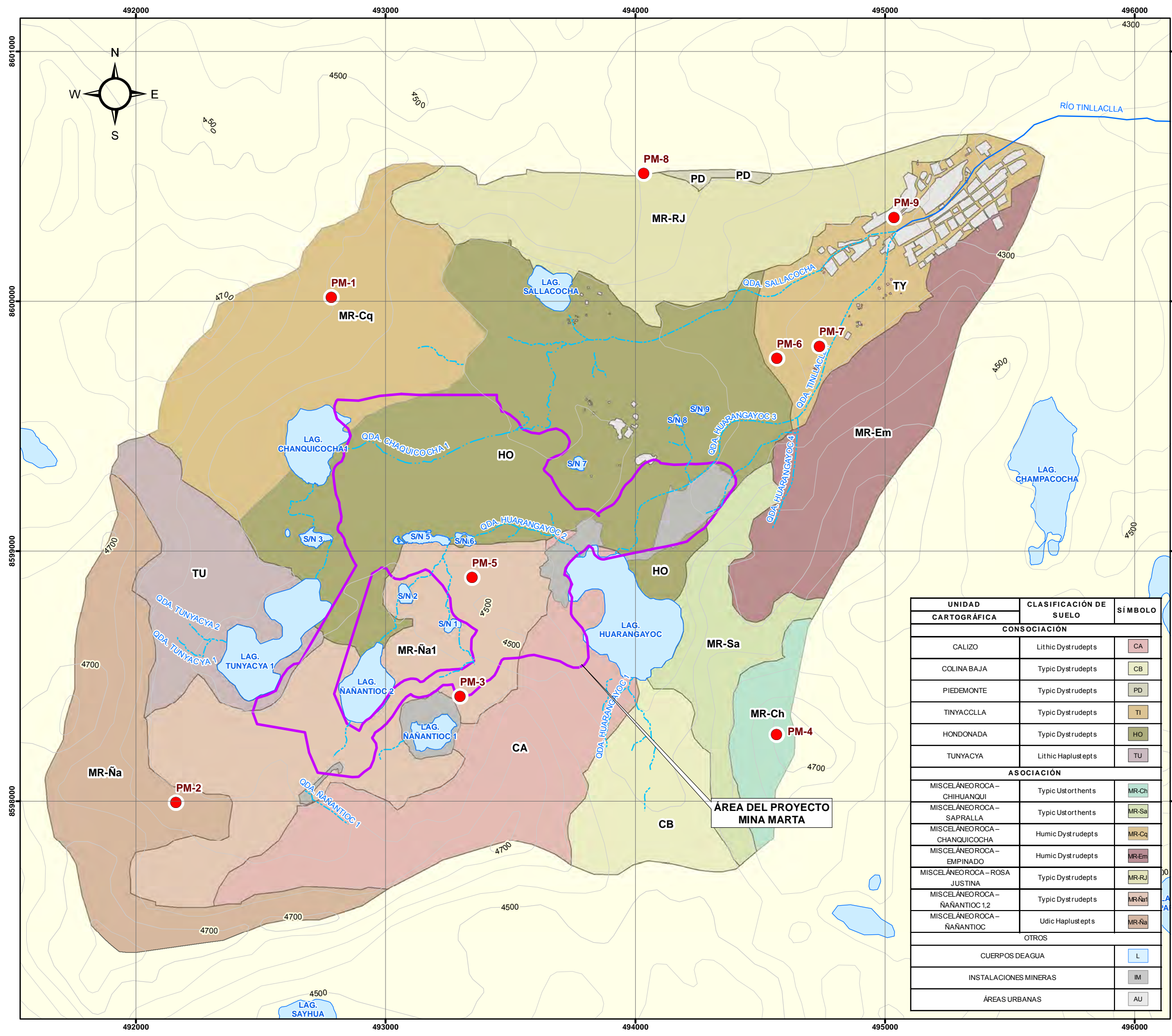
Suelo Ñañantioc (Udic Haplustepts)

Estos suelos presentan un perfil A-Bw-C o A-Bw-R, con epipedón úmbrico y horizonte de diagnóstico cámbico. Son suelos superficiales, de origen residual de naturaleza calizas, de textura franco; su color es pardo oscuro y su estructura granular; drenaje moderado, pendiente muy empinada, pedregosos en superficie, gravosos en el perfil, sin riesgo de inundación, de acuerdo a su textura del suelo presenta una permeabilidad moderada y erosión severa.

Sus características químicas están dadas por una reacción fuertemente ácida; en superficie presentan niveles medios de materia orgánica; niveles bajos de fósforo disponible; niveles bajos de potasio disponible; libre a muy ligeramente afectados por excesos de sales, la Razón de Absorción de Sodio (RAS) es baja por lo tanto no afecta la disponibilidad de nutrientes; sin carbonatos; nivel medio en Capacidad de Intercambio Catiónico; con problemas de niveles tóxicos de aluminio (Al:>1me/100g) y saturación de bases alta. Todas estas condiciones determinan que la fertilidad natural de estos suelos sea baja.

La asociación de suelos Misceláneo Roca –Ñañantioc se presentan en su fase por pendiente:

- Muy empinada MR-Ña/F (50-75%)




MAPA DE UBICACIÓN

LEYENDA

- CALICATAS
- ÁREA EFECTIVA DEL PROYECTO
- CURVA DE NIVEL (msnm)
- CURSOS Y CUERPOS DE AGUA
- RÍO
- QUEBRADA
- QUEBRADA TEMPORAL
- LAGUNA

UNIDAD CARTOGRÁFICA	CLASIFICACIÓN DE SUELO	SÍMBOLO
CONSOCIACIÓN		
CALIZO	Lithic Dyst rudepts	CA
COLINA BAJA	Typic Dyst rudepts	CB
PIEDMONTE	Typic Dyst rudepts	PD
TINYACLLA	Typic Dyst rudepts	TI
HONDONADA	Typic Dyst rudepts	HO
TUNYACIA	Lithic Haplust epts	TU
ASOCIACIÓN		
MISCELÁNEOROCA – CHIHUANQUI	Typic Ust ort hents	MR-Ch
MISCELÁNEOROCA – SAPRALLA	Typic Ust ort hents	MR-Sa
MISCELÁNEOROCA – CHANQUICOCHA	Humic Dyst rudepts	MR-Cq
MISCELÁNEOROCA – EMPINADO	Humic Dyst rudepts	MR-Em
MISCELÁNEOROCA – ROSA JUSTINA	Typic Dyst rudepts	MR-RJ
MISCELÁNEOROCA – NANANTIOC.1,2	Typic Dyst rudepts	MR-Na1
MISCELÁNEOROCA – NANANTIOC	Udic Haplust epts	MR-Ña
OTROS		
CUERPOS DE AGUA		L
INSTALACIONES MINERAS		IM
ÁREAS URBANAS		AU


ANA ELIZABETH VILLEGAS CAMPOS
 INGENIERA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES
 Reg. CIP N° 81727

400 200 0 400
 Meters

CLIENTE:  **BARBASTRO SAC**

PROYECTO: **TERCERA MODIFICACIÓN DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL SEMIDETALLADO PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINA MARTA**

TÍTULO: **SUELOS**

GIS: D. CASAS	REVISADO: F. LEÓN	APROBADO: A. VILLEGAS
FECHA: NOVIEMBRE 2017	ESCALA: 1:15,000	FIGURA: 5.7



DATUM Y PROYECCIÓN: WGS 84 ZONA 18 SUR
 FUENTE: RHIND 2016

5.2.7.5 Unidades Cartográficas

En el mapa de suelos (ver FIGURA 5.7 Suelos), las áreas o unidades cartográficas que corresponden a un solo tipo (unidad) de suelo se denomina “consociación”, la combinación de dos consociaciones se denomina “asociación”. En el presente estudio se han identificado seis Consociaciones. En la TABLA 5.26, Unidades de Suelos y Pendientes, se muestran las unidades cartográficas de los suelos con sus respectivas pendientes.

TABLA 5.26 UNIDADES DE SUELOS Y PENDIENTES				
Unidad	Clasificación de Suelo	Símbolo	Fase Pendiente	FAO
Cartográfica				
Consociación				
Calizo	Lithic Dystrudepts	CA	E	Leptosoles
Colina Baja	Typic Dystrudepts	CB	D	Cambisoles
Piedemonte	Typic Dystrudepts	PD	C, D	Cambisoles
Tinyaclla	Typic Dystrudepts	TI	C	Cambisoles
Hondonada	Typic Dystrudepts	HO	C	Umbrisoles
Tunyacya	Lithic Haplustepts	TU	E	Leptosoles
Asociación				
Misceláneo Roca – Chihuanqui	Typic Ustorthents	MR-Ch	F	Leptosoles
Misceláneo Roca – Sapralla	Typic Ustorthents	MR-Sa	F	Leptosoles
Misceláneo Roca – Chanquicocha	Humic Dystrudepts	MR-Cq	E	Cambisoles
Misceláneo Roca – Empinado	Humic Dystrudepts	MR-Em	F	Cambisoles
Misceláneo Roca – Rosa Justina	Typic Dystrudepts	MR-RJ	F	Cambisoles
Misceláneo Roca – Ñañantio 1,2	Typic Dystrudepts	MR-Ña1	D	Cambisoles
Misceláneo Roca – Ñañantio	Udic Haplustepts	MR-Ña	F	Cambisoles
Fuente: Segundo MEIAsd Proyecto de Exploración Mina Marta, RHIND, 2015				

Se ha identificado seis consociaciones, conformadas por seis unidades edáficas. En la TABLA 5.27, Área y Porcentaje de Unidades de Suelos, se muestra las unidades cartográficas, la clasificación y el área.

TABLA 5.27 ÁREA Y PORCENTAJE DE UNIDADES DE SUELOS			
Unidad Cartográfica	Clasificación de Suelo	Área	
		ha	%
Consociación			
Calizo	Lithic Dystrudepts	73.58	8.58
Colina Baja	Typic Dystrudepts	33.18	3.87
Piedemonte	Typic Dystrudepts	1.64	0.19
Tinyacclla	Typic Dystrudepts	38.43	4.48
Hondonada	Typic Dystrudepts	167.81	19.56
Tunyacya	Lithic Haplustepts	40.76	4.75
Asociación			
Misceláneo Roca – Chihuanqui	Typic Ustorthents	15.65	1.82
Misceláneo Roca – Sapralla	Typic Ustorthents	32.91	3.84
Misceláneo Roca – Chanquicocha	Humic Dystrudepts	88.49	10.31
Misceláneo Roca – Empinado	Humic Dystrudepts	62.02	7.23
Misceláneo Roca – Rosa Justina	Typic Dystrudepts	73.67	8.59
Misceláneo Roca – Ñañantio 1,2	Typic Dystrudepts	94.79	11.05
Misceláneo Roca – Ñañantio	Udic Haplustepts	69.54	8.10
Otros			
Cuerpos de Agua		39.48	4.60
Instalaciones mineras		13.31	1.55
Áreas urbanas		12.75	1.49
Total		858.08	100.00
Fuente: Segunda MEIAsd Proyecto de Exploración Mina Marta			

5.2.7.6 Clasificación de Tierras según su Capacidad de Uso Mayor

De acuerdo a la clasificación de tierras por capacidad de uso mayor en la zona de estudio se han determinado cinco unidades puras que son P2sc (t), P2sec (t), P3sc (t), P3sec (t) y Xsec; y una asociación Xsec-P3sec (t); debido a las características de los suelos y clima limitantes que predominan en la zona de estudio (ver FIGURA 5.8, Capacidad de Uso Mayor de las Tierras). La TABLA 5.28, Capacidad de Uso Mayor de las Tierras muestra las tierras clasificadas en los niveles de grupo, clase y subclase de capacidad de uso mayor:

TABLA 5.28 CAPACIDAD DE USO MAYOR DE LAS TIERRAS					
Grupos		Clases		Subclases	
Uso Mayor	Símbolo	Calidad Agrológica	Símbolo	Factor Limitante	Símbolo
Consociaciones					
Tierras aptas para Pastos	P	media	P2	Suelo y clima	P2sc (t)
				Suelo, erosión y clima	P2sec (t)
		Baja	P3	Suelo y clima	P3sc (t)
				Suelo, erosión y clima	P3sec (t)
Tierras de Protección	X		X	Suelo, erosión y clima	Xsec
Fuente: Segunda MEIAsd Proyecto de Exploración Mina Marta, RHIND, 2016					

La TABLA 5.29, Capacidad de uso Mayor de las Tierras Identificadas, muestra las unidades de capacidad de uso mayor identificadas y las unidades de suelos presentes en la zona de estudio

TABLA 5.29 CAPACIDAD DE USO MAYOR DE LAS TIERRAS IDENTIFICADAS		
Símbolo	Descripción	Unidades de Suelos
Consociaciones		
P2sc (t)	Tierras aptas para pastos, de calidad agrológica media, limitaciones por suelo y clima, pastoreo temporal.	Piedemonte, Tinyaccla y Hondonada
P2sec (t)	Tierras aptas para pastos, de calidad agrológica media, limitaciones por suelo, erosión y clima, pastoreo temporal.	Tunyacya, Tinyaccla, Misceláneo Roca-Rosa Justina, Misceláneo Roca – Chanquicocha, Misceláneo Roca – Ñañantioc1,2, Misceláneo Roca Ñañantioc, Misceláneo Roca - Empinado
P3sc (t)	Tierras aptas para pastos, de calidad agrológica baja, limitaciones por suelo y clima, pastoreo temporal.	Colina Baja, Misceláneo Roca – Ñañantioc1,2, Misceláneo Roca – Ñañantioc.
P3sec (t)	Tierras aptas para pastos, de calidad agrológica baja, limitaciones por suelo, erosión y clima, pastoreo temporal.	Caliza, Tunyacya, Hondonada, Misceláneo Roca-Ñañantioc1,2 – Misceláneo Roca – Ñañantioc, Misceláneo Roca-Chanquicocha, Misceláneo Roca-Rosa Jacinta, Misceláneo Roca-Empinado y Misceláneo Roca - Sapralla
Xsec	Tierras de protección, limitaciones por suelo, erosión y clima.	Tunyacya, Misceláneo Roca-Rosa Jacinta, Misceláneo Roca – Ñañantioc, Misceláneo Roca – Sapralla, Misceláneo Roca - Empinado
Fuente: Segundo MEIAsd Proyecto de Exploración Mina Marta, RHIND 2016		

A continuación, se describen los grupos de capacidad de uso mayor de tierras identificados en el área de estudio.

Descripción de Grupos

P2sc (t)

Comprende una superficie de 172.84 hectáreas, que representa el 20.14 % del área total estudiada. Está constituida por tierras aptas para pastos, de calidad agrológica media, con limitaciones de suelo y clima (bajas temperaturas, heladas, granizadas y fuertes precipitaciones). Requiere pastoreo temporal.

Estos suelos, se caracterizan por ser moderadamente profundos, el color varía desde pardo amarillento a pardo amarillento oscuro, textura media (franco), drenaje bueno, microtopografía ondulada a ondulada suave, sin riesgo o peligro de inundación, pendiente ligeramente inclinada hasta moderadamente empinada, pedregosos en superficie, gravosos en el perfil y erosión moderada.

Químicamente estos suelos, tienen un pH extremadamente ácido a fuertemente ácido; la capa arable posee nivel alto de materia orgánica; nivel bajo a alto de fósforo disponible; nivel bajo a alto de potasio disponible; libre a muy ligeramente afectados por excesos de sales y sodio; la Razón de Absorción de Sodio (RAS) es baja por lo tanto no afecta la disponibilidad de nutrientes; sin carbonatos (CaCO_3 : 0.00 %); nivel medio a alto en Capacidad de Intercambio Catiónico; sin problemas a niveles tóxicos de aluminio y saturación de bases baja a alta.

Estas tierras no son aptas para cultivos en limpio ni para cultivos permanentes; pero si se pueden utilizar estas pasturas naturales para el ganado de ovinos y camélidos, pero evitando en todo momento el sobre pastoreo; sin embargo, estas tierras pueden dedicarse a otras actividades que impliquen beneficio colectivo, pero siempre cuidando el medio ambiente.

Limitaciones de uso. Las principales limitaciones que presentan estas tierras son por suelo y clima. Las limitaciones por suelo están referidas a las características limitantes intrínsecas del perfil edáfico, tales como: en algunas partes escasa profundidad efectiva, altos porcentajes de pedregosidad superficial, gravosos en el perfil, reacción extremadamente a fuertemente ácida y fertilidad natural del suelo baja a media. Las limitaciones por clima están referidas a bajas temperaturas, heladas, granizadas y fuertes precipitaciones propias de estas zonas de altitud.

Lineamientos de uso y manejo. El uso racional de estas tierras requiere de prácticas moderadas de manejo y conservación de suelos con el fin de evitar su deterioro, para lo cual se debe contemplar un manejo racional de estas tierras. Controlar el sobrepastoreo para evitar la extinción de las especies palatables, rotación de potreros para facilitar la regeneración de la pastura, acequias de infiltración para retener el agua de lluvia, etc.

Especies recomendables. Se debería trabajar con especies que prosperen en estas condiciones limitantes de clima y suelo, por lo tanto, se debería revegetar de preferencia

con especies nativas propias del lugar como el *Stypa ichu*, el *Calamagrostis tarmensis*, *Paspalum vonplandianum*, *Rumex acetosella*, *Lupinus sp.* etc. para evitar la erosión de los suelos. Si se quiere trabajar con algunas especies mejoradas, es necesario realizar un trabajo de investigación, para determinar su aclimatación a estas condiciones limitantes de altitud. En este último caso se recomienda trabajar una asociación de las especies nativas propias de la zona con especies mejoradas como *Trifolium repens*, *Avena estrigosa*, *Dactylis glomerata*, *Lolium multiflorum*, etc.

P2sec (t)

Comprende una superficie de 110.64 hectáreas, que representa el 12.89 % del área total estudiada. Está constituida por tierras aptas para pastos, de calidad agrológica media, con limitaciones de suelo, erosión y clima (bajas temperaturas, heladas, granizadas y fuertes precipitaciones). Requiere pastoreo temporal.

Estos suelos, se caracterizan por ser moderadamente profundos, el color varía desde pardo amarillento a pardo oscuro, textura media (franco), drenaje moderado, microtopografía ondulada a microaccidentado, sin riesgo o peligro de inundación, pendiente ligeramente inclinada a moderadamente empinada hasta empinada, pedregosos en superficie, gravosos en el perfil y erosión moderada a severa.

Químicamente estos suelos, tienen un pH extremadamente ácido a fuertemente ácido; la capa arable posee nivel alto de materia orgánica; nivel bajo a alto de fósforo disponible; nivel bajo a alto de potasio disponible; libre a muy ligeramente afectados por excesos de sales y sodio; la Razón de Absorción de Sodio (RAS) es baja por lo tanto no afecta la disponibilidad de nutrientes; sin carbonatos (CaCO₃: 0,00 %); nivel alto en Capacidad de Intercambio Catiónico; sin problemas a niveles tóxicos de aluminio y saturación de bases baja a alta.

Estas tierras no son aptas para cultivos en limpio ni para cultivos permanentes; pero si se pueden utilizar estas pasturas naturales para el ganado de ovinos y vacunos criollos, pero evitando en todo momento el sobre pastoreo; sin embargo, estas tierras pueden dedicarse a otras actividades que impliquen beneficio colectivo, pero siempre cuidando el medio ambiente.

Limitaciones de uso. Las principales limitaciones que presentan estas tierras son por suelo, erosión y clima. Las limitaciones por suelo están referidas a las características limitantes intrínsecas del perfil edáfico, tales como: en algunas partes escasa profundidad efectiva, altos porcentajes de pedregosidad superficial, gravosos en el perfil, reacción extremadamente a fuertemente ácida y fertilidad natural del suelo media. Las limitaciones por topografía – riesgo de erosión están referidas a la longitud, forma y sobre todo al grado de pendiente que influyen en la velocidad de la escorrentía superficial ocasionando más erosión. Las limitaciones por clima están referidas a bajas temperaturas, heladas, granizadas y fuertes precipitaciones propias de estas zonas de altitud.

Lineamientos de uso y manejo. El uso racional de estas tierras requiere de prácticas moderadas de manejo y conservación de suelos con el fin de evitar su deterioro, para

lo cual se debe contemplar un manejo racional de estas tierras. Controlar el sobrepastoreo para evitar la extinción de las especies palatables, rotación de potreros para facilitar la regeneración de la pastura, acequias de infiltración para retener el agua de lluvia, etc.

Especies recomendables. Se debería trabajar con especies que prosperen en estas condiciones limitantes de clima y suelo, por lo tanto, se debería revegetar de preferencia con especies nativas propias del lugar como el *Stypa ichu*, el *Calamagrostis tarmensis*, *Paspalum vonplandianum*, *Rumex acetosella*, *Lupinus sp.* etc. para evitar la erosión de los suelos. Si se quiere trabajar con algunas especies mejoradas, es necesario realizar un trabajo de investigación, para determinar su aclimatación a estas condiciones limitantes de altitud. En este último caso se recomienda trabajar una asociación de las especies nativas propias de la zona con especies mejoradas como *Trifolium repens*, *Avena estrigosa*, *Dactylis glomerata*, *Lolium multiflorum*, etc.

P3sc (t)

Comprende una superficie de 79.46 hectáreas, que representa el 9.26 % del área total estudiada. Está constituida por tierras aptas para pastos, de calidad agrológica baja, con limitaciones de suelo y clima (bajas temperaturas, heladas, granizadas y fuertes precipitaciones). Requiere pastoreo temporal.

Estos suelos, se caracterizan por ser moderadamente profundos, el color es pardo amarillento oscuro, textura media (franco), drenaje excesivo, microtopografía microaccidentada, sin riesgo o peligro de inundación, pendiente moderadamente empinada, pedregosos en superficie, gravosos en el perfil y erosión severa.

Químicamente estos suelos, tienen un pH fuertemente ácido; la capa arable posee nivel alto de materia orgánica; nivel bajo de fósforo disponible; nivel bajo de potasio disponible; libre a muy ligeramente afectados por excesos de sales y sodio; la Razón de Absorción de Sodio (RAS) es baja por lo tanto no afecta la disponibilidad de nutrientes; sin carbonatos (CaCO_3 : 0,00 %); nivel alto en Capacidad de Intercambio Catiónico; niveles tóxicos de aluminio ($\text{Al} > 1 \text{ me}/100 \text{ g}$) y saturación de bases baja.

Estas tierras no son aptas para cultivos en limpio ni para cultivos permanentes; pero si se pueden utilizar estas pasturas naturales para el ganado de ovinos y camélidos, pero evitando en todo momento el sobre pastoreo; sin embargo, estas tierras pueden dedicarse a otras actividades que impliquen beneficio colectivo, pero siempre cuidando el medio ambiente.

Limitaciones de uso. Las principales limitaciones que presentan estas tierras son por suelo y clima. Las limitaciones por suelo están referidas a las características limitantes intrínsecas del perfil edáfico, tales como: en algunas partes escasa profundidad efectiva, altos porcentajes de pedregosidad superficial, gravosos en el perfil, reacción fuertemente ácida y fertilidad natural del suelo baja. Las limitaciones por clima están referidas a bajas temperaturas, heladas, granizadas y fuertes precipitaciones propias de estas zonas de altitud.

Lineamientos de uso y manejo. El uso racional de estas tierras requiere de prácticas moderadas de manejo y conservación de suelos con el fin de evitar su deterioro, para lo cual se debe contemplar un manejo racional de estas tierras. Controlar el sobrepastoreo para evitar la extinción de las especies palatables, rotación de potreros para facilitar la regeneración de la pastura, acequias de infiltración para retener el agua de lluvia, etc.

Especies recomendables. Se debería trabajar con especies que prosperen en estas condiciones limitantes de clima y suelo, por lo tanto, se debería revegetar de preferencia con especies nativas propias del lugar como el *Stypa ichu*, el *Calamagrostis tarmensis*, *Paspalum vonplandianum*, *Rumex acetosella*, *Lupinus sp.* etc. para evitar la erosión de los suelos. Si se quiere trabajar con algunas especies mejoradas, es necesario realizar un trabajo de investigación, para determinar su aclimatación a estas condiciones limitantes de altitud. En este último caso se recomienda trabajar una asociación de las especies nativas propias de la zona con especies mejoradas como *Trifolium repens*, *Avena estrigosa*, *Dactylis glomerata*, *Lolium multiflorum*, etc.

P3sec (t)

Comprende una superficie de 237.38 hectáreas, que representa el 27.6 % del área total estudiada. Está constituida por tierras aptas para pastos, de calidad agrológica baja, con limitaciones de suelo, erosión y clima (bajas temperaturas, heladas, granizadas y fuertes precipitaciones). Requiere pastoreo temporal.

Estos suelos, se caracterizan por ser superficiales a moderadamente profundos, el color varía desde pardo amarillento oscuro a pardo oscuro, textura media (franco), drenaje bueno a moderado, microtopografía microaccidentado, sin riesgo o peligro de inundación, pendiente empinada, pedregosos en superficie, gravosos en el perfil y erosión severa.

Químicamente estos suelos, tienen un pH extremadamente ácido a fuertemente ácido; la capa arable posee nivel alto de materia orgánica; nivel bajo a alto de fósforo disponible; nivel bajo de potasio disponible; libre a muy ligeramente afectados por excesos de sales y sodio; la Razón de Absorción de Sodio (RAS) es baja por lo tanto no afecta la disponibilidad de nutrientes; sin carbonatos (CaCO_3 : 0,00 %); nivel alto en Capacidad de Intercambio Catiónico; niveles tóxicos de aluminio y saturación de bases baja.

Estas tierras no son aptas para cultivos en limpio ni para cultivos permanentes; pero si se pueden utilizar estas pasturas naturales para el ganado de ovinos y vacunos criollos, pero evitando en todo momento el sobre pastoreo; sin embargo, estas tierras pueden dedicarse a otras actividades que impliquen beneficio colectivo, pero siempre cuidando el medio ambiente.

Limitaciones de uso. Las principales limitaciones que presentan estas tierras son por suelo, erosión y clima. Las limitaciones por suelo están referidas a las características limitantes intrínsecas del perfil edáfico, tales como: en algunas partes escasa profundidad efectiva, altos porcentajes de pedregosidad superficial, gravosos en el

perfil, reacción extremadamente a fuertemente ácida y fertilidad natural del suelo media. Las limitaciones por topografía – riesgo de erosión están referidas a la longitud, forma y sobre todo al grado de pendiente que influyen en la velocidad de la escorrentía superficial ocasionando más erosión. Las limitaciones por clima están referidas a bajas temperaturas, heladas, granizadas y fuertes precipitaciones propias de estas zonas de altitud.

Lineamientos de uso y manejo. El uso racional de estas tierras requiere de prácticas moderadas de manejo y conservación de suelos con el fin de evitar su deterioro, para lo cual se debe contemplar un manejo racional de estas tierras. Controlar el sobrepastoreo para evitar la extinción de las especies palatables, rotación de potreros para facilitar la regeneración de la pastura, acequias de infiltración para retener el agua de lluvia, etc.

Especies recomendables. Se debería trabajar con especies que prosperen en estas condiciones limitantes de clima y suelo, por lo tanto, se debería revegetar de preferencia con especies nativas propias del lugar como el *Stypa ichu*, *el Calamagrostis tarmensis*, *Paspalum vonplandianum*, *Rumex acetosella*, *Lupinus sp.* etc. para evitar la erosión de los suelos. Si se quiere trabajar con algunas especies mejoradas, es necesario realizar un trabajo de investigación, para determinar su aclimatación a estas condiciones limitantes de altitud. En este último caso se recomienda trabajar una asociación de las especies nativas propias de la zona con especies mejoradas como *Trifolium repens*, *Avena estrigosa*, *Dactylis glomerata*, *Lolium multiflorum*, etc.

Xsec

Comprende una superficie de 30.98 hectáreas, que corresponde al 3.61 % del área de estudio. Los suelos de este grupo de capacidad de uso mayor están constituidos por tierras de protección, con limitaciones de suelo, erosión y clima. Se caracterizan por tener un epipedón ócrico, delgado, oscuro y rico en materia orgánica; son suelos muy superficiales, el color es pardo oscuro, drenaje excesivo, microtopografía microaccidentada, sin riesgo o peligro de inundación, pendiente empinada, pedregosos a muy pedregosos en superficie, gravosos en el perfil y erosión severa.

Químicamente estos suelos, tienen un pH muy extremadamente ácido; la capa arable posee niveles altos de materia orgánica; nivel alto de fósforo disponible; nivel bajo de potasio disponible; libre a muy ligeramente afectados por excesos de sales y sodio; la Razón de Absorción de Sodio (RAS) es baja por lo tanto no afecta la disponibilidad de nutrientes; sin carbonatos (CaCO_3 : 0.00 %); nivel alto en Capacidad de Intercambio Catiónico; niveles tóxicos de aluminio (Al: >1.00 me/100g) y Saturación de Bases baja (SB <50 %). Todas estas condiciones determinan que la fertilidad natural de estos suelos sea baja.

Estas tierras no son aptas para cultivos agrícolas, actividad pecuaria o forestal; por lo tanto, pueden ser usados en otras actividades que impliquen beneficio colectivo o de interés social, pero con responsabilidad social y ambiental, tales como la recreación, protección de cuencas, actividad minera, entre otros.

Limitaciones de uso. Las principales limitaciones de uso que presentan estas tierras son por suelo, erosión y clima. Las limitaciones por suelo están referidas a las características edáficas limitantes, tales como: suelos muy superficiales, texturas moderadamente gruesas, drenaje excesivo, alto porcentaje de pedregosidad superficial, muy gravosos, gravillosos y pedregosos en el perfil, reacción muy fuertemente ácida y baja fertilidad natural del suelo. Las limitaciones por topografía – riesgo de erosión están referidas a la longitud, forma y sobre todo al grado de pendiente que influyen en la velocidad de la escorrentía superficial acelerando el proceso erosivo. Las limitaciones por clima están referidas a bajas temperaturas, heladas, granizadas, fuertes precipitaciones y sequías propias de estas zonas de altitud.

Lineamientos de uso y manejo. El uso racional de estas tierras requiere de prácticas intensas de manejo y conservación de suelos con el fin de evitar su deterioro, para lo cual se debe contemplar un manejo racional de estas tierras. Controlar el sobrepastoreo, construcción de acequias de infiltración en las laderas, para captar la mayor cantidad de agua en el perfil del suelo, etc.

Especies recomendables. De preferencia se debería trabajar con especies nativas propias de estos ecosistemas, siendo el *Stypa (ichu)*, el *Paspalum* y el *Calamagrostis* una alternativa para la revegetación y de esa manera evitar el proceso erosivo.

Xsec-P3sec (t)

Comprende una superficie de 161.23 hectáreas, que corresponde al 18.79 % del área de estudio. Los suelos de esta asociación de grupos de capacidad de uso mayor están constituidos por tierras de protección, con limitaciones de suelo, erosión y clima y tierras aptas para pastos de baja calidad agrológica, con limitaciones de suelo, erosión y clima, pastoreo temporal. Se caracterizan por tener un epipedón ócrico, delgado, oscuro y rico en materia orgánica; son suelos muy superficiales, el color es pardo oscuro, drenaje excesivo, microtopografía microaccidentada, sin riesgo o peligro de inundación, pendiente empinada, pedregosos a muy pedregosos en superficie, gravosos en el perfil y erosión severa.

Químicamente estos suelos, tienen un pH fuertemente ácido; la capa arable posee niveles altos de materia orgánica; nivel bajo de fósforo disponible; nivel bajo de potasio disponible; libre a muy ligeramente afectados por excesos de sales y sodio; la Razón de Absorción de Sodio (RAS) es baja por lo tanto no afecta la disponibilidad de nutrientes; sin carbonatos (CaCO_3 : 0.00 %); nivel alto en Capacidad de Intercambio Catiónico; niveles tóxicos de aluminio (Al : >1.00 me/100g) y Saturación de Bases baja (SB <50 %). Todas estas condiciones determinan que la fertilidad natural de estos suelos sea baja.

Una parte de estas tierras no son aptas para cultivos agrícolas, actividad pecuaria o forestal; por lo tanto, pueden ser usados en otras actividades que impliquen beneficio colectivo o de interés social, pero con responsabilidad social y ambiental, tales como la recreación, protección de cuencas, actividad minera, entre otros. Pero también existe una parte de estas tierras que pueden ser dedicados a los pastos con muchas limitaciones de suelos y clima.

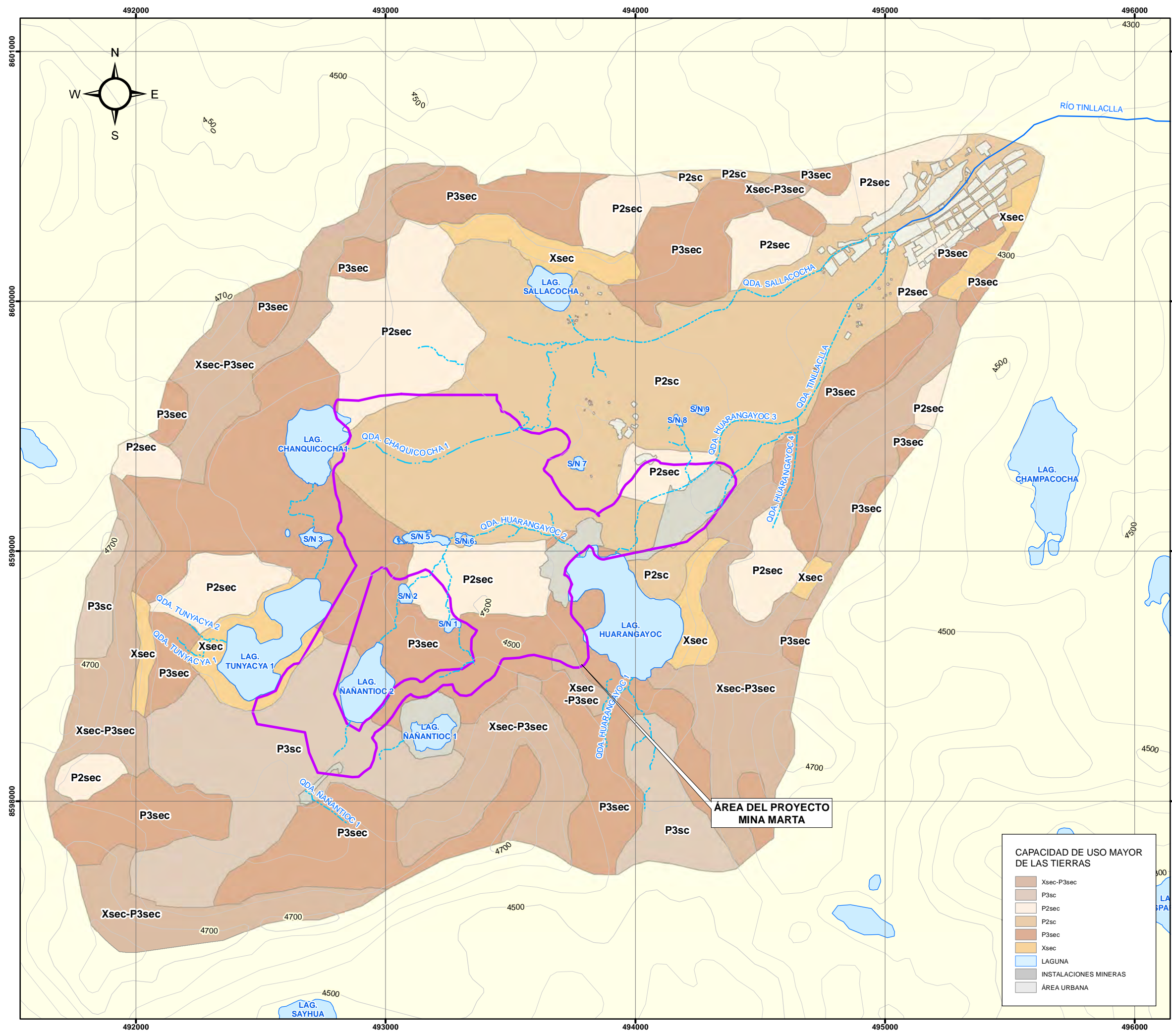
Limitaciones de uso. Las principales limitaciones de uso que presentan estas tierras son por suelo, erosión y clima. Las limitaciones por suelo están referidas a las características edáficas limitantes, tales como: suelos muy superficiales, texturas moderadamente gruesas, drenaje excesivo, alto porcentaje de pedregosidad superficial, muy gravosos, gravillosos y pedregosos en el perfil, reacción muy fuertemente ácida y baja fertilidad natural del suelo. Las limitaciones por topografía – riesgo de erosión están referidas a la longitud, forma y sobre todo al grado de pendiente que influyen en la velocidad de la escorrentía superficial acelerando el proceso erosivo. Las limitaciones por clima están referidas a bajas temperaturas, heladas, granizadas, fuertes precipitaciones y sequías propias de estas zonas de altitud.

Lineamientos de uso y manejo. El uso racional de estas tierras requiere de prácticas intensas de manejo y conservación de suelos con el fin de evitar su deterioro, para lo cual se debe contemplar un manejo racional de estas tierras. Controlar el sobrepastoreo, construcción de acequias de infiltración en las laderas, para captar la mayor cantidad de agua en el perfil del suelo, etc.

Especies recomendables. De preferencia se debería trabajar con especies nativas propias de estos ecosistemas, siendo el *Stypa (ichu)*, el *Paspalum* y el *Calamagrostis* una alternativa para la revegetación y de esa manera evitar el proceso erosivo.

En la TABLA 5.30, Área de los grupos de capacidad de uso mayor, se muestra el área y porcentaje (en relación al área del proyecto Marta) de los grupos de capacidad de uso mayor.

TABLA 5.30 AREA DE LOS GRUPOS DE CAPACIDAD DE USO MAYOR		
Símbolos	Área	
	ha	%
P2sc (t)	172.84	20.14
P2sec (t)	110.64	12.89
P3sc (t)	79.46	9.26
P3sec (t)	237.38	27.66
Xsec	30.98	3.61
Xsec-P3sec (t)	161.23	18.79
Otras		
Cuerpos de agua	39.48	4.60
Instalaciones mineras	13.32	1.55
Área urbana	12.75	1.49
Área Total	858.08	100.00
Fuente: Segunda MEIAsd Proyecto de Exploración Mina Marta, RHIND 2016		

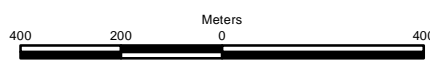


MAPA DE UBICACIÓN

LEYENDA

- ÁREA EFECTIVA DEL PROYECTO
- CURVA DE NIVEL (msnm)
- CURSOS Y CUERPOS DE AGUA**
- RÍO
- QUEBRADA
- QUEBRADA TEMPORAL
- LAGUNA

Ana Elizabeth Villegas Campos
 ANA ELIZABETH VILLEGAS CAMPOS
 INGENIERA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES
 Reg. CIP N° 81727



CAPACIDAD DE USO MAYOR DE LAS TIERRAS

- Xsec-P3sec
- P3sec
- P2sec
- P3sec
- Xsec
- LAGUNA
- INSTALACIONES MINERAS
- ÁREA URBANA

CLIENTE:		
PROYECTO:	TERCERA MODIFICACIÓN DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL SEMIDETALLADO PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINA MARTA	
TÍTULO:	CAPACIDAD DE USO MAYOR	
GIS:	D. CASAS	APROBADO: A. VILLEGAS
FECHA:	NOVIEMBRE 2017	FIGURA: 5.8
	REVISADO: F. LEÓN	ESCALA: 1:15,000
	DATUM Y PROYECCIÓN: WGS 84 ZONA 18 SUR	
	FUENTE: RHIND 2016	

5.2.7.7 Uso Actual de la Tierra

El estudio del uso actual de la tierra tiene como finalidad dar a conocer los diferentes tipos de uso de la tierra y representarlos cartográficamente en un mapa. Para la realización del presente estudio de Uso Actual de la Tierra se ha utilizado el Sistema de Clasificación propuesto por la Unión Geográfica Internacional (UGI) que comprende 9 grandes categorías de uso.

En la TABLA 5.31, Unidades de Uso Actual de la Tierra, se muestra la información obtenida de las categorías de uso de la tierra dentro del área de estudio, con sus respectivas unidades (ver FIGURA 5.9, Uso Actual de la Tierra).

TABLA 5.31 UNIDADES DE USO ACTUAL DE LA TIERRA			
Unidades	Símbolo	Área	
		ha	%
Instalaciones Mineras	IM	13.32	1.55
Tierras con Praderas Naturales no mejoradas	PN	732.15	85.32
Terrenos Hidromórficos	TH	51.51	6.00
Terrenos sin uso y/o improductivos	TI	8.87	1.03
Lagunas	La	39.48	4.60
Área urbana	AU	12.75	1.49
Área total del Proyecto		858.08	100.00
Fuente: Segunda MEIAsd Proyecto de Exploración Mina Marta, RHIND 2016			

Instalaciones Mineras (IM)

Son los terrenos, considerados de acuerdo a la UGI en las áreas sin uso no clasificadas, donde se desarrollaron las operaciones de la Mina Marta (actualmente se encuentran en cierre), tales como: campamentos mineros y áreas propias de la actividad minera, etc.

Área urbana (AU)

Corresponde el centro poblado Tinyaclla, ubicado en la zona este del área de estudio, comprende 12.75 hectareas y representa el 1.49 % del área total estudiada.

Tierras con Praderas Naturales no mejoradas (PN)

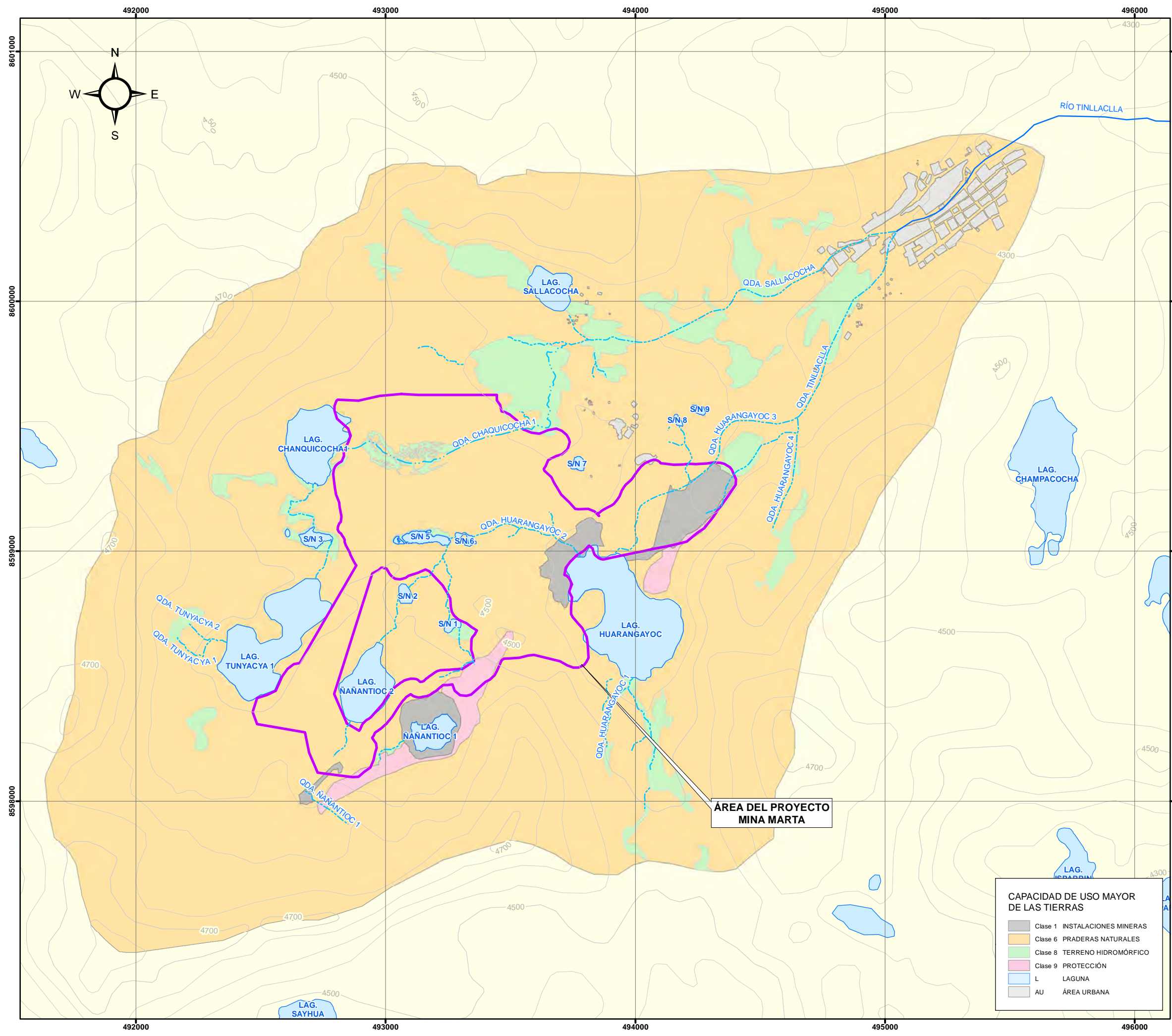
Esta categoría de uso actual de la tierra comprende 732.15 hectáreas que representan el 85.32 % del área total estudiada. En esta unidad de uso actual, se observa una cobertura de pastos naturales (PN: 100%) en mal estado de desarrollo, predominando los géneros *Stypa*, *Eragrostis*, *Calamagrostis*, *Paspalum*, *Festuca*, etc., que sirven de pastos para el ganado de ovinos y camélidos como la alpaca, propios de estas zonas alto andinas. Estas pasturas naturales de jalca se encuentran ocupando hondonadas, laderas y faldas de cerros, de pendientes mayormente moderadamente empinadas a empinadas.

Terrenos Hidromórficos (TH)

Estos terrenos hidromórficos, comprende 51.5 hectáreas que representan el 6.0 % del área total estudiada; están constituidos por humedales que se ubican en los alrededores del Proyecto, los cuales se encuentran cubiertos por pastos naturales y algunos arbustos de tallo corto en mal estado de desarrollo. En estos terrenos permanentemente se pastan ganado ovino y alpacas.

Terrenos sin uso o Improductivos (TI)

Estos terrenos improductivos comprenden 8.87 hectáreas que representan el 1.03% del área total estudiada. Estas tierras se encuentran ocupando laderas y cerros con afloramientos rocosos y cárcavas producto de la erosión severa que domina la unidad. Con pendientes empinadas con muy escasa cobertura vegetal, debido a las condiciones climáticas y edáficas limitantes, destacan los géneros *Lupinus*, *Muhlebergia* y *Urtica* entre otros; estas tierras están expuestas a procesos permanentes de erosión severa, como consecuencia de las fuertes precipitaciones, ocurridas durante el periodo de lluvias en la zona.



LEYENDA

- ÁREA EFECTIVA DEL PROYECTO
- CURVA DE NIVEL (msnm)
- CURSOS Y CUERPOS DE AGUA
- RÍO
- QUEBRADA
- QUEBRADA TEMPORAL
- LAGUNA

Ana Elizabeth Villegas Campos
ANA ELIZABETH VILLEGAS CAMPOS
 INGENIERA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES
 Reg. CIP N° 81727



CLIENTE:			
PROYECTO:	TERCERA MODIFICACIÓN DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL SEMIDETALLADO PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINA MARTA		
TÍTULO:	USO ACTUAL DE LA TIERRA		
GIS:	D. CASAS	REVISADO: F. LEÓN	APROBADO: A. VILLEGAS
FECHA:	NOVIEMBRE 2017	ESCALA: 1:15,000	FIGURA: 5.9
Yaku consultores		DATUM Y PROYECCIÓN: WGS 84 ZONA 18 SUR FUENTE: RHIND 2016	

5.2.7.8 Calidad de suelos

Se tomaron muestras del horizonte superficial para los análisis de calidad de suelos, las cuales fueron enviadas para su análisis al Laboratorio Inspectorate Services Perú SAC. La ubicación de las estaciones de muestreo se muestra en la FIGURA 5.10, Estaciones de Calidad de Suelos y sus coordenadas en UTM se presentan en la TABLA 5.32, Estaciones de Muestreo para Calidad de Suelos.

TABLA 5.32 ESTACIONES DE MUESTREO PARA CALIDAD DE SUELOS			
N°	Estaciones de muestreo	Coordenadas UTM WGS 84-Zona 18S	
		Este	Norte
1	MI-MA-2	493358	8598452
2	MI-MA-6	493500	8598657
3	MI-MA-7	493557	8598739
4	MI-MA-8	493655	8598793
5	MI-MA-10	493601	8598891
6	MI-MA-11	493715	8599055
7	MI-MA-12	493756	8599027
8	MI-MA-16	494187	8599033
9	MI-MA-17	494067	8599299
10	MI-MA-20	494234	8599365
11	MI-MA-21	494193	8599393
12	MI-MA-22	493240	8598423
13	MI-MA-23	493342	8598502
14	MI-MA-25	494230	8599323
15	MI-MA-29	494020	8598908
16	MI-MA-30	493054	8598148
17	MI-MA-31	492984	8598212
18	MI-MA-32	493042	8598242
19	MI-MA-33	492706	8598031
20	MI-MA-34	492674	8597944
21	MI-MA-38	492689	8598083
22	MI-MA-4	493415	8598534
23	MI-MA-9	493725	8598806
24	MI-MA-13	493867	8599011
25	MI-MA-14	493965	8599065
26	MI-MA-18	494177	8599283
27	MI-MA-24	493279	8598640
NIVELES DE FONDO			
1	MNF-MA-2	493570	8 598 670
		493598	8 598 711

TABLA 5.32 ESTACIONES DE MUESTREO PARA CALIDAD DE SUELOS			
N°	Estaciones de muestreo	Coordenadas UTM WGS 84-Zona 18S	
		Este	Norte
2	MNF-MA-3	493668	8 598 723
		493924	8 599 093
		494010	8 599 216
		494124	8 599 381
3	MNF-MA-4	494313	8 599 128
		494370	8 599 210
		494427	8 599 292

Fuente:
Segunda MEIAsd Proyecto Mina Marta, RHIND, 2016

Resultados

En la TABLA 5.34, Resultados, se muestran los análisis del contenido de metales totales, los cuales han sido comparados con los ECA de suelo para uso Industrial, aprobados mediante el D.S 002-2013-MINAM. Es importante precisar que el ECA de suelo solamente presenta valores guías de metales totales como: arsénico, bario, cadmio, cromo VI, mercurio y plomo.

Para el estudio de monitoreo de suelos del Proyecto, se ha considerado 27 estaciones de monitoreo y 9 niveles de fondo, de cada una de ellas se tomaron muestras del horizonte superficial. Es preciso indicar que todas las estaciones de monitoreo en las cuales se tomaron las muestras, se ubican en áreas no intervenidas, por lo cual se puede indicar que los resultados obtenidos en las estaciones donde se supera el ECA de suelos, se deben a condiciones naturales del material parental de la zona de donde provienen estas muestras. En la TABLA 5.33 Estandar de Calidad Ambiental para Suelo se muestran los valores guías para el ECA suelos

TABLA 5.33 ESTANDAR DE CALIDAD AMBIENTAL PARA SUELO				
Inorgánicos	Unidad	Uso agrícola	Uso residencial	Uso industrial
Cianuro Libre	mg/kg MS	0.9	0.9	8
Arsénico Total		50	50	140
Bario total		750	500	2000
Cadmio Total		1.4	10	22
Cromo VI		0.4	0.4	1.4
Mercurio total		6.6	6.6	24
Plomo total		70	140	1200

Fuente:
Estándares de calidad ambiental para suelo D.S 2-2013-MINAM.

A continuación, se describen los resultados de la calidad de suelos, la interpretación se realizó para aquellos elementos que superan el ECA suelos para el uso industrial.

Arsénico (As)

Los resultados del análisis de este elemento en las muestras de suelos que superan el ECA suelos, están comprendidas en un rango de valores que oscilan entre 152.79 mg/kg hasta 2,606.88 mg/kg. Por lo tanto, 31 muestras (86.11 %) se encuentran por encima de los límites máximos permisibles de referencia del ECA para el uso industrial (140 mg/kg). Las altas concentraciones de este elemento en las muestras, probablemente se deban a la naturaleza del material parental de la zona, ya que estas zonas superficialmente no son intervenidas.

Bario (Ba)

Los resultados de Bario en las muestras analizadas en el Proyecto, ninguna de las muestras (100%) superan el valor límite del ECA suelos, para el uso industrial, establecido en 2,000 mg/kg.

Cadmio (Cd)

Los resultados del análisis de Cadmio en las muestras de suelos que superan el ECA suelos, presentan valores comprendidos entre 24.04 y 98.07 mg/kg. Por lo tanto, seis de las muestras (16.66 %) superan el valor referencial considerado por el ECA suelos para el uso industrial (22 mg/Kg).

Cianuro libre (Cn)

Los resultados del análisis de Cianuro libre en las muestras de suelo analizadas, presentan valores muy bajos. Por lo tanto, todas las muestras (100%) se encuentran por debajo del estándar del ECA considerado para uso industrial, de 8 mg/Kg.

Cromo hexavalente (Cr+6)

Los resultados del análisis de Cromo hexavalente en las muestras de suelo analizadas se encuentran comprendidos en un rango de valores de <0.20 mg/kg. Por lo tanto, todas las muestras de suelo analizadas (100%) se encuentran por debajo del ECA suelos para uso industrial (1.4 mg/kg).

Mercurio (Hg)

Este elemento arroja resultados en un rango de valores muy bajos, todos ellos comprendidos entre 18.96 a 23.27 mg/kg, por lo tanto, ninguna de las muestras analizadas (100%) superan el estándar de referencia del ECA suelos para el uso industrial (24 mg/kg).

Plomo (Pb)

El análisis del contenido total de Plomo en las muestras de suelo que superan el ECA suelos, indican valores que se encuentran en un rango de valores desde 1,373.34 hasta 57,972.28 mg/kg. Por lo tanto, veinte muestras analizadas (55.55 %) superan el ECA suelos para el uso industrial (1,200 mg/kg). La alta concentración de este mineral en las muestras analizadas, probablemente se deba a la naturaleza del material parental de la zona, ya que estos lugares son suelos no disturbados.

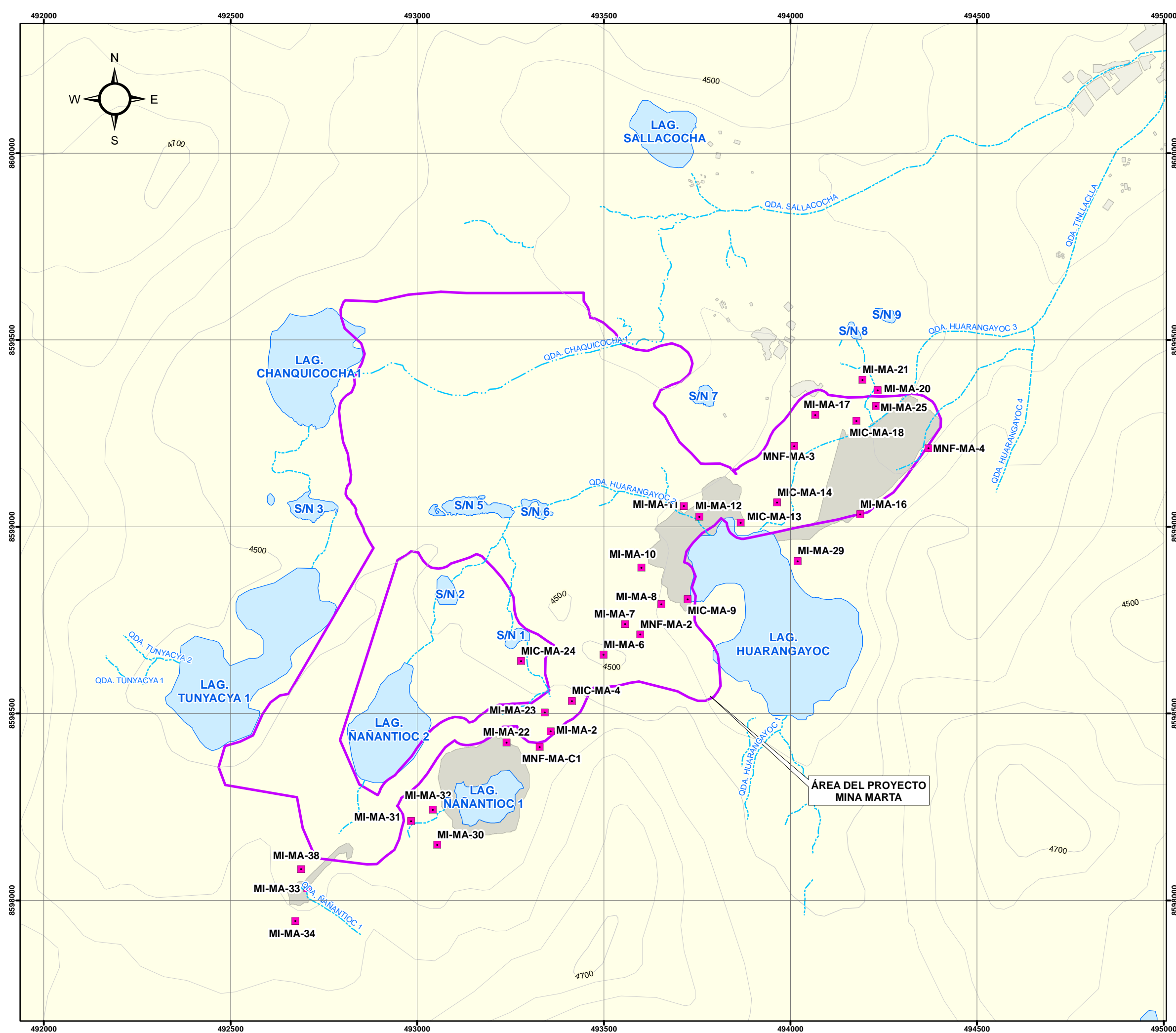
TABLA 5.34 RESULTADOS DE ANÁLISIS DE METALES EN SUELOS

Calicata	Coordenadas UTM -WGS 84 Zona 18S		CN	As	Ba	Cd	Cr VI	Hg	Pb
	Este	Norte	mg/kg MS	mg/kg MS	mg/kg MS	mg/kg MS	mg/kg MS	mg/kg MS	mg/kg MS
MI-MA-02	493 358	8 598 452	<0.08	152.79	73.95	5.72	<0.20	0.92	2 298.09
MIC-MA-04-1	493 414	8 598 533	<0.08	131.5	90.81	9.63	<0.20	1.81	4 018.72
MIC-MA-04-2	493 414	8 598 533	<0.08	221.72	50.95	4.73	<0.20	0.32	3 374.85
MI-MA-06	493 500	8 598 657	<0.08	64.11	89.56	2.3	<0.20	18.96	670.05
MI-MA-07	493 557	8 598 739	<0.08	201.71	122.32	3.21	<0.20	0.64	1 894.29
MI-MA-08	493 655	8 598 793	<0.08	317.1	90.43	11.85	<0.20	1.12	8 416.29
MIC-MA-09-1	493 724	8 598 805	<0.08	677.57	77.91	84.13	<0.20	3.13	26 475.54
MIC-MA-09-2	493 724	8 598 805	<0.08	2 606.88	235.33	98.07	<0.20	5.2	13 419.56
MI-MA-10	493 601	8 598 891	<0.08	195.15	87.6	1.07	<0.20	0.72	904.54
MI-MA-11	493 715	8 599 055	<0.08	282.07	104.83	5.85	<0.20	0.52	1 408.51
MI-MA-12	493 756	8 599 027	<0.08	254.37	69.25	1.38	<0.20	0.79	1 096.52
MIC-MA-13-1	493 867	8 599 011	<0.08	391.51	57.59	5.69	<0.20	1.05	6 607.55
MIC-MA-13-2	493 867	8 599 011	<0.08	521.1	68.95	24.35	<0.20	0.72	9 004.76
MIC-MA-14-1	493 965	8 599 065	<0.08	1 836.27	486.94	52.86	<0.20	3.52	57 972.28
MIC-MA-14-2	493 965	8 599 065	<0.08	732.69	343.6	17.27	<0.20	0.59	7 651.59
MIC-MA-16-1	494 186	8 599 032	<0.08	169.41	207.42	4.83	<0.20	23.27	408.25
MI-MA-17	494 067	8 599 299	<0.08	317.93	103.83	4.48	<0.20	0.41	1373.34
MIC-MA-18-1	494 177	8 599 282	<0.08	604.34	71.03	18.8	<0.20	1.63	7010.97
MIC-MA-18-2	494 177	8 599 282	<0.08	217.63	101.8	3.76	<0.20	0.28	576.71
MI-MA-20	494 234	8 599 365	<0.08	92.1	77.05	17.2	<0.20	1.53	957.96
MI-MA-21	494 193	8 599 393	<0.08	226.78	96.26	1.13	<0.20	0.96	344.51
MI-MA-22	493 240	8 598 423	<0.08	284.01	52.47	24.04	<0.20	0.93	9740.67

TABLA 5.34 RESULTADOS DE ANÁLISIS DE METALES EN SUELOS

Calicata	Coordenadas UTM -WGS 84 Zona 18S		CN	As	Ba	Cd	Cr VI	Hg	Pb
	Este	Norte	mg/kg MS	mg/kg MS	mg/kg MS	mg/kg MS	mg/kg MS	mg/kg MS	mg/kg MS
MI-MA-23	493 342	8 598 502	<0.08	394.33	84.8	13.19	<0.20	1	4432.89
MIC-MA-24-1	493 279	8 598 640	<0.08	448.01	78.8	35.6	<0.20	0.96	9869.82
MIC-MA-24-2	493 279	8 598 640	<0.08	596.84	79.23	10.69	<0.20	0.2	265.57
MI-MA-25	494 230	8 599 323	<0.08	173.16	68.62	0.97	<0.20	1.08	558.32
MI-MA-26	492 771	8 598 921	-	566.08	-	-	-	-	-
MIC-MA-27-1	492 794	8 598 949	-	638.07	-	-	-	-	5552.63
MIC-MA-27-2	492 794	8 598 949	-	350.88	-	-	-	-	-
MIC-MA-28-1	492 820	8 598 967	-	304.32	-	-	-	-	-
MIC-MA-28-2	492 820	8 598 967	-	387.38	-	-	-	-	-
MI-MA-29	494 020	8 598 908	<0.08	168.79	108.6	3.18	<0.20	0.72	343.94
MI-MA-30	493 054	8 598 148	<0.08	85.24	57.7	0.64	<0.20	1.03	395.37
MI-MA-31	492 984	8 598 212	<0.08	128.84	82.73	3.17	<0.20	0.76	398.85
MI-MA-32	493 042	8 598 242	<0.08	116.47	87.99	1.24	<0.20	1.05	392.63
MI-MA-33	492 706	8 598 031	<0.08	164.82	40.79	0.59	<0.20	0.91	2048.69
MI-MA-34	492 674	8 597 944	<0.08	123.1	99.81	4.25	<0.20	0.56	519.32
MI-MA-38	492 689	8 598 083	<0.08	225.69	51.06	3.26	<0.20	0.44	1625.5
ECA Uso de suelo Industrial			8	140	2000	22	1.4	24	1 200

Fuente:
Segunda MEIASd Proyecto de Exploración Mina Marta, RHIND 2016

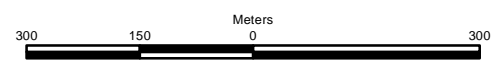


MAPA DE UBICACIÓN

LEYENDA

- ESTACIÓN DE MUESTREO DE CALIDAD DE SUELOS
- ÁREA EFECTIVA DEL PROYECTO
- INSTALACIONES MINERAS
- ÁREA URBANA
- CURVA DE NIVEL (msnm)
- CURSOS Y CUERPOS DE AGUA**
- RÍO
- QUEBRADA
- QUEBRADA TEMPORAL
- LAGUNA

ANA ELIZABETH VILLEGAS CAMPOS
 INGENIERA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES
 Reg. CIP N° 81727



CLIENTE: 		
PROYECTO: TERCERA MODIFICACIÓN DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL SEMIDETALLADO PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINA MARTA		
TÍTULO: CALIDAD DE SUELOS		
GIS: D. CASAS	REVISADO: F. LEÓN	APROBADO: A. VILLEGAS
FECHA: NOVIEMBRE 2017	ESCALA: 1:10,000	FIGURA: 5.10
DATUM Y PROYECCIÓN: WGS 84 ZONA 18 SUR		FUENTE: RHIND 2016

5.2.8 Calidad de Suelos en el Bofedal Bo-05

Se realizó un monitoreo de calidad de suelo en la zona del bofedal Bo 5, para fines de esta Tercera MEIAsd. El análisis se realizó el día 15 de agosto del 2017, se efectuaron 15 calicatas y se comparó con el ECA para suelo aprobados con el DS-002-2013-MINAM.

En la TABLA 5.35 Estaciones de Monitoreo de Calidad de Suelos en Bofedal, se muestra la ubicación de las estaciones de monitoreo para suelo que se han identificado en campo para el bofedal.

TABLA 5.35 ESTACIONES DE MONITOREO DE CALIDAD DE SUELOS EN BOFEDAL			
Estación de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS 84- Zona 18		Descripción de la Estación de Muestreo
	Norte	Este	
SU-1	8599376	493200	En el interior del bofedal, parte seca.
SU-2	8599390	493230	En el interior del bofedal, parte seca.
SU-3	8599436	493345	En el interior del bofedal, parte seca.
SU-4	8599418	493269	En el interior del bofedal, parte seca.
SU-5	8599412	493211	En el interior del bofedal, parte seca.
SU-6	8599491	493023	En el interior del bofedal, parte seca.
SU-7	8599497	492968	En el interior del bofedal, parte seca.
SU-8	8599389	492972	En el interior del bofedal, parte seca.
SU-9	8599320	493024	En el interior del bofedal, parte seca.
SU-10	8599382	493034	En el interior del bofedal, parte seca.
SU-11	8599405	493100	En el interior del bofedal, parte seca.
SU-12	8599438	493075	En el interior del bofedal, parte seca.
SU-13	8599170	493170	En el interior del bofedal, parte seca.
SU-14	8599430	492937	En el interior del bofedal, parte seca.
SU-15	8599415	493153	En el interior del bofedal, parte seca.
Fuente: Barbastro			

TABLA 5.36 RESULTADO DE CALIDAD DE SUELOS EN BOFEDAL

Parámetro	Unidad	Estaciones															ECA		
		SU-1	SU-2	SU-3	SU-4	SU-5	SU-6	SU-7	SU-8	SU-9	SU-10	SU-11	SU-12	SU-13	SU-14	SU-15	Agrícola (A)	Comercial /Industrial (B)	
Cromo Hexavalente	mg/kg	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	0.4	1.4
Cianuro Libre	mg CN ⁻ /kg	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	0.9	8
Benceno	mg/kg	< 0.004	< 0.004	< 0.004	< 0.004	< 0.004	< 0.004	< 0.004	< 0.004	< 0.004	< 0.004	< 0.004	< 0.004	< 0.004	< 0.004	< 0.004	< 0.004	0.03	0.03
Tolueno	mg/kg	< 0.012	< 0.012	< 0.012	< 0.012	< 0.012	< 0.012	< 0.012	< 0.012	< 0.012	< 0.012	< 0.012	< 0.012	< 0.012	< 0.012	< 0.012	< 0.012	0.37	0.37
Etilbenceno	mg/kg	< 0.008	< 0.008	< 0.008	< 0.008	< 0.008	< 0.008	< 0.008	< 0.008	< 0.008	< 0.008	< 0.008	< 0.008	< 0.008	< 0.008	< 0.008	< 0.008	0.082	0.082
Xilenos	mg/kg	< 0.019	< 0.019	< 0.019	< 0.019	< 0.019	< 0.019	< 0.019	< 0.019	< 0.019	< 0.019	< 0.019	< 0.019	< 0.019	< 0.019	< 0.019	< 0.019	11	11
Naftaleno	mg/kg	< 0.009	< 0.009	< 0.009	< 0.009	< 0.009	< 0.009	< 0.009	< 0.009	< 0.009	< 0.009	< 0.009	< 0.009	< 0.009	< 0.009	< 0.009	< 0.009	0.1	22
Benzo (a) Pireno	mg/kg	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	0.1	0.7
Fracción de Hidrocarburos F1 (C6-C10)	mg/kg	< 0.6	< 0.6	< 0.6	< 0.6	< 0.6	< 0.6	< 0.6	< 0.6	< 0.6	< 0.6	< 0.6	< 0.6	< 0.6	< 0.6	< 0.6	< 0.6	200	500
Fracción de Hidrocarburos F2 (C10-C28)	mg/kg	74	128.4	14.5	42.1	55.2	13.5	79.7	69.2	16.7	160.4	16	15.1	< 0.9	64.8	23.8	1200	5000	
Fracción de Hidrocarburos F3 (C28-C40)	mg/kg	541.4	1029	95.2	333.8	415.3	124	1253	1970	404.3	3825	145.5	589.7	346.7	1247	288.3	3000	6000	
PCB Total	mg/kg	< 0.021	< 0.021	< 0.021	< 0.021	< 0.021	< 0.021	< 0.021	< 0.021	< 0.021	< 0.021	< 0.021	< 0.021	< 0.021	< 0.021	< 0.021	< 0.021	0.5	33
Aldrin	mg/kg	< 0.007	< 0.007	< 0.007	< 0.007	< 0.007	< 0.007	< 0.007	< 0.007	< 0.007	< 0.007	< 0.007	< 0.007	< 0.007	< 0.007	< 0.007	< 0.007	2	10
Endrin	mg/kg	< 0.008	< 0.008	< 0.008	< 0.008	< 0.008	< 0.008	< 0.008	< 0.008	< 0.008	< 0.008	< 0.008	< 0.008	< 0.008	< 0.008	< 0.008	< 0.008	0.01	0.01
DDT (Suma de DDD, DDE y DDT)	mg/kg	< 0.009	< 0.009	< 0.009	< 0.009	< 0.009	< 0.009	< 0.009	< 0.009	< 0.009	< 0.009	< 0.009	< 0.009	< 0.009	< 0.009	< 0.009	< 0.009	0.7	12
Heptacloro (Suma de Heptacloro y Heptacloro Epóxido)	mg/kg	< 0.008	< 0.008	< 0.008	< 0.008	< 0.008	< 0.008	< 0.008	< 0.008	< 0.008	< 0.008	< 0.008	< 0.008	< 0.008	< 0.008	< 0.008	< 0.008	0.01	0.01

TABLA 5.36 RESULTADO DE CALIDAD DE SUELOS EN BOFEDAL

Parámetro	Unidad	Estaciones															ECA	
		SU-1	SU-2	SU-3	SU-4	SU-5	SU-6	SU-7	SU-8	SU-9	SU-10	SU-11	SU-12	SU-13	SU-14	SU-15	Agrícola (A)	Comercial /Industrial (B)
Arsenico (As)	mg/kg	453.2AB	425.5AB	362.1AB	529.7AB	671AB	4012AB	956.9AB	202AB	363.6AB	129AB	2175AB	2034AB	1004AB	1429AB	1715AB	50	140
Bario (Ba)	mg/kg	45.4	54.5	123.1	74.4	26.7	166.7	49.1	197.9	288.2	23.6	40.7	21.4	178.9	138	49.9	750	2000
Cadmio (Cd)	mg/kg	5.2A	5.6A	4.6A	6.3A	7.2A	33.1AB	13.6A	2A	2.3A	< 0.5	21.5A	20.8A	8.3A	9.8A	17.4A	1.4	22
Plomo (Pb)	mg/kg	23	13	55	29	20	45	42	68	171A	34	51	47	106A	36	32	70	1200
Mercurio Total (Hg)	mg/kg	0.13	0.05	0.05	0.05	0.09	0.05	0.12	0.86	0.2	0.31	0.15	0.05	0.11	0.49	0.19	6.6	24

Nota:
La letra A significa que ha sobrepasado los valores del ECA para suelo agrícola
La letra B significa que ha sobrepasado los valores del ECA para suelo industrial
Fuente:
Barbastro

5.2.8.1 Resultados

En la TABLA 5.36 se muestra los resultados del análisis para la calidad del suelo, los cuales son comparados con los ECA de suelo para uso Industrial y agrícola, aprobados mediante el D.S 002-2013-MINAM. Es importante precisar que, para el ECA, solamente presenta valores guías en metales totales como: arsénico, bario, cadmio, cromo VI, mercurio y plomo.

Es preciso indicar que todas las estaciones de monitoreo en las cuales se tomaron las muestras, se ubican en áreas no intervenidas, por lo cual se puede indicar que los resultados obtenidos en las estaciones donde se supera el ECA de suelos, se puede deber a condiciones naturales del material parental de la zona de donde provienen estas muestras.

A continuación, se describen los resultados de la calidad de suelos, su interpretación se realizará solamente para aquellos elementos que superan el ECA suelos para el uso industrial y agrícola.

Arsénico (As)

Los resultados del análisis de este elemento en las muestras de suelos, superan el ECA suelos en todas las estaciones, para ambos usos de suelos. Los resultados están comprendidos en un rango de valores que oscilan entre 202 mg/kg hasta 2,175 mg/kg. Las altas concentraciones de este elemento en las muestras, probablemente se debe a la naturaleza del material parental de la zona, ya que estas zonas superficialmente no han sido intervenidas y puede ser que la presencia de este metal, haga que el bofedal tenga esa tonalidad rojiza.

Cadmio (Cd)

Los resultados del análisis de Cadmio presentan valores comprendidos entre 0.5 y 33.1 mg/kg, superando el valor del ECA para suelos en casi todas las estaciones de monitoreo. Las altas concentraciones de este elemento en las muestras, probablemente se debe a la naturaleza del material parental de la zona, ya que estas zonas superficialmente no han sido intervenidas.

Plomo (Pb)

El contenido total de Plomo en las muestras de suelo que superan el ECA suelos para uso agrícola se encuentra en dos estaciones (SU-9 y SU-13), con 171 mg/kg y 106 mg/kg, respectivamente. La alta concentración de este mineral en las muestras analizadas probablemente se deba a la naturaleza del material parental de la zona, puesto que, son suelos que no están disturbados por acción antrópica.

5.2.9 Hidrología

El proyecto de exploración Mina Marta se encuentra ubicada en la vertiente del océano Atlántico, cuya cuenca principal corresponde al río Mantaro, subcuenca Ichu y microcuenca Tinyaclla.

Dentro de la microcuenca principal del Río Tinyaclla, se establece una microcuenca de control, que a su vez incluye a las microcuencas de la laguna Huarangayoc y el Componente Relavera. El río Tinyaclla pertenece a la subcuenca del río Ichu que forma parte importante del sistema de la cuenca del río Mantaro, integrando a su vez el sistema hidrográfico del Amazonas, que vierte sus aguas al océano Atlántico. Las características morfológicas y fisiográficas se detallan en la TABLA 5.37.

TABLA 5.37 CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE LAS MICROCUENCAS DEL ÁREA DEL PROYECTO					
Parámetros		Microcuenca			
		Tinyacla	Tinyacla control	Huarangayoc	Componente relavera
P. MORFOLÓGICOS	Área (Km ²)	33.86	8.37	1.15	0.58
	Perímetro (Km)	31.10	11.62	4.46	3.66
	Longitud de río (Km)	10.94	2.59	0.28	0.29
	Altura Máxima (msnm.)	4802	4798	4721	4700
	Altura Máxima río (msnm.)	4470	4470	4482	4410
	Altura Mínima (msnm.)	3700	4309	4442	4410
	Altura media (msnm.)	4268	4503	4511	4470
	Altura más frecuente (msnm.)	4200	4500 – 4525	4455	4500
P. FISIGRÁFICOS	Pendiente de la Cuenca (%)	30.13	26.09	32.41	25.28
	Pendiente del Cauce (%)	8.69	9.83	18.45	3.77
	Coeficiente Compacidad (Kc)	1.51	1.13	1.17	1.35
	Factor de Forma (Ff)	0.28	1.25	14.73	7.10
	Radio de Circularidad (Rc)	0.44	0.78	0.73	0.55
	Índice Pendiente Global (Ig)	61.78	111.59	795.43	628.27

Fuente:
Segunda MEIAsd del Proyecto Mina Marta, RHIND (2016).

5.2.9.1 Inventario de Cuerpos de Agua Superficial

Se identificaron 25 fuentes de agua superficial, de las cuáles 11 fuentes son flujos en quebradas y 14 fuentes son lagunas. Asimismo, las fuentes de agua superficial podrían tener dos tipos de comportamiento, permanente y temporal. (Ver TABLA 5.38, TABLA 5.39 y TABLA 5.40).

Las quebradas mostraron un caudal que varía entre 0.6 a 59 L/s, siendo predominantes los caudales altos en aquellas quebradas de mayor orden. La característica permanente de los flujos de las quebradas podría estar relacionado con una conexión directa con el

acuífero existente. El mayor caudal registrado (59 L/s) corresponde a la quebrada Tinyaclla, que proviene de la descarga de la Laguna Huarangayoc y la quebrada Huarangayoc 4. La quebrada Chanquicocha tiene un caudal promedio de 30 L/s en temporada húmeda, sin embargo, para la época de estiaje el caudal disminuye significativamente, que no se ha podido monitorar por la falta de agua. Es importante precisar, que el uso de agua para las actividades de exploración de esta MEIAsd, serán de los puntos de captación que se tiene aprobado, no se utilizarán otras fuentes de agua que no tengan el permiso correspondiente.

De las 14 lagunas inventariadas, entre las principales se tiene las lagunas Chanquicocha, Huarangayoc, Tunyacya, Ñañantioc 1, Ñañantioc 2 y Sallacocha, las cuales se describe en la TABLA 5.38. Asimismo, en el caso de las filtraciones, el mayor caudal (2.10 L/s) se registró en la relavera 2 final (RF2 final) la cual está en la zona de la relavera, su flujo nace de la parte baja del cerro y descarga en la quebrada Huarangayoc.

Además, también se encuentran cuatro (04) Bofedales principales los cuales presentan agua durante todo el año lo que significa que los demás bofedales tienen un sistema de alimentación que proviene de las lluvias y de escorrentías o flujos originados por la mayor disponibilidad de agua, en la cuenca solo durante los meses de la época húmeda y lo que tarde el cuerpo hidromórfico en perder el agua acumulada por infiltración, evaporación y escorrentía. El Bofedal de mayor extensión se encuentra al sur de la laguna Sallacocha y aguas abajo de la laguna Chanquicocha. (Ver TABLA 5.40)

TABLA 5.38 DESCRIPCIÓN DE LAS LAGUNAS UBICADAS EN EL ÁREA DEL PROYECTO

Laguna	Código	Coordenadas UTM WGS-84		Altitud (msnm)	Caudal (l/s)	Régimen	Extensión (ha)	Alimentación y Drenaje
		Este	Norte					
Laguna Ñañantioc 1	LÑ-1	493203	8598351	4536	0.00	Permanente	1.734	Alimentación: Correntía superficial y Quebrada ubicada a 150 m aguas arriba a un caudal de 0.5 l/s Drenaje: Posee 04 tuberías de drenaje ubicadas al noroeste de la laguna-
Laguna Ñañantioc 2	LÑ-2	492973	8598589	4549	0.30	Permanente	4.282	Alimentación: Quebrada ubicada al sur Drenaje: Natural, las aguas se dirigen a una "Laguna A*" y de ésta el agua drena hacia la laguna Huarangayoc
Laguna Tunyacya	LT-1	492727	8598879	4524	19.00	Permanente	9.626	Alimentación: Escorrentía superficial. Drenaje: Represada por un muro de contención con dos contrafuertes, cuenta con un aliviadero de demasías, una caja de captación prefiltrado y desfogue y una caja de válvulas para mantenimiento.
Laguna Chaquicocha 1	LCH-1	492869	8599411	4485	32.00	Permanente	5.440	Alimentación: Escorrentía superficial y aguas provenientes de las lagunas temporales ubicadas al sur de ésta, que a su vez provienen del rebose de la laguna Tunyacya. Drenaje: Represada mediante costales por la comunidad para aumentar el nivel de agua contenido.
Laguna Huarangayoc	LH-1	493912	8598997	4465	33.00	Permanente	13498	Alimentación: Quebrada con un caudal aforado de 2.5 l/s y posible escorrentía superficial, conducido hacia la quebrada Huarangayoc.
Sin Nombre 1	LSN-1	493298	8598708	4510	0,00	Temporal	0.263	Descarga endorreica
Sin Nombre 2	LSN-2	493070	8598834	4519	0.00	Permanente	0.349	Descarga endorreica
Sin Nombre 3	LSN-3	492711	8'599116	4475	21.00	Permanente	1.279	
Sin Nombre 4	LSN-4	492309	8598374	4525	0.00	Permanente	0.474	Descarga endorreica
Sin Nombre 5	LSN-5	493115	8599087	4507	7.30	Permanente	0.767	
Sin Nombre 6	LSN-6	493382	8599065	4499	8.00	Permanente	0.194	

TABLA 5.38 DESCRIPCIÓN DE LAS LAGUNAS UBICADAS EN EL ÁREA DEL PROYECTO

Laguna	Código	Coordenadas UTM WGS-84		Altitud (msnm)	Caudal (l/s)	Régimen	Extensión (ha)	Alimentación y Drenaje
		Este	Norte					
Sin Nombre 7*	LSN-7	493741	8599358	4488	0.01	Temporal	0.264	
Sin Nombre 8*	LSN-8	494184	8599496	4445	0.70	Temporal	0.110	
Sin Nombre 9	LSN-9	494260	8599578	4439	0.20	Permanente	0.091	
Nota: *Laguna temporal Fuente: Segunda MEIAsd del Proyecto Mina Marta, RHIND (2016).								

TABLA 5.39 CARACTERÍSTICAS DE LAS QUEBRADAS EN EL ÁREA DEL PROYECTO						
Quebrada	Código	Coordenadas UTM WGS-84		Altitud (msnm)	Caudal (l/s)	Régimen
		Este	Norte			
Ñañantioc 1	QÑ-1	492 706	8 598 008	4574	0.80	P
Tunyacya 1	QT-1	492 198	8 598 624	4535	8.00	P
Tunyacya 2	QT-2	492 327	8 598 643	4523	9.00	P
Chaquicocha 1	QCH-1	493 454	8 599 459	4469	30.00	T
Huarangayoc 1	QH-1	493 987	8 598 488	4458	11.00	P
Huarangayoc 2	QH-2	493 757	8 599 007	4471	7.50	P
Huarangayoc 3	QH-3	494 611	8 599 523	4404	0.60	P
Huarangayoc 4 (Inicio)	QH-4I	494 651	8 599 522	4405	12.00	P
Huarangayoc 4 (Final)	QH-4F	494 646	8 599 438	4413	15.00	P
Tinyacla 1	QTI-1	494 665	8 599 547	4402	59.00	P
Sallacocha 1	QS-1	494 412	8 600 019	4383	58.00	P
Nota: P: permanente T: temporal Fuente: Segunda MEIAsd del Proyecto Mina Marta, RHIND (2016).						

TABLA 5.40 TIPOLOGÍA Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DE BOFEDALES

N°	Bofedal	Área		Coordenadas UTM WGS-84		Altura	Tipología	Servicios ecosistémicos
		ha	%	Este	Norte			
1	Bo 1	0.39	0.756	494274	8597757	4529	Regulación	Calidad y cantidad de agua
							Apoyo	Funcionamiento del ciclo hidrológico
2	Bo 2	0.64	1.124	493969	8597817	4526	Regulación	Calidad y cantidad de agua
							Apoyo	Funcionamiento del ciclo hidrológico
3	Bo 3	0.21	0.401	493001	8598201	4537	Regulación	Almacenamiento de agua
4	Bo 4	0.28	0.495	493884	8598178	4502	Regulación	Almacenamiento de agua
5	Bo 5	2.2	4.32	492263	8598300	4406	Provisión	Agua dulce
6	Bo 5A	1.07	1.877	492249	8598299	4518	Regulación	Almacenamiento de agua
7	Bo 6	3.55	6.96	494083	8598198	4489	Regulación	Calidad y cantidad de agua
							Apoyo	Funcionamiento del ciclo hidrológico
8	Bo 7	0.04	0.09	493267	8598705	4500	Regulación	Almacenamiento de agua
9	Bo 8	0.96	1.89	492237	8598687	4505	Regulación	Almacenamiento de agua
10	Bo 9	0.40	0.78	493293	8599018	4488	Regulación	Almacenamiento de agua
								Calidad y cantidad de agua
11	Bo 10	2.28	4.46	492613	8599153	4500	Regulación	Almacenamiento de agua
								Calidad y cantidad de agua
12	Bo 11	2.09	4.10	494602	8599004	4500	Regulación	Almacenamiento de agua
								Calidad y cantidad de agua
13	Bo 12	1.14	2.23	492448	8599314	4500	Regulación	Almacenamiento de agua

TABLA 5.40 TIPOLOGÍA Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DE BOFEDALES

N°	Bofedal	Área		Coordenadas UTM WGS-84		Altura	Tipología	Servicios ecosistémicos
		ha	%	Este	Norte			
14	Bo 13	0.16	0.31	494643	8599334	4435	Regulación	Almacenamiento de agua
15	Bo 14	0.56	1.10	492079	8599317	4594	Regulación	Almacenamiento de agua
16	Bo 15	2.07	4.06	494487	8599464	4399	Regulación	Calidad y cantidad de agua
17	Bo 16	0.14	0.27	494562	8599800	4357	Regulación	Almacenamiento de agua
								Calidad y cantidad de agua
18	Bo 17	9.89	19.37	493606	8599624	4450	Regulación	Almacenamiento de agua
								Calidad y cantidad de agua
								Regulación del clima local
							Apoyo	Funcionamiento del ciclo hidrológico
								Mantenimiento de los ciclos de vida
19	Bo 18	3.31	6.49	493877	8599854	4440	Regulación	Calidad y cantidad de agua
								Sedimentación y carga de nutrientes
								Almacenamiento de agua
								Regulación del clima local
							Apoyo	Funcionamiento del ciclo hidrológico
20	Bo 19	4.50	8.82	494302	8599854	4400	Regulación	Calidad y cantidad de agua
21	Bo 20	4.82	9.45	494809	8599996	4350	Regulación	Almacenamiento de agua
								Calidad y cantidad de agua

TABLA 5.40 TIPOLOGÍA Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DE BOFEDALES

N°	Bofedal	Área		Coordenadas UTM WGS-84		Altura	Tipología	Servicios ecosistémicos
		ha	%	Este	Norte			
							Apoyo	Funcionamiento del ciclo hidrológico Mantenimiento de los ciclos de vida
22	Bo 21	0.90	1.76	492964	8600164	4510	Regulación	Almacenamiento de agua
23	Bo 22	3.37	6.61	494461	8600097	4380	Regulación	Almacenamiento de agua
								Calidad y cantidad de agua
24	Bo 23	0.83	1.63	494689	8600293	4360	Regulación	Almacenamiento de agua
25	Bo 24	4.48	8.77	493383	8600165	4450	Regulación	Almacenamiento de agua
								Calidad y cantidad de agua
							Apoyo	Funcionamiento del ciclo hidrológico
26	Bo 25	0.74	1.45	494364	8600457	4437	Regulación	Almacenamiento de agua
Total		51.04	100.00					

Nota:
Tipología y Servicios ecosistémicos, desarrollados en función a la clasificación otorgada y utilizada por el MINAM para los bofedales. Basado en el proyecto "Implementación de medidas de adaptación al cambio climático en cuencas seleccionadas-IMACC".
Fuente:
Segunda MEIASd del Proyecto Mina Marta, RHIND (2016).

5.2.9.2 Calidad de Aguas Superficiales

Con el fin de evaluar la calidad de las aguas de los cuerpos superficiales, en el área del Proyecto, se realizaron muestreos trimestrales desde el 2013 en nueve estaciones, 03 de las cuales corresponden a quebradas y 06 lagunas. Además, cabe recalcar que la estación WQ-MM-10 sólo se monitoreó en el mes de junio del 2017 para fines de la elaboración del presente estudio.

Para la evaluación de los resultados de calidad de agua tanto en las quebradas como en el río y lagunas, se han considerado al ECA para Agua establecidos en el D.S.004- 2017-MINAM. La norma clasifica cuatro categorías de uso de los recursos hídricos y establece valores estándar recomendables según el uso que se tiene. Las fuentes de agua muestreadas han sido comparadas de manera conservadora con las Categorías 3 y 4, que corresponden a agua para riego y bebida de animales y en el segundo caso para lagunas y lagos.

Estaciones de Muestreo

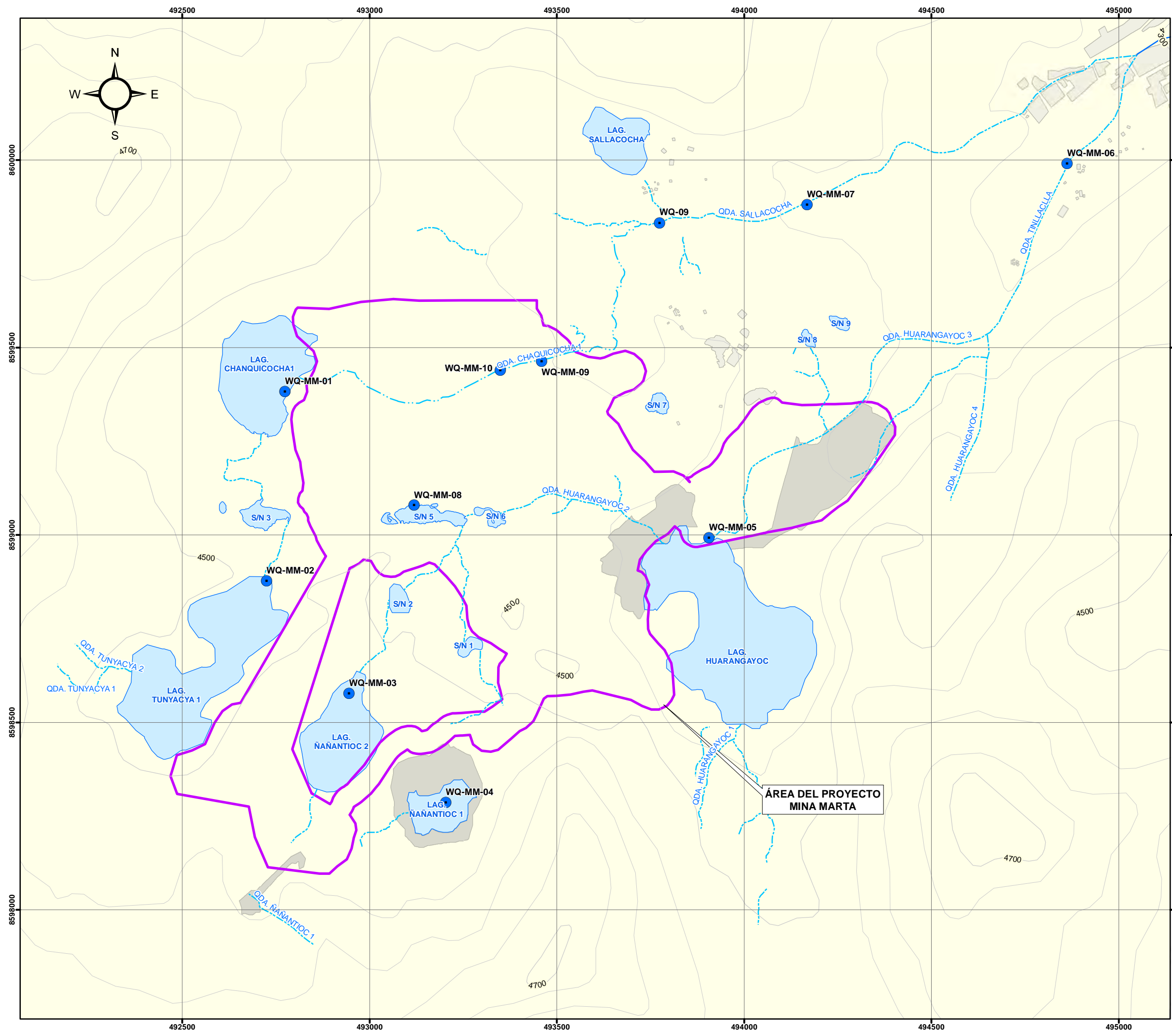
Las estaciones de muestreo que se ubican en el área de estudio son: quebradas (WQ-MM-06, WQ-MM-07, WQ-MM-09 y WQ-MM-10), y lagunas (WQ-MM-01, WQ-MM-02, WQ-MM-03, WQ-MM-04, WQ-MM-05 y WQ-MM-08).

En la TABLA 5.41 se presenta la descripción de las estaciones consideradas en el análisis de la presente sección. Así también en la FIGURA 5.11 se muestra la distribución de las referidas estaciones.

TABLA 5.41 UBICACIÓN DE ESTACIONES DE MUESTREO DE AGUA					
Código de Campo	Coordenadas UTM WGS-84		Altitud (msnm)	Descripción	Estudio Aprobado
	Este	Norte			
Quebradas					
WQ-MM-06	8599991	494862	4342	Río Tinyaccla, aguas arriba del poblado de Tinyaccla	Primera MEIAsd RD 055-2013-MEM-AAM
WQ-MM-07	8599881	494168	4356	Quebrada Sallacocha, antes de Tinyaccla	
WQ-MM-09	8599464	493459	4455	Quebrada de régimen temporal ubicado 64 metros al sur oeste del bofedal Bo 05	
WQ-MM-09R*	8599833	493774	4350	Quebrada Sallacocha, a la salida del bofedal Bo 17	Segunda MEIAsd RD 340-2016-MEM-DGAAM
WQ-MM-10	8599439	493349	4473	Quebrada Chanquicocha de régimen temporal, a la salida del Bofedal Bo 05	Propuesta para la Tercera MEIAsd
Lagunas					
WQ-MM-01	8599383	492774	4491	Laguna Chanquicocha	Primera MEIAsd RD 055-2013-MEM-AAM
WQ-MM-02	8598877	492725	4513	Laguna Tunyacya	
WQ-MM-03	8598577	492945	4542	Laguna Ñañantiyoc 2	

TABLA 5.41 UBICACIÓN DE ESTACIONES DE MUESTREO DE AGUA					
Código de Campo	Coordenadas UTM WGS-84		Altitud (msnm)	Descripción	Estudio Aprobado
	Este	Norte			
WQ-MM-04	8598286	493203	4535	Laguna Ñañantiyoc 1	
WQ-MM-05	8598992	493906	4470	Laguna Huarangayoc	
WQ-MM-08	8599079	493119	4491	Laguna SN-5 de régimen temporal, a 450 m al NE de la laguna Tunyacya.	

Nota:
 *Estación de Monitoreo reubicada para la Segunda MEIAsd del Proyecto Mina Marta, a solicitud del ANA.
 Fuente:
 Segunda Modificación del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Mina Marta, RHIND (2016).

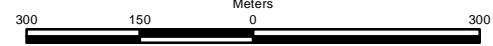


MAPA DE UBICACIÓN

LEYENDA

- ESTACIONES DE MUESTREO DE CALIDAD DE AGUA
- ÁREA EFECTIVA DEL PROYECTO
- INSTALACIONES MINERAS
- ÁREA URBANA
- CURVA DE NIVEL (msnm)
- CURSOS Y CUERPOS DE AGUA**
- RÍO
- QUEBRADA
- QUEBRADA TEMPORAL
- LAGUNA

ANA ELIZABETH VILLEGAS CAMPOS
 INGENIERA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES
 Reg. CIP N° 81727



CLIENTE: 		
PROYECTO: TERCERA MODIFICACIÓN DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL SEMIDETALLADO PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINA MARTA		
TÍTULO: ESTACIONES DE CALIDAD DE AGUAS		
GIS: D. CASAS	REVISADO: F. LEÓN	APROBADO: A. VILLEGAS
FECHA: NOVIEMBRE 2017	ESCALA: 1:10,000	FIGURA: 5.11
DATUM Y PROYECCIÓN: WGS 84 ZONA 18 SUR		FUENTE: RHIND 2016

Resultados de Calidad de Agua en Quebradas

En el Anexo 5.4 se presenta los resultados por cada estación muestreada, los cuales han sido comparados con el ECA para agua (D.S 004-2017-MINAM), para la categoría 3, correspondiente a aguas para riego de vegetales y bebida de animales. Los informes de monitoreos efectuados por Barbastro, se muestran en el Anexo 5.2.

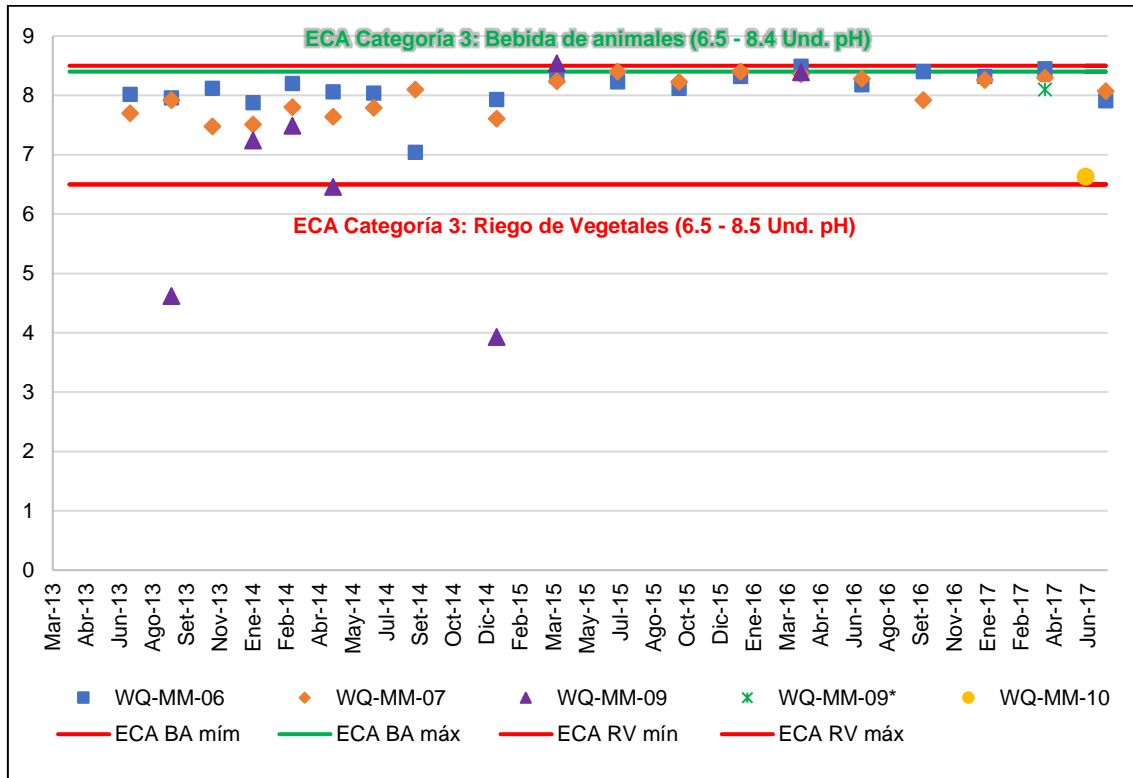
Los resultados que se han obtenido en general cumplen con los valores del ECA Categoría 3 Riego de Vegetales y para Bebida de Animales, con excepción de oxígeno disuelto, pH, aluminio, cobre, manganeso, coliformes termotolerantes, coliformes totales, enterococos intestinales y *Escherichia coli*. A continuación, se describen los resultados para las estaciones evaluadas.

pH

El valor de pH en las estaciones de monitoreo varía entre los 3.93 a 8.54 presentando características ácidas en el punto WQ-MM-09 (Quebrada Chaquicocha) cuyos resultados reportaron valores de 4.62 y 3.93 en los periodos setiembre del 2013 y enero del 2015, respectivamente, los cuales se encuentran incumpliendo el ECA categoría 3 para ambas sub categorías: riego de vegetales y bebida de animales (6.5 Und. pH límite inferior); mientras que características ligeramente básicas se registraron en los puntos WQ-MM-06 (Río Tinyaccla) y WQ-MM-09 (Quebrada Chaquicocha), reportando valores de 8.49 y 8.54 durante los periodos abril del 2016 y abril del 2015 respectivamente estando ambos por encima del rango de ECA Categoría 3 para la sub categoría bebida de animales (8.4 Und. pH límite superior). En junio del 2017 se monitoreó la estación WQ-MM-10 donde se obtuvo el valor de 6.63 pH el cual está dentro del rango de ECA para agua. Ver GRÁFICO 5.10.

Este comportamiento del pH podría tener origen de forma natural, ya que la geología del lugar de la zona que abarca el proyecto presenta rocas sedimentarias.

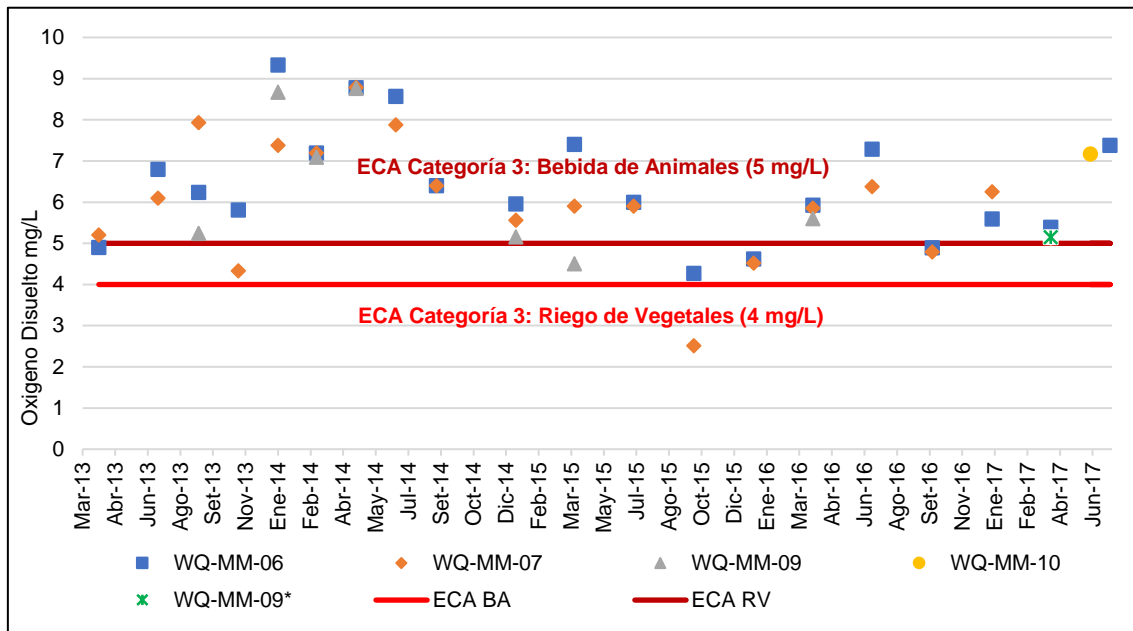
GRÁFICO 5.10 VALORES DE PH



Oxígeno Disuelto

El GRÁFICO 5.11 muestra el comportamiento del oxígeno disuelto en las estaciones evaluadas. De acuerdo a los resultados mostrados, la mayoría de las estaciones cumplen con el ECA establecido para la categoría 3 sub categoría riego de vegetales (>4 mg/L), con excepción del punto WQ-MM-07 (Quebrada Sallacocho) que en el periodo octubre del 2015 incumple el ECA con un valor de 2.51 mg/L. Adicionalmente, hay valores que están por debajo de los límites que establece el ECA categoría 3 sub categoría bebida de animales (>5 mg/L), para el caso de la estación WQ-MM-06 se presenta el valor de 4.9 mg/L (abril del 2013); 4.27 mg/L (octubre del 2015); 4.62 mg/L (enero del 2016) y de 4.89 mg/L (octubre del 2016); en la estación WQ-MM-07 (Quebrada Sallacocho) los valores son de 4.33 mg/L (noviembre del 2013), 4.52 mg/L (enero del 2016) y 4.79 mg/L (octubre del 2016) y en la estación WQ-MM-09 (Quebrada Chaquicocha) se tiene el valor de 4.5 mg/L (abril del 2015).

GRÁFICO 5.11 CONCENTRACIÓN DE OXÍGENO DISUELTO



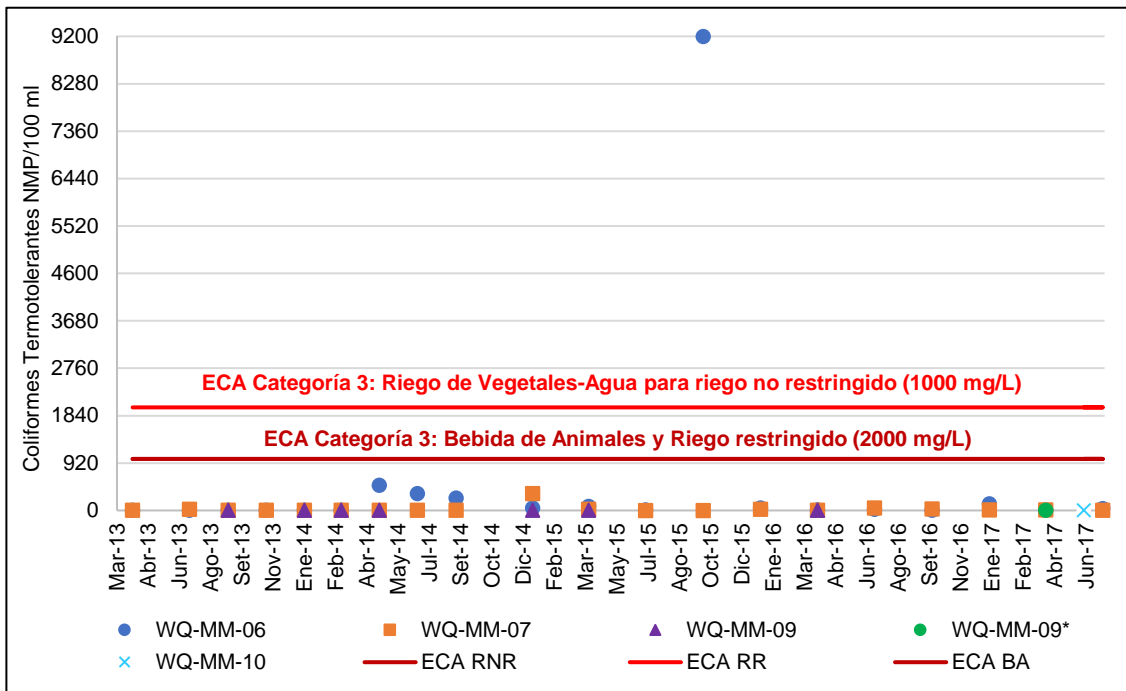
Parámetros Físicos-Químicos

En general, los valores registrados en los parámetros físicos-químicos, cumplen con valores establecidos en el ECA agua para la Categoría 3, tales como: Bicarbonatos, Cianuro Wad, Cloruros, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Demanda Química de Oxígeno, Detergentes (SAAM), Fenoles, Fluoruros, Nitritos (NO₂-N) y Sulfatos.

Parámetros Microbiológicos

De los resultados de calidad de agua se establece que todas las estaciones estarían cumpliendo con el ECA de agua establecido, con excepción de la estación WQ-MM-06 (Rio Tinyaclla), que, en el mes de octubre de 2015, superó el ECA para ambas subcategorías riego de vegetales y bebida de animales.

GRÁFICO 5.12 COLIFORMES TERMOTOLERANTES



Inorgánicos (Metales Totales)

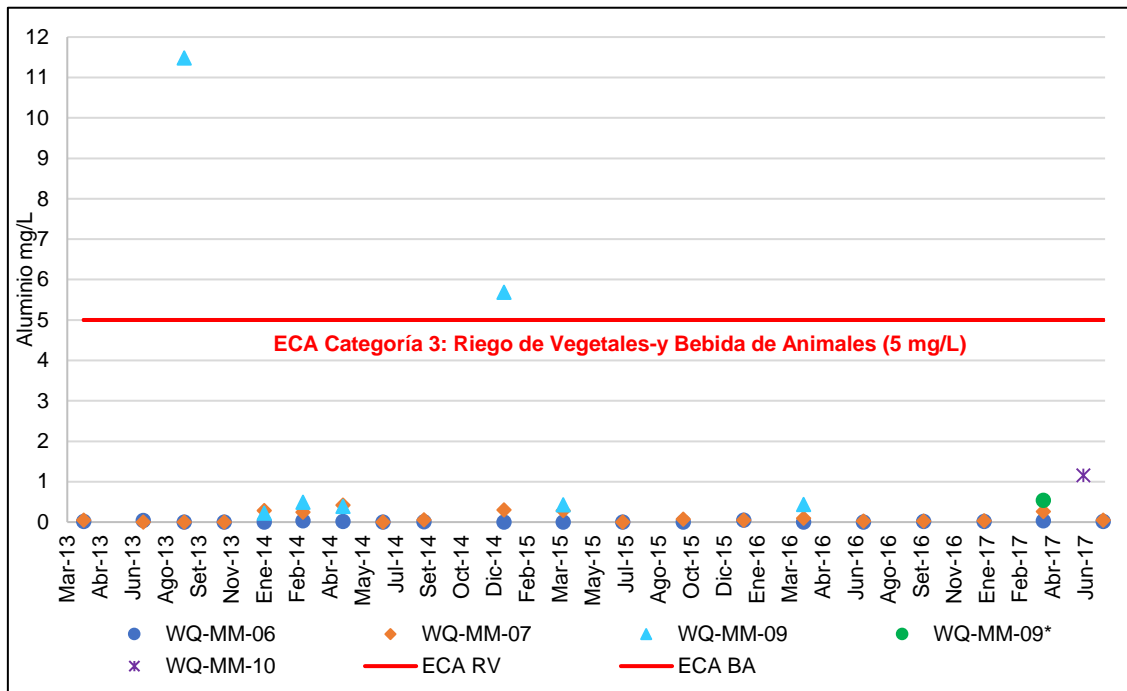
Las concentraciones de arsénico (As), bario (Ba), berilio (Be), boro (B), cadmio (Cd), cobalto (Co), cromo (Cr), hierro (Fe), litio (Li), magnesio (Mg), mercurio (Hg), níquel (Ni), plomo (Pb), selenio (Se), y zinc (Zn) se encuentran debajo del ECA, cumpliendo en todas las estaciones con los valores establecidos en la Categoría 3 para ambas sub categorías riego de vegetales y bebida de animales.

Los valores del aluminio, cobre y manganeso, superan el ECA de Categoría 3 tanto para riego de vegetales como para bebida de animales

Aluminio

La estación WQ-MM-09 (Quebrada Chaquicocha) muestra un aumento de la concentración de aluminio en los meses de setiembre del 2013 y enero del 2015 con valores de 11.48 mg/l y 5.687 mg/l respectivamente. Esto puede deberse a la mineralogía del lugar. En el GRÁFICO 5.13 se puede observar el comportamiento del aluminio, cabe mencionar que el pH es ácido para las mismas fechas en las que el aluminio es alto.

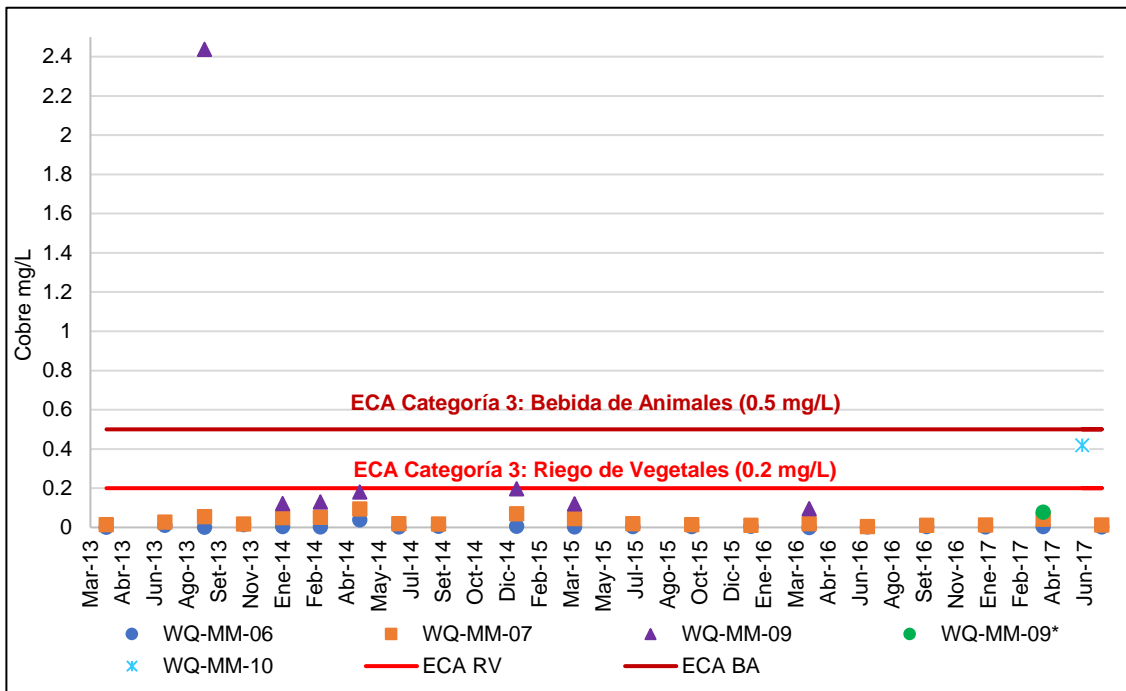
GRÁFICO 5.13 CONCENTRACIÓN DE ALUMINIO



Cobre

La mayoría de los valores de Cu cumplen con lo establecido en el ECA para agua, sin embargo, se tiene que en la estación WQ-MM-09 (Quebrada Chaquicocha) tiene un valor de 2.43 mg/L superando el ECA categoría 3 riego de vegetales (0.2 mg/L) y bebida de animales (0.5 mg/L) en el mes de setiembre del 2013. En el mes de junio 2017 para la estación WQ-MM-10 se observa que supera el ECA categoría 3 riego de vegetales (0.2 mg/L). Los valores registrados pueden deberse a algún fenómeno natural, toda vez que el pH registrado en la estación cercana tuvo un comportamiento más ácido de lo habitual, facilitando la presencia de Cu en solución. Cabe resaltar que en presencia de un pH básico encontramos Cu en forma de precipitado (no en solución).

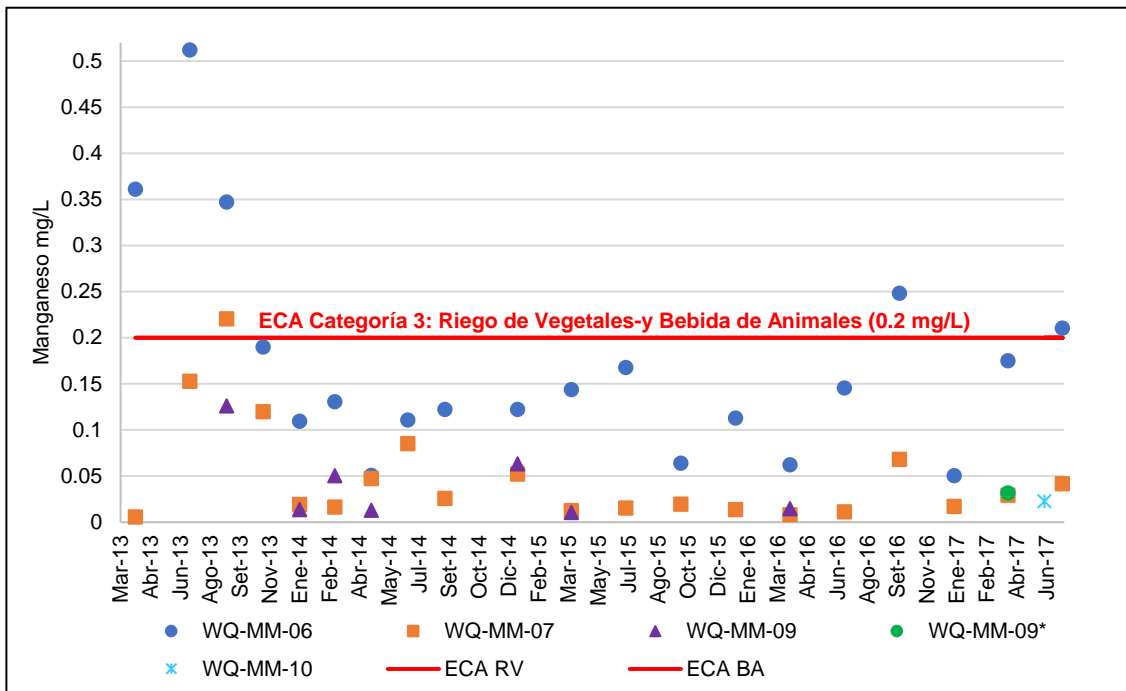
GRÁFICO 5.14 CONCENTRACIÓN DE COBRE



Manganeso

Para el caso del manganeso, en el GRÁFICO 5.15 se observa que la estación QW– MM- 06 ha sobrepasado los valores de ECA para agua (0.2 mg/l) para ambas sub categorías riego de vegetales y bebida de animales, con valores de 0.361 mg/l (abril del 2013), 0.512 mg/l (julio del 2013), 0.3471 mg/l (setiembre del 2013), 0.2483 mg/L (octubre del 2016) y 0.21043mg/L (julio del 2017). Asimismo, la estación WQ-MM-07 sobrepasa con un valor de 0.22 mg/l en setiembre del 2013.

GRÁFICO 5.15 CONCENTRACIÓN DE MANGANESO



Resultados de Calidad de Agua en Lagunas

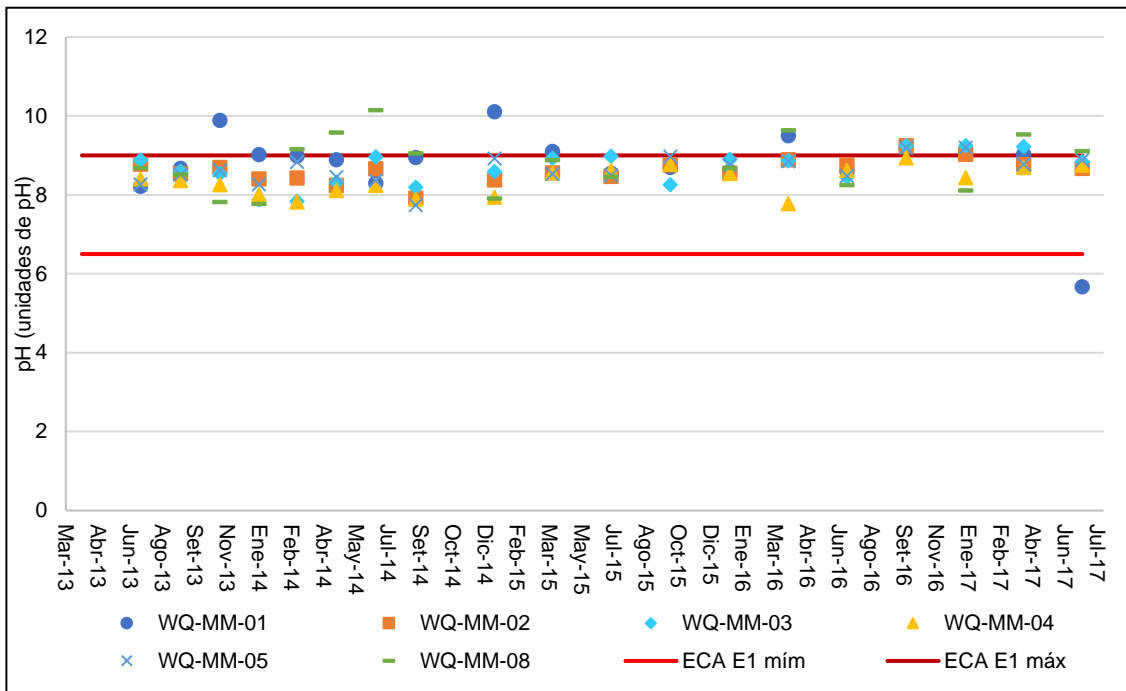
En el Anexo 5.4 se presentan los resultados por cada estación de muestreo, los cuales han sido comparados el ECA agua (D.S. N° 004 2017-MINAM), para la categoría 4, correspondiente a Conservación del Ambiente Acuático, Lagunas y Lagos.

Los resultados que se han obtenido en general cumplen con los valores del ECA Categoría 4 sub categoría lagunas y lago, con excepción de oxígeno disuelto, pH, aceites y grasas, demanda bioquímica de oxígeno, nitrógeno total, cobre, plomo, y zinc. A continuación, se describen los resultados para las estaciones evaluadas.

pH

Del GRÁFICO 5.16 se puede observar que el valor de pH en las estaciones de monitoreo presenta una tendencia de neutra a básica y con valores que varían entre los 7.74 a 10.15 presentando características básicas en los puntos WQ-MM-01 (Laguna Chanquicocha) con valores de 9.89 (Noviembre del 2013), 9.02 (enero del 2014) 10.11 (enero del 2015), 9.1 (abril del 2015), 9.5 (abril del 2016), 9.18 (octubre del 2016) y 5.67 (julio del 2017); WQ-MM-02 (Laguna Tunyacya) con un valor de 9.25 (octubre del 2016), WQ-MM-03 (Laguna Ñañamtiyoc 2) con valores de 9.25 (octubre del 2016), 9.25 (enero del 2017) y 9.22 (abril del 2017); WQ-MM-05 (Laguna Huarangayoc) con un valor de 9.2 (octubre del 2016) y 9.2 (enero del 2017) y WQ-MM-08 (Laguna SN-5 de régimen temporal) con valores de 9.16 (marzo del 2014), 9.58 (mayo del 2014), 10.15 (julio del 2014), 9.05 (setiembre del 2014) y 9.64 (abril del 2016), 9.53 (abril del 2017) y 9.11 (julio del 2017), estando por encima el rango de ECA Categoría 4 sub categoría Lagunas y lagos (6.5 - 9.0 Und. pH).

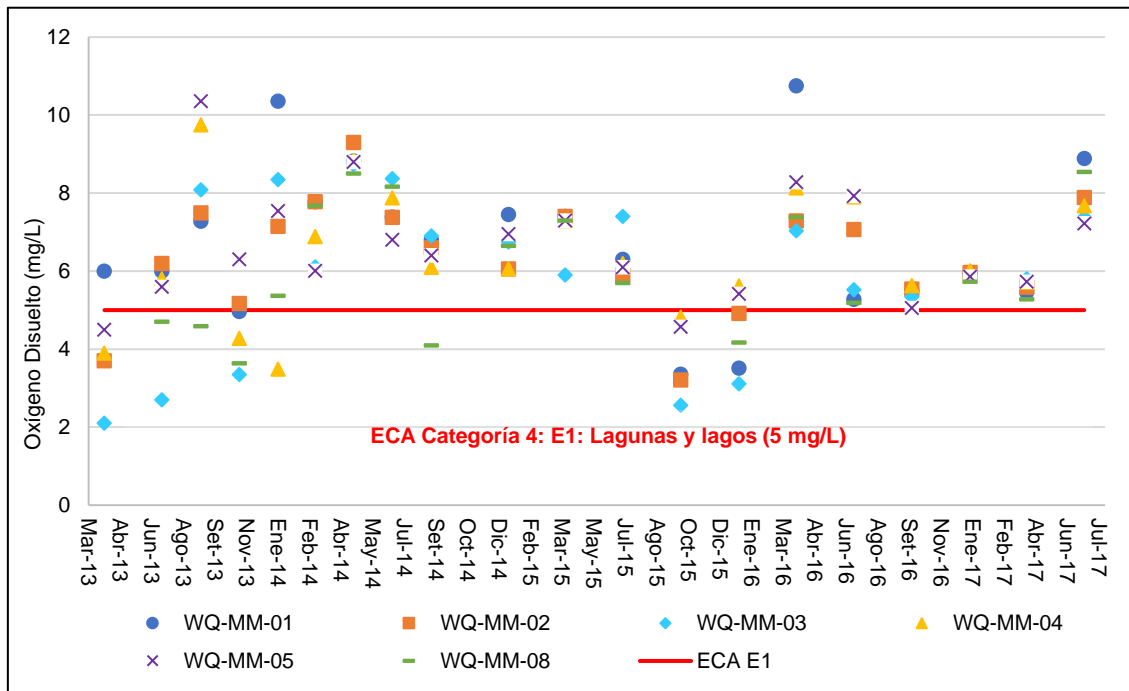
GRÁFICO 5.16 VALORES DE PH



Oxígeno Disuelto

De acuerdo a los resultados mostrados, la mayoría de las estaciones cumplen con el ECA establecido para la categoría 4 sub categoría lagos y lagunas (≥ 5 mg/L). Sin embargo hay valores que están por debajo de los límites que establece el ECA, para el caso de la estación WQ-MM-01 (Laguna Chanquicocha) se registraron los valores de 4.97 mg/L (noviembre del 2013), 3.36 mg/L (octubre del 2015) y 3.51 mg/L (enero del 2016); en la estación WQ-MM-02 (Laguna Tunyacya) se registraron los valores de 3.7 mg/L (noviembre del 2013), 3.21 (octubre del 2015), 4.92 (enero del 2016); en la estación WQ-MM-03 (Laguna Ñañamtiyoc 2) los valores registrados fueron de 2.1 mg/L (abril del 2013), 2.70 mg/L (julio del 2013), 3.35 mg/L (noviembre del 2013), 2.56 mg/L (octubre del 2015) y 3.11 (enero del 2016); en la estación WQ-MM-04 (Laguna Ñañamtiyoc 1) se tiene los valores de 3.9 mg/L (abril del 2013), 4.28 mg/L (noviembre del 2013), 3.49 mg/L (enero del 2014) y 4.82 mg/L (octubre del 2015); en la estación WQ-MM-05 (Laguna Huarangayoc) se tiene los valores de 4.5 mg/L (abril del 2013), 4.57 mg/L (octubre del 2015) finalmente en la estación WQ-MM-08 (Laguna SN-5) 4.7 mg/L (julio del 2013), 4.59 mg/L (setiembre del 2013), 3.64 (noviembre del 2013), 4.1 (setiembre del 2014) y 4.17 mg/L (enero del 2016).

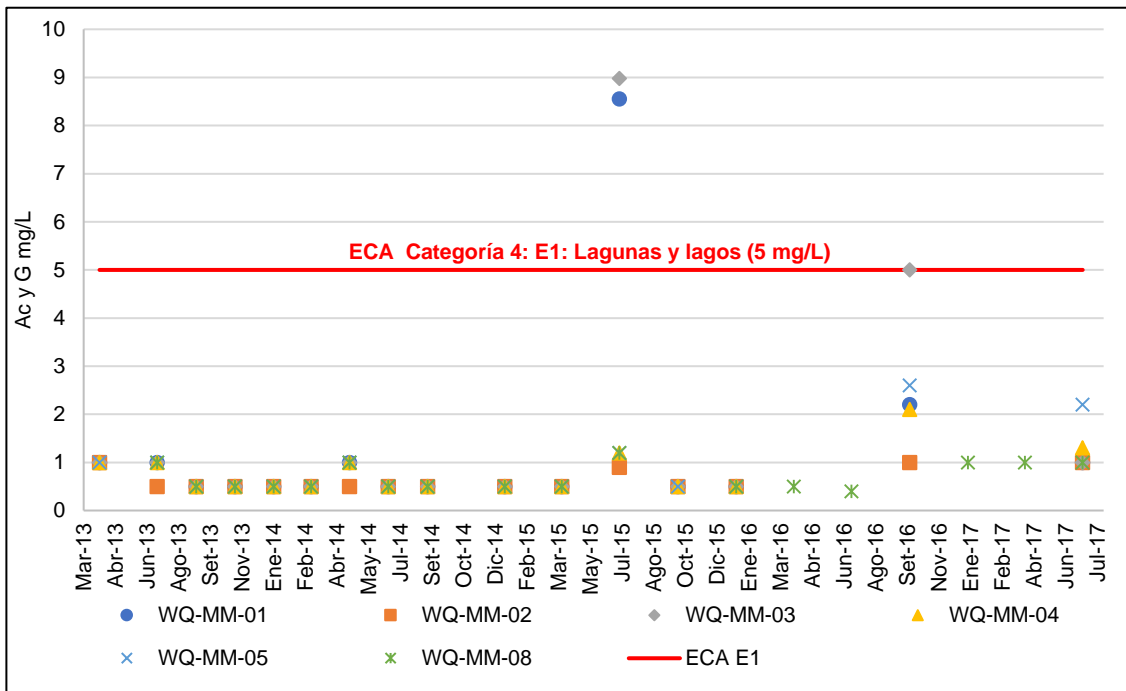
GRÁFICO 5.17 CONCENTRACIONES DE OXÍGENO DISUELTO



Aceites y grasas

Los resultados reportados van desde valores por debajo del límite de detección del método empleado por el laboratorio (<1.0 y <0.5 mg/L) hasta los 8.98 mg/L, encontrándose 2 resultados por encima de los valores que establece el ECA para agua Categoría 4: lagos y lagunas (5 mg/L), en la estación WQ-MM-1 (Laguna Chanquicocha) se reportó 8.55 mg/L (julio 2015) mientras que en la estación WQ-MM-03 (Laguna Ñañamtiyoc 2) 8.98 mg/L (Julio 2015), tal como se observa en la GRÁFICO 5.18.

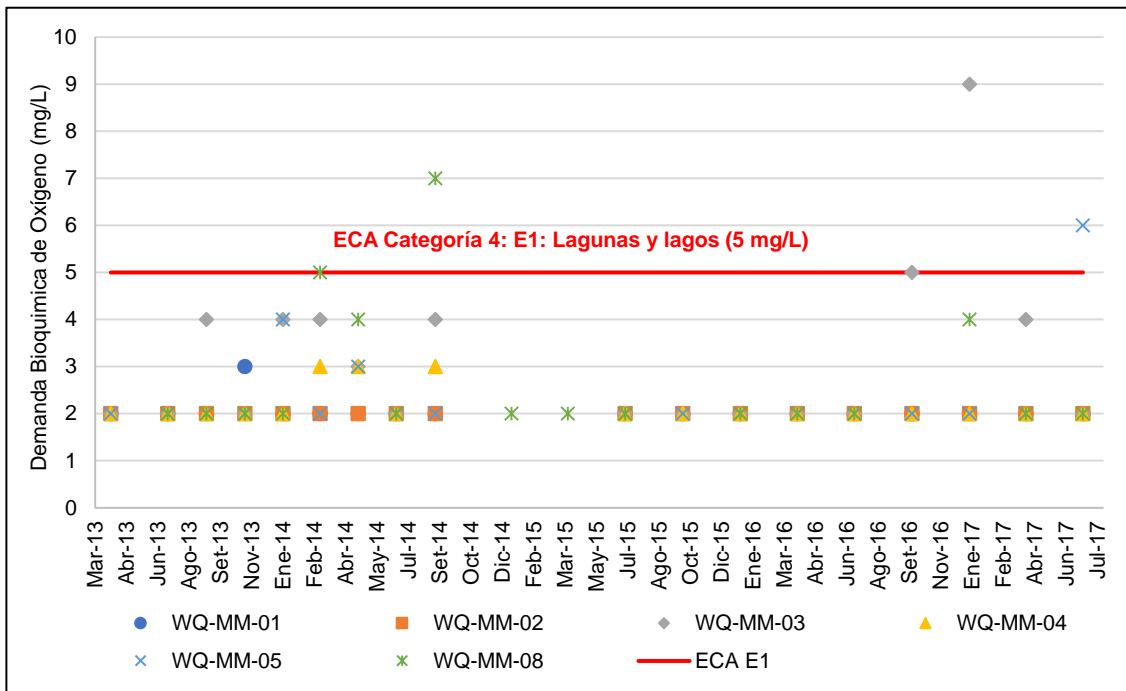
GRÁFICO 5.18 CONCENTRACIONES DE ACEITES Y GRASAS



Demanda bioquímica de oxígeno

Los resultados reportados van desde valores por debajo del límite de detección del método empleado por el laboratorio (<2 mg/L) hasta los 9 mg/L (WQ-MM-03 Laguna Ñañamtiyoc 2 durante el monitoreo realizado en enero 2017); 6 mg/L en la estación WQ-MM-05 en julio del 2017 y 7 mg/L en la estación WQ-MM-08 en julio del 2014, estando estos valores sobrepasando el ECA de agua para la subcategoría: Lagos y lagunas (5 mg/L), tal como se observa en el GRÁFICO 5.19.

GRÁFICO 5.19 CONCENTRACIONES DE DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO



Parámetros Microbiológicos

De los resultados de calidad de agua obtenidos se establece que todas las estaciones de monitoreo se encuentran por debajo de sus respectivos ECAs establecidos como categoría 4: Lagos y lagunas, e incluso la mayoría se encuentra por debajo de sus respectivos límites de cuantificación de los métodos empleados por el laboratorio.

Metales Totales

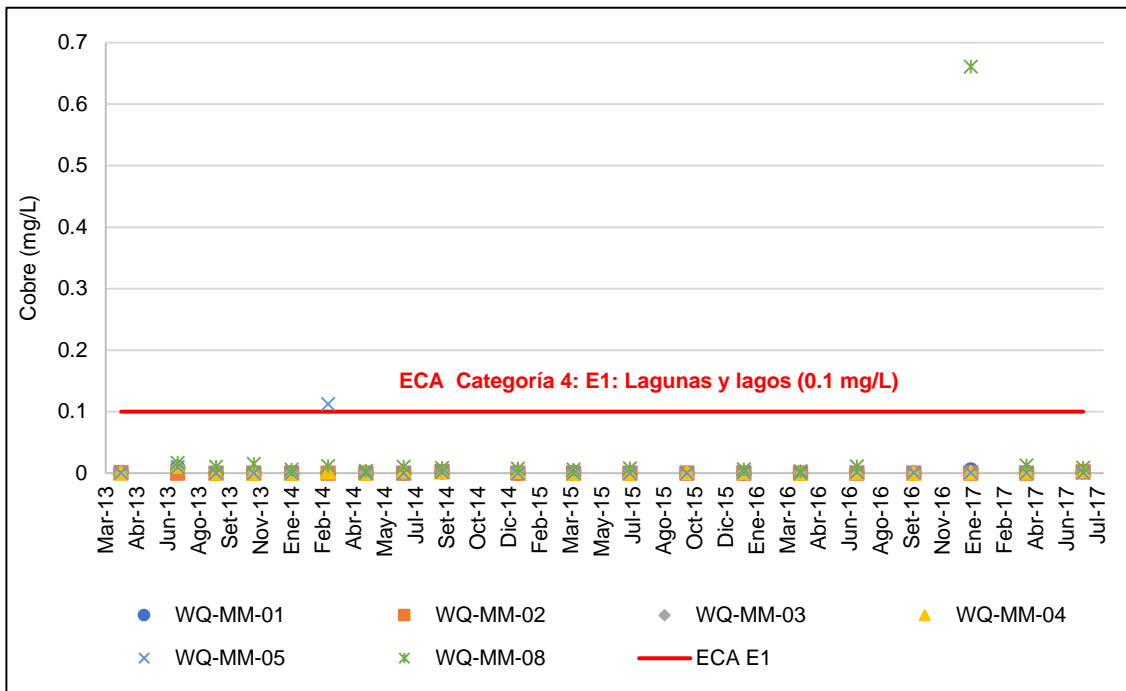
Las concentraciones de Antimonio (Sb), Arsénico (As), Bario (Ba), Manganeseo (Mn), Níquel (Ni), selenio (Se), Talio (Tl), se encuentran debajo del ECA de agua, cumpliendo, todas las estaciones, con los valores establecidos en la Categoría 4 Lagos y lagunas.

Los valores del Cobre (Cu), Plomo (Pb) y Zinc (Zn), superan el ECA de Categoría 4 para lagos y lagunas.

Cobre

La mayoría de valores que se han sido registrado, se encuentran por debajo de los límites de detección (<0.0003 mg/L) para cobre. Sin embargo, se registro en la estación WQ-MM-05 (Laguna Huarangayoc) en el mes de marzo del 2014 un valor de 0.1127 mg/L y en la estación WQ-MM-08 (Laguna SN-5) siendo los únicos resultados que superan el ECA categoría 4 lagos y lagunas (0.1 mg/L). Estos valores, son puntuales, y pueden deberse a algún fenómeno natural. Cabe resaltar que en presencia de un pH básico encontramos Cu en forma de precipitado (no en solución).

GRÁFICO 5.20 CONCENTRACIONES DE COBRE

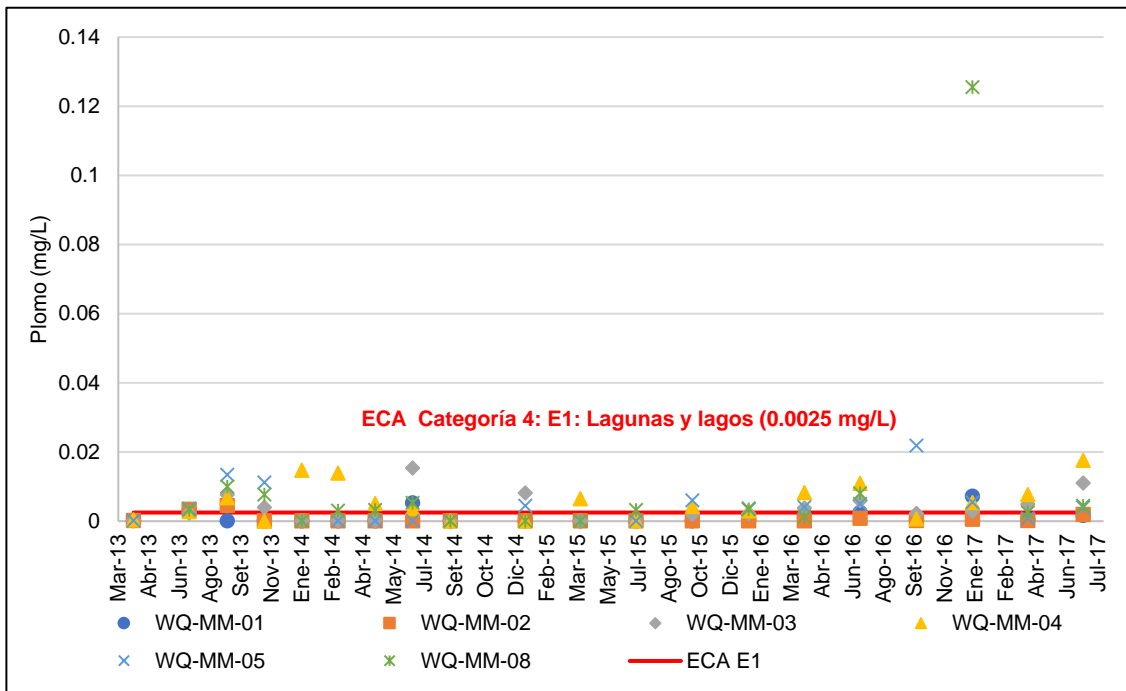


Plomo

Los resultados reportados para plomo van desde valores por debajo del límite de detección del método empleado por el laboratorio (<0.0001 mg/l) hasta los 0.1255 mg/L en la estación WQ-MM-8 (Laguna SN-5), encontrándose varios resultados por encima del ECA para agua Categoría 4: lagos y lagunas (0.0025 mg/L), tal como se observa en el GRÁFICO 5.13.

Esto se podría deber a la geología de la zona del proyecto, la cual guarda relación directa con los valores de plomo, que exceden el ECA categoría 4, principalmente por la formación Condorsinga, la que presenta mantos y vetas de calcita asociada a estos metales. En este sentido, se puede señalar que el área del proyecto se ubica sobre una zona polimetálica (Pb-Zn).

GRÁFICO 5.21 CONCENTRACIONES DE PLOMO

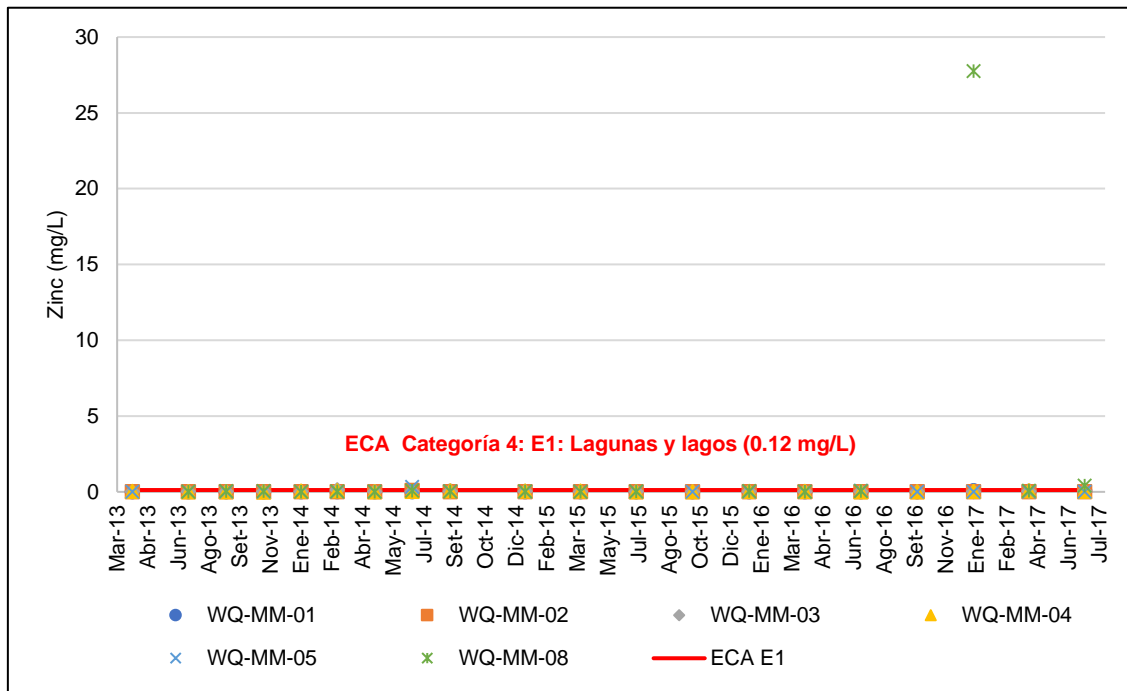


Zinc

Los resultados para el parámetro zinc varían desde valores por debajo del límite de detección del método empleado por el laboratorio (<0.003 mg/l) hasta 27.76 mg/L, reportando valores por encima del ECA para agua categoría 4: lagos y lagunas (0.12 mg/L). Se registro un valor de 0.141 mg/L en la estación WQ-MM-03 Laguna Ñañantiyoc 2 (marzo del 2014), otro valor de 0.33 mg/L en la estación WQ-MM-05 Laguna Huarangayoc (julio del 2014), mientras que para la estación WQ-MM-08 Laguna SN-5 se registraron valores de 0.046 mg/L (enero del 2017) y 0.4181 mg/L (julio del 2017), tal como se observa en el GRÁFICO 5.22.

Esto se podría deber a la geología de la zona del proyecto que guarda relación directa con los valores de plomo y zinc que exceden el ECA categoría 4, principalmente por la formación Condorsinga, la que presenta mantos y vetas de calcita asociada a estos metales.

GRÁFICO 5.22 CONCENTRACIONES DE ZINC



5.2.10 Hidrogeología

Como parte del Plan de Cierre Final de Mina Marta, se cuenta con un Informe de Evaluación Hidrogeológica elaborado por HydroGeo en marzo del 2015, cuyos resultados también fueron considerados en la Segunda MEIAsd (aprobadas mediante R.D 340-2016-MEM-DGAAM).

5.2.10.1 Unidades Hidrogeológicas

Como parte de la caracterización de las Unidades Hidrogeológicas determinada en el estudio en mención, se establece 04 unidades hidrogeológicas, ello debido a las formaciones geológicas existentes en el área de estudio, lo que conlleva a un proceso de fracturación y disolución por Karstificación, que da origen a estructuras preferenciales para el flujo del agua subterránea, así como formas superficiales que faciliten la recarga del sistema hidrogeológico subterráneo a través de epikarst, generando favorables zonas para el flujo de estas aguas.

Unidad Hidrogeológica Argilizada (Acuitardo)

Conformada principalmente por rocas intemperizadas por diferentes procesos, las cuales forman gran parte de la zona donde se encuentra emplazada la Mina Marta. Estas rocas tienen permeabilidades del orden de $1E-5$ m/s y $1E-6$ m/s, lo cual indica una zona poco permeable. Adquiriendo propiedades de baja conductividad hidráulica, comportándose como un acuitardo.

De acuerdo al registro litológico, se ha podido corroborar que esta unidad supera los 90 metros de espesor, lo que daría una transmisividad mayores a 10^{-4} m²/s.

Unidad Hidrogeológica Fisurada (Acuífero)

De acuerdo a los ensayos realizados en los piezómetros en donde se encontró esta unidad hidrogeológica, compuesta principalmente por las Formaciones Aramachay y Condorsinga, se ha determinado que tiene una permeabilidad del orden de $1E-7$ m/s. De acuerdo a la literatura el espesor de estas formaciones es de 80 a 600 m, lo cual indica una trasmisividad variable entre $1E-6$ y $1E-4$ m/s.

Adicionalmente se ha observado que los procesos de tectonismo y de disolución de las calizas, podrían hacer que las permeabilidades sean mayores, conjuntamente con la trasmisividad.

Unidad Hidrogeológica Intrusiva (Acuífugo)

Conformada principalmente por roca intrusiva fresca, sin ningún tipo de alteración, sus permeabilidades se estima que son mayores a $1E-9$ m/s. Se cree que esta unidad infrayace a la unidad hidrogeológica alterada. En las perforaciones se ha visto indicios, pero no se ha podido encontrar una muestra significativa, a la cual se le pueda hacer pruebas de conductividad hidráulica.

Unidad Hidrogeológica Porosa No consolidada (Acuitardo)

Esta unidad conformada por material fino arcilloso y limoso de la zona de la relavera, manifiesta permeabilidades del orden de $1E-7$ m/s. Esta unidad hidrogeológica ha sido formada por el material residual (relave) procesado durante la operación de la mina, el cual fue acumulado en forma acuosa en la actual relavera y que, al pasar el tiempo, el agua intersticial contenida, está drenando permanentemente hacia aguas abajo.

De acuerdo a las características típicas del relave, se estima que la trasmisividad aproximada de este sistema acuífero está en el orden de $1E-1$ m²/día.

5.2.10.2 Mecanismos de carga y descarga

Recarga o Entradas al Sistema

En la zona de la microcuenca Huarangayoc se tiene una precipitación anual total de 954 mm, de los cuales la infiltración efectiva es aproximadamente 140 mm, que corresponde al 14.7% de la precipitación. Esta recarga estaría entre diciembre a abril. Asimismo, en las zonas de la microcuenca Tinyaclla Control se tendría una precipitación total mensual de 919 mm y una infiltración eficaz total mensual de 129 mm, que correspondería al 13.6% de la precipitación, el mayor aporte sería entre diciembre y abril. Lo que indicaría una influencia en la recarga de las aguas subterráneas.

La laguna Huarangayoc, no presenta una influencia con respecto al acuífero existente ya que su base se encuentra impermeabilizada naturalmente por material fino (arcillas y limos). Asimismo, se estima que mediante las fallas regionales Tinyaclla, Pueblo Libre y Huarangayoc, se podría tener algún tipo de recarga adicional. Al no cortar con las perforaciones dichas fallas, por su zona más permeable, no se ha podido estimar, sus caudales.

Respecto al sistema acuífero de la zona de la relavera antigua, las principales entradas son la precipitación y la escorrentía sub-superficial que proviene de ambos flancos de la zona de la relavera. La infiltración efectiva está dada por el coeficiente de almacenamiento que es de 0.5%.

Descarga o Salida del Sistema

La principal zona de descarga del acuífero es la quebrada Tinyacclla. Asimismo, los caudales tienen su menor flujo en junio y julio, llegando hasta los 16 L/s, en la zona de Tinyacclla Control y hasta 1.77 L/s en la microcuenca Huarangayoc, lo que indicaría que existe la presencia de un flujo base permanente. Adicionalmente, se ha podido estimar que algunas de las lagunas son lugares de descarga de las aguas subterráneas (Chanquicocha) y, el agua se pierde por la evaporación.

Para definir al final el flujo subterráneo actual, se puede observar el mapa de hidrohispsas en el Anexo 5.5, la forma del flujo subterráneo, predomina hacia el centro del Proyecto

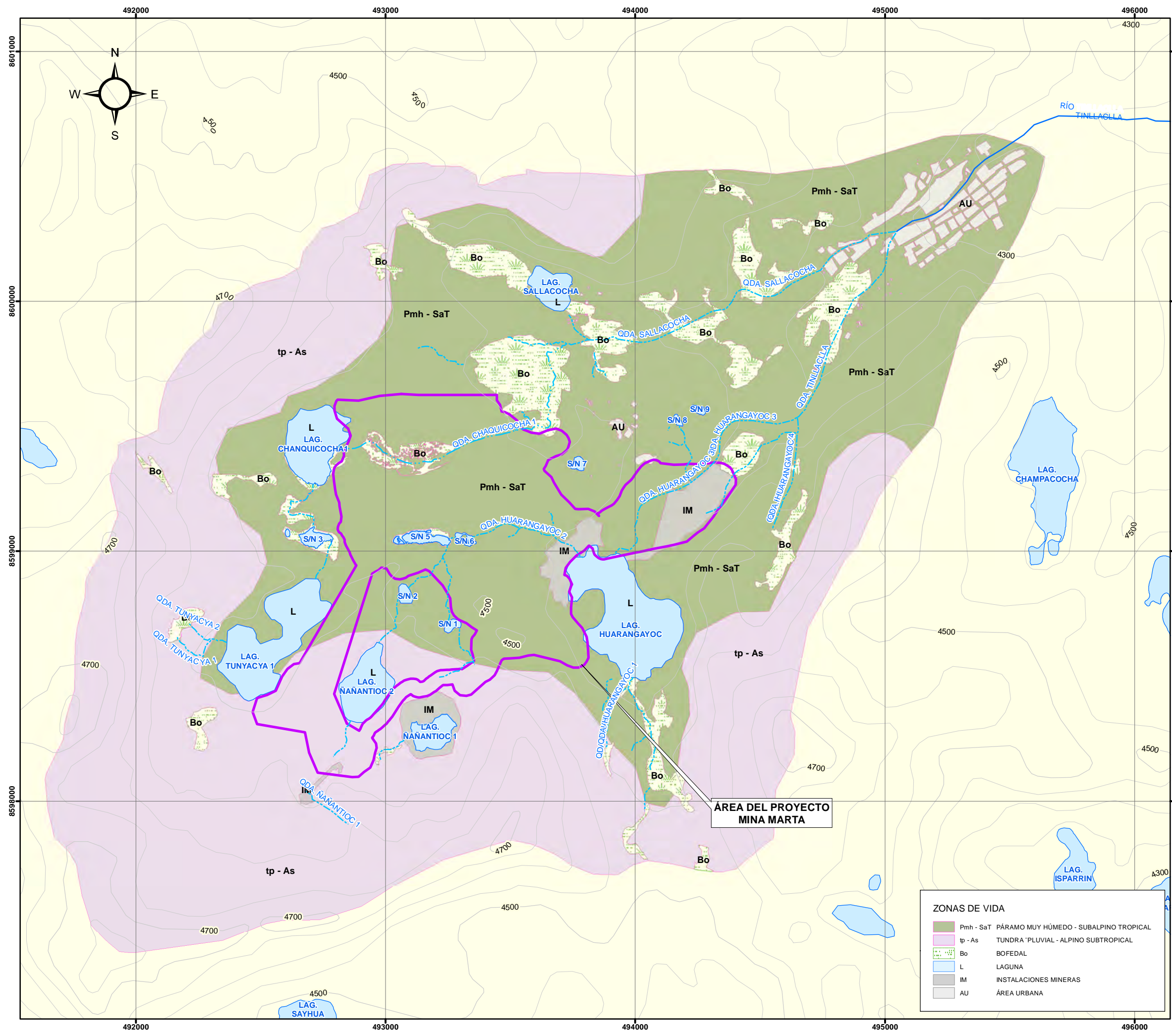
5.3 AMBIENTE BIOLÓGICO

5.3.1 Zonas de Vida

De acuerdo al Mapa Ecológico del Perú de INRENA (1995), basado en el sistema de clasificación propuesto por Holdridge, el área de estudio se localiza dentro de dos zonas de vida: Páramo muy húmedo Subalpino Tropical (pmh – Sat) y Tundra Pluvial – Alpino Subtropical (tp-AS). Ver FIGURA 5.12.

El Páramo muy húmedo Subalpino Tropical (pmh – Sat) geográficamente ocupa las partes orientales de los Andes en sus porciones norte, centro y sur y entre los 3900 y 4500 msnm. La bio temperatura media anual oscila entre -1°C y - 9°C y el promedio de precipitación, entre 350 y 850 mm. El promedio máximo de precipitación total por año es de 1254.8 mm y el promedio mínimo 584.2 mm. Según el Diagrama de Holdridge, la evapotranspiración potencial total por año se ha estimado que varía entre la cuarta parte (0.25) y la mitad (0.5) del promedio de precipitación total por año, lo que la ubica en la provincia de humedad: Perhúmedo. La configuración topográfica está definida por áreas bastante extensas, suaves a ligeramente onduladas y colinosas, con laderas de moderado a fuerte declive hasta presentar en muchos casos afloramientos rocosos. El escenario edáfico está conformado por suelos relativamente profundos, de textura media, ácidos, generalmente con influencia volcánica (Páramo Andosoles) o sin influencia volcánica (Paramosoles).

La Tundra Tropical – Alpino Sub Tropical (tp – AS) es una zona de clima muy húmedo y frígido, con un promedio de precipitación total anual variable entre 600 mm y 1000 mm y una bio temperatura media anual que puede variar entre 3° C y 1.5° C. Altitudinalmente está ubicado entre 4350 y 4750 msnm, con una topografía muy accidentada. La vegetación en esta zona de vida es muy abundante y florística, conteniendo arbustos, semiarbustos y hierbas de tipo gramíneas, así como plantas arrossetadas y de porte almohadillado. Existen otras plantas tales como *Calamagrotis vicunarium*, *Poa horridula*, *Lupinus doraе*, *L. inisiae*, *Apium leptophyllum* y varias especies del género Senecio. Varias plantas características, pertenecientes a la familia Juncácea, de forma almohadillada y convexa confieren al paisaje de la tundra un aspecto de superficie ondulada.

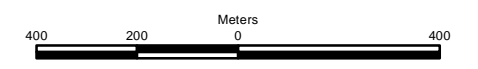


MAPA DE UBICACIÓN

LEYENDA

- ÁREA EFECTIVA DEL PROYECTO
- CURVA DE NIVEL (msnm)
- CURSOS Y CUERPOS DE AGUA
 - RÍO
 - QUEBRADA
 - QUEBRADA TEMPORAL
 - LAGUNA

[Signature]
 ANA ELIZABETH VILLEGAS CAMPOS
 INGENIERA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES
 Reg. CIP N° 81727



ZONAS DE VIDA

- Pmh - SaT PÁRAMO MUY HÚMEDO - SUBALPINO TROPICAL
- tp - As TUNDRAS PLUVIALES - ALPINO SUBTROPICAL
- Bo BOFEDAL
- L LAGUNA
- IM INSTALACIONES MINERAS
- AU ÁREA URBANA

CLIENTE:		
PROYECTO:	TERCERA MODIFICACIÓN DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL SEMIDETALLADO PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINA MARTA	
TÍTULO:	ZONAS DE VIDA	
GIS:	D. CASAS	APROBADO: A. VILLEGAS
FECHA:	NOVIEMBRE 2017	FIGURA: 5.12
	REVISADO: F. LEÓN	ESCALA: 1:15,000
	DATUM Y PROYECCIÓN: WGS 84 ZONA 18 SUR	
	FUENTE: RHIND 2016	

5.3.2 Formaciones Vegetales

En el presente estudio se observaron tres tipos de formaciones vegetales: Bofedal (BF), Pajonal de Puna (PP) y Vegetación Saxícola (VS). Todas las formaciones vegetales, se muestran en la FIGURA 5.13.

5.3.2.1 Pajonal de Puna (PP)

Esta formación vegetal se encuentra compuesta por especies vegetales de porte herbáceo y gramíneo, con predominancia del sustrato gramíneo. Cabe destacar la presencia de algunas especies arbustivas o arrosetadas. Se ubica sobre zonas planas o con poca pendiente. Esta formación se presenta fuertemente impactada por la actividad ganadera local.

FOTO 5.2 PAJONAL DE PUNA



Fuente: 3ra MEIAsd Proyecto de Exploración Mina Marta (Yaku, 2017)

5.3.2.2 Vegetación Saxícola (VS)

Es conocida también como vegetación asociada a rocas y se ubica principalmente en las laderas de los cerros. Se caracteriza por presentar afloraciones rocosas entre las cuales emerge la vegetación, en mayor medida, de naturaleza arbustiva (matorrales). Se presenta en forma de parches en una matriz de pajonales. En el área de estudio esta formación vegetal se encuentra fuertemente impactada por la presencia de ganado, aunque hay pequeñas áreas que presentan menor impacto debido a la inaccesibilidad.



Fuente: 2da MEIAsd Proyecto de Exploración Mina Marta (RHIND, 2016)

5.3.2.3 Bofedal (BF)

Esta formación vegetal se encuentra en zonas con depresión en la topografía del suelo. Está compuesta por especies vegetales presentes en forma de almohadillas compactas y extensas, donde muchas especies tienden a desarrollarse dentro de las almohadillas formadas por otras. La especie dominante suele ser *Distichia muscoides*. Los bofedales también son conocidos por ser fuente de alimento para el ganado de la población local al presentar plantas con hojas verdes durante todo el año, sobre todo en época seca.

FOTO 5.3 BOFEDAL



Fuente: 3ra MEIAsd Proyecto de Exploración Mina Marta (Yaku, 2017)

En la TABLA 5.42 se presenta el inventario de los bofedales que se ubican dentro del área de estudio, de cuales se destaca el bofedal en que se realizarán las perforaciones (BO-17); para cada uno de ellos se señala su ubicación geográfica, función hidrológica, estabilidad del sistema y estado. Cabe mencionar que las condiciones y características

que se señalan de los bofedales han sido establecidas según el “Marco conceptual y metodológico para estimar el estado de salud de los bofedales”, elaborado por el Ministerio del Ambiente (MINAM) en colaboración con el Banco Interamericano de Desarrollo, como parte de la Serie “Notas Técnicas sobre Cambio Climático”.

FOTO 5.4 BOFEDAL SALUDABLE CON PROBLEMAS DE MANEJO (BSPM)



Fuente: 3ra MEIAsd Proyecto de Exploración Mina Marta (Yaku, 2017)

FOTO 5.5 BOFEDAL NO SALUDABLE (BNS)



Fuente: 3ra MEIAsd Proyecto de Exploración Mina Marta (Yaku, 2017)

TABLA 5.42 INVENTARIO DE BOFEDALES EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA DEL PROYECTO

N°	Nombre	Coordenadas UTM WGS 84 – 18L		Altura (msnm)	Área del parche (ha)	Función hidrológica	Estabilidad del sistema	Estado
		Este	Norte					
1	Bo 3	493001	8598201	4537	30 - 69%	Fuentes de agua colindantes son claras	Cobertura vegetal escasa, superficie dura y seca	BSPM
2	Bo 4	493884	8598178	4502	30 - 69%	Pérdida de suelo y cobertura	Cobertura vegetal escasa, superficie dura y seca	BSPM
3	Bo 6	494083	8598198	4489	30 - 69%	Pérdida de suelo y cobertura	Mediana diversidad de especies	BSPM
4	Bo 7	493267	8598705	4500	0 - 25%	Pérdida de suelo y cobertura	Cobertura vegetal escasa, superficie dura y seca	BSN
5	Bo 9	493293	8599018	4488	0 - 25%	Pérdida de suelo y cobertura	Mediana diversidad de especies	BSPM
6	Bo 13	494643	8599334	4435	30 - 69%	Pérdida de suelo y cobertura	Mediana diversidad de especies	BSPM
7	Bo 15	494487	8599464	4399	30 - 69%	Pérdida de suelo y cobertura	Mediana diversidad de especies	BSPM
8	Bo 16	494562	8599800	4357	30 - 69%	Pérdida de suelo y cobertura	Mediana diversidad de especies	BSPM
9	Bo 17	493606	8599624	4450	0 - 25%	Fuentes de agua colindantes son claras	Cobertura vegetal escasa, superficie dura y seca	BNS
10	Bo 18	493877	8599854	4440	0 - 25%	Fuentes de agua colindantes son claras	Cobertura vegetal escasa, superficie dura y seca	BNS
11	Bo 19	494302	8599854	4400	0 - 25%	Pérdida de suelo y cobertura	Cobertura vegetal escasa, superficie dura y seca	BSN
12	Bo 20	494809	8599996	4350	0 - 25%	Pérdida de suelo y cobertura	Cobertura vegetal escasa, superficie dura y seca	BSN
13	Bo 22	494461	8600097	4380	0 - 25%	Pérdida de suelo y cobertura	Cobertura vegetal escasa, superficie dura y seca	BSN
14	Bo 23	494689	8600293	4360	0 - 25%	Pérdida de suelo y cobertura	Cobertura vegetal escasa, superficie dura y seca	BSN

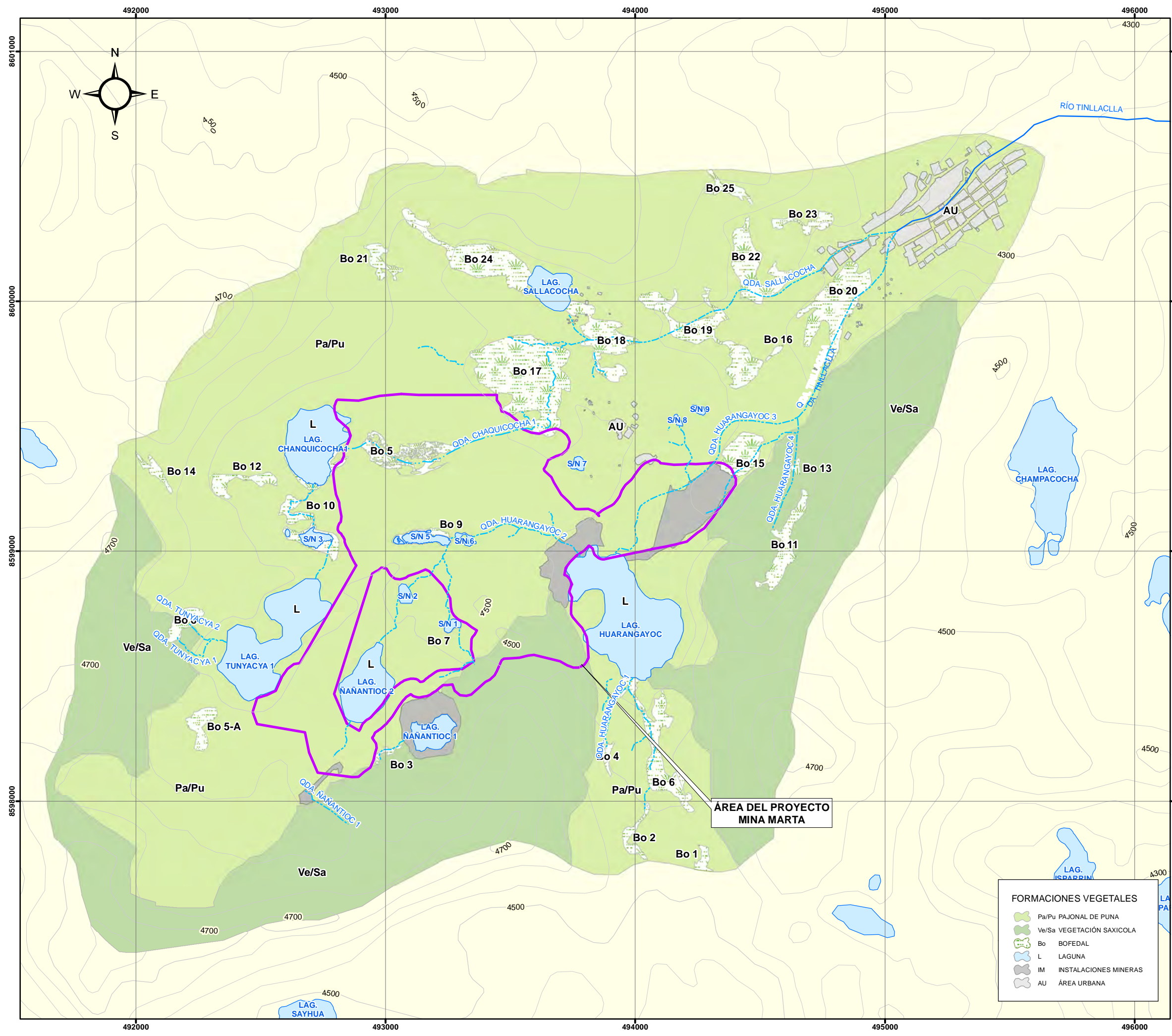
Nota:

BNS: Bofedal no saludable

BSPM: Bofedal no saludable con problema de manejo

Fuente:

2da MEIAsd Proyecto de Exploración Mina Marta (RHIND, 2016).



MAPA DE UBICACIÓN

LEYENDA

- ÁREA EFECTIVA DEL PROYECTO
- CURVA DE NIVEL (msnm)
- CURSOS Y CUERPOS DE AGUA
 - RÍO
 - QUEBRADA
 - QUEBRADA TEMPORAL
 - LAGUNA

Ana Elizabeth Villegas Campos
 ANA ELIZABETH VILLEGAS CAMPOS
 INGENIERA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES
 Reg. CIP N° 81727



FORMACIONES VEGETALES

- Pa/Pu PAJONAL DE PUNA
- Ve/Sa VEGETACIÓN SAXICOLA
- Bo BOFEDAL
- L LAGUNA
- IM INSTALACIONES MINERAS
- AU ÁREA URBANA

CLIENTE:			
PROYECTO:	TERCERA MODIFICACIÓN DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL SEMIDETALLADO PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINA MARTA		
TÍTULO:	FORMACIONES VEGETALES		
GIS:	D. CASAS	REVISADO: F. LEÓN	APROBADO: A. VILLEGAS
FECHA:	NOVIEMBRE 2017	ESCALA: 1:15,000	FIGURA: 5.13
Yaku consultores		DATUM Y PROYECCIÓN: WGS 84 ZONA 18 SUR FUENTE: RHIND 2016	

5.3.3 Estaciones de Muestreo

5.3.3.1 Estaciones de Muestreo de Flora Terrestre

Se describe de manera cronológica, los estudios realizados y los puntos de muestreo o transectos empleados en cada campaña de muestreo ejecutada. Se presenta, además, las coordenadas UTM correspondientes a cada transecto evaluado, ver TABLA 5.43 y FIGURA 5.14.

En el año 2016, RHIND, realizó la Segunda MEIAsd del Proyecto de Exploración Mina Marta, para lo cual caracterizó las especies de flora y cobertura vegetal, al respecto se establecieron 05 transectos en el área de estudio (T1 al T5).

Posteriormente, en el período 2014 - 2016, RHIND y VBA, realizaron campañas de monitoreo biológico semestral, como parte del compromiso ambiental de seguimiento y control de las especies vegetales, una por cada época (húmeda y seca), donde se establecieron 09 transectos (TR1 al TR9).

Finalmente, en junio y julio del 2017, Yaku realizó una campaña de muestreo biológico como parte de la Tercera MEIAsd de línea base del Proyecto de Exploración Mina Marta, para lo cual estableció 05 transectos (T6 y T10).

TABLA 5.43 ESTACIONES DE MUESTREO DE FLORA TERRESTRE					
Transecto/ Punto	Coordenadas UTM		Altitud (msnm)	Orden	Formación Vegetal
	Este (m)	Norte (m)			
Segunda MEIAsd Proyecto de Exploración Mina Marta (RHIND,2016)					
T1	493646	8598769	-	-	Vegetación Saxícola
T2	493685	8599725	-	-	Bofedal
T3	492876	8598956	-	-	Pajonal de Puna
T4	492550	8598560	-	-	
T5	493781	8598767	-	-	
Monitoreos Biológicos Proyecto de Exploración Mina Marta (RHIND, 2014-2015 y VBA, 2016)					
TR1	492125	8598503	-	-	Vegetación Saxícola
TR2	492268	8598621	-	-	Pajonal de Puna
TR3	492316	8598645	-	-	Bofedal
TR8	493525	8599417	-	-	Pajonal de Puna
TR9	493505	8599619	-	-	Bofedal
TR4	493374	8598439	-	-	Vegetación Saxícola
TR5	494383	8599411	-	-	Bofedal
TR7	494237	8598951	-	-	Vegetación Saxícola
TR6	494325	8599106	-	-	
Tercera MEIAsd Proyecto de Exploración Minera Marta (Yaku, 2017)					
T6	493113	8599487	4492	Inicio	Pajonal de Puna
	493207	8599501	4491	Final	
T7	493170	8599428	4475	Inicio	Bofedal

TABLA 5.43 ESTACIONES DE MUESTREO DE FLORA TERRESTRE					
Transecto/ Punto	Coordenadas UTM		Altitud (msnm)	Orden	Formación Vegetal
	Este (m)	Norte (m)			
	493159	8599327	4477	Final	
T8	493530	8599528	4466	Inicio	Pajonal de Puna
	493395	8599504	4482	Final	
T9	493462	8599664	4461	Inicio	Bofedal
	493511	8599806	4460	Final	
T10	493634	8599686	4458	Inicio	
	493579	8599500	4460	Final	
Elaborado por: Yaku, 2017					

5.3.4.2 Estaciones de Muestreo de Mamíferos

Se describe de manera cronológica, los estudios realizados y los puntos de muestreo o transectos empleados en cada campaña de muestreo ejecutada. Se presenta, además, las coordenadas UTM correspondientes a cada transecto de evaluación, como se observa en la TABLA 5.44 y FIGURA 5.14.

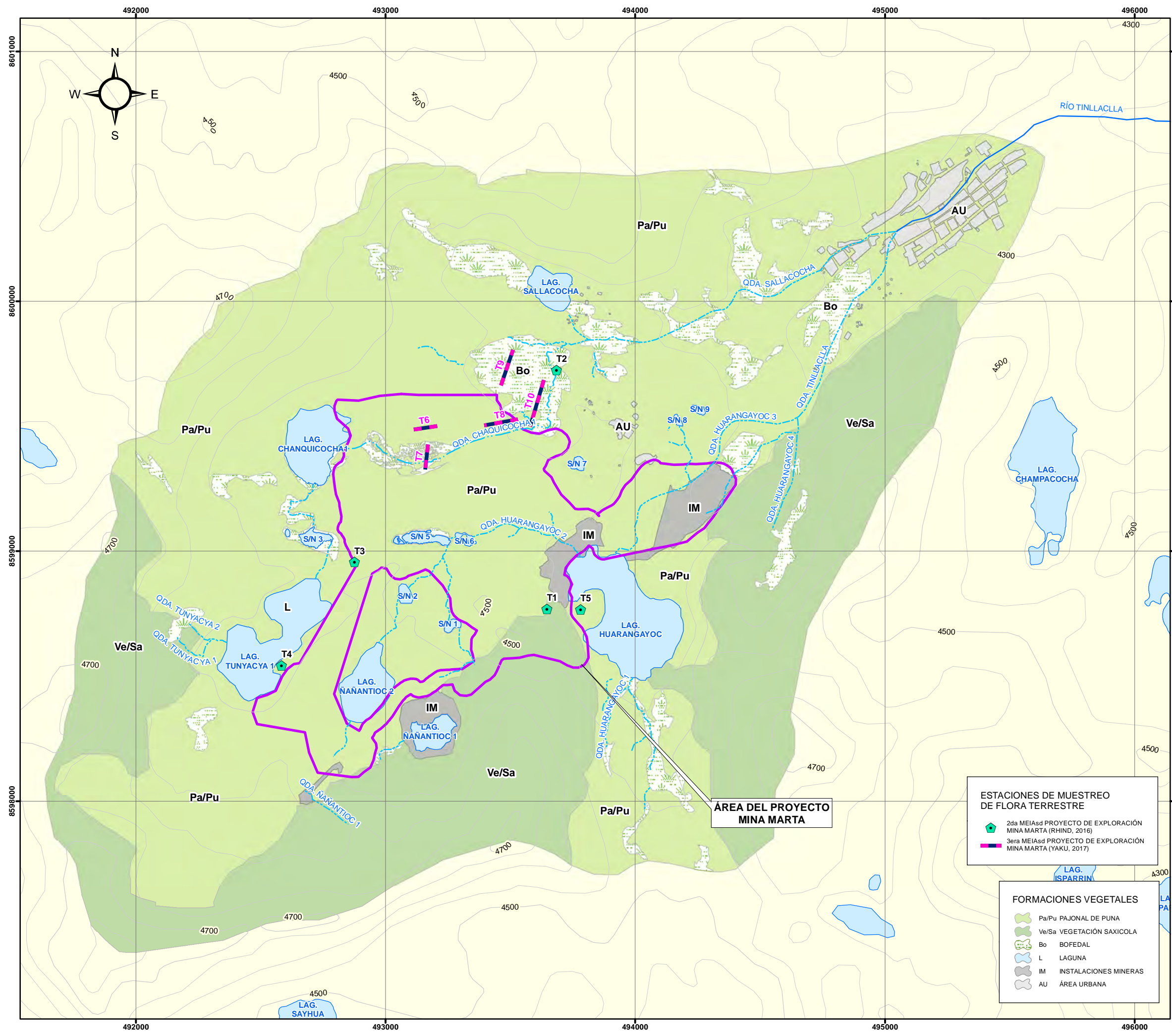
En el año 2016, RHIND, estableció para la Segunda MEIASd del Proyecto de Exploración Mina Marta, 3 transectos en el área de estudio (M2, M5 y M7).

Posteriormente, en el período 2014 - 2016, RHIND y VBA, realizaron campañas de monitoreo biológico semestral, como parte del compromiso ambiental de seguimiento y control de las especies de mamíferos, una por cada época (húmeda y seca), para las cuales estableció 4 transectos (MA-01 al MA-04).

Finalmente, en junio y julio del 2017, Yaku realizó una campaña de muestreo biológico como parte de la Tercera MEIASd de línea base del Proyecto de Exploración Mina Marta, para lo cual estableció 05 transectos (T6 y T7).

TABLA 5.44 ESTACIONES DE MUESTREO DE MAMÍFEROS					
Transecto/Punto	Coordenadas UTM		Altitud (msnm)	Orden	Formación Vegetal
	Este (m)	Norte (m)			
Segunda MEIASd Proyecto de Exploración Mina Marta (RHIND,2016)					
M2	493430	8598411	-	-	Vegetación Saxícola
M5	493000	8598549	-	-	Pajonal de Puna
M7	492750	8598725	-	-	
Monitoreos Biológicos Proyecto de Exploración Mina Marta (RHIND, 2014-2015 y VBA, 2016)					
MA-01	492108	8598640	-	-	Vegetación Saxícola
MA-02	493396	8598561	-	-	Pajonal de Puna
MA-03	494653	8599509	-	-	Bofedal

TABLA 5.44 ESTACIONES DE MUESTREO DE MAMÍFEROS					
Transecto/Punto	Coordenadas UTM		Altitud (msnm)	Orden	Formación Vegetal
	Este (m)	Norte (m)			
MA-04	493525	8599943	-	-	Pajonal de Puna
Tercera MEIAsd Proyecto de Exploración Mina Marta (Yaku, 2017)					
T6	493113	8599487	4492	Inicio	Pajonal de Puna
	493207	8599501	4491	Final	
T7	493170	8599428	4475	Inicio	Bofedal
	493159	8599327	4477	Final	
T8	493530	8599528	4466	Inicio	Pajonal de Puna
	493395	8599504	4482	Final	
T9	493462	8599664	4461	Inicio	Bofedal
	493511	8599806	4460	Final	
T10	493634	8599686	4458	Inicio	
	493579	8599500	4460	Final	
Elaborado por: Yaku, 2017					



MAPA DE UBICACIÓN

LEYENDA

- ÁREA EFECTIVA DEL PROYECTO
- CURVA DE NIVEL (msnm)
- CURSOS Y CUERPOS DE AGUA
- RÍO
- QUEBRADA
- QUEBRADA TEMPORAL
- LAGUNA
- BOFEDAL

[Signature]
 ANA ELIZABETH VILLEGAS CAMPOS
 INGENIERA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES
 Reg. CIP N° 81727



ESTACIONES DE MUESTREO DE FLORA TERRESTRE

- 2da MEIAsd PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINA MARTA (RHIND, 2016)
- 3era MEIAsd PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINA MARTA (YAKU, 2017)

FORMACIONES VEGETALES

- Pa/Pu PAJONAL DE PUNA
- Ve/Sa VEGETACIÓN SAXICOLA
- Bo BOFEDAL
- L LAGUNA
- IM INSTALACIONES MINERAS
- AU ÁREA URBANA

CLIENTE: **BARBASTRO SAC**

PROYECTO: **TERCERA MODIFICACIÓN DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL SEMIDETALLADO PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINA MARTA**

TÍTULO: **ESTACIONES DE MUESTREO DE FLORA TERRESTRE**

GIS: D. CASAS REVISADO: F. LEÓN APROBADO: A. VILLEGAS

FECHA: NOVIEMBRE 2017 ESCALA: 1:15,000 FIGURA: 5.14

DATUM Y PROYECCIÓN: WGS 84 ZONA 18 SUR

FUENTE: RHIND 2016

5.3.3.2 Estaciones de Muestreo de Aves

Se describe de manera cronológica, los estudios realizados y los puntos de muestreo o transectos empleados en cada campaña de muestreo ejecutada. Se presenta, además, las coordenadas UTM correspondientes a cada transecto de evaluación, como se aprecia en la TABLA 5.45 y FIGURA 5.15.

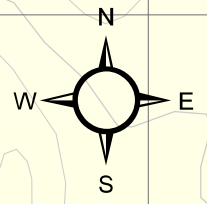
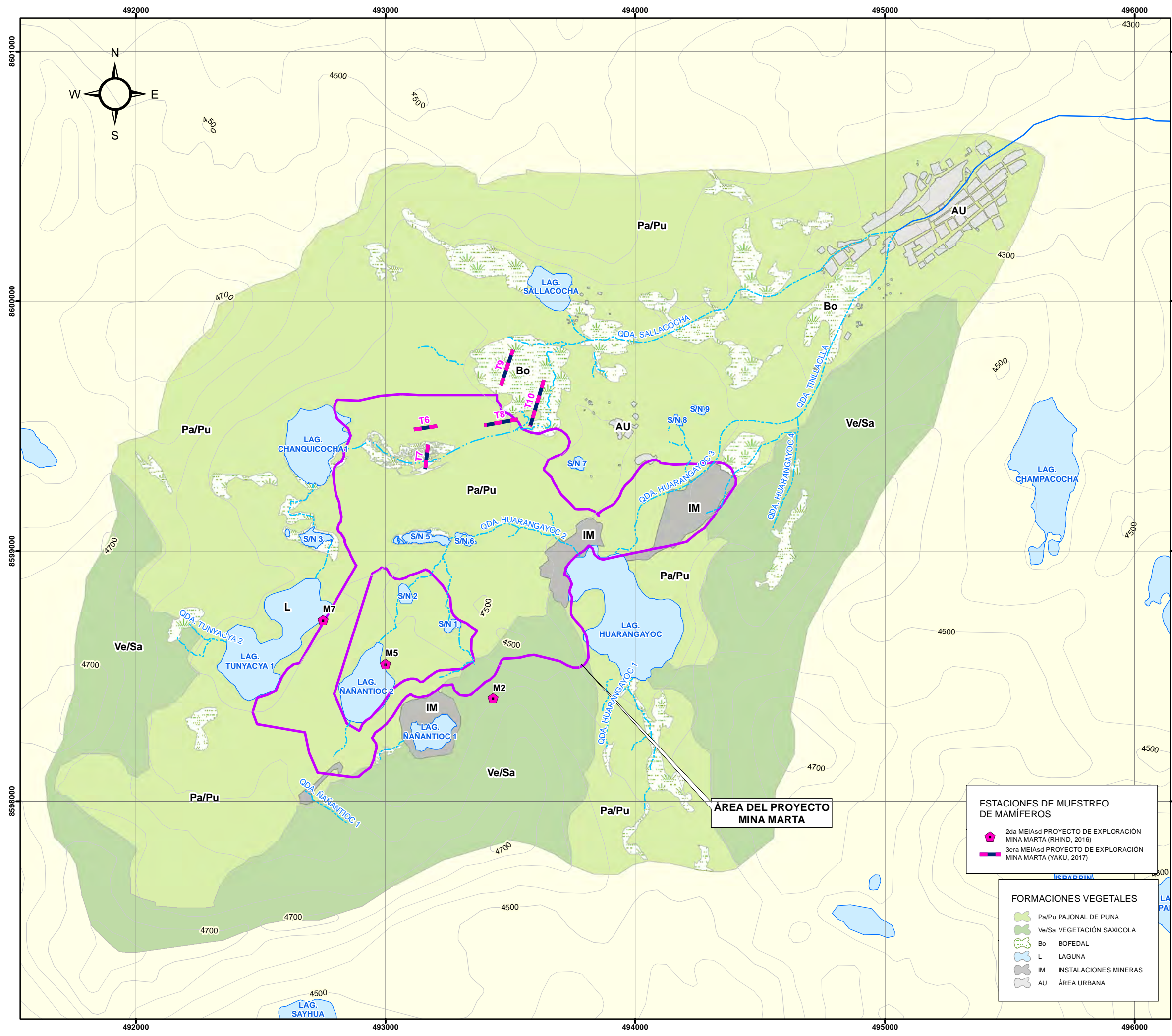
En el año 2016, RHIND, estableció para la Segunda MEIASd del Proyecto de Exploración Mina Marta, 15 transectos en el área de estudio (PC 1 al PC 5, PC 12, PC 23 al PC 28, y PC 31 al PC 33).

Posteriormente, en el período 2014 - 2016, RHIND y VBA, realizaron campañas de monitoreo biológico semestral, como parte del compromiso ambiental de seguimiento y control de las especies avifauna, una por cada época (húmeda y seca), donde se establecieron 12 transectos (A-01 al A-12).

Finalmente, en junio y julio del 2017, Yaku realizó una campaña de muestreo biológico como parte de la Tercera MEIASd de línea base del Proyecto de Exploración Mina Marta, para lo cual estableció 05 transectos (T6 y T7).

TABLA 5.45 ESTACIONES DE MUESTREO DE AVES					
Transecto/Punto	Coordenadas UTM		Altitud (msnm)	Orden	Formación Vegetal
	Este (m)	Norte (m)			
Segunda MEIASd Proyecto de Exploración Mina Marta (RHIND, 2016)					
PC 1	493126	8598312	4533	-	Pajonal de Puna
PC 2	493275	8598565	4532	-	
PC 3	493020	8598469	4552	-	
PC 4	492756	8598135	4567	-	
PC 5	492690	8597995	4585	-	Vegetación Saxícola
PC 12	493275	8598085	4584	-	Pajonal de Puna
PC 23	492408	8598399	4527	-	
PC 24	492735	8598719	4529	-	
PC 25	492844	8598990	4502	-	
PC 26	492796	8599332	4596	-	
PC 27	493065	8599381	4591	-	
PC 28	493519	8599477	4583	-	
PC 31	493402	8599288	4504	-	
PC 32	493061	8599027	4512	-	
PC 33	493347	8598734	4540	-	
Monitoreos Biológicos Proyecto de Exploración Mina Marta (RHIND, 2014-2015 y VBA, 2016)					
A-01	493847	8598983	4465	-	Laguna
A-02	492350	8598822	4552	-	Vegetación Saxícola
A-03	492727	8598796	4517	-	Laguna
A-04	492994	8598993	4512	-	Pajonal de Puna

TABLA 5.45 ESTACIONES DE MUESTREO DE AVES					
Transecto/Punto	Coordenadas UTM		Altitud (msnm)	Orden	Formación Vegetal
	Este (m)	Norte (m)			
A-05	492190	8598684	4546	-	Bofedal
A-06	492442	8598379	4522	-	Laguna
A-07	492862	8598298	4538	-	
A-08	493396	8598561	4530	-	Pajonal de Puna
A-09	494459	8598515	4426	-	Bofedal
A-10	493637	8598289	4488	-	Pajonal de Puna
A-11	493527	8598626	4473	-	Bofedal
A-12	492921	8598609	4514	-	Pajonal de Puna
Tercera MEIAsd Proyecto de Exploración Mina Marta (Yaku, 2017)					
T6	493113	8599487	4492	Inicio	Pajonal de Puna
	493207	8599501	4491	Final	
T7	493170	8599428	4475	Inicio	Bofedal
	493159	8599327	4477	Final	
T8	493530	8599528	4466	Inicio	Pajonal de Puna
	493395	8599504	4482	Final	
T9	493462	8599664	4461	Inicio	Bofedal
	493511	8599806	4460	Final	
T10	493634	8599686	4458	Inicio	
	493579	8599500	4460	Final	
Elaborado por: Yaku, 2017					

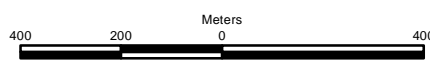


MAPA DE UBICACIÓN

LEYENDA

- ÁREA EFECTIVA DEL PROYECTO
- CURVA DE NIVEL (msnm)
- CURSOS Y CUERPOS DE AGUA
- RÍO
- QUEBRADA
- QUEBRADA TEMPORAL
- LAGUNA

Ana Elizabeth Villegas Campos
 ANA ELIZABETH VILLEGAS CAMPOS
 INGENIERA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES
 Reg. CIP N° 81727



ESTACIONES DE MUESTREO DE MAMÍFEROS

- 2da MEIAsd PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINA MARTA (RHIND, 2016)
- 3era MEIAsd PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINA MARTA (YAKU, 2017)

FORMACIONES VEGETALES

- Pa/Pu PAJONAL DE PUNA
- Ve/Sa VEGETACIÓN SAXICOLA
- Bo BOFEDAL
- L LAGUNA
- IM INSTALACIONES MINERAS
- AU ÁREA URBANA

CLIENTE:			
PROYECTO:	TERCERA MODIFICACIÓN DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL SEMIDETALLADO PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINA MARTA		
TÍTULO:	ESTACIONES DE MUESTREO DE MAMÍFEROS		
GIS:	D. CASAS	REVISADO: F. LEÓN	APROBADO: A. VILLEGAS
FECHA:	NOVIEMBRE 2017	ESCALA: 1:15,000	FIGURA: 8.15
YAKU CONSULTORES		DATUM Y PROYECCIÓN: WGS 84 ZONA 18 SUR	
		FUENTE: RHIND 2016	

5.3.3.3 Estaciones de Muestreo de Anfibios y Reptiles

Se describe de manera cronológica, los estudios realizados y los puntos de muestreo o transectos empleados en cada campaña de muestreo ejecutada. Se presenta, además, las coordenadas UTM correspondientes a cada transecto de evaluación, ver TABLA 5.46 y FIGURA 5.18.

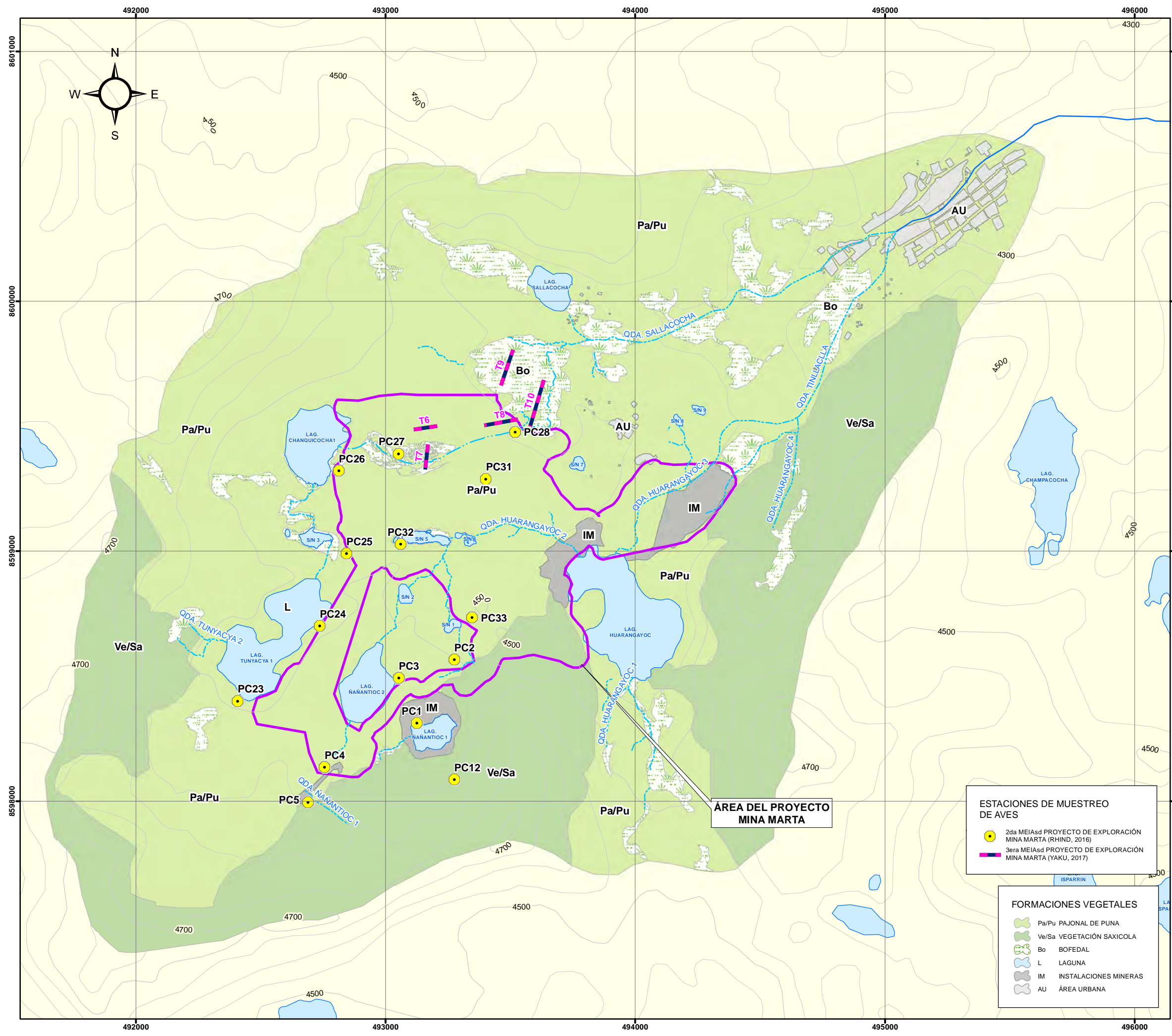
En el año 2016, RHIND, se estableció para la Segunda MEIAsd del Proyecto de Exploración Mina Marta, 16 transectos en el área de estudio (VES 9 al VES 12 y VES 18 al VES 35).

Posteriormente, en el período 2014 - 2016, RHIND y VBA, realizaron campañas de monitoreo biológico semestral, como parte del compromiso ambiental de seguimiento y control de las especies de anfibios y reptiles, una por cada época (húmeda y seca), donde se establecieron 12 transectos (V-01 al V-12).

Finalmente, en junio y julio del 2017, Yaku realizó una campaña de muestreo biológico como parte de la Tercera MEIAsd de línea base del Proyecto de Exploración Mina Marta, para lo cual estableció 05 transectos (T6, T7, T8, T9 y T10).

TABLA 5.46 ESTACIONES DE MUESTREO DE ANFIBIOS Y REPTILES					
Transecto/Punto	Coordenadas UTM		Altitud (msnm)	Orden	Formación Vegetal
	Este (m)	Norte (m)			
Segunda MEIAsd Proyecto de Exploración Mina Marta (RHIND,2016)					
VES 9	493080	8598661	-	-	Pajonal de Puna
VES 10	492546	8598647	-	-	
VES 11	492737	8598891	-	-	
VES 12	492738	8598721	-	-	
VES 18	493012	8598499	-	-	
VES 19	493151	8598571	-	-	
VES 20	493201	8598417	-	-	
VES 21	492992	8598527	-	-	
VES 28	493353	8598441	-	-	Vegetación Saxícola
VES 29	493415	8598429	-	-	
VES 30	493465	8598331	-	-	
VES 31	492777	8598439	-	-	Pajonal de Puna
VES 32	493505	8598569	-	-	Vegetación Saxícola
VES 33	493408	8598247	-	-	
VES 34	493351	8598299	-	-	
VES 35	493401	8598559	-	-	Pajonal de Puna
Monitoreos Biológicos Proyecto de Exploración Mina Marta (RHIND, 2014-2015 y VBA, 2016)					
V-01	492252	8598540	-	-	Bofedal
V-02	492090	8598532	-	-	Vegetación Saxícola
V-03	493385	8598479	-	-	

TABLA 5.46 ESTACIONES DE MUESTREO DE ANFIBIOS Y REPTILES					
Transecto/Punto	Coordenadas UTM		Altitud (msnm)	Orden	Formación Vegetal
	Este (m)	Norte (m)			
V-04	493406	8598399	-	-	Pajonal de Puna
V-05	494508	8599490	-	-	Bofedal
V-06	494360	8599445	-	-	
V-07	494403	8599242	-	-	Pajonal de Puna
V-08	494325	8599105	-	-	Vegetación Saxícola
V-09	494143	8598856	-	-	Pajonal de Puna
V-10	494162	8599011	-	-	
V-11	493532	8599448	-	-	
V-12	493501	8599637	-	-	Bofedal
Tercera MEIAsd Proyecto de Exploración Mina Marta (Yaku, 2017)					
T6	493113	8599487	4492	Inicio	Pajonal de Puna
	493207	8599501	4491	Final	
T7	493170	8599428	4475	Inicio	Bofedal
	493159	8599327	4477	Final	
T8	493530	8599528	4466	Inicio	Pajonal de Puna
	493395	8599504	4482	Final	
T9	493462	8599664	4461	Inicio	Bofedal
	493511	8599806	4460	Final	
T10	493634	8599686	4458	Inicio	Bofedal
	493579	8599500	4460	Final	
Elaborado por: Yaku, 2017					

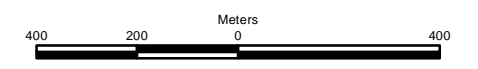


MAPA DE UBICACIÓN

LEYENDA

- ÁREA EFECTIVA DEL PROYECTO
- CURVA DE NIVEL (msnm)
- CURSOS Y CUERPOS DE AGUA
- RÍO
- QUEBRADA
- QUEBRADA TEMPORAL
- LAGUNA
- BOFEDAL

Ana Elizabeth Villegas Campos
 ANA ELIZABETH VILLEGAS CAMPOS
 INGENIERA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES
 Reg. CIP N° 81727



ESTACIONES DE MUESTREO DE AVES

- 2da MEIAsd PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINA MARTA (RHIND, 2016)
- 3era MEIAsd PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINA MARTA (YAKU, 2017)

FORMACIONES VEGETALES

- Pa/Pu PAJONAL DE PUNA
- Ve/Sa VEGETACIÓN SAXICOLA
- Bo BOFEDAL
- L LAGUNA
- IM INSTALACIONES MINERAS
- AU ÁREA URBANA

CLIENTE: **BARBASTRO SAC**

PROYECTO: **TERCERA MODIFICACIÓN DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL SEMIDETALLADO PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINA MARTA**

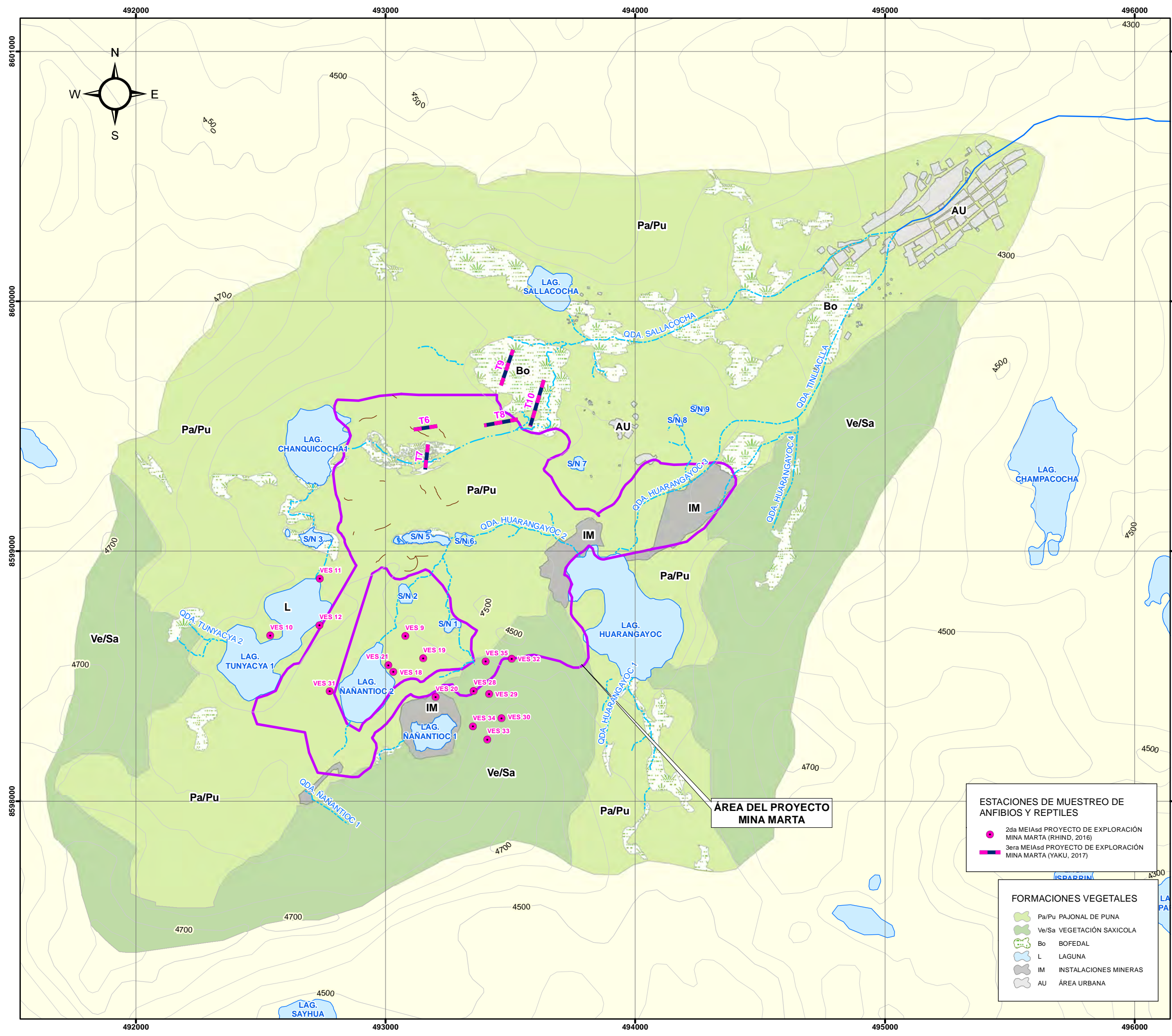
TÍTULO: **ESTACIONES DE MUESTREO DE AVES**

GIS: D. CASAS REVISADO: F. LEÓN APROBADO: A. VILLEGAS

FECHA: NOVIEMBRE 2017 ESCALA: 1:15,000 FIGURA: 5.16

DATUM Y PROYECCIÓN: WGS 84 ZONA 18 SUR

FUENTE: RHIND 2016

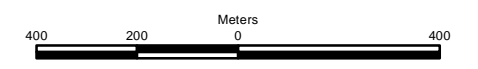


MAPA DE UBICACIÓN

LEYENDA

- ÁREA EFECTIVA DEL PROYECTO
- CURVA DE NIVEL (msnm)
- CURSOS Y CUERPOS DE AGUA
- RÍO
- QUEBRADA
- QUEBRADA TEMPORAL
- LAGUNA

Ana Elizabeth Villegas Campos
 ANA ELIZABETH VILLEGAS CAMPOS
 INGENIERA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES
 Reg. CIP N° 81727



ESTACIONES DE MUESTREO DE ANFIBIOS Y REPTILES

- 2da MEIAsd PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINA MARTA (RHIND, 2016)
- 3era MEIAsd PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINA MARTA (YAKU, 2017)

FORMACIONES VEGETALES

- Pa/Pu PAJONAL DE PUNA
- Ve/Sa VEGETACIÓN SAXICOLA
- Bo BOFEDAL
- L LAGUNA
- IM INSTALACIONES MINERAS
- AU ÁREA URBANA

CLIENTE:			
PROYECTO:	TERCERA MODIFICACIÓN DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL SEMIDETALLADO PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINA MARTA		
TÍTULO:	ESTACION DE MUESTREO DE ANFIBIOS Y REPTILES		
GIS:	D. CASAS	REVISADO: F. LEÓN	APROBADO: A. VILLEGAS
FECHA:	NOVIEMBRE 2017	ESCALA: 1:15,000	FIGURA: 5.17
DATUM Y PROYECCIÓN:		WGS 84 ZONA 18 SUR	
FUENTE:		RHIND 2016	

5.3.3.4 Estaciones de Muestreo de Flora y Fauna Acuática

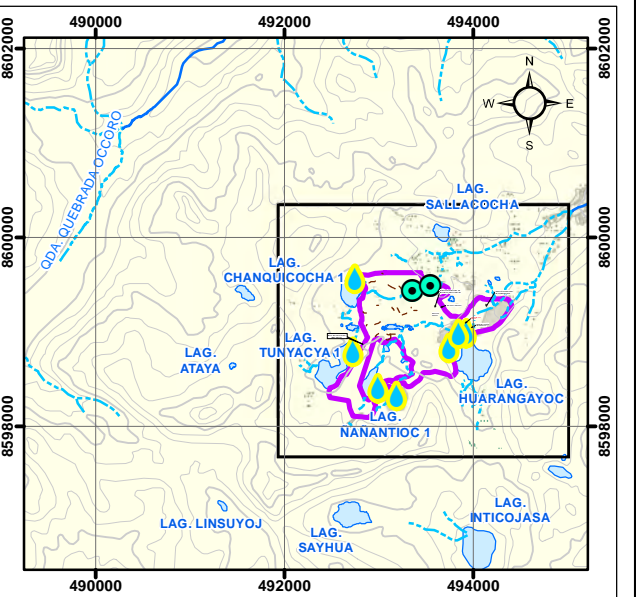
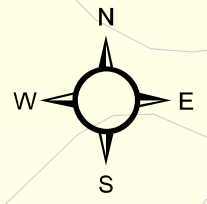
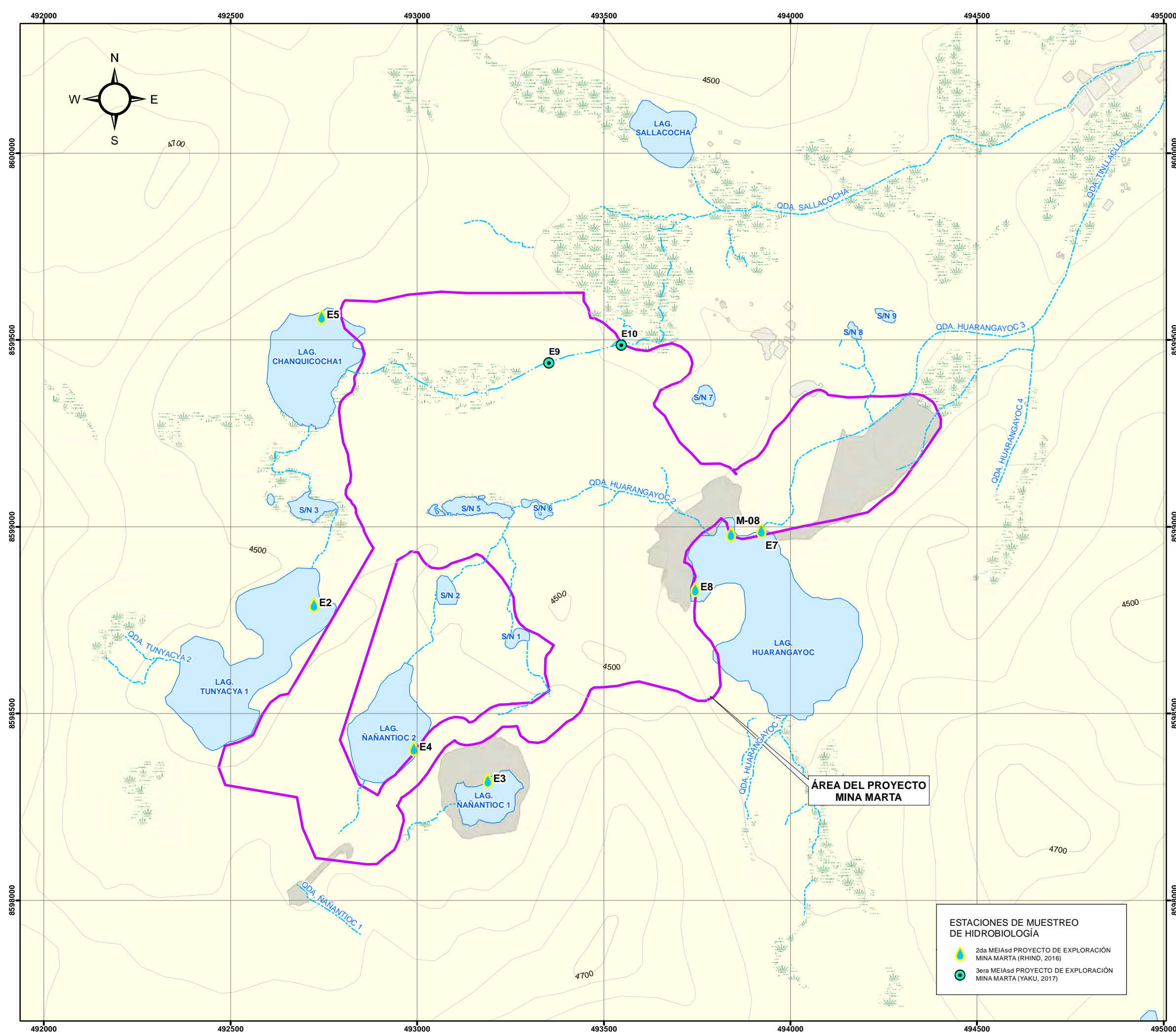
Se describe de manera cronológica, los estudios hidrobiológicos realizados, los puntos de muestreo empleados en cada uno de ellos y las coordenadas UTM de los mismos.

En el año 2016, RHIND, realizó la Segunda MEIASd del Proyecto de Exploración Mina Marta, para lo cual, se establecieron 6 puntos de muestreo en el área de estudio (E2 al E5, E8 y M-08).

Posteriormente, en el período 2014 - 2016, RHIND y VBA, realizaron campañas de monitoreo biológico semestral (por época húmeda y seca), donde se establecieron 9 puntos de muestreo (E1 al E8 y E-9).

Finalmente, en junio del 2017, Yaku realizó una campaña de muestreo como parte de la Tercera MEIASd de línea base del Proyecto de Exploración Mina Marta, para lo cual establecieron 02 punto de muestreo (E9 y E10), ver TABLA 5.47 y FIGURA 5.18.

TABLA 5.47 ESTACIONES DE MUESTREO HIDROBIOLÓGICAS					
Transecto/Punto	Coordenadas UTM		Altitud (msnm)	Orden	Formación Vegetal
	Este (m)	Norte (m)			
Segunda MEIASd Proyecto de Exploración Mina Marta (RHIND,2016)					
E2	492724	8598790	-	-	Laguna Tunyacya
E3	493190	8598320	-	-	Laguna Ñañantio 1
E4	492992	8598405	-	-	Laguna Ñañantio 2
E5	492744	8599561	-	-	Laguna Chanquicocha
E8	493745	8598832	-	-	Laguna Huarangayoc B
M-08	493841	8598979	-	-	Laguna Huarangayoc
Monitoreos Biológicos Proyecto de Exploración Mina Marta (RHIND, 2014-2015 y VBA, 2016)					
E1	8 598 519	491 477	-	-	Laguna Ataya
E2	8 598 694	492 758	-	-	Laguna Tunyacya
E3	8 598 301	493 129	-	-	Laguna Ñañantio 1
E4	8 598 379	492 976	-	-	Laguna Ñañantio 2
E5	8 599 546	492 751	-	-	Laguna Chanquicocha
E6	8 600 300	489 985	-	-	Quebrada Occoro
E7	8 598 992	493 940	-	-	Laguna Huarangayoc A
E8	8 598 715	493 806	-	-	Laguna Huarangayoc B
E-9	8 899 498	494 472	-	-	Bofedal s/n
Tercera MEIASd Proyecto de Exploración Mina Marta (Yaku,2017)					
E9	493353	8599439	4473	-	Bofedal BO-05
E10	493547	8599486	4463	-	Bofedal BO-17
Elaborado por: Yaku, 2017					



MAPA DE UBICACIÓN

LEYENDA

- ÁREA EFECTIVA DEL PROYECTO
- INSTALACIONES MINERAS
- ÁREA URBANA
- CURVA DE NIVEL (msnm)
- CURSOS Y CUERPOS DE AGUA**
- RÍO
- QUEBRADA
- QUEBRADA TEMPORAL
- LAGUNA
- BOFEDAL

ANA ELIZABETH VILLEGAS CAMPOS
 INGENIERA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES
 Reg. CIP N° 81727



ESTACIONES DE MUESTREO DE HIDROBIOLOGÍA

- 2da MEIAsd PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINA MARTA (RHIND, 2016)
- 3era MEIAsd PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINA MARTA (YAKU, 2017)

CLIENTE: BARBASTRO SAC		
PROYECTO: TERCERA MODIFICACIÓN DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL SEMIDETALLADO PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINA MARTA		
TÍTULO: ESTACIONES DE MUESTREO HIDROBIOLÓGICO		
GIS: D. CASAS	REVISADO: F. LEÓN	APROBADO: A. VILLEGAS
FECHA: NOVIEMBRE 2017	ESCALA: 1:10,000	FIGURA: 5.18
		DATUM Y PROYECCIÓN: WGS 84 ZONA 18 SUR FUENTE: RHIND 2016

5.3.4 Criterios de Evaluación para la Flora y Fauna

La caracterización del componente biológico para la presente MEIASd, se basa en las campañas de muestreo realizadas como parte de la línea base de la Segunda MEIASd Proyecto de Exploración Mina Marta (RHIND, 2016) y las realizadas por Yaku Consultores como parte de la Tercera MEIASd Proyecto de Exploración Mina Marta de línea base del Proyecto de Exploración Mina Marta, en junio y julio de 2017. Asimismo, se consideraron las campañas de monitoreo semestral (época seca y húmeda) realizadas por RHIND (2014-2015) y VBA (2016). En todos los muestreos se siguieron los criterios de los hábitats involucrados y las metodologías para la caracterización de la flora y fauna, terrestre y acuática.

5.3.4.1 Metodología para la Flora Terrestre

Fase de Campo

En la evaluación de la flora en la segunda MEIASd, se empleó la metodología Punto de Intersección, la cual es utilizada para la determinación de la estructura y composición de una formación vegetal y es recomendado para el muestreo en vegetación graminoide (pajonales) y arbustiva (matorrales) (BOLFOR et al., 2000). Estos puntos fueron colocados cada metro sobre un transecto de 50 m, obteniéndose 50 puntos por transecto. Se evaluaron 05 transectos, ubicando cada uno en los lugares que tuvieron la cobertura vegetal típica y considerando los microhábitats preferidos por las especies sensibles.

Para la evaluación de la flora en el estudio complementario, realizado por Yaku Consultores, se establecieron 05 transectos de tipo variable, los cuales fueron ubicados en cada una de las formaciones vegetales identificadas. Los transectos fueron de 50 x 2 m, dando un área total de evaluación por transecto de 100 m².

Cabe señalar que, en ambos casos, estos transectos fueron tomados teniendo en cuenta que sean lo suficientemente representativos para poder reflejar la riqueza, abundancia, cobertura vegetal y diversidad de especies por cada formación vegetal, en que, la cobertura vegetal de la especie (xi) es equivalente a la proporción de la longitud total interceptada por cada especie:

$$xi=(li/L) *100$$

Donde:

- li = Longitud de la proyección perpendicular de la parte aérea de la especie.
- L = Longitud total del transecto.

Así mismo, se enfatizó en que las especies se identificaran in situ, registrándose en fotografía y papel, su ubicación, hábito y predominancia en alguna formación vegetal. El uso del GPS contribuyó al registro de las coordenadas geográficas y altitud.

Fase de Gabinete

La identificación de especies se realizó mediante claves de identificación, revisión bibliográfica (MacBride, 1936-1971, Sagastegui & Leiva, 1993, Ostalaza, 2010), foto identificación y experiencia de especialistas.

Las formas de crecimiento (hábito) de las especies vegetales, se nombran según Whittaker (1975). Las Angiospermas registradas se ordenan bajo el sistema de clasificación Angiosperm Phylogenetic Group (APG IV, 2016)

La actualización de la nomenclatura taxonómica se realizó consultando la página especializada en línea: <http://www.plantlist.org>. Además, se reporta los nombres comunes y usos de las plantas, según lo indicado por los informantes que colaboraron durante la etapa de campo.

Por otro lado, el informe biológico – botánico, se desarrolló de conformidad con la legislación nacional de conservación de especies de flora silvestre (Decreto Supremo No. 043-2006-AG), como las listas elaboradas y actualizadas por la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 2017) y la Lista Roja de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre elaborada por la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2017).

Asimismo, las especies endémicas se determinaron consultando: El Libro Rojo de la Flora endémica del Perú (León et al, 2006). La legitimidad y ubicación geográfica de cada especie se determinó consultando el libro “Catalogue of the Flowering plants and gymnosperms of Perú” (Brako & Zarucchi, 1993).

El análisis estadístico de los datos colectados y su procesamiento se realizó utilizando los programas MO Excel – 2013 y PAST – Paleontological Statistics software package for education and data analysis version 3.14 – 2016.

Se determinó la riqueza y abundancia de las especies identificadas, considerándose que, la riqueza está dada por el número de especies registradas en cada punto de colecta y de manera global para el área de estudio, mientras que la abundancia es el número de individuos registrados por especie, formando diferentes poblaciones, las mismas que conforman la comunidad (Moreno, 2001).

Se evaluaron los siguientes índices:

Índice de Shannon-Wiener (H')

Mide el contenido de información por individuo en muestras obtenidas al azar proveniente de una comunidad “extensa” de la que se conoce el número total de especies. También puede considerarse a la diversidad como una medida de la incertidumbre para predecir a qué especie pertenecerá un individuo elegido al azar de una muestra de N especies o Ni individuos. Por lo tanto, $H' = 0$ cuando la muestra contenga solo una especie, y, H' será máxima cuando todas las especies estén representadas por el mismo número de individuos “ni”, es decir, que la comunidad tenga una distribución de abundancias perfectamente equitativa. Este índice subestima la

diversidad específica si la muestra es pequeña (Moreno, 2001). Para calcular el índice se usa la siguiente expresión:

$$H' = -\sum P_i \ln P_i$$

Donde:

H' = Índice de diversidad de Shannon (H').

P_i = n_i/N.

n_i = Número de individuos de la especie i.

N = Número total de Individuos.

Índice de Simpson (D)

Mide la probabilidad que dos individuos sacados al azar entre todos los individuos de una comunidad sean de la misma especie (Moreno, 2001). Para calcular el índice, se usa la siguiente expresión:

$$D = \sum P_i^2$$

Donde:

D: Índice de Simpson.

p_i: es la proporción de individuos en la i-ésima especie.

5.3.4.2 Metodología para la Fauna Terrestre

Fase de Campo

Muestreo de Mamíferos

Para la evaluación de mamíferos se determinó mediante evidencias directas (avistamientos) y evidencias indirectas (huellas, restos, fecas, dormideros, excavaciones e información brindada por los informantes que colaboraron durante la etapa de campo).

Muestreo de Aves

Para estimar la riqueza y abundancia de las especies de aves, se ejecutó el método de puntos de conteo, así como el registro y censo de aves a través de búsquedas intensivas en todos los lugares de estudio además de observaciones no sistematizadas. Cabe precisar que durante los censos se registró toda especie de ave observada, mediante aparatos de magnificación (binoculares 10x50, 10x40).

Muestreo de Anfibios y Reptiles

Para el muestreo de especies de reptiles y anfibios, se utilizó la metodología de Registro Visual o Visual Encounter Survey (VES) (Heyer et al., 1994), en la cual se remueven las piedras y rocas con la finalidad de capturar especies para identificarlas, fotografiarlas y posteriormente soltarlas. En el caso de los anfibios, esta búsqueda se centró en los

cuerpos de agua y/o zonas húmedas. Adicionalmente se realizaron Registros Oportunistas (RO).

Fase de Gabinete

Fase de Gabinete para la determinación de Mamíferos

Para la determinación de las especies se utilizó bibliografía especializada Cossios et al, 2007, Eisenberg 1999. El arreglo sistemático fue siguiendo a Pacheco et al, 2009. El análisis estadístico de los datos colectados y su procesamiento se realizó utilizando los programas MO Excel – 2013 y PAST – Paleontological Statistics software package for education and data analysis version 3.14 – 2016.

Se determinó la riqueza y abundancia de las especies identificadas, y se evaluaron los índices de Shannon-Wiener (H') y Simpson (D).

Se realizaron listas de especies con estado especial de conservación; usándose como referencia las categorías determinadas por el Decreto Supremo No. 004-2014-MINAGRI, la lista roja de especies amenazadas (IUCN, 2017), CITES (Convention on the International Trade in Endangered Species of Fauna and Flora, 2017).

Fase de Gabinete para la Determinación de Aves

Para la determinación taxonómica, se empleó principalmente la guía de campo de Schulenberg et al. (Birds of Peru, 2010), la guía de Fjeldsa y N. Krabbe (Birds of the High Andes, 1990). Para el ordenamiento taxonómico se siguió el South American Classification Committee (SACC). Se realizaron cálculos de la representatividad de la comunidad de aves, como proporciones de órdenes y familias. El análisis estadístico de los datos colectados y su procesamiento se realizó utilizando los programas MO Excel – 2013 y PAST – Paleontological Statistics software package for education and data analysis version 3.14 – 2016. Se determinó la riqueza y abundancia de las especies identificadas, y se evaluaron los índices de Shannon-Wiener (H') y Simpson (D).

Se realizaron listas de especies con estado especial de conservación; usándose como referencia las categorías determinadas por el Decreto Supremo No. 004-2014-MINAGRI, la lista roja de especies amenazadas (IUCN, 2017), CITES (Convention on the International Trade in Endangered Species of Fauna and Flora, 2017), especies migratorias y endémicas (Schulenberg et al, 2010).

Fase de Gabinete para la Determinación de Anfibios y Reptiles

Para el ordenamiento sistemático de las especies se siguió fuentes actualizadas como el The Reptile Database: an online reference (Uetz, P. & Jirí Hošek, 2014) y el Amphibian Species of the World: an online reference (Frost, Darrel R, 2014). El análisis estadístico de los datos colectados y su procesamiento se realizó utilizando los programas MO Excel – 2013 y PAST – Paleontological Statistics software package for education and data analysis version 3.14 – 2016. Se determinó la riqueza y abundancia de las especies identificadas, y se evaluaron los índices de Shannon-Wiener (H') y Simpson (D).

Se realizaron listas de especies con estado especial de conservación; usándose como referencia las categorías determinadas por el Decreto Supremo No. 004-2014-MINAGRI, la lista roja de especies amenazadas (IUCN, 2017), CITES (Convention on the International Trade in Endangered Species of Fauna and Flora, 2017).

5.3.4.3 Metodología para Flora y Fauna Acuática

Fase de Campo

La evaluación de las comunidades hidrobiológicas (plancton, perifiton, bentos y necton), se realizó mediante la colecta de material biológico en cada estación de muestreo, haciendo uso de una serie de aparejos, equipos y métodos estandarizados para cada comunidad.

Fase de Laboratorio y Gabinete

Las actividades de laboratorio se realizaron en dos aspectos: análisis de las muestras de agua colectadas y la clasificación taxonómica de los organismos acuáticos. La identificación taxonómica de los especímenes colectados se realizó con el auxilio de las claves adecuadas y contando con el material óptico necesario.

Estudio de Plancton (Fitoplancton y Zooplancton)

Las observaciones se realizaron con un microscopio binocular compuesto a 20X y 40X de magnificación. La evaluación cuantitativa se realizó mediante el uso de una cámara de Sedgwick Rafter de 1 ml. Las especies de los diferentes taxones se identificaron según las claves de Patrick (1966), Streble et al. (1987), Bourrely (1972), Fernández (1999), Jairo (2000), Martínez de Fabricius (2003) y Cadima (2005).

Se determinó los grupos funcionales del fitoplancton y zooplancton presentes en cada punto de muestreo; así mismo se estimó abundancias, número de especies, número de individuos, índices de diversidad Shannon-H, Simpson. El programa estadístico empleado fue el PAST 3.14.

Estudio de Perifiton

Las observaciones se realizaron en microscopio binocular compuesto (20X y 40X) de magnificación. La evaluación cuantitativa del perifiton se realizó mediante el uso de una cámara de Sedgwick Rafter de 1ml. En este caso se consideró a las fitoperifiton (microalgas) y organismos invertebrados del zooperifiton. Las especies de los diferentes taxones se identificaron según las claves de Patrick (1966), Streble et al. (1987), Bourrely (1972), Fernández (1999), Jairo (2000), Martínez de Fabricius (2003) y Cadima (2005).

Se determinó los grupos funcionales presentes en cada punto de muestreo, se estimó abundancias, número de especies, número de individuos, índices de diversidad Shannon-H, Simpson. El programa estadístico empleado fue el PAST 3.14.

Estudio de Bentos

Las muestras fueron examinadas en un Estereoscopio binocular de 4X y 6X de magnificación. La determinación taxonómica de los órdenes y familias de invertebrados bentónicos se realizó con las claves de Fernández y Domínguez (2001), preparadas especialmente para la fauna sudamericana, otras fuentes complementarias para la determinación taxonómica fueron las claves para familias de insectos de CSIRO (1970) y Bouchard (2004), así como la clave de Domínguez et. al. (1992) para familias de Ephemeroptera y Trichoptera (Springer, 2006).

El análisis estadístico de los datos colectados y su procesamiento se realizó utilizando los programas MO Excel – 2013 y PAST – Paleontological Statistics software package for education and data analysis version 3.14 – 2016.

Los datos de abundancia de órdenes de los bentos provenientes de las colectas con la red surber sirvieron para medir la diversidad presente en cada sitio, empleando para ello el índice de Shannon (Magurran, 1988; Krebs, 1989). El procesamiento de datos para el cálculo del índice de Shannon y los análisis multivariados se realizaron con el programa estadístico PAST 3.14.

5.3.5 Caracterización Biológica de la Flora y Fauna del Proyecto

5.3.5.1 Flora Terrestre en el Monitoreo Complementario (Yaku, 2017)

Esta sección presenta la caracterización de la flora terrestre, la cual incluye un análisis cualitativo (composición de especies) y cuantitativo (riqueza, abundancia y diversidad).

Se registraron un total de 14 especies, agrupadas en 9 familias y 6 órdenes, ver TABLA 5.48. En el Anexo 5.6 Informe Biológico, se muestran los resultados encontrados mas detallados.

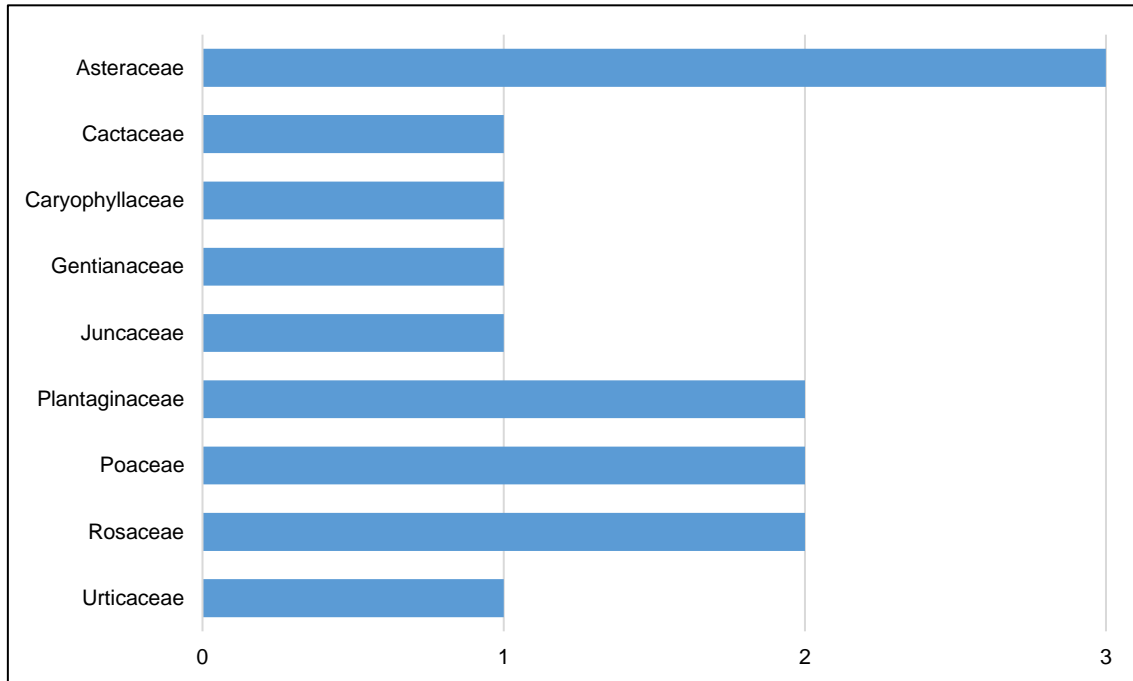
TABLA 5.48 LISTADO DE ESPECIES DE FLORA SILVESTRE				
Orden	Familia	Especie	Hábito	F. Vegetal
Monocotiledóneas				
Poales	Juncaceae	<i>Distichia muscoides</i> Nees & Meyen	G	BF
	Poaceae	<i>Aciachne pulvinata</i> Benth.	G	PP, BF
		<i>Calamagrostis vicunarum</i> (Wedd.) Pilg.	G	PP, BF
Eudicotiledóneas				
Asterales	Asteraceae	<i>Hypochaeris taraxacoides</i> (Meyen & Walp.) Ball	H	PP
		<i>Senecio</i> sp. L.	H	PP, BF
		<i>Werneria pectinata</i> Lingelsh.	H	PP
Caryophyllales	Caryophyllaceae	<i>Pycnophyllum glomeratum</i> Mattf.	H	PP, BF
	Cactaceae	<i>Austrocylindropuntia floccosa</i> (Salm-Dyck ex Winterfeld) F.Ritter	H	PP
Gentianales	Gentianaceae	<i>Gentiana sedifolia</i> Kunth	H	PP, BF

TABLA 5.48 LISTADO DE ESPECIES DE FLORA SILVESTRE				
Orden	Familia	Especie	Hábito	F. Vegetal
Monocotiledóneas				
Lamiales	Plantaginaceae	<i>Plantago rigida</i> Kunth	H	PP, BF
		<i>Ourisia muscosa</i> Benth.	H	BF
Rosales	Rosaceae	<i>Alchemilla diplophylla</i> Diels	H	BF
		<i>Alchemilla pinnata</i> Ruiz & Pav.	H	PP
	Urticaceae	<i>Urtica echinata</i> Benth.	H	PP
Nota: H: Hierba; G: Graminoide PP: Pajonal de puna, BF: Bofedal Elaborado por: Yaku, 2017				

En la TABLA 5.49, se puede apreciar la flora total registrada en el área de estudio según la formación vegetal presente. Se aprecia que la formación vegetal Pajonal de puna presenta la mayor cantidad de especies con 10, seguida del bofedal con 9.

TABLA 5.49 NÚMERO DE ESPECIES, FAMILIAS Y ÓRDENES DE FLORA POR FORMACIÓN VEGETAL			
Formación Vegetal	N° Especies	N° Familias	N° Órdenes
Pajonal de puna	11	8	6
Bofedal	9	6	5
Elaborado por: Yaku, 2017			

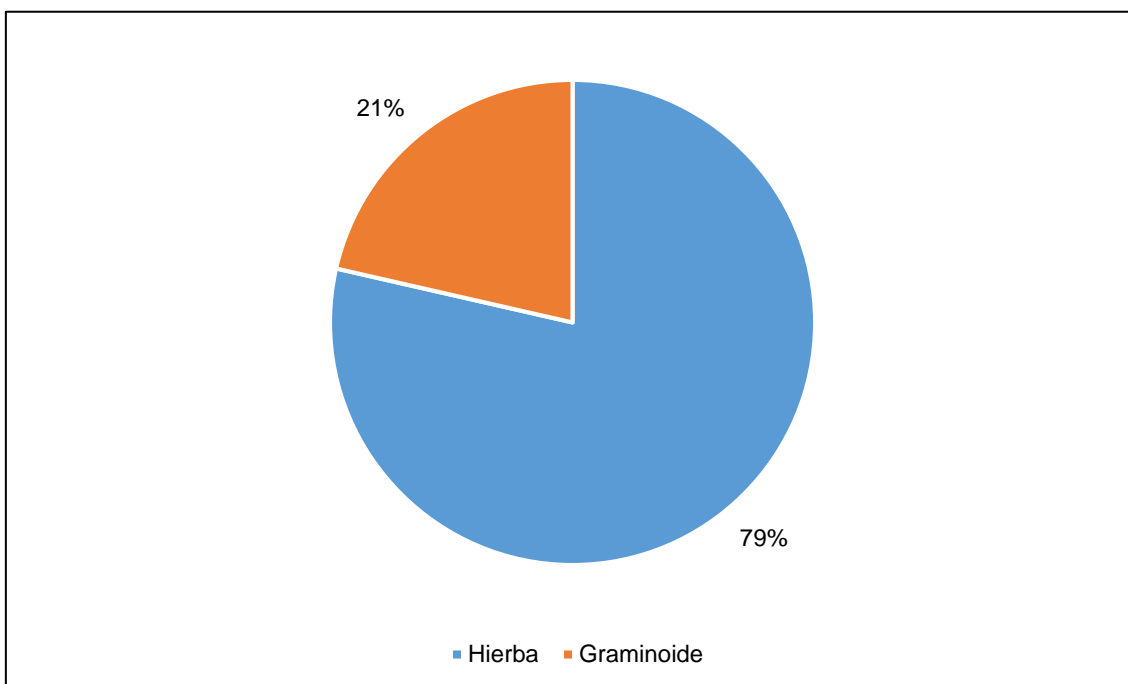
En el GRÁFICO 5.23, se observa que la familia Asteraceae fue la mejor representada con 3 especies seguida de las familias Plantaginaceae, Poaceae y Rosaceae con 2 especies cada una; estas familias en su conjunto, representan el 65% del total de flora registrada.

**GRÁFICO 5.23 FAMILIAS DE FLORA TERRESTRE CON MAYOR RIQUEZA DE ESPECIES
MONITOREO COMPLEMENTARIO**

Fuente: Elaboración propia.

En el GRÁFICO 5.24 se muestra las formas de crecimiento registradas en el área de estudio, siendo la forma de crecimiento dominante el tipo hierba con 79% del total.

La forma de crecimiento graminoide, que define a las especies de las familias (Poaceae, Juncaceae y Cyperaceae), representa el 21% del total, encontrándose en todas las formaciones vegetales estudiadas.

GRÁFICO 5.24 FORMAS DE CRECIMIENTO DE LA FLORA MONITOREO COMPLEMENTARIO

Elaborado por Yaku, 2017

Cobertura Vegetal en el Monitoreo Complementario (Yaku, 2017)

Los valores de cobertura vegetal en el área de estudio muestran el porcentaje de suelo cubierto por la vegetación.

TABLA 5.50 PORCENTAJE DE COBERTURA VEGETAL POR ESTACIÓN DE MUESTREO			
Transectos	Formación vegetal	Área promedio (m²)	Cobertura vegetal
T6	Pajonal de puna	100	0.96
T7	Bofedal	100	0.37
T8	Pajonal	100	0.95
T9	Bofedal	100	0.59
T10	Bofedal	100	0.48

Elaborado por:
Yaku, 2017

En la TABLA 5.50, se puede apreciar que el valor más alto de cobertura se registró en el transecto T6 (96%), seguido del transecto T7 (37%), cabe mencionar que dichos puntos de muestreo se encuentran en las formaciones vegetales Pajonal de puna y Bofedal respectivamente. El alto valor de cobertura vegetal en la formación vegetal Pajonal de puna se debe a la abundancia de especies de porte herbáceo y gramíneo. En el caso del transecto T7, ubicado en la formación vegetal Bofedal, la baja cobertura se debe a que la mayor parte de este ecosistema está cubierto por agua.

Abundancia y Diversidad

La riqueza total está representada por 14 especies, incluyendo todas las formaciones vegetales, esta varía por transecto desde 8 especies en el transecto T7 y T9 hasta 11 especies en el transecto T8. La abundancia registrada varía entre 8,673 (T6) y 15,982 (T9) individuos por transectos de 100 m².

Los valores obtenidos respecto al índice de diversidad de Shannon son semejantes en los 05 transectos realizados, por lo que se deduce que la diversidad vegetal se mantiene homogénea en el área de estudio por la dominante presencia de herbáceas. Del mismo modo los valores de dominancia de Simpson también fueron semejantes en los cinco transectos, ver TABLA 5.51.

Formación vegetal	Pajonal de Puna	Bofedal	Pajonal de Puna	Bofedal	Bofedal
Transectos	T6	T7	T8	T9	T10
Riqueza	10	8	11	8	9
Abundancia	14514	17308	9328	15982	14495
Diversidad	1.344	1.949	1.068	1.213	1.321
Dominancia	0.3145	0.1474	0.5326	0.6642	0.6761
Elaborado por: Yaku, 2017					

Pajonal de Puna (PP)

La riqueza total está representada por 11 especies identificadas, siendo en su mayoría especies de porte herbáceo. La abundancia registrada varío entre 8,673 (T6) y 9,328 (T8) individuos por transectos de 100 m².

La diversidad según el índice de Shannon (H') varío entre 0.9603 y 1.068 bits/ind, siendo estos valores bajos, indicando una baja diversidad.

Bofedal (BF)

La riqueza total está representada por 9 especies identificadas, siendo en su mayoría especies de porte herbáceo y gramíneo. La abundancia registrada varío entre 14,495 (T10) y 15,982 (T9) individuos por transectos de 100 m².

La diversidad según el índice de Shannon (H') varío entre 1.213 y 1.321 bits/ind, siendo este valor bajo, lo cual nos indica la poca diversidad que presenta esta formación vegetal.

Especies de Flora Sensible en el Monitoreo Complementario (Yaku, 2017)

Se identificó a la especie *Austrocylindropuntia floccosa* categorizada en la lista internacional IUCN del presente año (2017-1) en la categoría de Preocupación Menor (LC), y en el Apéndice II del CITES 2017.

Especies de Uso Humano

El área de estudio tiene una buena producción de plantas (componente biológico) aprovechables por la comunidad de la zona como uso forrajero. A continuación, se muestra la lista de especies útiles para la población local. Ver TABLA 5.52.

TABLA 5.52 ESPECIES EMPLEADAS POR LA POBLACIÓN LOCAL			
Familia	Especie	Nombre Común	Usos
Asteraceae	<i>Hypochaeris taraxacoides</i> (Meyen & Walp.) Ball	Pilli	F
Juncaceae	<i>Distichia muscoides</i> Nees & Meyen	Kunkuna	F
Plantaginaceae	<i>Plantago rigida</i> Kunth	-	F
Poaceae	<i>Aciachne pulvinata</i> Benth.	Pasto	F
	<i>Calamagrostis vicunarum</i> (Wedd.) Pilg.	Crespillo	F
Rosaceae	<i>Alchemilla pinnata</i> Ruiz & Pav.	Sillu	F
Nota: F: Forrajero Elaborado por: Yaku, 2017			

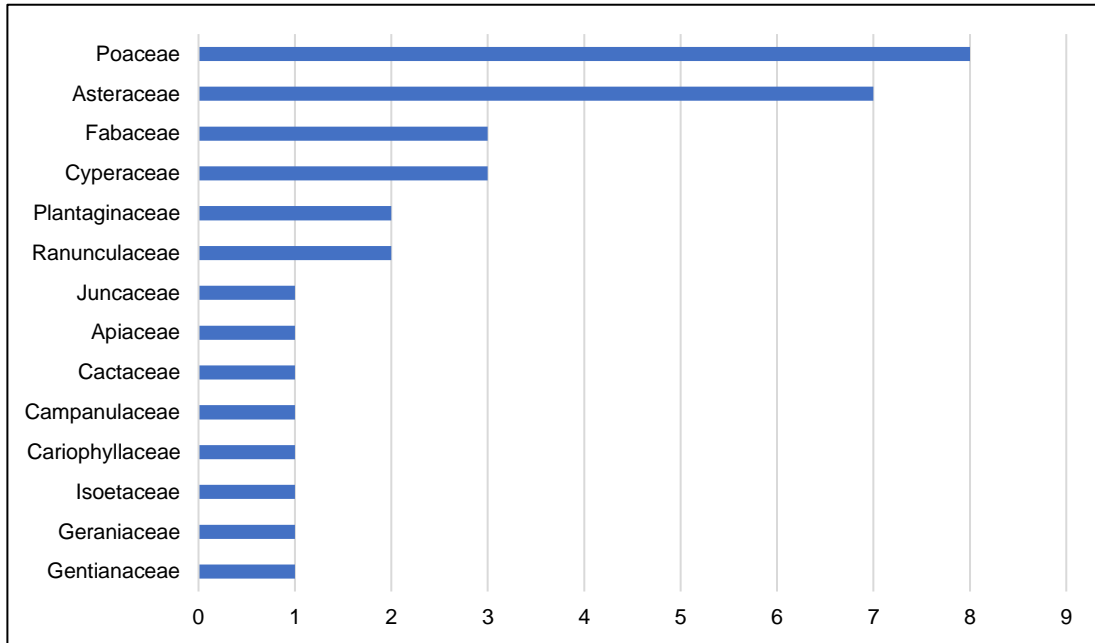
5.3.5.2 *Flora Terrestre en Estudios Previos***Riqueza, Abundancia y Diversidad en la Segunda MEIAsd del Proyecto de Exploración Mina Marta (RHIND, 2016)**

El número total de especies registradas asciende a 36 especies de plantas, distribuidas en 3 clases, 10 órdenes, 14 familias botánicas y 25 géneros (03 especies no pudieron ser clasificadas).

La clase Lycopodiophyta estuvo conformada por 1 especie mientras que la clase Dicotiledóneas abarcó 10 especies y la clase Monocotiledóneas, las 12 especies restantes. El orden Poales fue el mejor representado, con 3 familias y 12 especies, seguido del orden Asterales con 2 familias y 8 especies, juntas representan el 55.6% del total de flora registrada. Las familias con mayor riqueza de especies corresponden a Poaceae con 8 especies, Asteraceae con 7 especies y, Cyperaceae y Fabaceae con 3 especies cada una, ver GRÁFICO 5.25.

El género más importante fue Calamagrostis con 5 especies, los demás géneros cuentan con 1 o 2 especies.

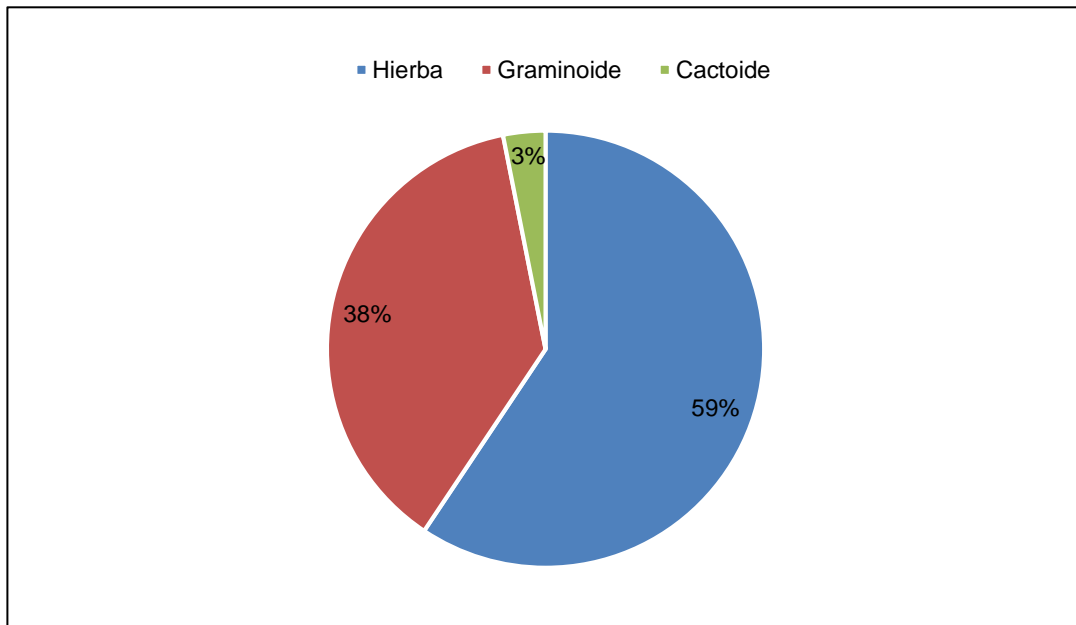
GRÁFICO 5.25 RIQUEZA DE ESPECIES SEGÚN FAMILIA TAXONÓMICA



Fuente: RHIND, 2016.

La forma de crecimiento dominante fue el tipo Hierba (H), con 59% del total. La forma de crecimiento Graminoide (G), que define a las especies de las familias (Poaceae, Juncaceae y Cyperaceae), representa el 38% del total. La forma de crecimiento Cactoide (C) representa el 3% con una sola especie, ver GRÁFICO 5.26.

GRÁFICO 5.26 EXPRESIÓN PORCENTUAL DE LAS FORMAS DE CRECIMIENTO



Fuente: RHIND, 2016.

Las especies con mayor cobertura vegetal en el área fueron *Senecio rufescens* (Asteraceae) con 69.8% e *Hypochaeris taraxacoides* (Asteraceae) con 67.7%.

En el bofedal las especies con mayor cobertura vegetal fue *Distichia muscoides* (Juncaceae) con 45.2%. Por otro lado, en el pajonal de puna, *Aciachne pulvinata* (Poaceae) presentó una cobertura de 49.4% y *Calamagrostis vicunarum* (Poaceae) con 36.9%. Se observó la dominancia de especies gramíneas en los transectos de esta formación. En la vegetación saxícola se encontró que la especie con mayor cobertura fue *Senecio rufescens* (Asteraceae) con 69.7%.

Los mayores valores de diversidad de Shannon-Wiener (H') y de riqueza de especies (S) se registraron en los transectos T4 (H'=2.305 bits/ind, S=7) y T2 (H'=2.107 bits/ind, S=6), pertenecientes a las formaciones vegetales de pajonal de puna y bofedal, respectivamente.

Riqueza, Abundancia y Diversidad en los Monitoreos Biológicos en Época Seca y Húmeda (BVA, 2014 - 2016)

Como parte del compromiso ambiental de seguimiento y control de las especies vegetales, se ha realizado hasta la fecha 06 campañas de monitoreo semestral en los meses de mayo y agosto del 2014, abril y setiembre del 2015, y junio y octubre del 2016. El monitoreo se realiza en las 09 estaciones establecidas en las formaciones vegetales pajonal de puna, vegetación saxícola y bofedal.

La TABLA 5.53, presenta los valores de riqueza, abundancia y diversidad de cada estación de muestreo de flora terrestre evaluados en los monitoreos.

Al evaluar las tendencias de las diferentes fechas, tenemos que las estaciones de monitoreo reflejan una tendencia a mantenerse homogéneas desde el inicio del monitoreo en mayo del 2014.

TABLA 5.53 PARÁMETROS COMUNITARIOS DE LA FLORA TERRESTRE PERIODO 2014-2016

E.M.	May-14			Ago-14			Mar-15			Set-15			Jun-16			Nov-16		
	S	N	H'	S	N	H'	S	N	H'	S	N	H'	S	N	H'	S	N	H'
TR-1	22	-	2.56	13	-	3.279	22	-	3.982	28	354	2.93	13	366	2.395	13	653	2.22
TR-4	21	-	2.17	12	-	2.611	22	-	3.47	10	260	1.77	13	222	3.012	22	626	3.67
TR-2	14	-	2.24	11	-	3.06	12	-	2.784	14	169	2.35	18	269	3.137	15	1285	2.04
TR-3	25	-	2.52	15	-	3.193	18	-	3.198	16	109	2.61	12	183	2.992	12	965	2.43
TR-5	11	-	1.81	7	-	2.372	10	-	2.614	16	173	2.49	14	337	2.792	12	2827	2.42
TR-9	25	-	2.91	16	-	3.396	21	-	4.015	33	183	3.24	15	397	2.878	11	776	1.57
TR-6	23	-	2.17	14	-	2.558	18	-	3.503	35	172	3.38	14	612	2.396	16	2113	2.36
TR-7	16	-	2.18	12	-	3.015	10	-	2.857	27	228	3.03	17	1066	2.6	12	1278	2.87
TR-8	10	-	1.56	8	-	2.011	9	-	2.04	21	165	2.74	15	1161	2.366	15	899	3.18

Nota:

E.M.: Estación de Muestreo

S: Riqueza

N: Abundancia

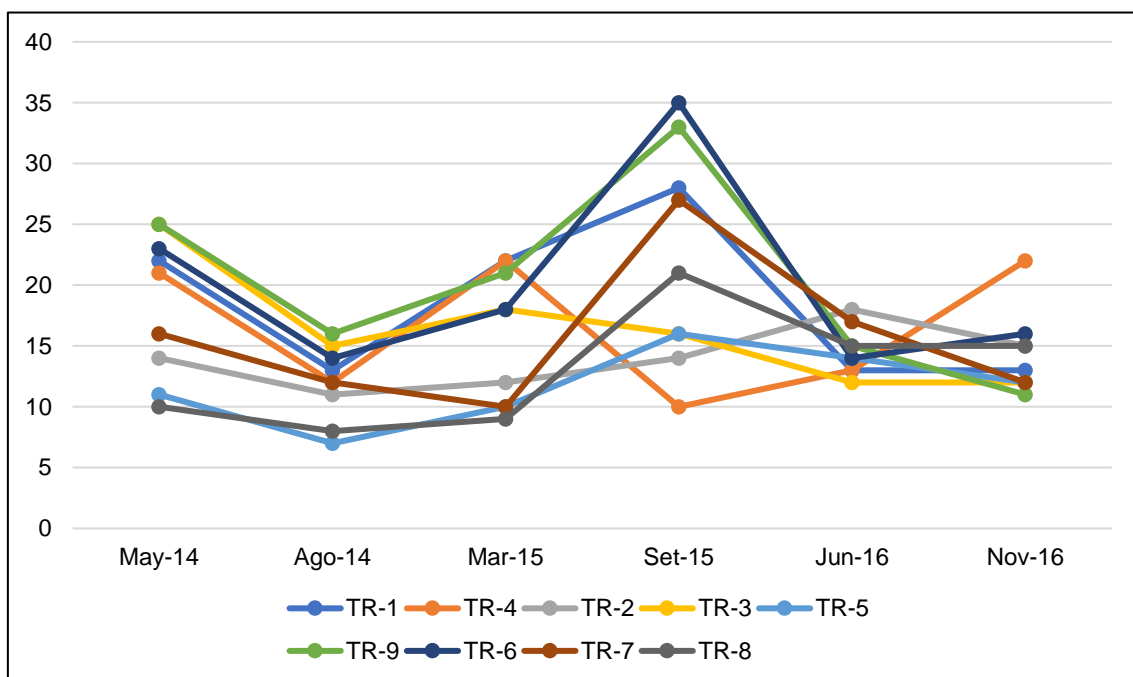
H': Índice de Diversidad de Shannon-Wiener

Elaborado por:

Yaku, 2017

En el monitoreo de mayo del 2014, se registraron entre 10 a 25 especies, siendo las estaciones TR-3 y TR-9 las que presentaron mayor riqueza, mientras que, en el mes de agosto de ese mismo año, se observa una disminución de la riqueza con valores entre 07 a 16 especies, donde se encontró mayor cantidad de especies en la estación TR-9. Para marzo del 2015, las riquezas retoman mayores valores entre 09 a 22 especies, siendo las estaciones mejor representadas la TR-1 y TR-4, mientras que en setiembre del 2015 la riqueza se encontró entre 10 y 35 especies, siendo la estación con mayor riqueza, la TR-6. En cuanto a junio del 2016, los valores se encuentran más homogéneos entre 12 a 18 especies, siendo la de mayor riqueza, la estación TR-2. Para noviembre del último año, la riqueza varió de 11 a 22 especies, teniendo como la estación con más especies a la TR-4, ver GRÁFICO 5.27.

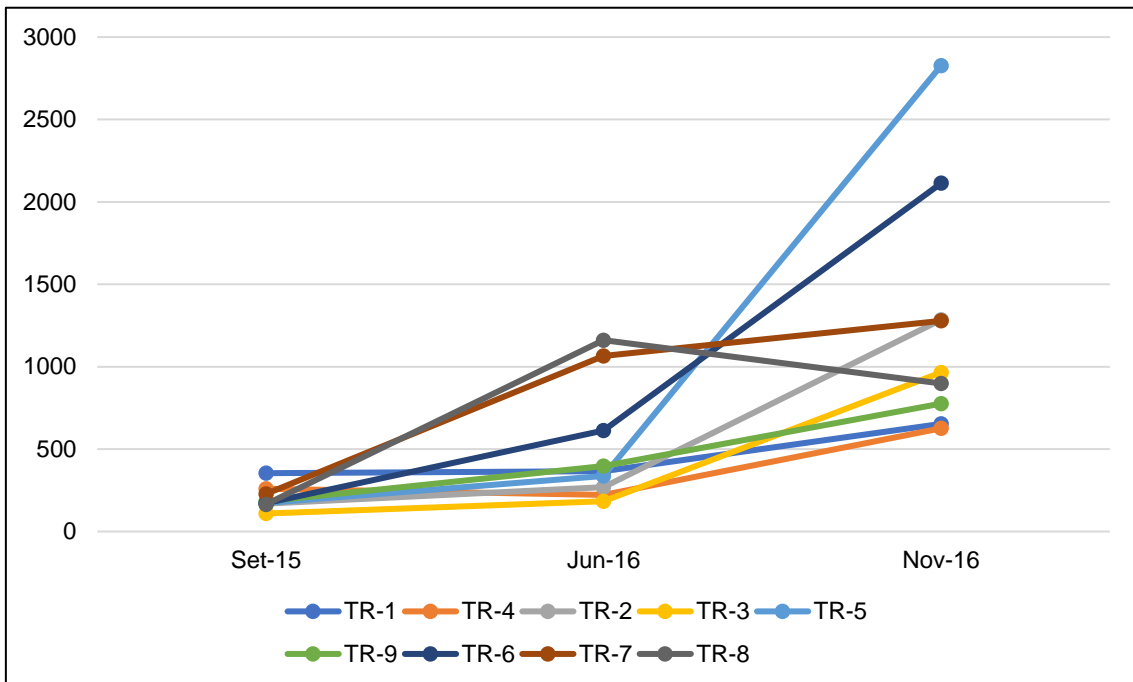
GRÁFICO 5.27 RIQUEZA DE ESPECIES POR PUNTO DE MUESTREO PERIODO 2014-2016



Elaborado por Yaku, 2017

En el caso de la abundancia por estación, en el monitoreo de setiembre del 2015, la estación TR-1 presentó la mayor abundancia con 354 individuos, mientras que en junio del 2016 fue la estación TR-8 la que presentó mayor abundancia con 1,161 individuos y en el monitoreo de noviembre del 2016 fue la estación TR-5 con 2,827. La baja abundancia encontrada en el monitoreo de setiembre del 2015, sería debido a que esta evaluación se realizó en época seca. En general, los mayores valores de abundancia se encontraron en los transectos TR-5 y TR-6, pertenecientes a las formaciones vegetales bofedal, y vegetación saxícola, respectivamente, en la temporada de monitoreo octubre del 2016, ver GRÁFICO 5.28.

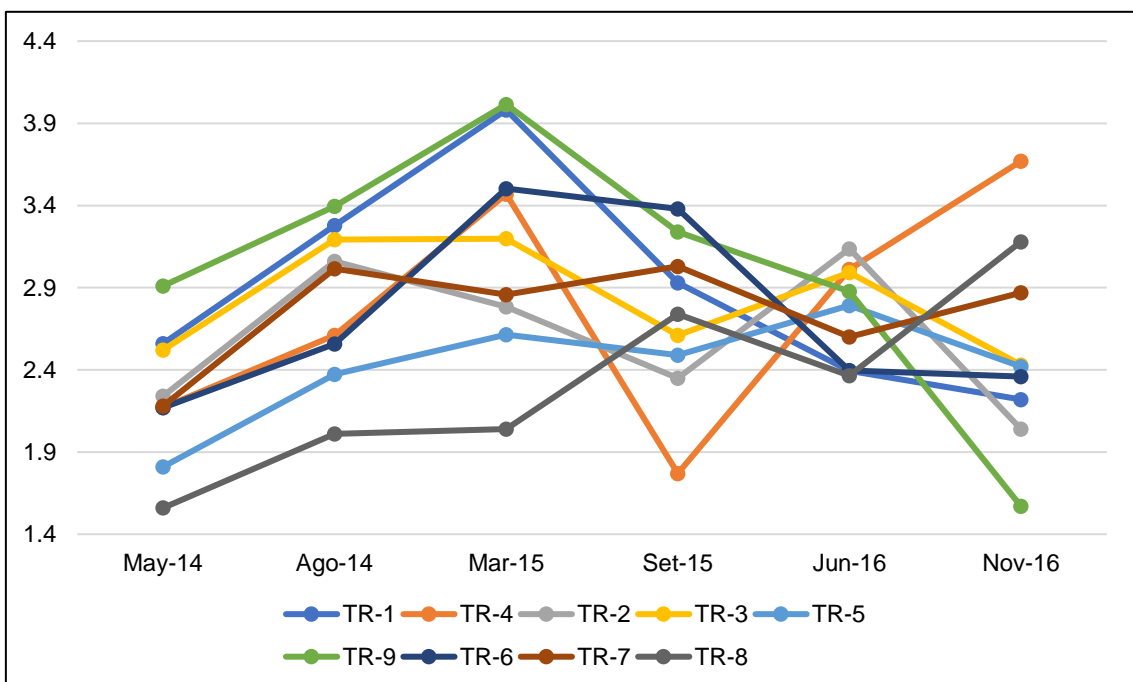
GRÁFICO 5.28 ABUNDANCIA DE ESPECIES POR PUNTO DE MUESTREO PERIODO 2014-2016



Elaborado por Yaku, 2017

Se puede observar que los valores de índice Shannon presentan en la mayoría de estaciones de todos los períodos de monitoreo, valores entre 2 y 4, por lo que se puede observar una diversidad media a alta. Las estaciones con menores valores y de diversidad baja fueron, la TR-4 y TR-8 en mayo del 2014 y la TR-4 en noviembre del 2016, ver GRÁFICO 5.29

GRÁFICO 5.29 DIVERSIDAD DE FLORA POR PUNTO DE MUESTREO PERIODO 2014-2016



Elaborado por Yaku, 2017

Registro Total de Especies de Flora Terrestre en el Periodo 2014 – 2017

El número total de especies registradas en el área de estudio desde el año 2014 hasta el 2017, fue de 236 especies de flora terrestre (126 géneros, 47 familias, 31 órdenes y 5 divisiones), ver TABLA 5.54 y GRÁFICO 5.30. Este valor se obtuvo considerando el resultado de todas las evaluaciones biológicas efectuadas hasta el 2017 (línea base y monitoreos). Estas especies se distribuyen en cuatro divisiones botánicas, que corresponden a Pteridophytas (4 especies), Gimnospermas (2 especies), Magnólidas (1 especie), Monocotiledónea (52 especies) y Eudicotiledóneas (174 especies), junto a tres especies de división no determinada, ver GRÁFICO 5.31.

TABLA 5.54 REGISTRO HISTÓRICO DE ESPECIES DE FLORA TERRESTRE PERIODO 2014 - 2017				
Familia	Género	Especie	Hábito	Nombre común
Alostromeriaceae	Alostromeria	<i>Alstroemeria pygmaea</i> ³	H	-
Apiaceae	Azorella	<i>Azorella compacta</i> ^{1,6,8}	H	Yareta, capo, waqay-yareta
Apiaceae	Azorella	<i>Azorella crenata</i> ^{3,6,8}	H	-
Apiaceae	Azorella	<i>Azorella pulvinata</i> ⁶	H	-
Apiaceae	Azorella	<i>Azorella diapiensoides</i> ³	H	-
Apiaceae	Azorella	<i>Azorella multifida</i> ³	H	-
Apiaceae	Bowlesia	<i>Bowlesia sp.</i> ⁸	H	Onshillay
Apiaceae	Bowlesia	<i>Bowlesia tropaeolifolia</i> ³	H	-
Apiaceae	Chaerophyllum	<i>Chaerophyllum andicola</i> ³	H	-
Apiaceae	Niphogeton	<i>Niphogeton azorelloides</i> ⁶	H	-
Apiaceae	Eryngium	<i>Eryngium humile</i> ⁶	H	-
Apiaceae	Lilaeopsis	<i>Eryngium humile</i> ⁶	H	-
Apiaceae	Oreomyrrhis	<i>Oreomyrrhis andicola</i> ⁶	H	Perejil de páramo
Asteraceae	<i>Achyrocline</i>	<i>Achyrocline alata</i> ³	ST	Marcela
Asteraceae	<i>Aphanactis</i>	<i>Aphanactis villosa</i> ³	H	Bella dama
Asteraceae	Belloa	<i>Belloa pickeringii</i> ⁶	H	-
Asteraceae	Belloa	<i>Belloa piptolepis</i> ³	H	Tola hembra
Asteraceae	Belloa	<i>Belloa sp.</i> ^{3,7}	H	-
Asteraceae	Belloa	<i>Belloa longifolia</i> ⁶	H	-
Asteraceae	Chersodoma	<i>Chersodoma antennaria</i> ³	H	-
Asteraceae	Chuquiraga	<i>Chuquiraga spinosa</i> ^{3,6,7,8}	ST	Huamanpinta, huancaspita
Asteraceae	Cotula	<i>Cotula mexicana</i> ^{3,6,7,8}	H	-
Asteraceae	Cuatrecasasiella	<i>Cuatrecasasiella isernii</i> ³	H	-
Asteraceae	Erigeron	<i>Erigeron lanceolatus</i> ³	H	-
Asteraceae	Erigeron	<i>Erigeron rosulatus</i> ³	H	-
Asteraceae	Erigeron	<i>Erigeron sp.</i> ⁵	H	-
Asteraceae	Gamochaeta	<i>Gamochaeta purpurea</i> ³	H	-
Asteraceae	Gnaphalium	<i>Gnaphalium badium</i> ³	H	-

TABLA 5.54 REGISTRO HISTÓRICO DE ESPECIES DE FLORA TERRESTRE PERIODO 2014 - 2017				
Familia	Género	Especie	Hábito	Nombre común
Asteraceae	Laennecia	<i>Laennecia artemisioides</i> ³	H	-
Asteraceae	Lucilia	<i>Lucilia conoidea</i> ³	H	-
Asteraceae	Lucilia	<i>Lucilia kunthiana</i> ³	H	-
Asteraceae	Novenia	<i>Novenia acaulis</i> ³	H	-
Asteraceae	Mnioides	<i>Mnioides sp.</i> ⁶	H	-
Asteraceae	Baccharis	<i>Baccharis caespitosa</i> ^{1,3,6,8}	ST	Pachataya, taya
Asteraceae	Hypochaeris	<i>Hypochaeris taraxacoides</i> ^{1,2,3,7,8}	H	Sillki, leche
Asteraceae	Hypochaeris	<i>Hypochaeris sp.</i> ^{6,8}	H	Sillki, leche
Asteraceae	Hypochaeris	<i>Hypochaeris radicata</i> ^{7,8}	ST	Sillki, pañas
Asteraceae	Hypochaeris	<i>Hypochaeris meyeniana</i> ^{3,6}	H	-
Asteraceae	Hypochaeris	<i>Hypochaeris eriolaena</i> ⁶	H	-
Asteraceae	Oritrophium	<i>Oritrophium hieracioides</i> ¹	H	-
Asteraceae	Senecio	<i>Senecio evacoides</i> ^{1,3,6,7,8}	H	-
Asteraceae	Senecio	<i>Senecio rufescens</i> ^{1,3,6}	ST	Wirawira
Asteraceae	Senecio	<i>Senecio sp.</i> ⁵	H	-
Asteraceae	Senecio	<i>Senecio collinus</i> ^{3,7,8}	ST	Chorcca
Asteraceae	Senecio	<i>Senecio culcitioides</i> ³	H	-
Asteraceae	Senecio	<i>Senecio danai</i> ³	ST	-
Asteraceae	Senecio	<i>Senecio vulgaris</i> ³	H	Panoyo, piapájaros,
Asteraceae	Senecio	<i>Senecio gamolepis</i> ³	H	-
Asteraceae	Senecio	<i>Senecio hyoseridifolius</i> ³	H	-
Asteraceae	Senecio	<i>Senecio nutans</i> ^{3,7,8}	ST	Chachacuma
Asteraceae	Senecio	<i>Senecio nubigena</i> ⁶	H	-
Asteraceae	Senecio	<i>Senecio spinosus</i> ⁶	ST	Shilco
Asteraceae	Senecio	<i>Senecio vegetus</i> ^{7,8}	H	-
Asteraceae	Senecio	<i>Senecio rhizomatus</i> ⁸	H	Ticllawasa
Asteraceae	Senecio	<i>Senecio sp1</i> ⁶	-	-
Asteraceae	Senecio	<i>Senecio sp2</i> ⁶	-	-
Asteraceae	Senecio	<i>Senecio sp.3</i> ⁶	-	-
Asteraceae	Senecio	<i>Senecio adenophylloides</i> ^{7,8}	H	Chorcca
Asteraceae	Perezia	<i>Perezia coerulescens</i> ³	H	-
Asteraceae	Perezia	<i>Perezia multiflora</i> ^{3,6,7,8}	H	Escorzonera
Asteraceae	Perezia	<i>Perezia ciliaris</i> ⁶	H	-
Asteraceae	Perezia	<i>Perezia pinnatifida</i> ^{7,8}	H	Intipsapra
Asteraceae	Leucheria	<i>Leucheria daucifolia</i> ^{3,7,8}	H	Sasahui
Asteraceae	Taraxacum	<i>Taraxacum fernandezianum</i> ³	H	-
Asteraceae	Werneria	<i>Werneria ciliolata</i> ^{7,8}	H	-

TABLA 5.54 REGISTRO HISTÓRICO DE ESPECIES DE FLORA TERRESTRE PERIODO 2014 - 2017				
Familia	Género	Especie	Hábito	Nombre común
Asteraceae	Werneria	<i>Werneria apiculata</i> ⁶	H	-
Asteraceae	Werneria	<i>Werneria caespitosa</i> ^{3,6}	H	-
Asteraceae	Werneria	<i>Werneria nubigena</i> ^{3,5}	H	-
Asteraceae	Werneria	<i>Werneria pygmaea</i> ³	H	-
Asteraceae	Werneria	<i>Werneria sp.</i> ^{1,3,8}	H	-
Asteraceae	Werneria	<i>Werneria pectinata</i> ^{1,2,3,6}	H	-
Asteraceae	Tagetes	<i>Tagetes sp.</i> ⁷	H	-
Asteraceae	Indeterminado	<i>Indeterminada</i> ¹	-	-
Boraginaceae	Phacelia	<i>Phacelia secunda</i> ³	H	Flor de la cuncuna
Boraginaceae	Plagiobothrys	<i>Plagiobothrys humilis</i> ³		-
Brassicaceae	Brayopsis	<i>Brayopsis calycina</i> ³	H	-
Brassicaceae	Cardamine	<i>Cardamine bonariensis</i> ³	H	Berro amargo
Brassicaceae	Descurainia	<i>Descurainia myriophylla</i> ³	H	Shullak kiwa
Brassicaceae	Lepidium	<i>Lepidium bipinnatifidum</i> ³	H	Mat'acile, chango
Brassicaceae	Weberbaueria	<i>Weberbaueria spathulifolia</i> ³	H	-
Brassicaceae	Draba	<i>Draba soratensis</i> ³	H	-
Brassicaceae	Draba	<i>Draba sp.</i> ⁶	-	-
Brassicaceae	Brassica	<i>Brassica sp.</i> ⁶	-	-
Cactaceae	Opuntia	<i>Opuntia floccosa</i> ^{1,2,3,7,8}	C	huaracco
Calceolariaceae	Calceolaria	<i>Calceolaria rupestris</i> ⁷	ST	Zapatito
Calceolariaceae	Calceolaria	<i>Calceolaria scapiflora</i> ³	H	Zapatito
Calceolariaceae	Calceolaria	<i>Calceolaria aurea</i> ⁷	ST	Zapatito
Campanulaceae	Hypsela	<i>Hypsela reniformis</i> ^{1,3,5,8}	H	-
Campanulaceae	Indeterminado	Campanulaceae ^{7,8}	H	-
Campanulaceae	Lysipomia	<i>Lysipomia acaulis</i> ³	H	-
Caryophyllaceae	Arenaria	<i>Arenaria alpamarcae</i> ³	H	-
Caryophyllaceae	Arenaria	<i>Arenaria digyna</i> ³	H	-
Caryophyllaceae	Arenaria	<i>Arenaria sp.</i> ⁶	H	-
Caryophyllaceae	Cerastium	<i>Cerastium behmianum</i> ³	H	-
Caryophyllaceae	Cerastium	<i>Cerastium danguyi</i> ⁶	H	-
Caryophyllaceae	Cerastium	<i>Cerastium sp.</i> ^{7,8}	H	-
Caryophyllaceae	Paronychia	<i>Paronychia andina</i> ³	H	-
Caryophyllaceae	Plettkea	<i>Plettkea cryptantha</i> ³	H	-
Caryophyllaceae	Pycnophyllum	<i>Pycnophyllum glomeratum</i> ^{1,2,3,6}	ST	-
Caryophyllaceae	Pycnophyllum	<i>Pycnophyllum mattfeldii</i> ³	ST	-
Caryophyllaceae	Pycnophyllum	<i>Pycnophyllum molle</i> ⁶	H	-
Caryophyllaceae	Pycnophyllum	<i>Pycnophyllum sp.</i> ^{7,8}	ST	Arroz, pupusa
Caryophyllaceae	Silene	<i>Silene mandonii</i> ³	H	-

TABLA 5.54 REGISTRO HISTÓRICO DE ESPECIES DE FLORA TERRESTRE PERIODO 2014 - 2017				
Familia	Género	Especie	Hábito	Nombre común
Caryophyllaceae	Indeterminado	Indeterminada ⁷	H	-
Cyperaceae	Carex	<i>Carex bonplandii</i> ^{3,6}	H	-
Cyperaceae	Carex	<i>Carex brachycalama</i> ³	H	-
Cyperaceae	Phylloscirpus	<i>Phylloscirpus acaulis</i> ³	H	-
Cyperaceae	Phylloscirpus	<i>Phylloscirpus deserticola</i> ⁵	H	-
Cyperaceae	Trichophorum	<i>Trichophorum rigidum</i> ³	H	-
Cyperaceae	Cyperus	<i>Cyperus sp.</i> ^{1,6,7,8}	H	-
Cyperaceae	Eleocharis	<i>Eleocharis albibracteata</i> ^{1,3,6}	H	-
Cyperaceae	Zaemioscirpus	<i>Zameioscirpus muticus</i> ³	H	-
Cyperaceae	Trichophorum	<i>Trichophorum rigidum</i> ^{1,3}	H	-
Dryopteridaceae	Polystichum	<i>Polystichum orbiculatum</i> ³	H	-
Ephedraceae	Ephedra	<i>Ephedra rupestris</i> ^{3,6}	ST	Pinco
Ephedraceae	Ephedra	<i>Ephedra americana</i> ⁸	ST	Pinco
Equisetaceae	Equisetum	<i>Equisetum bogotense</i> ⁶	H	Hierba de la plata
Ericaceae	Pernettya	<i>Pernettya prostrata</i> ⁶	ST	Reventadera
Fabaceae	Astragalus	<i>Astragalus garbancillo</i> ^{1,3,6}	ST	Garbanzo, garbancillo
Fabaceae	Astragalus	<i>Astragalus sp.</i> ^{1,7,8}	H	Garbanzo, garbancillo
Fabaceae	Lupinus	<i>Lupinus sp.</i> ^{1,7,8}	H	J'era
Fabaceae	Lupinus	<i>Lupinus tomentosus</i> ⁶	H	-
Fabaceae	Lupinus	<i>Lupinus huaronensis</i> ³	H	-
Fabaceae	Lupinus	<i>Lupinus microphyllus</i> ⁶	H	-
Fabaceae	Trifolium	<i>Trifolium sp.</i> ^{7,8}	H	Occochulluco
Gentianaceae	Gentianella	<i>Gentianella sp1</i> ⁷	H	-
Gentianaceae	Gentianella	<i>Gentianella sp2</i> ⁷	H	-
Gentianaceae	Gentiana	<i>Gentiana sedifolia</i> ^{1,2,3,6,7,8}	H	Pinjachi, pencca
Geraniaceae	Geranium	<i>Geranium dielsianum</i> ³	H	-
Geraniaceae	Geranium	<i>Geranium sessiliflorum</i> ³	H	-
Geraniaceae	Geranium	<i>Geranium core-core</i> ⁶	H	-
Geraniaceae	Geranium	<i>Geranium crassipes</i> ¹	H	-
Geraniaceae	Geranium	<i>Geranium sp.</i> ^{5,7,8}	H	Pedropinto, ujutillo
Halogaraceae	Myriophyllum	<i>Myriophyllum quitense</i> ^{3,7,8}	H	-
Hydrocharitaceae	Elodea	<i>Elodea potamogeton</i> ^{7,8}	H	-
Indeterminada	Indeterminado	<i>Dicotyledonea sp1</i> ¹	-	-
Indeterminada	Indeterminado	<i>Dicotyledonea sp2</i> ¹	-	-
Indeterminada	Indeterminado	<i>Dicotyledonea sp3</i> ¹	-	-
Isoetaceae	Isoetes	<i>Isoetes sp. 1</i>	-	-

TABLA 5.54 REGISTRO HISTÓRICO DE ESPECIES DE FLORA TERRESTRE PERIODO 2014 - 2017				
Familia	Género	Especie	Hábito	Nombre común
Juncaceae	Distichia	<i>Distichia muscoides</i> Nees & Meyen ^{1,2,3,6,8}	G	Champa, kunku
Juncaceae	Juncus	<i>Juncus ebracteatus</i> ³	H	-
Juncaceae	Oxychloe	<i>Oxychloe andina</i> ⁸	H	-
Juncaceae	Luzula	<i>Luzula racemosa</i> ^{3,5,8}	H	-
Lamiaceae	Hedeoma	<i>Hedeoma mandoniana</i> ⁶	H	-
Lamiaceae	Stachys	<i>Stachys pusilla</i> ³	H	-
Lamiaceae	Caiophora	<i>Caiophora sp.</i> ³	H	-
Lamiaceae	Caiophora	<i>Caiophora sepiaria</i> ^{7,8}	H	Pukaitaña,
Lamiaceae	Indeterminado	Lamiaceae ⁸	H	Esepilojora
Loasaceae	Loasa	<i>Loasa sp.</i> ⁶	-	Pukasisa, cuchi
Malvaceae	Nototriche	<i>Nototriche argentea</i> ³	H	Thurpay
Malvaceae	Nototriche	<i>Nototriche pedatiloba</i> ^{3,8}	H	Thurpay
Malvaceae	Nototriche	<i>Nototriche sp.</i> ^{6,7,8}	H	Thurpay
Montiaceae	Calandrinia	<i>Calandrinia acaulis</i> ³	H	Huajala
Onagraceae	Epilobium	<i>Epilobium denticulatum</i> ³	H	-
Onagraceae	Oenothera	<i>Oenothera multicaulis</i> ^{3,6}	H	-
Onagraceae	Oenothera	<i>Oenothera sp.</i> ^{7,8}	H	Yawarsocco
Orchidaceae	Myrosmodes	<i>Myrosmodes chiogena</i>		-
Orobanchaceae	<i>Bartsia</i>	<i>Bartsia inaequalis</i> ³	H	-
Orobanchaceae	<i>Bartsia</i>	<i>Bartsia patens</i> ³	H	-
Orobanchaceae	<i>Bartsia</i>	<i>Bartsia sp.</i> ⁶	-	-
Orobanchaceae	<i>Bartsia</i>	<i>Bartsia diffusa</i> ³	H	-
Oxalidaceae	Oxalis	<i>Oxalis philippi</i> ³	H	-
Piperaceae	Peperomia	<i>Peperomia sp.</i> ^{6,8}	H	-
Plantaginaceae	Plantago	<i>Plantago rigida</i> ^{1,2,3,5,7,8}	H	Jalakunkush
Plantaginaceae	Plantago	<i>Plantago tubulosa</i> ^{1,3,5,7,8}	H	Kitarabel
Plantaginaceae	Plantago	<i>Plantago lamprophylla</i> ^{3,5,7,8}	H	-
Plantaginaceae	Plantago	<i>Plantago sp.</i> ⁸	H	-
Plantaginaceae	Ourisia	<i>Ourisia muscosa</i> ^{2,3,7,8}	H	-
Poaceae	Aciachne	<i>Aciachne pulvinata</i> ^{1,2,3,6,8}	G	Pacco
Poaceae	Aciachne	<i>Aciachne acicularis</i> ^{3,8}	H	Pacco
Poaceae	Agrostis	<i>Agrostis breviculmis</i> ^{3,6}	G	-
Poaceae	Bromus	<i>Bromus catharticus</i> ³	G	-
Poaceae	Bromus	<i>Bromus pitensis</i> ³	G	-
Poaceae	Calamagrostis	<i>Calamagrostis cf. minima</i> ^{1,3,6}	G	-
Poaceae	Calamagrostis	<i>Calamagrostis pungens</i> ^{1,3}	G	-
Poaceae	Calamagrostis	<i>Calamagrostis rigescens</i> ^{3,6}	G	-

TABLA 5.54 REGISTRO HISTÓRICO DE ESPECIES DE FLORA TERRESTRE PERIODO 2014 - 2017				
Familia	Género	Especie	Hábito	Nombre común
Poaceae	Calamagrostis	<i>Calamagrostis rubescens</i> ¹	G	-
Poaceae	Calamagrostis	<i>Calamagrostis jamesoni</i> ³	G	-
Poaceae	Calamagrostis	<i>Calamagrostis chrysantha</i> ³	G	-
Poaceae	Calamagrostis	<i>Calamagrostis vicunarum</i> ^{1,2,3,6,8}	G	vacapasto, crespillo
Poaceae	Calamagrostis	<i>Calamagrostis antoniana</i> ⁶	G	-
Poaceae	Calamagrostis	<i>Calamagrostis intermedia</i> ⁶	G	-
Poaceae	Calamagrostis	<i>Calamagrostis tarmensis</i> ¹	G	-
Poaceae	Calamagrostis	<i>Clamagrostis sp.</i> ⁸	G	sora
Poaceae	Jarava	<i>Jarava ichu</i> ⁶	G	paja brava
Poaceae	Distichlis	<i>Distichlis humilis</i> ⁸	G	-
Poaceae	Festuca	<i>Festuca rigescens</i> ^{3,8}	G	-
Poaceae	Stipa	<i>Stipa ichu</i> ⁸	G	Ichu
Poaceae	Dissanthelium	<i>Dissanthelium macusaniensis</i> ^{1,6}	G	-
Poaceae	Poa	<i>Poa sp.</i> ^{1,3}	G	-
Poaceae	Poa	<i>Poa gilgiana</i> ³	G	-
Poaceae	Poa	<i>Poa annua</i> ^{3,6}	G	Espiguilla
Poaceae	Poa	<i>Poa calycina</i> ³	G	-
Poaceae	Poa	<i>Poa horridula</i> ³	G	-
Poaceae	Poa	<i>Poa humillima</i> ³	G	-
Poaceae	Poa	<i>Poa macusaniensis</i> ³	G	-
Poaceae	Muhlenbergia	<i>Muhlenbergia ligularis</i> ^{3,6}	H	-
Poaceae	Muhlenbergia	<i>Muhlenbergia sp.</i> ⁶	H	-
Poaceae	Nassella	<i>Nassella brachyphylla</i> ³	G	Hierba aguja
Poaceae	Nassella	<i>Nasella sp.</i> ³	G	-
Poaceae	Eragrostis	<i>Eragrostis sp.</i> ⁶	G	-
Poaceae	Indeterminado	<i>Poaceae 1</i> ⁸	G	Pachaca
Poaceae	Indeterminado	<i>Poaceae 2</i> ⁸	G	Toruna
Polygonaceae	Muehlenbeckia	<i>Muehlenbeckia volcanica</i> ³	ST	Mullaca
Polypodiaceae	Melpomene	<i>Melpomene moniliformis</i> ³	H	-
Portulacaceae	Calandrinia	<i>Calandrinia acaulis</i> ⁶	H	-
Potamogetonaceae	Potamogeton	<i>Potamogeton striatus</i> ³	H	-
Ranunculaceae	Oreithales	<i>Oreithales integrifolia</i> ^{1,3,6,7,8}	H	tullma, llama
Ranunculaceae	Caltha	<i>Caltha sagittata</i> ⁷	H	-
Ranunculaceae	Ranunculus	<i>Ranunculus flagelliformis</i> ⁷	H	mat'acle
Ranunculaceae	Krapfia	<i>Krapfia haemantha</i> ¹	H	-
Rosaceae	Tetraglochin	<i>Tetraglochin cristatum</i> ^{3,7}	ST	Tetraglochin cristatum
Rosaceae	Lachemilla	<i>Alchemilla barbata</i> ³	H	-

TABLA 5.54 REGISTRO HISTÓRICO DE ESPECIES DE FLORA TERRESTRE PERIODO 2014 - 2017

Familia	Género	Especie	Hábito	Nombre común
Rosaceae	Alchemilla	<i>Alchemilla diplophylla</i> ^{2,3,6,7,8}	H	Tullma, llama
Rosaceae	Alchemilla	<i>Alchemilla pinnata</i> ^{2,3,6,7,8}	H	Pasto, sillu
Rubiaceae	Galium	<i>Galium corymbosum</i> ^{3,6}	H	-
Rubiaceae	Galium	<i>Galium huancavelicum</i> ³	H	-
Saxifragaceae	Saxifraga	<i>Saxifraga magellanica</i> ³	H	-
Solanaceae	Salchiproa	<i>Salchiproa tristis</i> ³	ST	-
Solanaceae	Salchiproa	<i>Salchiproa sp.</i> ⁸	H	Occoshpipiño
Solanaceae	Salchiproa	<i>Salchiproa sp.</i> ^{2,8}	H	Pipiño
Solanaceae	Salchiproa	<i>Salchiproa sp.</i> ^{3,6}	-	-
Solanaceae	Salchiproa	<i>Salchiproa sp.</i> ^{4,6}	-	-
Solanaceae	Solanum	<i>Solanum acaule</i> ³	H	-
Solanaceae	Salchiproa	<i>Salchiproa sp.</i> ^{5,7}	ST	-
Urticaceae	Urtica	<i>Urtica echinata</i> ^{2,3,7,8}	H	Mulawañuchi
Urticaceae	Urtica	<i>Urtica flabellata</i> ^{3,7,8}	H	Ortiga, lambras
Urticaceae	Urtica	<i>Urtica urens</i> ⁶	H	Ortiga
Valerianaceae	Stangea	<i>Stangea rhizantha</i> ³	H	-
Valerianaceae	Stangea	<i>Stangea sp.</i> ³	H	-
Valerianaceae	Valeriana	<i>Valeriana globularis</i> ³	H	-
Valerianaceae	Valeriana	<i>Valeriana thalictroides</i> ³	H	-
Valerianaceae	Valeriana	<i>Valeriana spatulata</i> ⁶	H	-
Valerianaceae	Valeriana	<i>Valeriana sp.</i> ⁶	-	-
Valerianaceae	Stangea	<i>Stangea sp.</i> ³	H	-
Valerianaceae	Stangea	<i>Stangea rhizantha</i> ³	H	-
Violaceae	Viola	<i>Viola membranacea</i> ³	H	-

Nota:

Línea Base Biológica:

(1) 2da MEIAsd Proyecto de Exploración Mina Marta (RHIND, 2016)

(2) 3era MEIAsd Proyecto de Exploración Mina Marta (Yaku, 2017)

Monitoreos Biológicos:

(3) Informe de Monitoreo Biológico Primer Semestre (RHIND, Ago 2014)

(4) Informe de Monitoreo Biológico Segundo Semestre (RHIND, Nov 2014)

(5) Informe de Monitoreo Biológico Primer Semestre (RHIND, Abr 2015)

(6) Informe de Monitoreo Biológico Segundo Semestre (RHIND, Nov 2015)

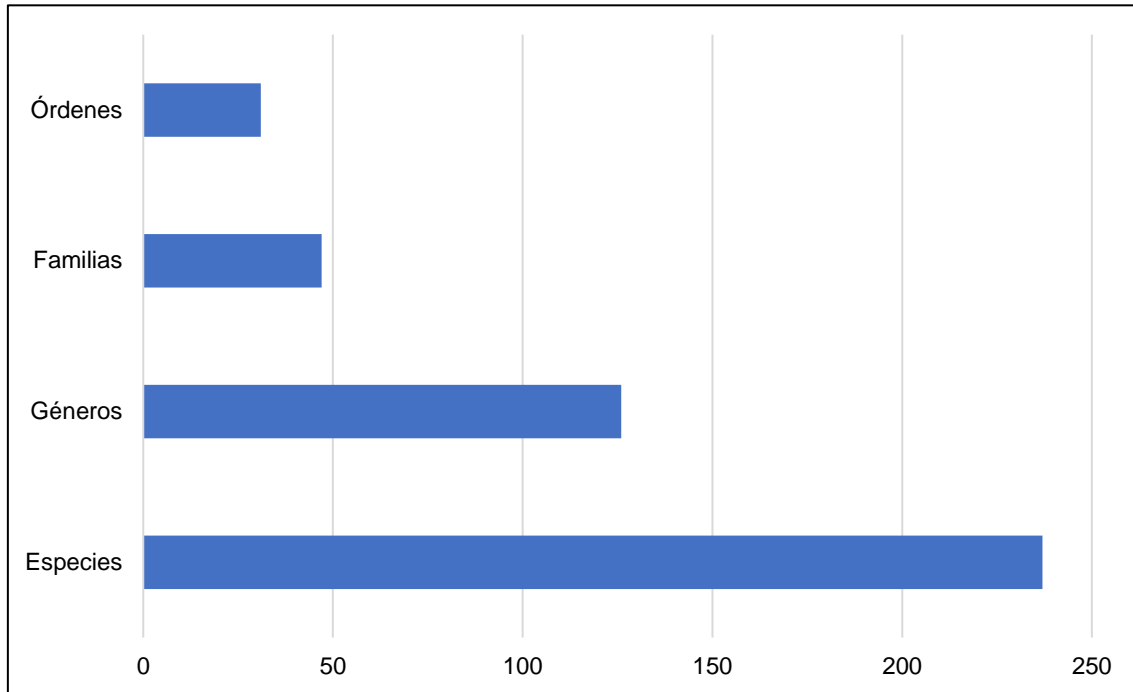
(7) Informe de Monitoreo Biológico Primer Semestre (BVA, Jun 2016)

(8) Informe de Monitoreo Biológico Segundo Semestre (BVA, Oct 2016)

Elaborado por:

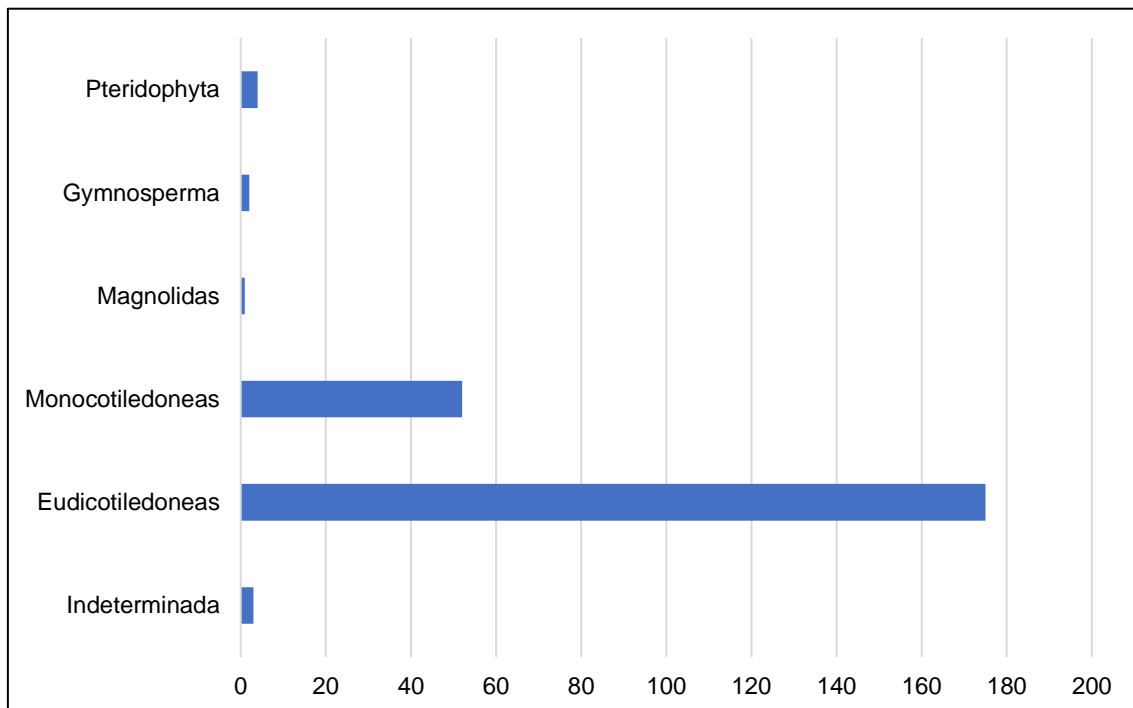
Yaku, 2017

GRÁFICO 5.30 NÚMERO DE ÓRDENES, FAMILIAS, GÉNEROS Y ESPECIES DE FLORA PERIODO 2014– 2017



Elaborado por Yaku, 2017

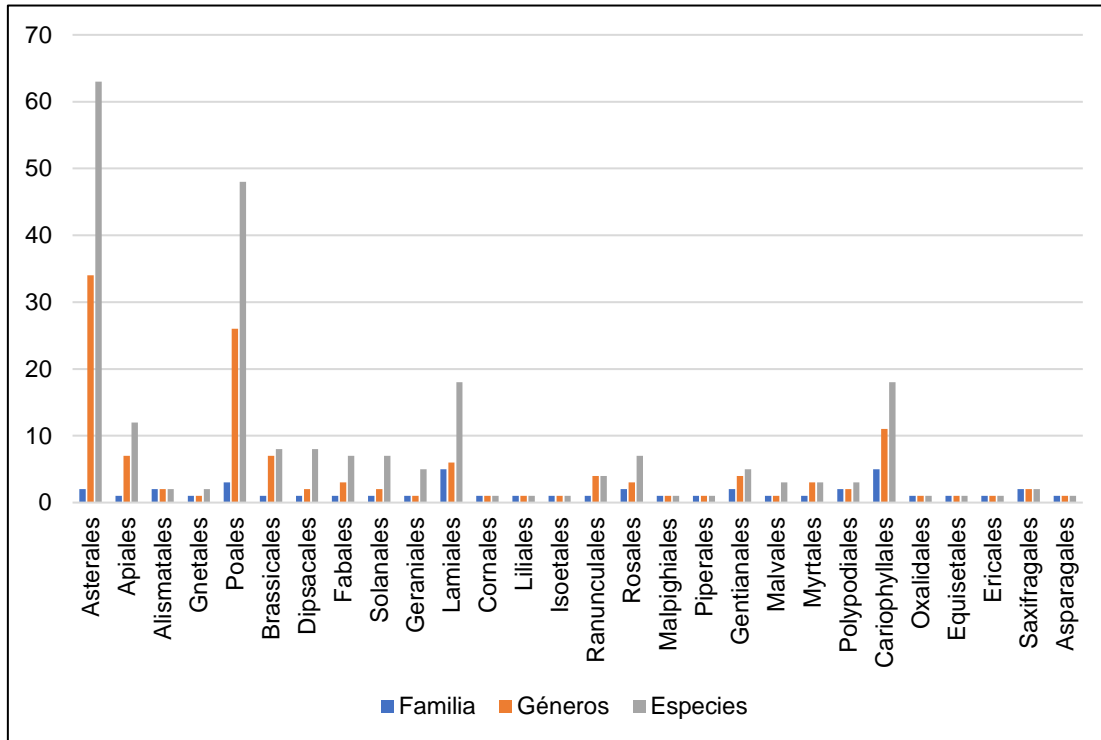
GRÁFICO 5.31 NÚMERO DE ESPECIES POR DIVISIÓN BOTÁNICA PERIODO 2014 – 2017



Elaborado por Yaku, 2017

El orden Asterales fue el mejor representado con 2 familias y 63 especies, seguido del orden Poales con 3 familias y 48 especies, y el orden Lamiales con 5 familias y 18 especies, estos tres órdenes juntos representan el 55% del total de flora registrada, conforme se puede observar en el GRÁFICO 5.32.

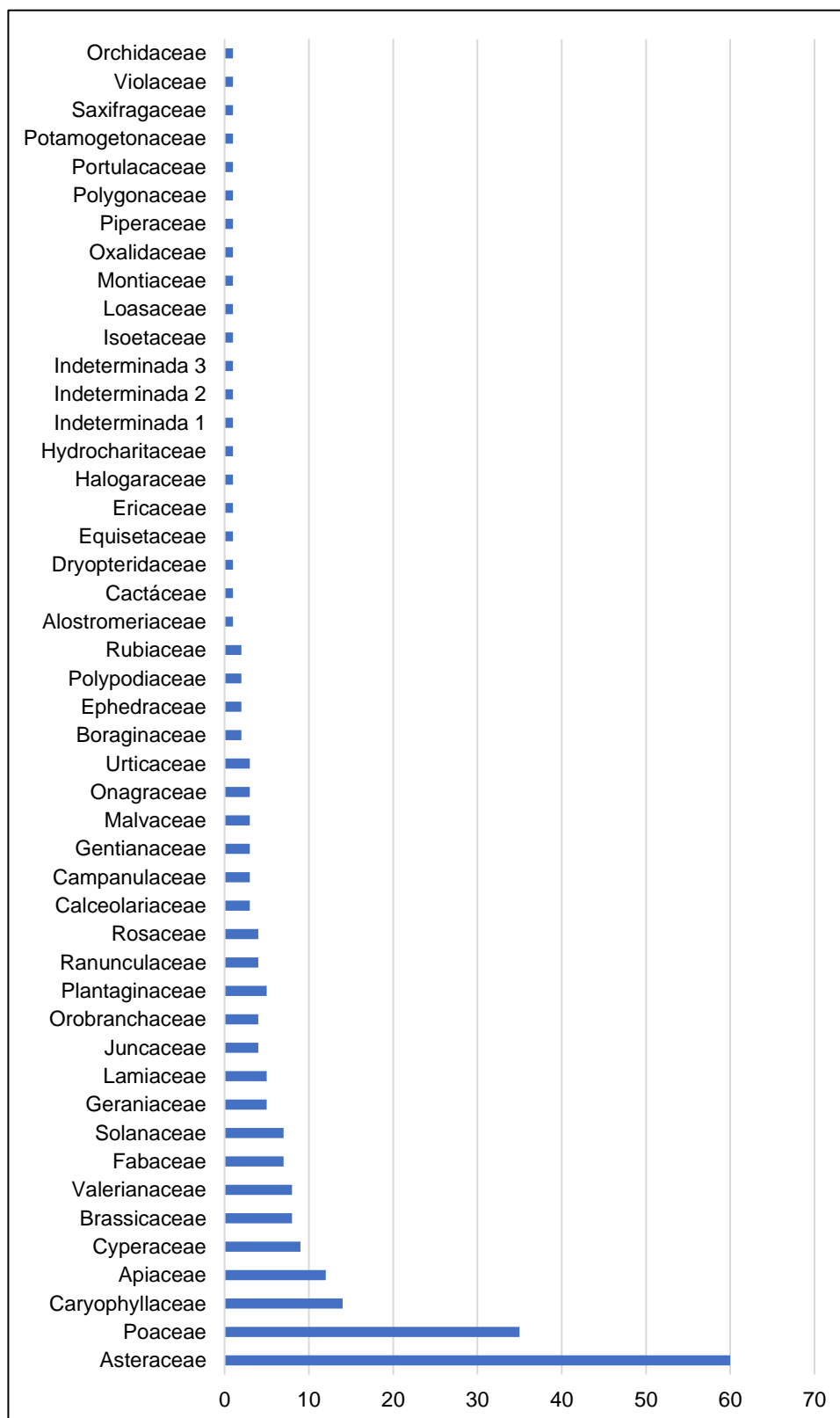
GRÁFICO 5.32 FAMILIAS, GÉNEROS Y ESPECIES DE PLANTAS AGRUPADAS SEGÚN ORDEN TAXONÓMICO PERIODO 2014 – 2017



Elaborado por Yaku, 2017

Las familias botánicas Asteraceae y Poaceae obtuvieron los más altos registros de especies (63 y 48 especies, respectivamente), seguidas por las familias Caryophyllaceae y Apiaceae con un registro de 14 y 11 especies, respectivamente. En el GRÁFICO 5.33, se puede observar la distribución de especies por familia botánica.

GRÁFICO 5.33 NÚMERO DE ESPECIES POR FAMILIA BOTÁNICA PERIODO 2014 – 2017

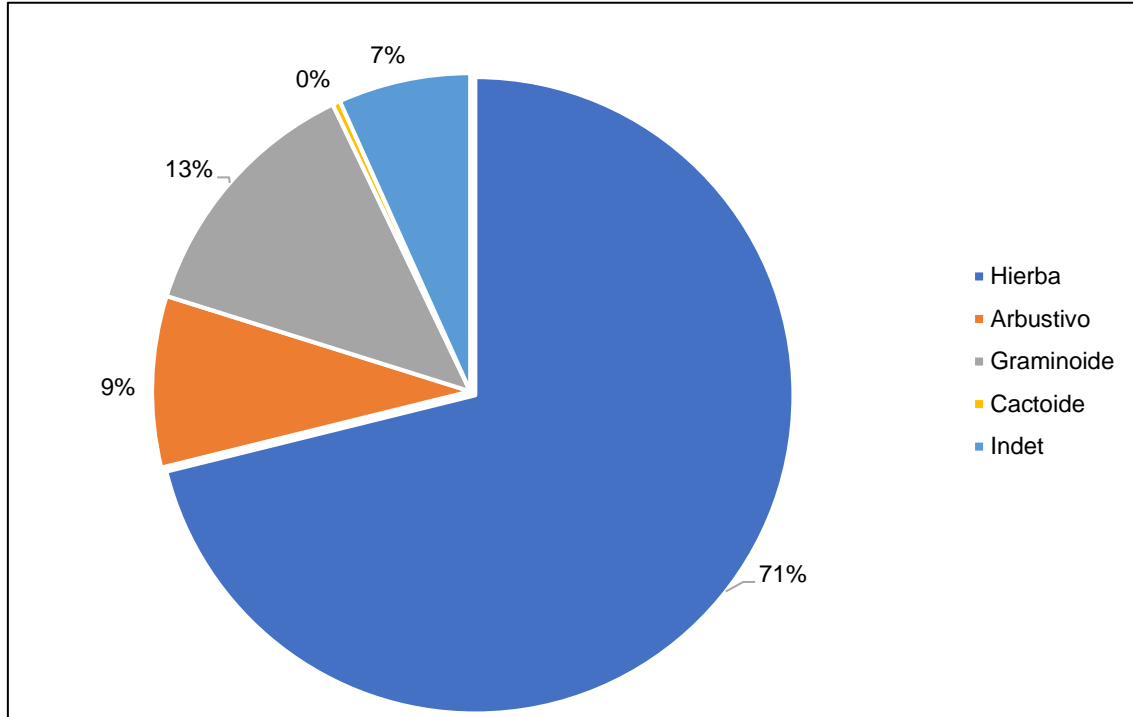


Elaborado por Yaku, 2017

La forma de crecimiento dominante fue el tipo Hierba (H) con 71% del total. La forma de crecimiento Graminoide (G), que define a las especies de las familias Poaceae,

Juncaceae y Cyperaceae y Juncaceae, representa el 13%, y la forma de crecimiento Arbustivo (ST) representa el 9% de especies del total, respectivamente. La forma de crecimiento Cactoide (C) representa el 0.1% (GRÁFICO 5.34).

GRÁFICO 5.34 EXPRESIÓN PORCENTUAL DE LAS FORMAS DE CRECIMIENTO PERIODO 2014 – 2017



Elaborado por Yaku, 2017

Registro Total de Especies de Flora Sensible para el Periodo 2014 – 2017

Se han identificado 11 especies sensibles consideradas en el listado nacional del Decreto Supremo No. 043-2006-AG. Se registran las especies *Senecio rhizomatus*, *Azorella compacta*, *Azorella diapensioides*, *Solanum acaule*, *Perezia coerulescens*, *Senecio rhizomatus* y *Senecio nutans* en estado Vulnerable (VU); a las especies *Perezia cf. pinnatifida*, *Ephedra americana* y *Chuquiraga spinosa* en estado de Casi amenazado (NT); y a la especie *Ephedra rupestris* en estado de Peligro crítico (CR).

Se revisaron los tres apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (por sus siglas en inglés, CITES 2017), que establecen la lista de especies que ofrecen diferentes niveles y tipos de protección ante la explotación excesiva. Se observó que la especie *Myrosmodes chiogena* de la familia Orchidaceae y la especie *Opuntia floccosa* de la familia Cactaceae se encuentran en el apéndice II de esta convención, lo que significa que no necesariamente se encuentran amenazadas de extinción, pero que podrían llegar a estarlo sino se controla estrictamente su comercio.

Se registró a las especies *Opuntia floccosa*, *Ephedra cf. Americana*, *Myriophyllum quítense*, *Poa annua* y *Ephedra rupestris* en estado de Preocupación menor (LC), de acuerdo al listado internacional de IUCN 2017.

Por otro lado, de acuerdo al listado de endemismos (León et al. 2006) se registraron a las especies *Senecio rhizomatus*, *Geranium crassipes*, *Calamagrostis pungens*, *Senecio collinus*, *Senecio danai*, *Senecio gamolepis*, *Calceolaria rupestris*, *Plettkea cryptantha*, *Valeriana globularis*, *Galium huancavelicum*, *Stangea rhizantha*, *Calceolaria aurea*, *Lupinus huaronensis*, *Geranium dielsanum* y *Viola membranacea*.

Es importante indicar que la lista de especies endémicas y protegidas de flora presentada en la TABLA 5.55 comprende registros obtenidos de las líneas de base y las estaciones de monitoreo establecidas.

TABLA 5.55 REGISTRO HISTÓRICO DE ESPECIES DE FLORA PROTEGIDAS POR LEGISLACIÓN NACIONAL E INTERNACIONAL PERIODO 2014 - 2017					
Familia	Especies	Endémica	IUCN 2017-1	CITES 2017	D.S. 043-2006-AG
Apiaceae	<i>Azorella compacta</i> ^{1,6,8}	-	-	-	VU
Cactaceae	<i>Opuntia floccosa</i> ^{1,3,7,8}	-	LC	II	-
Asteraceae	<i>Perezia cf. pinnatifida</i> ^{7,8}	-	-	-	VU
Ephedraceae	<i>Ephedra cf. americana</i> ⁸	-	LC	-	NT
Loasaceae	<i>Myriophyllum quitense</i> ^{3,7,8}	-	LC	-	-
Solanaceae	<i>Solanum acaule</i> ³	-	-	-	NT
Asteraceae	<i>Senecio rhizomatus</i> ⁸	-	-	-	VU
Poaceae	<i>Poa annua</i> ^{3,6}	-	LC	-	-
Orchidaceae	<i>Myrosmodes chiogena</i> ⁴	-	-	II	-
Apiaceae	<i>Azorella diapensioides</i> ³	-	-	-	VU
Asteraceae	<i>Chuquiraga spinosa</i> ^{3,6,7,8}	-	-	-	NT
Asteraceae	<i>Perezia coeruleascens</i> ³	-	-	-	VU
Asteraceae	<i>Senecio nutans</i> ^{3,7,8}	-	-	-	VU
Fabaceae	<i>Lupinus huaronensis</i> ⁸	sí	-	-	-
Ephedraceae	<i>Ephedra rupestris</i> ^{3,6}	-	LC	-	CR
Geraniaceae	<i>Geranium crassipes</i> ¹	sí	-	-	-
Geraniaceae	<i>Geranium dielsanum</i> ¹	-	-	-	EN
Poaceae	<i>Calamagrostis pungens</i> ^{1,3}	sí	-	-	-
Asteraceae	<i>Senecio collinus</i> ^{3,7,8}	sí	-	-	-
Asteraceae	<i>Senecio danai</i> ³	sí	-	-	-
Asteraceae	<i>Senecio gamolepis</i> ³	sí	-	-	-
Calceolariaceae	<i>Calceolaria rupestris</i> ⁷	sí	-	-	-
Calceolariaceae	<i>Calceolaria aurea</i> ⁷	sí	-	-	-
Cariophyllaceae	<i>Plettkea cryptantha</i> ³ <i>Plaronychia andina</i> ³	sí	-	-	-
Cariophyllaceae	<i>Plaronychia andina</i> ³	sí	-	-	-

TABLA 5.55 REGISTRO HISTÓRICO DE ESPECIES DE FLORA PROTEGIDAS POR LEGISLACIÓN NACIONAL E INTERNACIONAL PERIODO 2014 - 2017					
Familia	Especies	Endémica	IUCN 2017-1	CITES 2017	D.S. 043-2006-AG
Valerianaceae	<i>Valeriana globularis</i> ³	sí	-	-	-
Rubiaceae	<i>Galium huancavelicum</i> ³	sí	-	-	-
Valerianaceae	<i>Stangea rhizantha</i> ³	sí	-	-	-
Rosaceae	<i>Alchemilla barbata</i> ⁶	sí	-	-	-
Violaceae	<i>Viola membranacea</i> ³	sí	-	-	-

Nota:

II: Se refiere al Apéndice II de la CITES 2017.

LC: Preocupación Menor en la Lista Roja de Especies Amenazadas de la IUCN 2017-1.

NT: Casi Amenazada, VU: Vulnerable, según el D.S. 043-2006-AG.

Línea Base Biológica:

(1) 2da MEIAsd Proyecto de Exploración Mina Marta (RHIND, 2016)

(2) 3era MEIAsd Proyecto de Exploración Mina Marta (Yaku, 2017)

Monitoreos Biológicos:

(3) Informe de Monitoreo Biológico Primer Semestre (RHIND, Ago 2014)

(4) Informe de Monitoreo Biológico Segundo Semestre (RHIND, Nov 2014)

(5) Informe de Monitoreo Biológico Primer Semestre (RHIND, Abr 2015)

(6) Informe de Monitoreo Biológico Segundo Semestre (RHIND, Nov 2015)

(7) Informe de Monitoreo Biológico Primer Semestre (BVA, Jun 2016)

(8) Informe de Monitoreo Biológico Segundo Semestre (BVA, Oct 2016)

Elaborado por:
Yaku, 2017

5.3.5.3 Fauna Terrestre

La caracterización biológica de la fauna se agrupó en aves, mamíferos, y anfibios y reptiles.

Mamíferos en el Monitoreo Complementario (Yaku, 2017)

Se registró un total de 02 especies de mamíferos agrupadas en 02 géneros, 02 familias y 01 orden (Carnívora), conforme se observa en la TABLA 5.56.

TABLA 5.56 RIQUEZA TAXONÓMICA DE MAMÍFEROS			
Orden	Familia	Género	Especie
Carnívora	2	2	2

Elaborado por:
Yaku, 2017

Como se puede observar en la TABLA 5.57, se muestra el listado y clasificación taxonómica de los mamíferos registrados durante la evaluación, con su respectivo nombre en español. Así mismo, se señala la metodología con la que se determinó la presencia de los mamíferos en el área de estudio.

TABLA 5.57 RIQUEZA DE MAMÍFEROS REGISTRADA POR TRANSECTO								
Orden	Familia	Especie	Nombre común	T6	T7	T8	T9	T10
Carnívora	Canidae	<i>Conepatus chinga</i>	Zorrino, añas	E	-	E	-	-
	Mephitidae	<i>Pseudalopex culpaeus</i>	Zorro colorado, atoj	E	-	E	-	-
E: Entrevista Elaborado por: Yaku, 2017								

Como se observa en la tabla, el 100% de especies pertenece al orden Carnívora, en tanto que las 02 familias identificadas representan el 50% (01 especie) cada una, con la misma cantidad de especies ambas.

En el Pajonal de puna (T6 y T8) se reportaron a las especies *Conepatus chinga* y *Pseudalopex culpaeus* mediante la entrevista realizada al guía local. La presencia del zorro y el zorrino suele ser ocasional en los sectores aledaños. En el bofedal (T7, T9 y T10) no se logró reportar ninguna especie.

Por los pocos registros obtenidos durante la evaluación, no se pueden hallar la abundancia de especies, al igual que tampoco se pueden hallar índices de diversidad.

Mamíferos en Estudios Previos

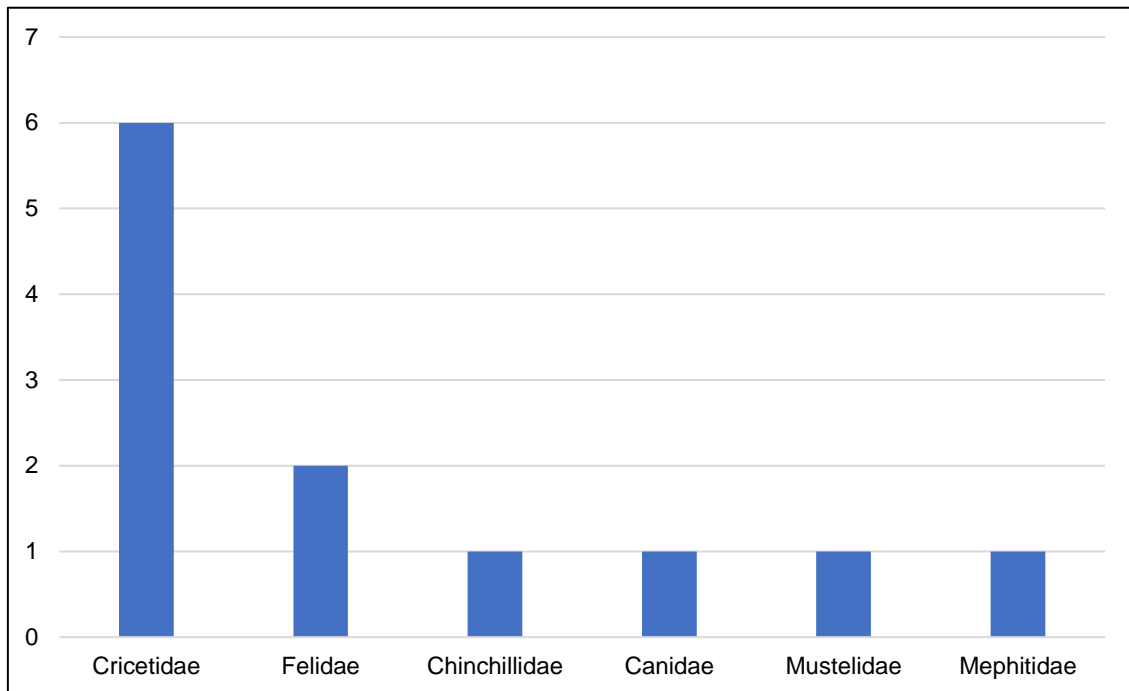
Riqueza, Abundancia y Diversidad de la Segunda MEIAsd del Proyecto de Exploración Mina Marta (RHIND, 2016)

Para el área de estudio se registró una riqueza total de 12 especies de mamíferos, comprendidas en 6 familias, 12 géneros y 2 órdenes taxonómicos.

El mayor número de especies registradas corresponde al orden Rodentia, con 07 especies (58.3%), en tanto, el orden Carnívora estuvo representado por 05 especies (41.7%).

El mayor número de especies registradas corresponden a las familias Cricetidae (06) y Felidae (02), mientras que el resto de familias (Canidae, Chinchillidae, Mustelidae y Mephitidae), presentaron solo una especie conforme se observa en el GRÁFICO 5.35.

GRÁFICO 5.35 RIQUEZA DE MAMÍFEROS SEGÚN FAMILIA TAXONÓMICA



Elaborado por Yaku, 2017

Las especies *Auliscomys pictus* (13 individuos), *Akodon juninensis* (07 individuos) y *Phyllotis xanthopygus* (08 individuos) presentaron los mayores valores de abundancia para el área de estudio.

En cuanto a la diversidad de especies de mamíferos, los hábitats donde se registraron los mayores valores para el índice de diversidad de Shannon-Wiener fueron vegetación saxícola con ($H'=2.42$ bits/ind) y pajonal de puna con ($H'=1.52$ bits/ind).

Riqueza y Abundancia de los Monitoreos Biológicos Época Seca y Húmeda (BVA, 2014 - 2016)

En la TABLA 5.58, se muestra los índices de riqueza específica (S), número de individuos (N) y diversidad de Shannon (H') estimados para las especies de mastofauna.

TABLA 5.58 PARÁMETROS COMUNITARIOS DE LA MASTOFAUNA PERIODO 2014-2016																		
Formación Vegetal	Ago-14 ^a			Nov-14 ^a			Mar-15 ^b			Nov-15			Jun-16			Oct-16		
	S	N	H'	S	N	H'	S	N	H'	S	N	H'	S	N	H'	S	N	H'
Césped de Puna	-	-	-	-	-	-	-	0	-	2	9	-	1	1	0	3	9	1
Bofedal	-	-	-	-	-	-	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
Vegetación Saxícola	-	-	-	-	-	-	1	3	-	0	0	0	2	5	0.5	1	2	0

S: Número de especies; N: Número de individuos; H': Diversidad de Shannon

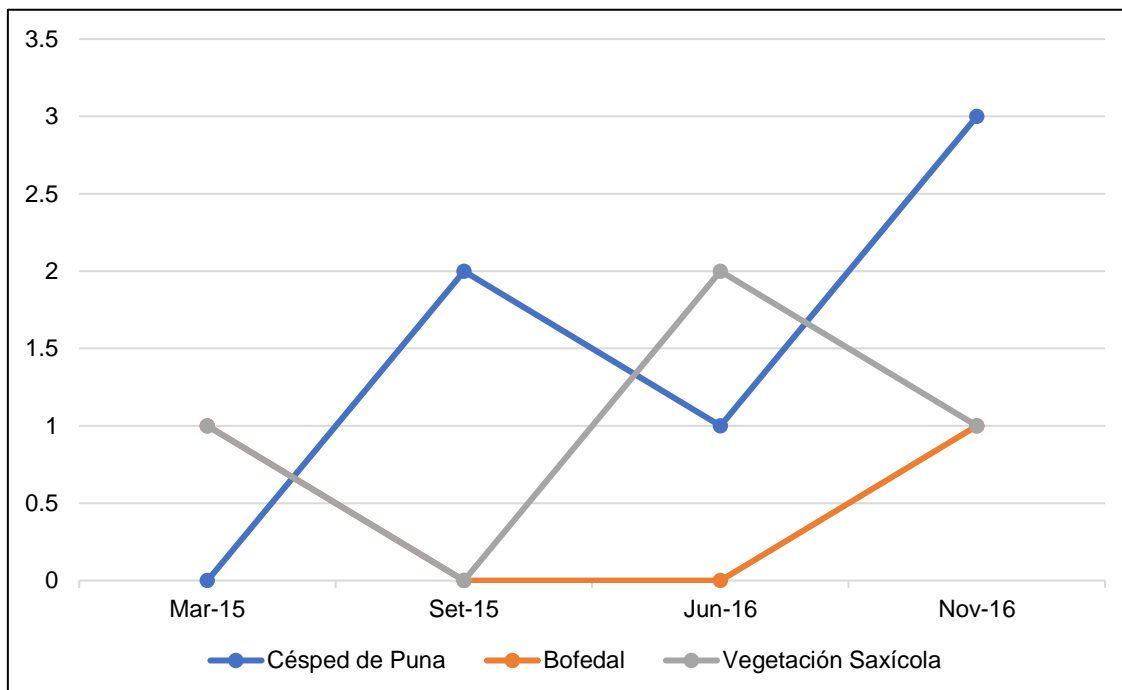
(a): Datos cualitativos en los Informes de Monitoreo Biológico.

(b): La riqueza total registra un total de 4 especies, de las cuales 2 fueron avistadas y/o registradas por encuesta fuera de las estaciones de monitoreo.

Elaborado por:
Yaku, 2017

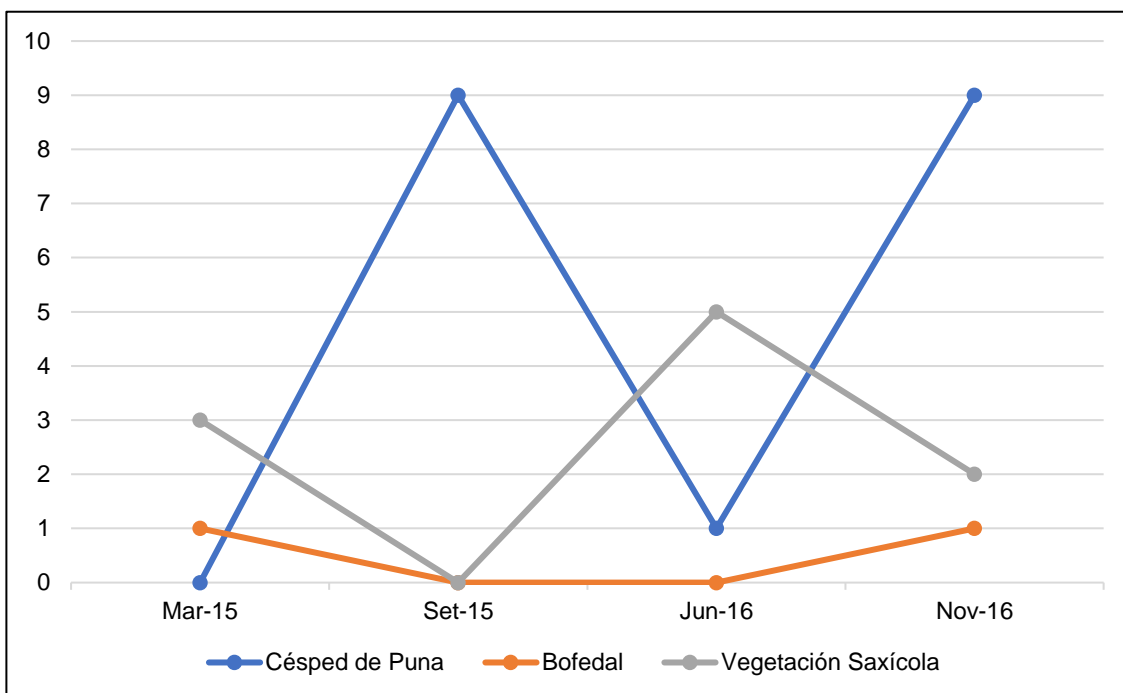
En general, la riqueza de mamíferos registrada fue baja, siendo la formación vegetal Césped de Puna la que presentó mayor cantidad de especies (03), conforme se observa en el GRÁFICO 5.36.

GRÁFICO 5.36 RIQUEZA DE ESPECIES DE MAMÍFEROS POR FORMACIÓN VEGETAL PERIODO 2014-2016



Elaborado por Yaku, 2017

Así mismo, en el GRÁFICO 5.37, se puede observar que la formación vegetal Césped de puna obtuvo las mayores abundancias, con mayor notoriedad en las temporadas de setiembre del 2015 y noviembre del 2016, con 09 individuos en cada monitoreo.

GRÁFICO 5.37 ABUNDANCIA DE MAMÍFEROS POR FORMACIÓN VEGETAL PERIODO 2014-2016

Elaborado por Yaku, 2017

Registro Total de Mamíferos Identificados durante el Periodo 2014 - 2017

En las líneas de base y monitoreos anteriores realizados en el área de estudio, se han registrado un total de 13 especies de mamíferos, distribuidos en 07 familias y 02 órdenes (GRÁFICO 5.38, GRÁFICO 5.39 y TABLA 5.59).

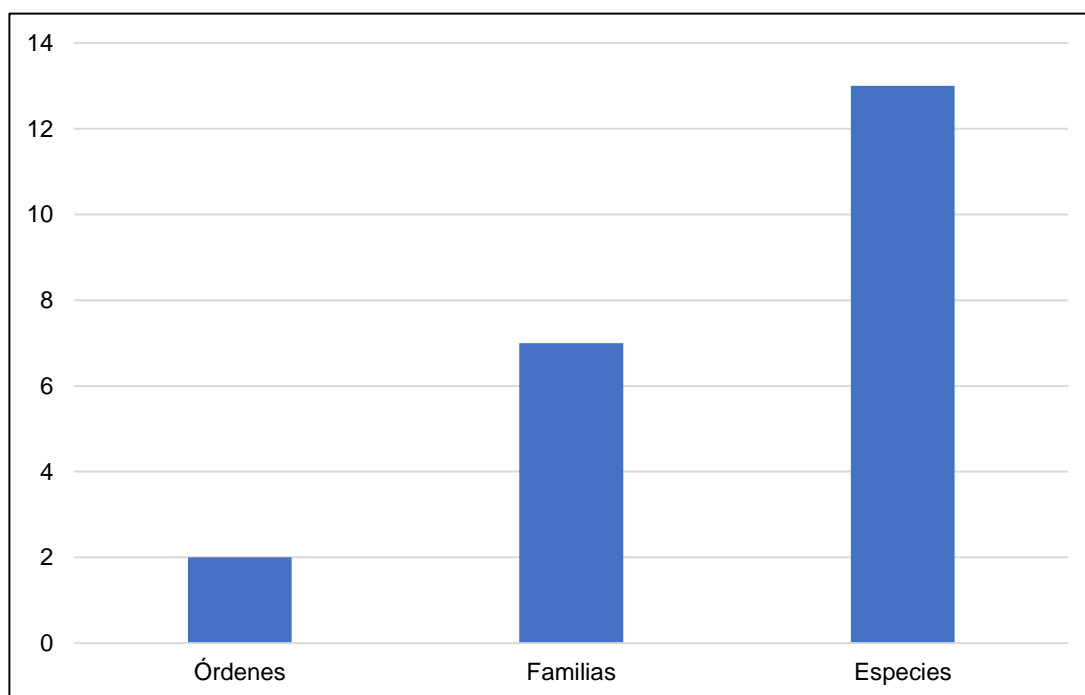
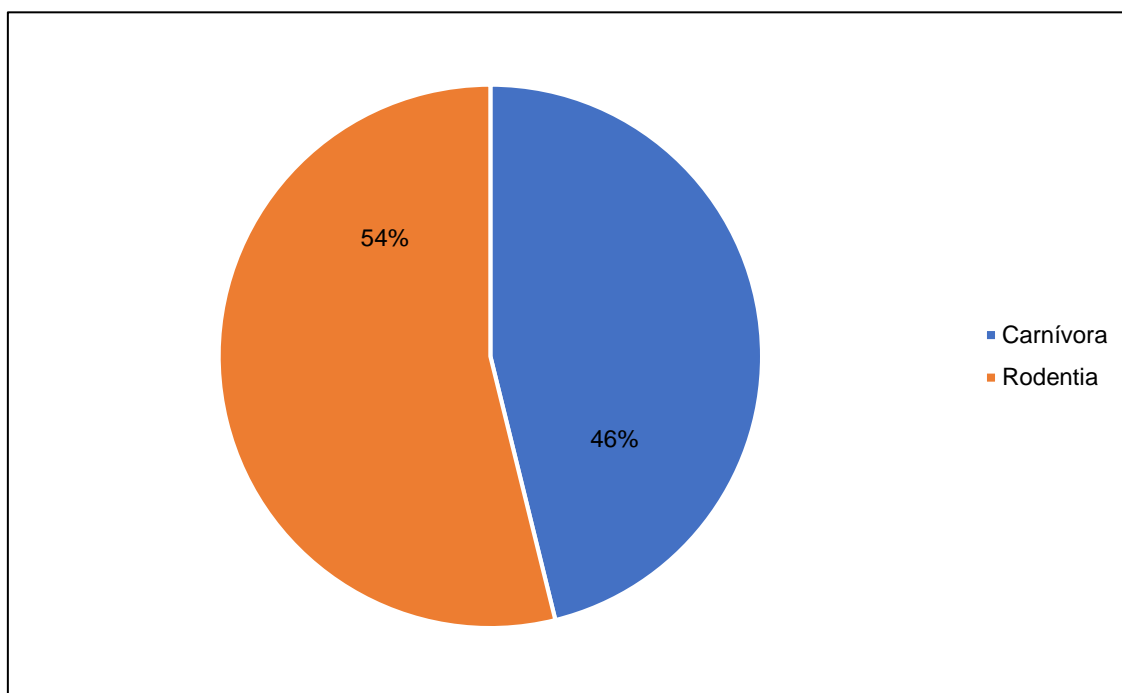
GRÁFICO 5.38 RIQUEZA TOTAL DE ÓRDENES, FAMILIAS Y ESPECIES DE MAMÍFEROS EN EL PERIODO 2014 - 2017

TABLA 5.59 REGISTRO HISTÓRICO DE MASTOFAUNA PERIODO 2014 - 2017		
Familia	Especie	Nombre Común
Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i> ^{1,4}	Zorro colorado
Cervidae	<i>Odocoileus peruvianus</i> ⁴	Venado de cola blanca
Chinchillidae	<i>Lagidium peruanum</i> ^{1,4,6,7,8}	Vizcacha peruana
Cricetidae	<i>Auliscomys pictus</i> ^{1,4,7,8}	Ratón orejón pintado
Cricetidae	<i>Akodon juninensis</i> ^{1,8}	Ratón campestre de Junín
Cricetidae	<i>Phyllotis xanthopygus</i> ^{1,6}	Ratón orejón de ancas amarillentas
Cricetidae	<i>Calomys sorellus</i> ^{1,4}	Ratón vespertino rojizo
Cricetidae	<i>Abrothrix jelskii</i> ¹	Ratón campestre de Jelskii
Cricetidae	<i>Chinchillula sahame</i> ¹	Ratín chinchilla del Samaja
Felidae	<i>Puma concolor</i> ¹	Puma
Felidae	<i>Leopardus colocolo</i> ¹	Gato de pajonal
Mephitidae	<i>Conepatus chinga</i> ^{1,4,7}	Zorrillo, años
Mustelidae	<i>Mustela frenata</i> ¹	Comadreja

Nota:
Línea Base Biológica:
(1) 2da MEIAsd Proyecto de Exploración Mina Marta (RHIND, 2016)
(2) 3era MEIAsd Proyecto de Exploración Mina Marta (Yaku, 2017)
Monitoreos Biológicos:
(3) Informe de Monitoreo Biológico Primer Semestre (RHIND, Ago 2014)
(4) Informe de Monitoreo Biológico Segundo Semestre (RHIND, Nov 2014)
(5) Informe de Monitoreo Biológico Primer Semestre (RHIND, Abr 2015)
(6) Informe de Monitoreo Biológico Segundo Semestre (RHIND, Nov 2015)
(7) Informe de Monitoreo Biológico Primer Semestre (BVA, Jun 2016)
(8) Informe de Monitoreo Biológico Segundo Semestre (BVA, Oct 2016)
Elaborado por:
Yaku, 2017

GRÁFICO 5.39 EXPRESIÓN PORCENTUAL DE LA RIQUEZA TOTAL POR ORDEN TAXONÓMICO DE MAMÍFEROS EN EL PERIODO 2014 – 2017

Elaborado por Yaku, 2017

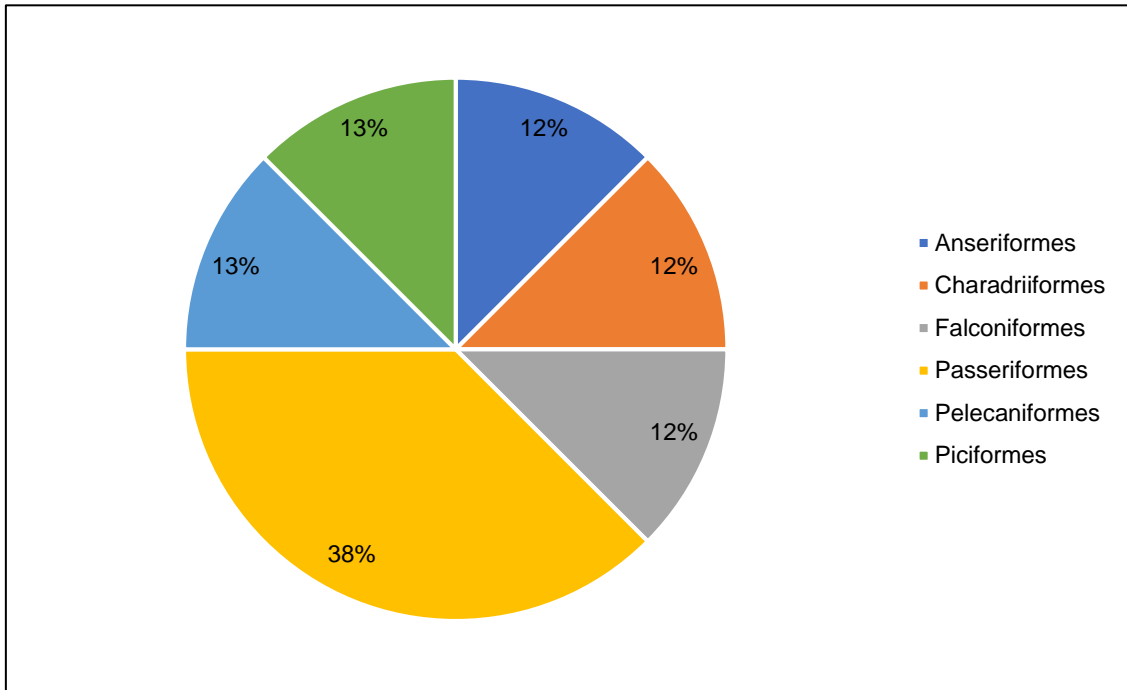
Resultados de Aves en el Monitoreo Complementario (Yaku, 2017)

Durante la evaluación se registró un total de 08 especies de aves distribuidas en 08 géneros, 08 familias y 06 órdenes, conforme se observa en la TABLA 5.60.

TABLA 5.60 RIQUEZA TAXONÓMICA DE AVES			
Orden	Familia	Género	Especie
Anseriformes	1	1	1
Charadriiformes	1	1	1
Falconiformes	1	1	1
Passeriformes	3	3	3
Pelecaniformes	1	1	1
Piciformes	1	1	1
Total	8	8	8

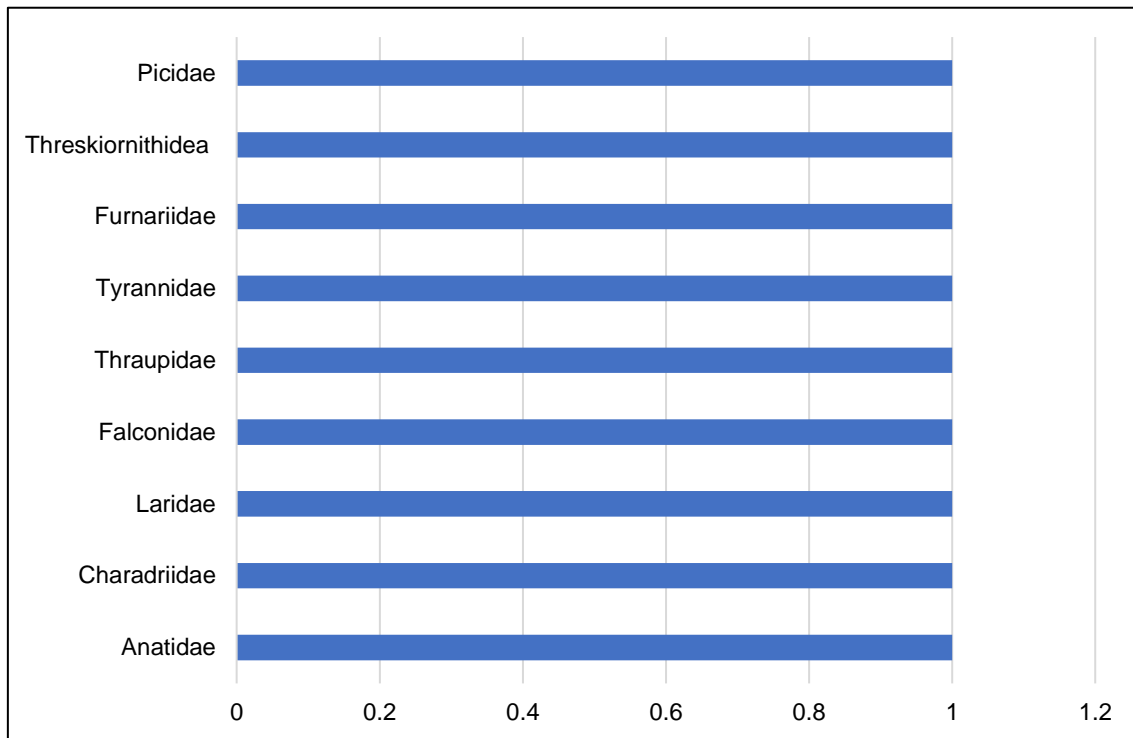
Elaborado por:
Yaku, 2017

En el GRÁFICO 5.40, se observa que el mayor porcentaje (38%) de especies registradas corresponde al orden Passeriformes. Los órdenes Pelecaniformes y Piciformes, ocupan el segundo lugar de riqueza con 13% cada uno, mientras que, los órdenes restantes Anseriformes, Charadriiformes y Falconiformes representan un 12% cada uno.

GRÁFICO 5.40 EXPRESIÓN PORCENTUAL DE LOS ÓRDENES DE ORNITOFAUNA - MONITOREO COMPLEMENTARIO

Elaborado por Yaku, 2017

Las familias identificadas fueron Anatidae, Charadriidae, Laridae, Falconidae, Thraupidae, Tyrannidae, Furnariidae, Threskiornithidea y Picidae con una especie cada una, lo cual se puede observar en el GRÁFICO 5.41.

GRÁFICO 5.41 RIQUEZA DE LA ORNITOFAUNA POR FAMILIA - MONITOREO COMPLEMENTARIO

Elaborado por Yaku, 2017

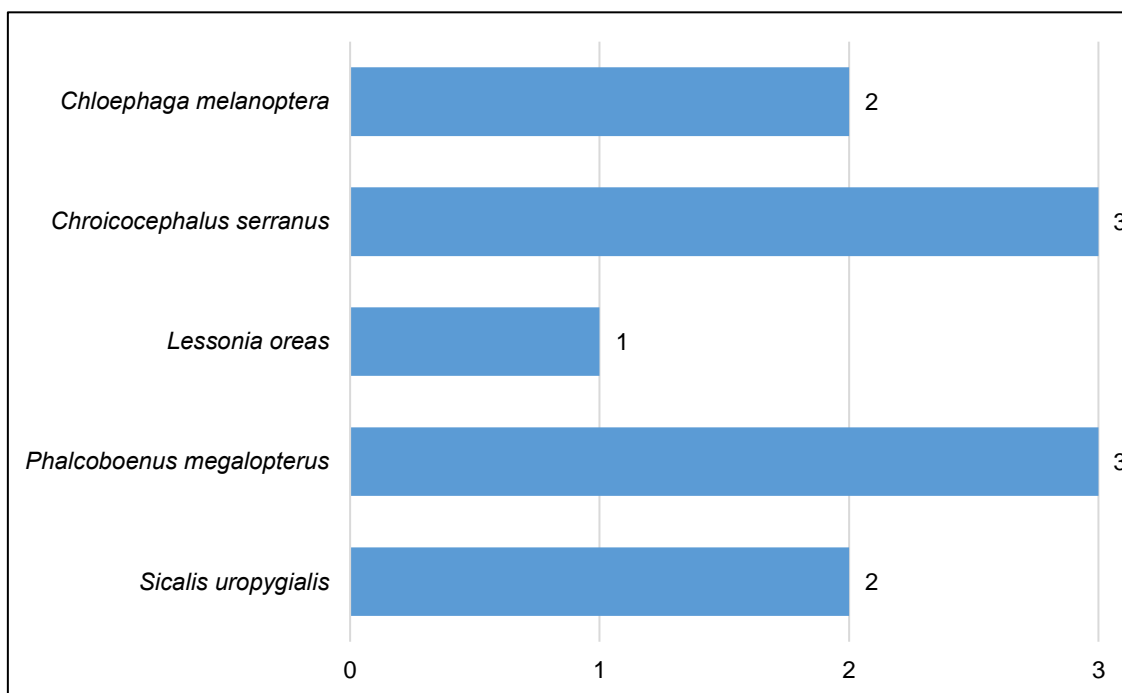
En el Pajonal de puna se registró un total de 06 especies (*Colaptes rupicola*, *Geositta saxicolina*, *Lessonia oreas*, *Phalcoboenus megalopterus*, *Sicalis uropygialis* y *Vanellus resplendens*) distribuidas en 06 familias y 04 ordenes.

En el Bofedal se registró un total de 06 especies (*Chloephaga melanoptera*, *Colaptes rupicola*, *Geositta saxicolina*, *Lessonia oreas*, *Plegadis ridgwayi* y *Vanellus resplendens*), distribuidas en 06 familias y 05 ordenes.

Abundancia

Los resultados de abundancia obtenidos se pueden observar en el GRÁFICO 5.42. En el área de estudio se registró un total de 36 individuos, la mayor cantidad de individuos fue registrada en el Bofedal.

Las especies más abundantes fueron *Geositta saxicolina* "Minero andino" con 10 avistamientos, seguida de *Vanellus resplendens* "Avefría andina" con 09 avistamientos, seguidas por las especies *Chloephaga melanoptera* "Huallata" y *Colaptes rupicola* "Carpintero andino" con 04 avistamientos cada una.

GRÁFICO 5.42 ABUNDANCIA POR ESPECIE DE ORNITOFAUNA - MONITOREO COMPLEMENTARIO

Elaborado por Yaku, 2017

Análisis cuantitativo

La diversidad en el área de estudio fue estimada mediante el índice de diversidad de Shannon (H') y el índice de dominancia de Simpson.

El índice de diversidad de Shannon señala que la mayor diversidad fue registrada en el transecto T9, correspondiente al bofedal con 1.55 bits/ind, esto se debe a la presencia de aves acuáticas, las cuales dependen principalmente de los ecosistemas acuáticos como el bofedal, ver TABLA 5.61.

Según el índice de dominancia de Simpson, se observa que no existe una especie dominante en los dos ecosistemas identificados en el área de estudio.

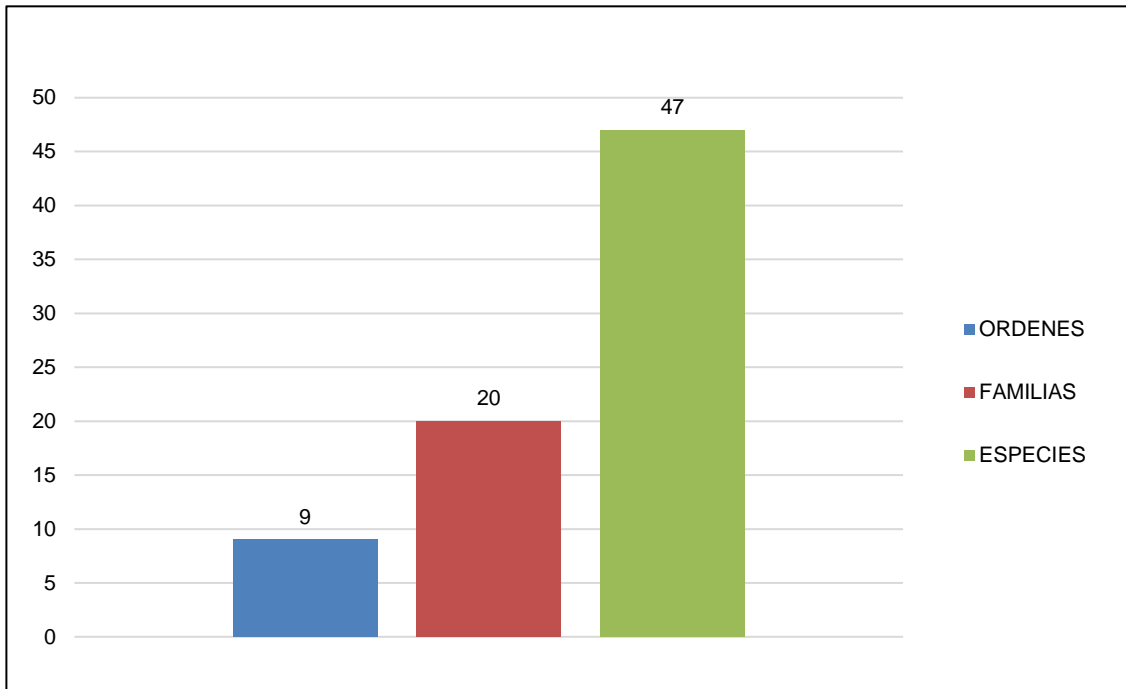
TABLA 5.61 VALORES COMUNITARIOS DE AVES EVALUADOS POR TRANSECTO					
Transectos	T6	T7	T8	T9	T10
N° de especies	2	3	4	5	3
N° de individuos	5	6	10	7	8
Diversidad	0.673	1.011	1.28	1.55	0.9003
Dominancia	0.48	0.6111	0.7	0.7755	0.5313
Elaborado por: Yaku, 2017					

Resultados de Aves en Estudios Previos

Riqueza, Abundancia y Diversidad de la Segunda MEIAsd del Proyecto de Exploración Mina Marta (RHIND, 2016)

Se registraron un total de 47 especies de aves pertenecientes a 09 órdenes y 20 familias, como se aprecia en el GRÁFICO 5.43. Los órdenes más diversos fueron Passeriformes (27 especies, 57.45%), Charadriiformes (05 especies, 10.64%), Falconiformes y Anseriformes (04 especies cada uno, 8.51%).

GRÁFICO 5.43 RIQUEZA DE AVES POR ESPECIE, FAMILIA Y ORDEN



Elaborado por Yaku, 2017

Las especies que pertenecen a la familia Furnariidae y Tyrannidae, presentaron la mayor riqueza de especies (08 especies cada una), le siguen en riqueza las especies que pertenecen a la familia Emberizidae (06 especies).

En cuanto a la abundancia, para el área de estudio se registró un total de 622 aves, de las cuales el "Chirigüe de Lomo Brillante" *Sicalis uropygialis* fue la especie más abundante (143 individuos), seguido del "Churrete de Ala Blanca" *Cinclodes atacamensis* (46 individuos), la "Gallareta gigante" *Fulica gigantea* (40 individuos) y el "Carpintero Andino" *Colaptes rupicola* (35 individuos). Asimismo, cabe resaltar que el pajonal de puna fue el hábitat con mayor abundancia de aves (173 individuos) y la especie más abundante de este hábitat fue el Chirigüe de *Lomo Brillante Sicalis uropygialis* (100 individuos).

En relación a la diversidad de aves en los hábitats evaluados, la formación vegetal vegetación saxícola fue la que presentó los valores más altos de diversidad ($H' = 3.842$), mientras que el pajonal de puna presentó los valores más bajos ($H' = 2.691$).

Riqueza y Abundancia de los Monitoreos Biológicos Época Seca y Húmeda (BVA, 2014 - 2016)

La TABLA 5.62, se muestra los índices de riqueza específica (S), número de individuos (N) y diversidad de Shannon (H') estimados para las especies de mastofauna.

TABLA 5.62 PARÁMETROS COMUNITARIOS DE LA ORNITOFAUNA - PERIODO 2014-2016

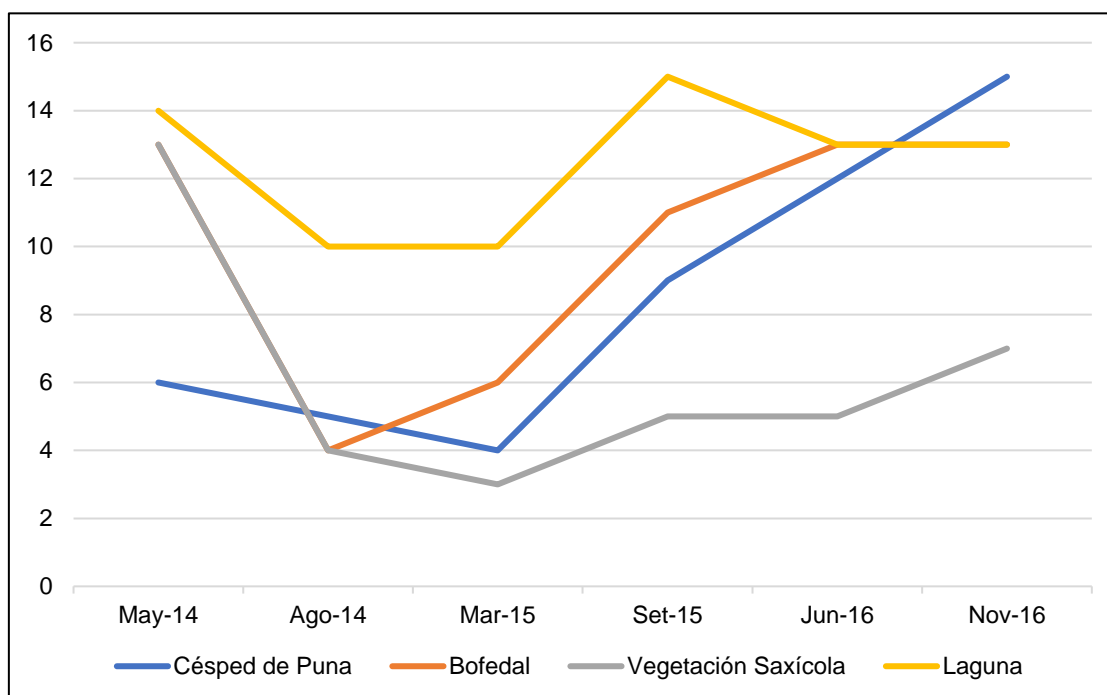
Estación de Monitoreo	Mar-14			Ago-14			Mar-15			Set-15			Jun-16			Nov-16		
	S	N	H'	S	N	H'	S	N	H'	S	N	H'	S	N	H'	S	N	H'
Césped de Puna	6	17	2.513	5	35	2.193	4	20	1.712	9	25	2.015	12	32	-	15	73	-
Bofedal	13	35	3.462	4	16	1.702	6	13	2.316	11	45	2.143	13	38	-	13	87	-
Vegetación Saxícola	13	32	3.48	4	21	1.511	3	3	1.586	5	13	1.413	5	18	1.21	7	24	1.76
Laguna	14	54	3.468	10	97	2.972	10	141	1.756	15	184	1.312	13	105	-	13	207	-

Nota:
S: Número de especies; N: Número de individuos; H': Diversidad de Shannon
Elaborado por:
Yaku, 2017.

En el monitoreo de mayo del 2014, se registraron entre 06 a 14 especies, siendo la Laguna la que presentó la mayor cantidad de especies. En cuanto al monitoreo del agosto del mismo año, se observó una baja en la cantidad de especies en todas las formaciones vegetales, presentándose la mayor cantidad también en la Laguna (10 especies). Para los monitoreos del 2015, en la época seca se presentaron valores entre 3 y 10 especies, mientras que, en la época húmeda, se obtuvieron valores entre 05 y 15 especies. En los monitoreos correspondientes al 2016, los valores más bajos se observaron en la vegetación saxícola (05 y 07, respectivamente), mientras que las demás formaciones vegetales mantuvieron mayores riquezas entre 12 y 15 especies.

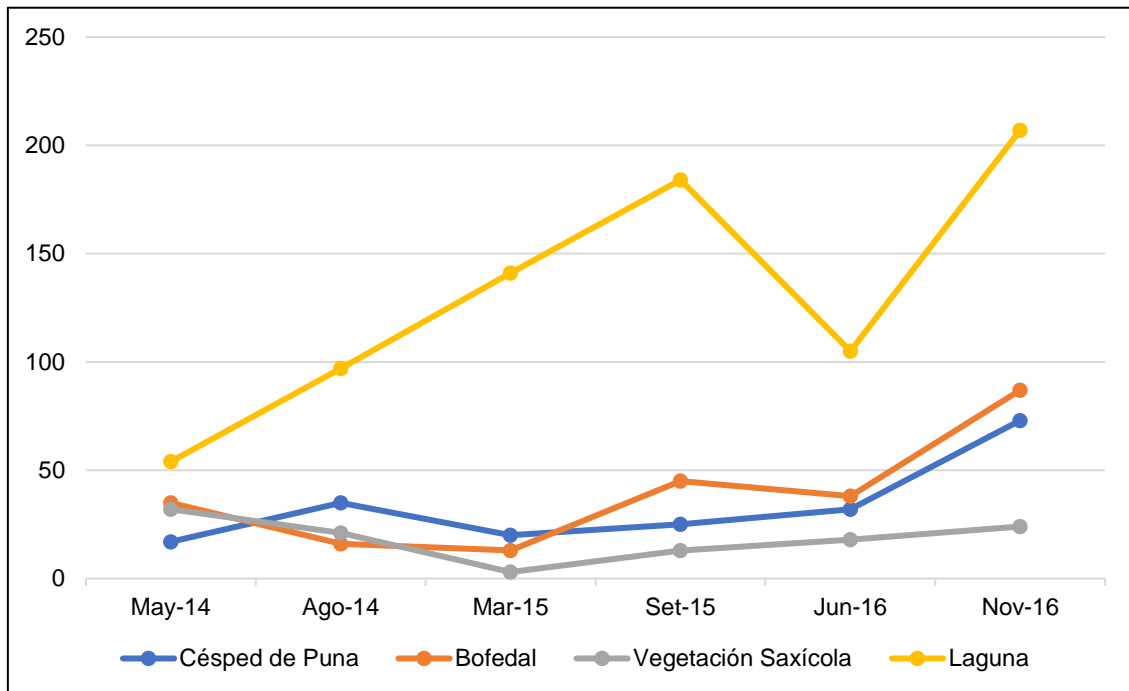
A excepción de agosto del 2014, la vegetación saxícola presentó la menor riqueza en todos los periodos de monitoreo, mientras que, la que presentó mayor riqueza en todos los periodos de monitoreo excepto octubre del 2016 fue la Laguna, ver GRÁFICO 5.44.

GRÁFICO 5.44 RIQUEZA DE ESPECIES DE AVES POR ESTACIÓN PERIODO 2014-2016



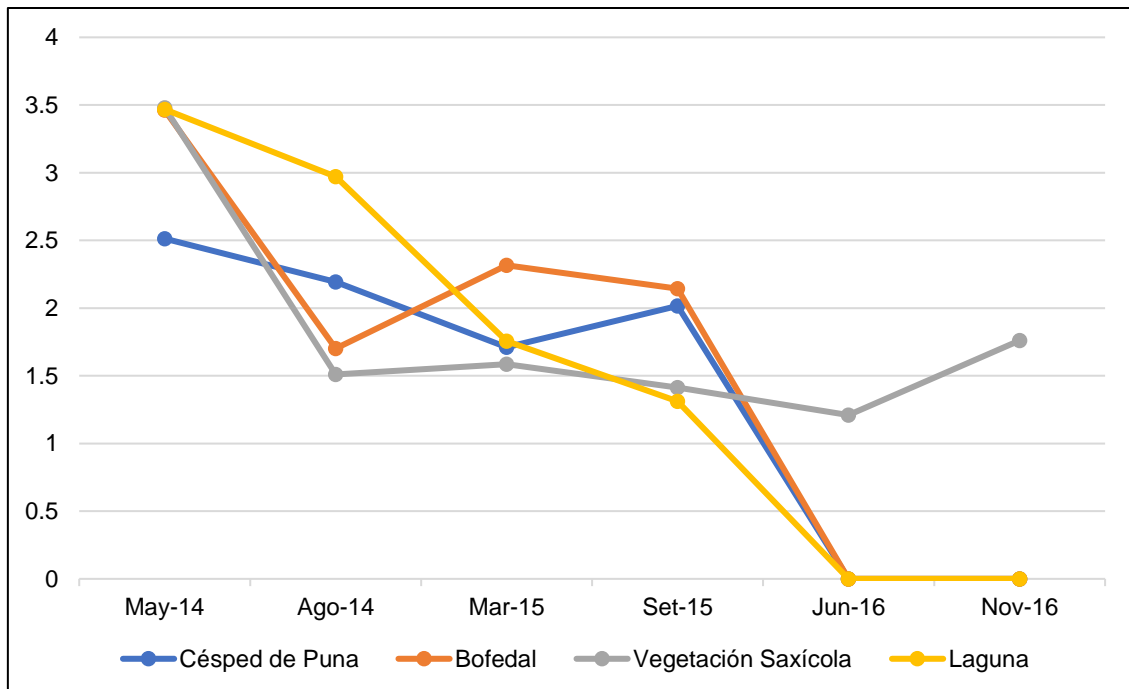
Elaborado por Yaku, 2017

En lo que respecta a abundancia, en el GRÁFICO 5.45, se puede observar que la Laguna se destacó sobre todas las demás formaciones vegetales, obteniendo sus mayores valores en los periodos de setiembre del 2015 y noviembre del 2016, con 145 y 207 individuos, respectivamente

GRÁFICO 5.45 ABUNDANCIA DE INDIVIDUOS DE AVES POR ESTACIÓN PERIODO 2014-2016

Elaborado por Yaku, 2017

La diversidad se presenta alta para todas las formaciones en la temporada de mayo del 2014 y para las formaciones de césped de puna y laguna en agosto del 2014, para los demás periodos de monitoreo, todas las estaciones presentan una diversidad que disminuye a media y baja.

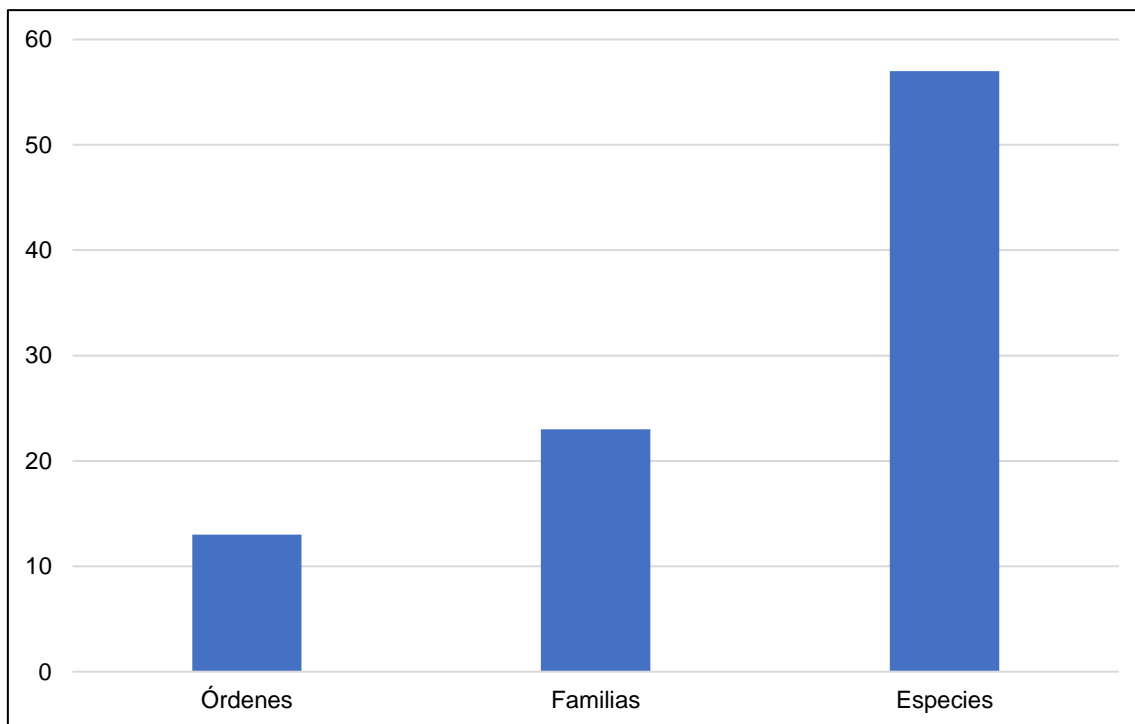
GRÁFICO 5.46 DIVERSIDAD DE AVES POR ESTACIÓN PERIODO 2014-2016

Elaborado por Yaku, 2017

Registro Total de Aves Identificadas durante el Periodo 2014 - 2017

En las líneas de base y monitoreos anteriores realizados en el área de estudio, se han registrado un total de 57 especies de aves, distribuidas en 13 órdenes y 23 familias. (GRÁFICO 5.47, TABLA 5.63 y GRÁFICO 5.48).

GRÁFICO 5.47 RIQUEZA TOTAL DE ÓRDENES, FAMILIAS Y ESPECIES DE AVES EN EL PERIODO 2014 - 2017



Elaborado por Yaku, 2017

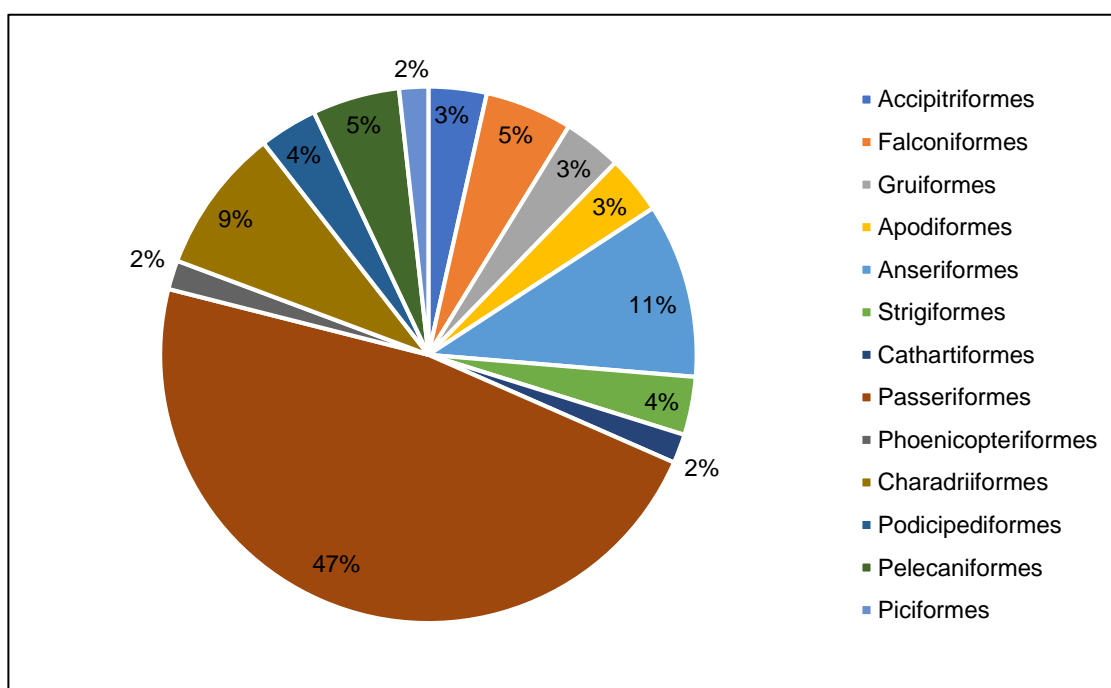
TABLA 5.63 REGISTRO HISTÓRICO DE ESPECIES DE ORNITOFAUNA PERIODO 2014 - 2017		
Familia	Especie	Nombre Común
Accipitridae	<i>Geranoaetus polyosoma</i> ^{4,6}	Aguilucho variable
Accipitridae	<i>Geranoaetus melanoleucus</i> ⁴	Aguilucho de Pecho Negro
Anatidae	<i>Anas flavirostris</i> ^{4,5,6,7,8}	Pato Barcino
Anatidae	<i>Lophonetta specularioides</i> ^{4,5,6,7,8}	Pato Crestón
Anatidae	<i>Oressochen melanopterus</i> ^{6,7,8}	Cauquén Huallata
Anatidae	<i>Oxyura jamaicensis</i> ^{4,5,6,7,8}	Pato Rana
Anatidae	<i>Podiceps occipitalis</i> ⁸	Zambullidor Plateado
Anatidae	<i>Chloephaga melanoptera</i> ^{4,5}	Cauquén Huallata
Ardeidae	<i>Nycticorax nycticorax</i> ^{4,6,7,8}	Huaco Común
Ardeidae	<i>Ardea alba</i> ⁶	Garza grande
Cathartidae	<i>Vultur gryphus</i> ⁴	Cóndor Andino
Charadriidae	<i>Vanellus resplendens</i> ^{2,4,5,6,7,8}	Avefría andina

TABLA 5.63 REGISTRO HISTÓRICO DE ESPECIES DE ORNITOFAUNA PERIODO 2014 - 2017		
Familia	Especie	Nombre Común
Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i> ^{4,5,7,8}	Gorrion de collar rufo
Falconidae	<i>Phalcoboenus megalopterus</i> ^{4,6,7,8}	Caracara cordillerano
Falconidae	<i>Falco femoralis</i> ^{4,7}	Halcón Aplomado
Falconidae	<i>Falco sparverius</i> ⁵	Cernícalo Americano
Furnariidae	<i>Asthenes humilis</i> ⁸	Canastero de Garganta Rayada
Furnariidae	<i>Asthenes virgata</i> ^{7,8}	Canastero de Junín
Furnariidae	<i>Cinclodes albiventris</i> ^{7,8}	Churrete de ala crema
Furnariidae	<i>Geositta cunicularia</i> ^{4,5,6,7,8}	Minero Común
Furnariidae	<i>Geositta saxicolina</i> ^{4,6,7,8}	Minero Andino
Furnariidae	<i>Agriornis montanus</i> ⁸	Arriero de pico negro
Furnariidae	<i>Cinclodes atacamensis</i> ^{4,5,6}	Churrete de ala blanca
Furnariidae	<i>Geositta tenuirostris</i> ⁴	Minero de Pico Largo
Hirundinidae	<i>Orochelidon andecola</i> ⁸	Golondrina andina
Laridae	<i>Chroicocephalus serranus</i> ^{4,5,6,7,8}	Gaviota Andina
Phoenicopteridae	<i>Phoenicopus chilensis</i> ⁴	Flamenco Chileno
Picidae	<i>Colaptes rupicola</i> ^{2,4,5,6,7,8}	Carpintero Andino
Podicipedidae	<i>Rollandia rolland</i> ^{5,6,7,8}	Zambullidor Pimpollo
Podicipedidae	<i>Podiceps occipitalis</i> ⁷	Zambullidor Plateado
Rallidae	<i>Fulica gigantea</i> ^{4,5,6,7,8}	Gallareta Gigante
Rallidae	<i>Gallinula galeata</i> ⁷	Rascón Plomizo
Scolopacidae	<i>Tringa melanoleuca</i> ^{5,8}	Playero Pata Amarilla Mayor
Scolopacidae	<i>Gallinago andina</i> ⁴	Becasina de la Puna
Strigidae	<i>Bubo virginianus</i> ⁴	Búho Americano
Strigidae	<i>Athene cunicularia</i> ⁴	Lechuza Terrestre
Thinocoridae	<i>Thinocorus orbignyianus</i> ^{7,8}	Agachona de Pecho Gris
Thraupidae	<i>Diuca speculifera</i> ^{4,5,6,7,8}	Diuca de ala blanca
Thraupidae	<i>Phrygilus plebejus</i> ^{4,6,7,8}	Fringilo de pecho cenizo
Thraupidae	<i>Phrygilus punensis</i> ^{4,5,7,8}	Fringilo peruano
Thraupidae	<i>Phrygilus unicolor</i> ^{4,5,6,7,8}	Fringilo plomizo
Thraupidae	<i>Sicalis uropygialis</i> ^{4,5,6,7,8}	Chirigüe de Lomo Brillante
Thraupidae	<i>Cnemoscopus rubrirostris</i> ⁶	Tangara monteza de capucha gris
Thraupidae	<i>Sicalis olivascens</i> ⁶	Chirigüe verdoso
Threskionithidae	<i>Plegadis ridgwayi</i> ^{2,4,5,6,7,8}	Ibis de la Puna
Trochilidae	<i>Patagona gigas</i> ¹	Colibrí Gigante
Trochilidae	<i>Colibri coruscans</i> ³	Colibrí rutilante
Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i> ^{4,7,8}	Cucarachero común

TABLA 5.63 REGISTRO HISTÓRICO DE ESPECIES DE ORNITOFAUNA PERIODO 2014 - 2017		
Familia	Especie	Nombre Común
Turdidae	<i>Turdus chiguanco</i> ⁴	Zorzal Chiguanco
Tyrannidae	<i>Lessonia orea</i> ^{4,5,6,7,8}	Negrito Andino
Tyrannidae	<i>Muscisaxicola cinereus</i> ^{7,8}	Dormilona cinérea
Tyrannidae	<i>Muscisaxicola flavinucha</i> ⁷	Dormilona de Nuca ochracea
Tyrannidae	<i>Ochthoeca oenanthoides</i> ⁷	Pitajo de d'Orbigny
Tyrannidae	<i>Polioxolmis rufipennis</i> ⁷	Ala-rufa Canelo
Tyrannidae	<i>Muscisaxicola griseus</i> ⁶	Dormilona de Taczanowski
Tyrannidae	<i>Muscisaxicola albifrons</i> ^{4,5}	Dormilona de Frente Blanca
Tyrannidae	<i>Agriornis montanus</i> ⁴	Arriero de Pico Negro

Nota:
Línea Base Biológica:
(1) 2da MEIAsd Proyecto de Exploración Mina Marta (RHIND, 2016)
(2) 3era MEIAsd Proyecto de Exploración Mina Marta (Yaku, 2017)
Monitoreos Biológicos:
(3) Informe de Monitoreo Biológico Primer Semestre (RHIND, Ago 2014)
(4) Informe de Monitoreo Biológico Segundo Semestre (RHIND, Nov 2014)
(5) Informe de Monitoreo Biológico Primer Semestre (RHIND, Abr 2015)
(6) Informe de Monitoreo Biológico Segundo Semestre (RHIND, Nov 2015)
(7) Informe de Monitoreo Biológico Primer Semestre (BVA, Jun 2016)
(8) Informe de Monitoreo Biológico Segundo Semestre (BVA, Oct 2016)
Elaborado por:
Yaku, 2017

GRÁFICO 5.48 EXPRESIÓN PORCENTUAL DE LA RIQUEZA TOTAL POR ORDEN TAXONÓMICO DE AVES PERIODO 2014 – 2017



Elaborado por Yaku, 2017.

Resultados de Anfibios y Reptiles en el Monitoreo Complementario (Yaku, 2017)

En los dos transectos no se reportó ninguna especie de reptil o anfibio.

Resultados de Anfibios y Reptiles en Estudios Previos Realizados*Riqueza, Abundancia y Diversidad de la Segunda MEIAsd del Proyecto de Exploración Mina Marta (RHIND, 2016)*

Se reportó una riqueza total de 04 especies, 03 pertenecen a la clase Anfibia y 01 a la clase Reptilia. El mayor número de especies registradas corresponde al orden Anura, conforme se observa en la TABLA 5.64.

TABLA 5.64 ESPECIES DE ANFIBIOS Y REPTILES REGISTRADAS EN LA 2DA MEIA DEL PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINA MARTA (2016)				
Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común
Reptilia	Squamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus robustus</i>	Lagartija robusta
Anfibia	Anura	Bufonidae	<i>Rhinella spinulosus</i>	Sapo espinoso
		Leptodactylidae	<i>Pleurodema marmoratus</i>	Rana de Barrio
			<i>Telmatobius cf. jelskii</i>	-
Fuente: 2da MEIAsd Proyecto de Exploración Mina Marta (RHIND, 2016).				

La especie que presentó la mayor abundancia fue *Liolaemus robustus* (14 individuos), le siguen en cantidad *Rhinella spinulosus* (10 individuos). Además, cabe resaltar que la formación vegetal con mayor abundancia de especies fue la vegetación saxícola (13 individuos).

El análisis de diversidad fue igual a 0 debido a que solo se consideró lo registrado dentro de cada VES (01 especie por VES).

Riqueza y Abundancia de los Monitoreos Biológicos Época Seca y Húmeda (BVA, 2014 - 2016)

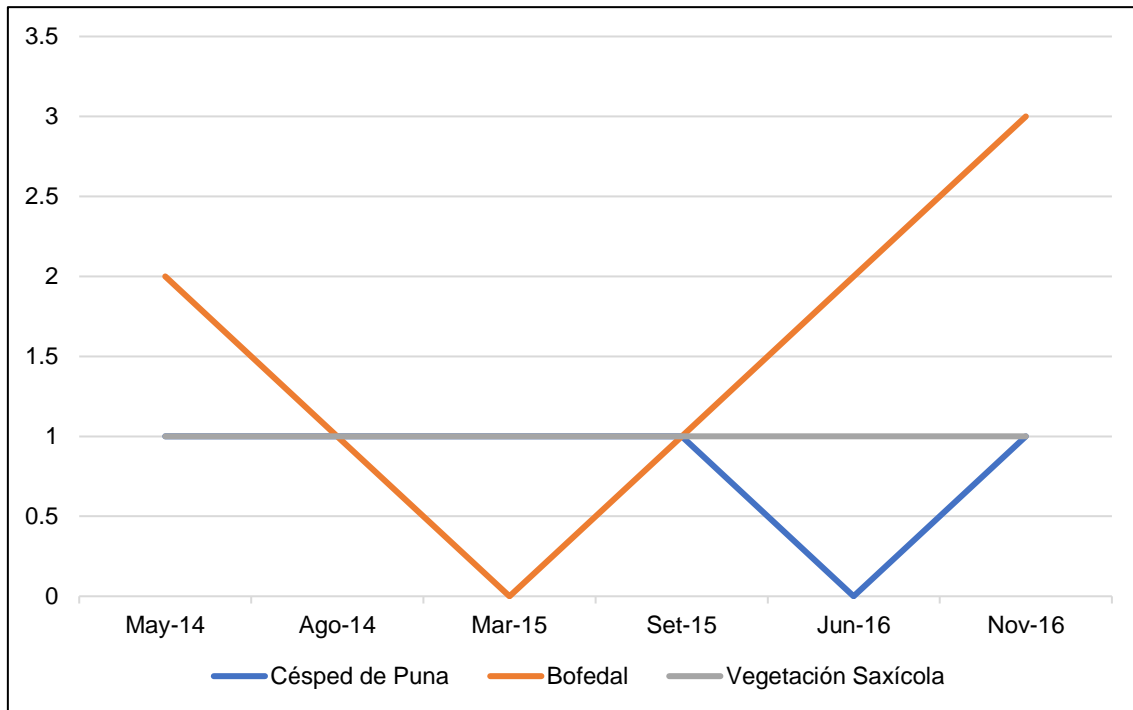
La TABLA 5.66, se muestra los índices de riqueza específica (S), número de individuos (N) y diversidad de Shannon (H') estimados para las especies de herpetofauna.

TABLA 5.65 PARÁMETROS COMUNITARIOS DE LA HERPETOFAUNA PERIODO 2014-2016																		
Estación de Monitoreo	May-14			Ago-14			Abr-15			Set-15			Jun-16			Nov-16		
	S	N	H'	S	N	H'	S	N	H'	S	N	H'	S	N	H'	S	N	H'
Césped de Puna	1	3	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0
Bofedal	2	8	0.54	1	1	0	0	0	0	1	1	0	2	23	0.2762	3	5	0.637
Vegetación Saxícola	1	3	0	1	2	-	1	1	0	1	1	0	1	2	0	1	3	-

S: Número de especies; N: Número de individuos; H': Diversidad de Shannon
Elaborado por:
Yaku, 2017

En el monitoreo de mayo del 2014, la formación con mayor cantidad de especies, fue Bofedal (02), mientras que, en agosto del mismo año todas las formaciones presentaron solo 01 especie. En los monitoreos de marzo y setiembre del 2015, todas las formaciones presentaron de 0 a 01 especies. En el caso de junio y noviembre del 2016, la formación vegetal bofedal, presentó la mayor riqueza en ambos monitoreos, conforme se observa en el GRÁFICO 5.49.

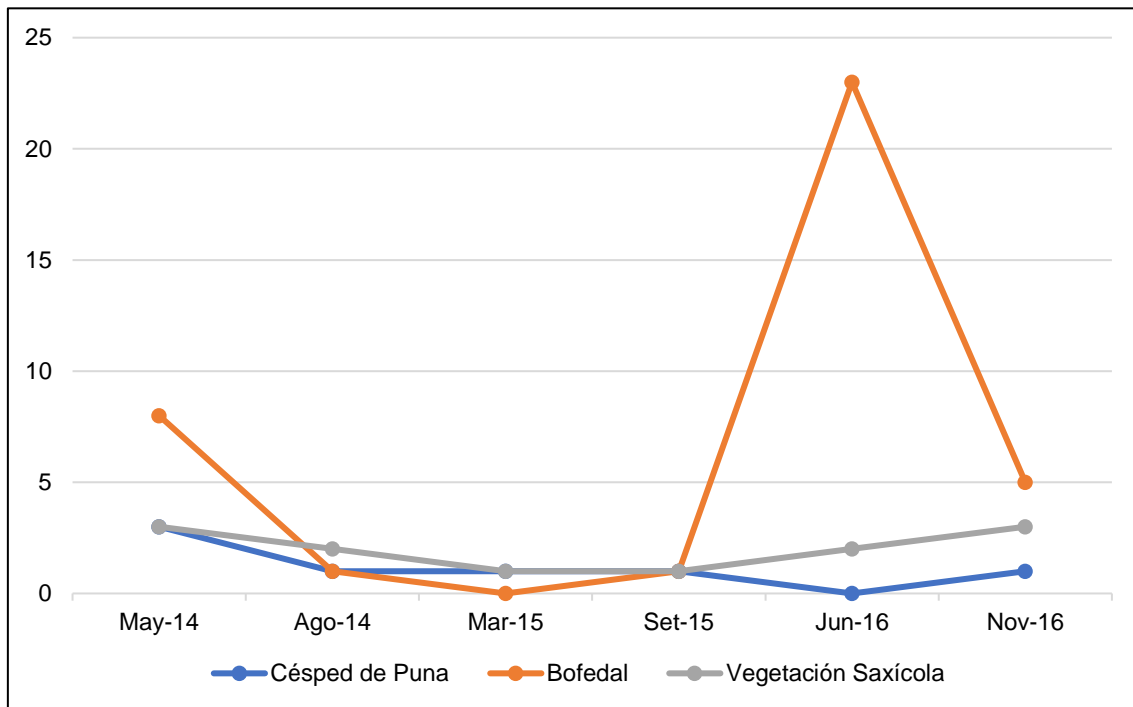
GRÁFICO 5.49 RIQUEZA DE ESPECIES DE HERPETOFAUNA POR FORMACIÓN VEGETAL PERIODO 2014-2016



Elaborado por Yaku, 2017

En el GRÁFICO 5.45, se puede observar que todas las formaciones, en todos los periodos, presentaron abundancias no mayores a 05, con excepción de la formación vegetal bofedal en los meses de mayo del 2014 y junio del 2016, respectivamente; siendo la mayor abundancia registrada la de junio del 2016, con 23 individuos.

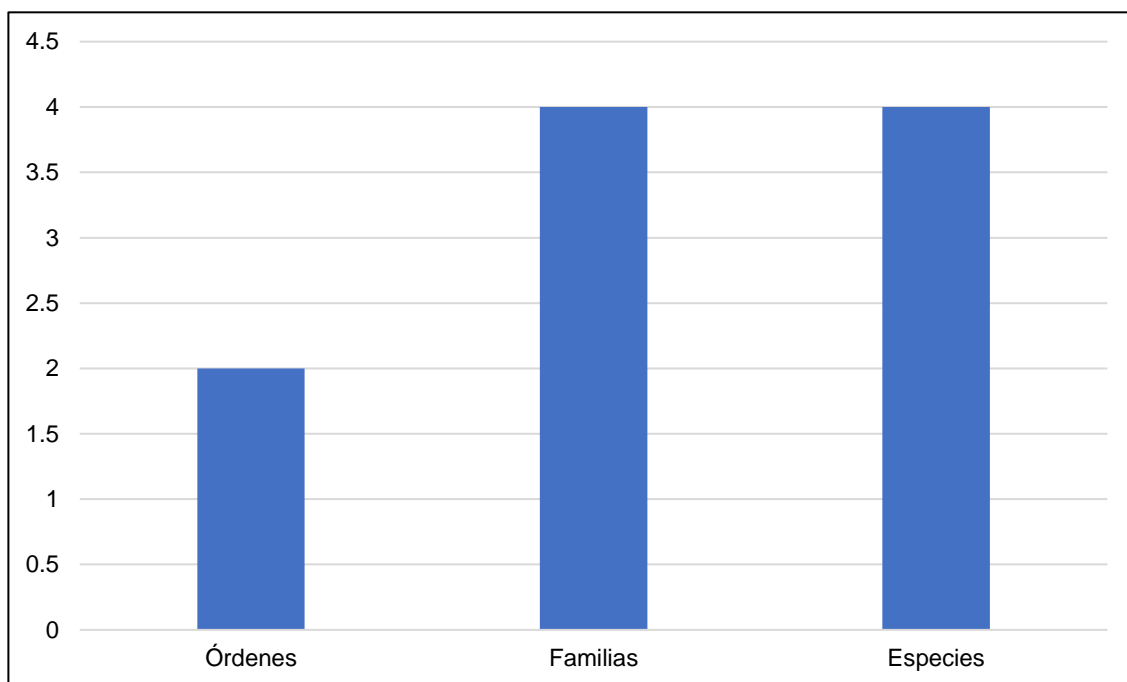
GRÁFICO 5.50 ABUNDANCIA DE INDIVIDUOS DE HERPETOFAUNA POR FORMACIÓN VEGETAL PERIODO 2014-2016



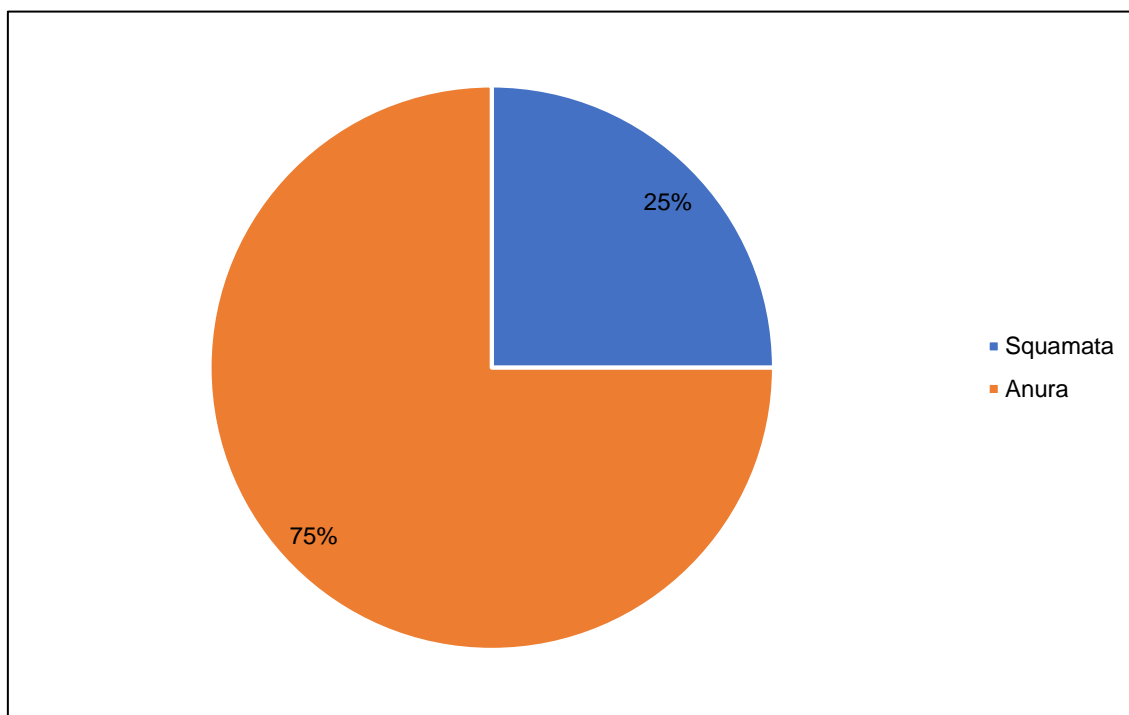
Elaborado por Yaku, 2017

Registro Total de Anfibios y Reptiles Identificadas durante el Periodo 2014 - 2017

En las líneas de base y monitoreos anteriores realizados en el área de estudio, se han registrado un total de 04 especies de anfibios y reptiles, conformadas por 01 especie de reptiles (01 familia) y 03 especies de anfibios (distribuidas en 03 familias) (GRÁFICO 5.51, TABLA 5.66 y GRÁFICO 5.52).

GRÁFICO 5.51 RIQUEZA TOTAL DE ÓRDENES, FAMILIAS Y ESPECIES DE HERPETOFAUNA EN EL PERIODO 2014 – 2017

Elaborado por Yaku, 2017.

GRÁFICO 5.52 EXPRESIÓN PORCENTUAL DE LA RIQUEZA TOTAL POR ORDEN TAXONÓMICO DE HERPETOFAUNA EN EL PERIODO 2014 – 2017

Elaborado por Yaku, 2017

Familia	Especie	Nombre Común
Liolaemidae	<i>Liolaemus robustus</i> ^{1,4,5,6,7,8}	Lagartija
Leptodactylidae	<i>Pleuroderma marmorata</i> ^{1,8}	Sapo marmóreo de cuatro ojos
Telmatobiidae	<i>Telmatobius jelskii</i> ^{1,8}	Rana acuática de Acancocha
Bufoidea	<i>Rhinella spinulosus</i> ^{1,6,7,8}	Rana

Nota:
Línea Base Biológica:
(1) 2da MEIAsd Proyecto de Exploración Mina Marta (RHIND, 2016)
(2) 3era MEIAsd Proyecto de Exploración Mina Marta (Yaku, 2017)
Monitoreos Biológicos:
(3) Informe de Monitoreo Biológico Primer Semestre (RHIND, Ago 2014)
(4) Informe de Monitoreo Biológico Segundo Semestre (RHIND, Nov 2014)
(5) Informe de Monitoreo Biológico Primer Semestre (RHIND, Abr 2015)
(6) Informe de Monitoreo Biológico Segundo Semestre (RHIND, Nov 2015)
(7) Informe de Monitoreo Biológico Primer Semestre (BVA, Jun 2016)
(8) Informe de Monitoreo Biológico Segundo Semestre (BVA, Oct 2016)
Elaborado por:
Yaku, 2017

Especies Sensibles de Fauna en el Monitoreo Complementario (Yaku, 2017)

En la TABLA 5.67 se observa las especies de fauna que se encuentran en alguna categoría de conservación, según la legislación nacional y acuerdos internacionales de los cuales el Perú es partícipe.

Especies	Nombre común	UICN 2017	CITES 2017	D.S. N° 004-2014-MINAGRI	Endémico	CMS
AVES						
<i>Chloephaga melanoptera</i>	Huallata	LC	-	-	-	-
<i>Colaptes rupicola</i>	Carpintero andino	LC	-	-	-	-
<i>Geositta saxicolina</i>	Minero andino	LC	-	-	sí	-
<i>Lessonia oreas</i>	Negrillo andino	LC	-	-	-	-
<i>Phalacrocorax megalopterus</i>	Caracara cordillerano	LC	II	-	-	-
<i>Plegadis ridgwayi</i>	Yanavico	LC	-	-	-	-
<i>Vallensia splendens</i>	Avefría andina	LC	-	-	-	-
MAMÍFEROS						
<i>Conepatus chinga</i>	Zorrino, añas	LC	-	-	-	-
<i>Pseudalopex culpaeus</i>	Zorro colorado, atoj	LC	II	-	-	-

Nota:
II: Se refiere al Apéndice II de la CITES 2017.
LC: Preocupación menor, según la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN 2017-1.
Elaborado por:
Yaku, 2017

Para la Legislación Nacional (Decreto Supremo No. 004-2014-MINAGRI) no se registró especies categorizadas.

La mayoría de especies de ave y todas las especies de mamíferos reportados en el actual estudio se encuentran catalogadas en preocupación menor (LC) en la Lista Roja de la IUCN.

Para el CITES, se registró a la especie de avifauna *Phalcoboenus megalopterus* y a la especie de mastofauna *Pseudalopex culpaeus*, dentro del apéndice II.

Se registró como especie endémica para el Perú a *Geositta saxicolina* "Minero andino".

Registro Total de Especies de Fauna Sensible Identificadas durante el Periodo 2014 – 2017

Es importante indicar que la lista de especies endémicas y protegidas de flora presentada en la TABLA 5.69, comprende registros obtenidos de las líneas de base y las estaciones de monitoreo establecidas.

De acuerdo al Decreto Supremo No. 004-201-AG., se registra a las especies de avifauna *Phoeniopterus chilensis*, *Fulica gigantea*, *Podiceps occipitalis* y a la especie de mamífero *Puma concolor* en la categoría de Casi amenazada (NT); mientras que la especie de ave *Vultur gryphus* en la categoría En Peligro (EN) y la especie de herpetofauna *Telmatobius jelskii* en la categoría de Vulnerable (VU).

De acuerdo a la CITES-2017, las especies de mamíferos *Lycalopex culpaeus*, *Leopardus colocolo* y *Puma concolor*, así como a las especies de aves: *Buteo polysoma*, *Phalcoboenus megalopterus*, *Falco sparverius*, *Falco femoralis*, *Oreotrochilus melanogaster*, *Phoeniopterus chilensis*, *Geranoetus polysoma*, *Geranoetus melanoleucos*, *Patagona gigas*, *Bubo virginianus*, *Athene cunicularia* y *Colibri coruscans*, se encuentran registrada en el Apéndice II, donde figuran especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle muy estrictamente su comercio; mientras que la especie *Vultur gryphus*, se encuentra registrada en el Apéndice I.

En la Lista Roja de la IUCN (2017-1), se encontró reportadas en la categoría de Preocupación Menor (LC) a las especies de mamíferos *Chinchillula sahamae*, *Phyllotis xanthopygus*, *Abrothrix jelskii*, *Conepatus chinga*, *Mustela frenata*, *Lycalopex culpaeus*, *Puma concolor*, *Lagidium peruanum*, *Akodon juninensis*, *Calomys sorellus* y *Auliscomys pictus*, a las especies de aves *Phalcoboenus megalopterus*, *Geositta cunicularia*, *Cinclodes atacamensis*, *Cinclodes albiventris*, *Asthenes humilis*, *Orochelidon andecola*, *Phrygilus plebejus*, *Phrygilus puninensis*, *Geospizopsis unicolor*, *Chionodacryon speculiferum*, *Muscisaxicola cinereus*, *Muscisaxicola griseus*, *Lessonia oreas*, *Agriornis montanus*, *Ochthoeca oenanthoides*, *Polioxolmis rufipennis*, *Muscisaxicola flavinucha*, *Troglodytes aedon*, *Zonotrichia capensis*, *Thinocorus orbignyianus*, *Chloephaga melanoptera*, *Lophonetta specularioides*, *Bubo virginianus*, *Athene cunicularia*, *Colaptes rupicola*, *Falco sparverius*, *Falco femoralis*, *Fulica gigantea*, *Oreotrochilus melanogaster*, *Plegadis ridgwayi*, *Tringa flavipes*, *Tringa melanoleuca*, *Podiceps occipitalis*, *Geositta saxicolina*, *Asthenes virgata*, *Oxyura jamaicensis*, *Anas flavirostris* y a las especies de anfibios *Rhinella spinulosa*, *Pleuroderma marmoratum*, mientras que, la especie de mamífero *Leopardus colocolo*, las especies de aves *Phoeniopterus*

chilensis y *Vultur gryhus*; mientras que las especies de herpetofauna *Telmatobius jelskii* y *Liolaemus robustus*, y la especie de mamífero *Leopardus colocolo* se registraron en la categoría de Casi Amenazada (NT).

Respecto a la presencia de especies endémicas, se registró la presencia de 02 roedores endémicos de zonas altoandinas, *Akodon juninensis* y *Calomys sorellus*. La especie *Akodon juninensis* se distribuye en la ecorregión puna, en el centro y sur del país y la especie *Calomys sorellus* se encuentra en los Andes del Perú, en la ecorregión puna, desde el departamento de La Libertad hasta Puno (Pacheco, 2002; Pacheco et al, 2009). Respecto a la avifauna, se registraron 02 especies para Perú de distribución restringida, *Oreotrochilus melanogaster* y *Geositta saxicolina*; ambas especies son endémicas de Perú y tiene una distribución restringida al área de endemismo denominada Puna de Junín o “EBA 050”. Asimismo, *Asthenes virgata* comparte el EBA 050. Para la herpetofauna se registró a la lagartija *Liolaemus robustus*, para los departamentos de Junín y Lima en la ecorregión Puna sobre los 3800 msnm (Carrillo et al., 1995)

TABLA 5.68 REGISTRO HISTÓRICO DE ESPECIES DE FAUNA PROTEGIDAS POR LEGISLACIÓN NACIONAL E INTERNACIONAL PERIODO 2014 - 2017

Orden	Familia	Especie	Nombre común	D.S.004-2014-AG	CITES 2017	IUCN 2017	CMS	Endemismo
Mamíferos								
Carnívora	Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i> ^{1,3,4,5}	Zorro colorado	-	II	LC	-	-
	Felidae	<i>Leopardus colocolo</i> ¹	Gato de pajonal	-	II	NT	-	-
	Canidae	<i>Puma concolor</i> ¹	Puma, lluichu-puma	NT	II	LC	-	-
	Mephitidae	<i>Conepatus chinga</i> ^{1,4,7}	Zorrillo, añás	-	-	LC	-	-
	Mustelidae	<i>Mustela frenata</i> ¹	Comadreja	-	-	LC	-	-
Rodentia	Chinchillidae	<i>Lagidium peruanum</i> ^{7,8}	Vizcacha	-	-	LC	-	-
	Cricetidae	<i>Calomys sorellus</i> ^{3,4,5}	Ratón vespertino rojizo	-	-	LC	-	X
		<i>Akodon juninensis</i> ^{4,8}	Ratón campestre de Junín	-	-	LC	-	X
		<i>Auliscomys pictus</i> ⁸	Ratón orejón pintado	-	-	LC	-	-
		<i>Chinchillula sahamae</i> ¹	Ratín chinchilla del Samaja	-	-	LC	-	-
		<i>Phyllotis xanthopygus</i> ^{1,6}	Ratón orejón de ancas amarillentas	-	-	LC	-	-
<i>Abrothrix jelskii</i> ¹	Ratón campestre de Jelskii	-	-	LC	-	-		
Aves								
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo polysoma</i> ¹	Aguilucho común	-	II	LC	-	-
Falconiformes	Falconidae	<i>Phalcoboenus megalopterus</i> ^{1,2,3,4,6,7,8}	Caracara andino	-	II	LC	II	-
		<i>Falco sparverius</i> ^{1,3,5}	Cernícalo americano	-	II	LC	-	-
		<i>Falco femoralis</i> ^{1,3,4,7}	Halcón aplomado	-	II	LC	II	-
Gruiformes	Rallidae	<i>Fulica gigantea</i> ^{1,3,4,5,7,8}	Tagua gigante	NT	-	LC	-	-
		<i>Gallinula galeata</i> ⁷	Rascón plumizo	-	-	LC	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Oreotrochilus melanogaster</i> ^{1,3}	Colibrí pechinegro	-	II	LC	-	X
Strigiformes	Strigidae	<i>Bubo virginianus</i> ^{3,4}	Búho americano	-	II	LC	-	-
		<i>Athene cunicularia</i> ^{3,4}	Lechuza terrestre	-	II	LC	-	-
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa flavipes</i> ¹	Pitotoy chico	-	-	LC	II	-

TABLA 5.68 REGISTRO HISTÓRICO DE ESPECIES DE FAUNA PROTEGIDAS POR LEGISLACIÓN NACIONAL E INTERNACIONAL PERIODO 2014 - 2017

Orden	Familia	Especie	Nombre común	D.S.004-2014-AG	CITES 2017	IUCN 2017	CMS	Endemismo
		<i>Tringa melanoleuca</i> ⁸	Playero Pata Amarilla Mayor	-	-	LC	II	-
	Charadriidae	<i>Vallenus resplendes</i> ^{2,4,5,6,7,8}	Avefría andina	LC	-	-	-	-
	Thinocoridae	<i>Thinocorus orbignyianus</i> ^{7,8}	Agachona de pecho gris	-	-	LC	-	-
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Podiceps occipitalis</i> ^{7,8}	Zambullidor Plateado	NT	-	LC	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Geositta saxicolina</i> ^{2,3,4,6,7,8}	Minero alioscuro	-	-	LC	-	X
		<i>Asthenes virgata</i> ^{7,8}	Canastero de Junín	-	-	LC	-	X
		<i>Geositta cunicularia</i> ^{4,5,6,7,8}	Minero común	-	-	LC	-	-
		<i>Cinclodes atacamensis</i> ^{4,5,6}	Remolinera castaña	-	-	LC	-	-
		<i>Cinclodes albiventris</i> ^{7,8}	Chorrete de ala crema	-	-	LC	-	-
		<i>Asthenes humilis</i> ⁸	Canastero de Garganta Rayada	-	-	LC	-	-
	Hirundinidae	<i>Orochelidon andecola</i> ⁸	Golondrina andina	-	-	LC	-	-
	Thraupidae	<i>Phrygilus plebejus</i> ^{4,6,7,8}	Yal plebeyo	-	-	LC	-	-
		<i>Phrygilus puninensis</i> ^{4,5,7,8}	Fringilo peruano	-	-	LC	-	-
	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola griseus</i> ⁶	Dormilona de Taczanowski	-	-	LC	-	-
		<i>Muscisaxicola cinereus</i> ^{7,8}	Dormilona cinerea	-	-	LC	-	-
		<i>Lessonia oreas</i> ^{4,5,6,7,8}	Negrito andino	-	-	LC	-	-
		<i>Agriornis montanus</i> ⁸	Arriero de pico negro	-	-	LC	-	-
		<i>Ochthoeca oenanthoides</i> ⁷	Pitajo de d'Orbigny	-	-	LC	-	-
		<i>Polioxolmis rufipennis</i> ⁷	Ala-rufa canelo	-	-	LC	-	-
		<i>Muscisaxicola flavinucha</i> ⁷	Dormilona de nuca ochracea	-	-	LC	-	-
	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i> ^{4,7,8}	Cucarachero común	-	-	LC	-	-
Emberezidae	<i>Zonotrichia capensis</i> ^{4,5,7,8}	Gorrión de collar rufo	-	-	LC	-	-	
Piciformes	Picidae	<i>Colaptes rupicola</i> ^{2,4,5,6,7,8}	Carpintero andino	LC	-	LC	-	-

TABLA 5.68 REGISTRO HISTÓRICO DE ESPECIES DE FAUNA PROTEGIDAS POR LEGISLACIÓN NACIONAL E INTERNACIONAL PERIODO 2014 - 2017

Orden	Familia	Especie	Nombre común	D.S.004-2014-AG	CITES 2017	IUCN 2017	CMS	Endemismo
Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Plegadis ridgwayi</i> ^{2,4,5,6,7,8}	Yanavico	LC	-	LC	-	-
Phoenicopteriformes	Phoenicopteridae	<i>Phoenicopterus chilensis</i> ^{3,4}	Flamenco Chileno	NT	II	NT	-	-
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Vultur gryhus</i> ^{3,4}	Cóndor andino	EN	I	NT	-	-
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoetus polyosoma</i> ^{3,4,6}	Aguilucho variable	-	II	-	-	-
		<i>Geranoetus melanoleucos</i> ^{3,4}	Aguilucho de pecho negro	-	II	-	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Patagona gigas</i> ^{3,4}	Colibrí gigante	-	II	-	-	-
Strigiformes	Strigidae	<i>Bubo virginianus</i> ^{3,4}	Búho americano	-	II	-	-	-
		<i>Athene cunicularia</i> ^{3,4}	Lechuza terrestre	-	II	-	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Colibri coruscans</i> ³	Colibrí rutilante	-	II	-	-	-
Anseriformes	Anatidae	<i>Oxyura jamaicensis</i> ^{4,5,6,7,8}	Pato rana	-	-	LC	II	-
		<i>Anas flavirostris</i> ^{4,5,6,7,8}	Pato borcino	-	-	LC	II	-
		<i>Chloephaga melanoptera</i> ^{4,5}	Huallata	-	-	LC	II	-
		<i>Lophonetta specularioides</i> ^{4,5,6,7,8}	Anade juarjal	-	-	LC	II	-
Anfibios y Reptiles								
Squamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus robustus</i> ^{1,3,4,5,6,7,8}	Lagartija robusta	-	-	NT	-	x
Anura	Bufoiidae	<i>Rhinella spinulosa</i> ^{1,3,6}	Rana espinosa	-	-	LC	-	-
Anura	Leptodactylidae	<i>Pleuroderma marmoratum</i> ^{1,3,8}	Rana de cuatro ojos	-	-	LC	-	-
Anura	Telmatobiidae	<i>Telmatobius jelskii</i> ^{1,8}	Rana altoandina	VU	-	NT	-	x

Nota:

II: Se refiere al Apéndice II de la CITES 2017.

EN: En Peligro, NT: Casi amenazada, LC: Preocupación Menor, según la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN 2017-1.

NT: Casi Amenazada, según el D.S.004-2014-AG.

CMS: Convention of Migratory Species (CMS, 2012)

Línea Base Biológica:

(1) 2da MEIAsd Proyecto de Exploración Mina Marta (RHIND, 2016)

(2) 3era MEIAsd Proyecto de Exploración Mina Marta (Yaku, 2017)

Monitoreos Biológicos:

TABLA 5.68 REGISTRO HISTÓRICO DE ESPECIES DE FAUNA PROTEGIDAS POR LEGISLACIÓN NACIONAL E INTERNACIONAL PERIODO 2014 - 2017

Orden	Familia	Especie	Nombre común	D.S.004-2014-AG	CITES 2017	IUCN 2017	CMS	Endemismo
(3) Informe de Monitoreo Biológico Primer Semestre (RHIND, Ago 2014) (4) Informe de Monitoreo Biológico Segundo Semestre (RHIND, Nov 2014) (5) Informe de Monitoreo Biológico Primer Semestre (RHIND, Abr 2015) (6) Informe de Monitoreo Biológico Segundo Semestre (RHIND, Nov 2015) (7) Informe de Monitoreo Biológico Primer Semestre (BVA, Jun 2016) (8) Informe de Monitoreo Biológico Segundo Semestre (BVA, Oct 2016) Elaborado por: Yaku, 2017								

5.3.5.4 Flora y Fauna Acuática

Las comunidades hidrobiológicas de agua dulce están conformadas por diversos organismos asociados y relacionados de acuerdo a características biológicas comunes. Estas comunidades son Plancton (fitoplancton y zooplancton), Perifiton y Bentos (macroinvertebrados acuáticos).

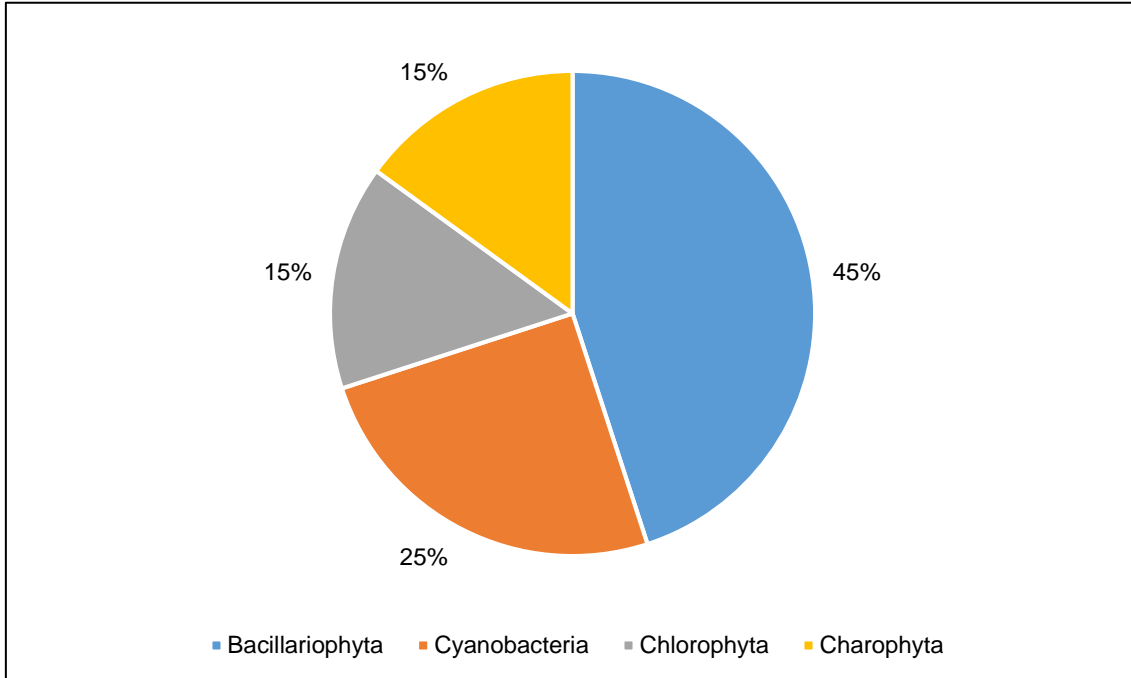
Resultados de Fitoplancton en el Monitoreo Complementario (Yaku, 2017)

Se registraron un total de 20 especies de fitoplancton presentes en 04 divisiones: Bacillariophyta, Charophyta, Chlorophyta y Cyanobacteria, los cuales se muestran en la TABLA 5.69.

TABLA 5.69 ESPECIES DE FITOPLANCTON REGISTRADAS EN EL MONITOREO COMPLEMENTARIO				
División	Clase	Orden	Familia	Especie
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	<i>Nitzschia sp.</i>
		Cocconeidales	Achnanthidiaceae	<i>Achnanthidium sp.</i>
		Cymbellales	Gomphonemataceae	<i>Encyonema sp.</i>
				<i>Gomphonema parvulum</i>
				<i>Gomphonema sp.</i>
		Eunotiales	Eunotiaceae	<i>Eunotia sp.</i>
		Naviculales	Amphipleuraceae	<i>Frustulia sp.</i>
			Naviculaceae	<i>Navicula sp.</i>
Licmophorales	Ulnariaceae	<i>Ulnaria ulna</i>		
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiiales	Desmidiaceae	<i>Staurastrum sp.</i>
			Closteriaceae	<i>Closterium setaceum</i>
		Zygnematales	Zygnemataceae	<i>Mougeotia sp.</i>
Chlorophyta	Chlorophyceae	Oedogoniales	Oedogoniaceae	<i>Oedogonium sp.</i>
		Chaetophorales.	Chaetophoraceae	<i>Stigeoclonium sp</i>
	Ulvophyceae	Ulotrichales	Indefinido	<i>Indefinido</i>
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Oscillatoriaceae	<i>Oscillatoria sp.</i>
				<i>Phormidium sp.</i>
		Synechococcales	Pseudanabaenaceae	<i>Pseudanabaena sp.</i>
				<i>Indefinido</i>
Nostocales	Stigonemataceae	<i>Stigonema sp.</i>		
Elaborado por: Yaku, 2017				

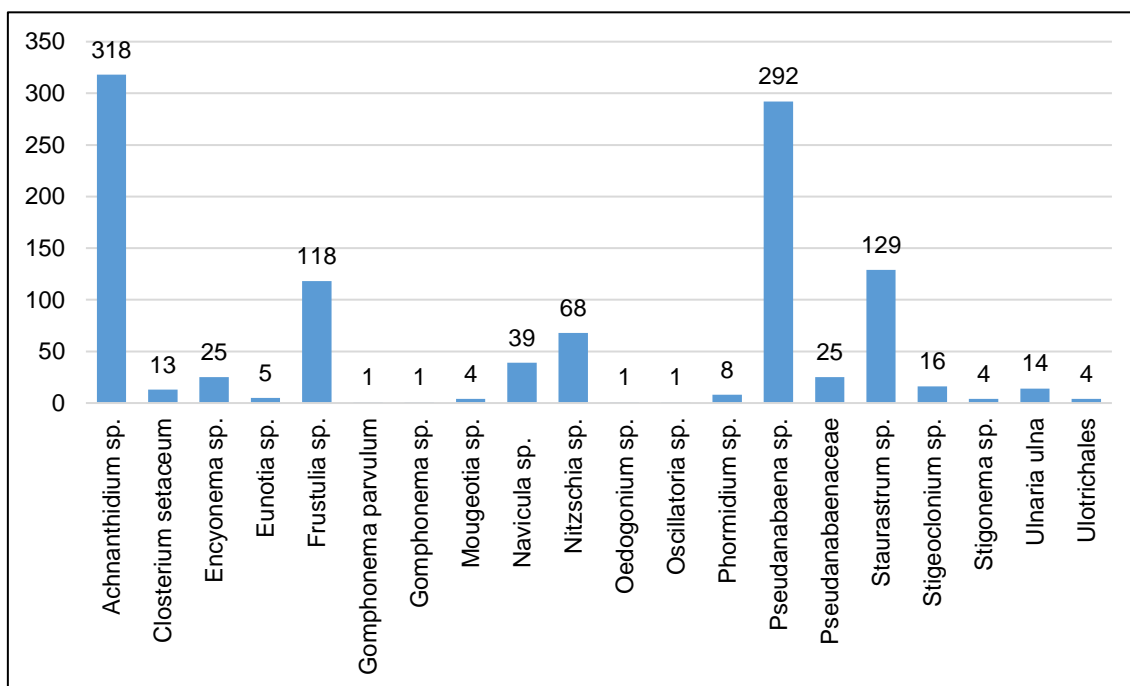
En el GRÁFICO 5.53 se puede observar que la división Bacillariophyta fue la de mayor riqueza con el 45% (9 especies) de las especies registradas, seguida por Cyanobacteria con 25% (5 especies) y Charophyta y Chlorophyta con 15% (03 especies) cada una.

GRÁFICO 5.53 REPRESENTATIVIDAD DE ESPECIES DE FITOPLANCTON POR DIVISIÓN EN EL MONITOREO COMPLEMENTARIO



Elaborado por Yaku, 2017.

Se registra a la especie *Achnanthydium sp.* como la más abundante con 318 individuos, representando el 29% del total de individuos, le sigue *Pseudanabaena sp.* con 292 individuos representando el 27%, conforme se observa en el GRÁFICO 5.54.

GRÁFICO 5.54 REPRESENTATIVIDAD DE INDIVIDUOS FITO PLANCTÓNICOS POR ESPECIES EN EL MONITOREO COMPLEMENTARIO

Elaborado por Yaku, 2017

En la TABLA 5.70 se puede observar los valores de los índices empleados en la evaluación de fitoplancton.

TABLA 5.70 VALORES COMUNITARIOS DE FITOPLANCTON EVALUADOS POR TRANSECTO EN EL MONITOREO COMPLEMENTARIO		
Estación de Muestreo	E9	T10
Riqueza	11	16
Abundancia	240	846
Diversidad	1083	1.717
Dominancia	0.5839	0.7286
Elaborado por: Yaku, 2017		

La mayor riqueza se registró en la estación E10, ubicada en el bofedal BO-06, con 11 especies, también siendo esta estación la que mayor abundancia obtuvo con 846 individuos. El índice de diversidad Shannon fue mayor en la estación E10 con 1.717 bits/ind. La dominancia en ambas estaciones es relativamente alta debido a las 02 especies dominantes identificadas en el ecosistema acuático.

Resultados de Fitoplancton en los Monitoreos (BVA, 2014-2016)

La TABLA 5.71 muestra los índices de riqueza específica (S) y número de individuos (N) estimados para la comunidad fitoplancton

TABLA 5.71 PARÁMETROS COMUNITARIOS DEL FITOPLANCTON PERIODO 2014-2016

E.M.	May-14			Ago-14			Abr-15			Set-15			Jun-16			Nov-16		
	S	N	H'	S	N	H'	S	N	H'	S	N	H'	S	N	H'	S	N	H'
E-1	52	33937	5.25	38	43800	4.901	33	11100	4.559	30	9200	3.057	12	28000	3.199	31	7497024	4.3515
E-2	40	27785	4.973	27	27000	4.506	35	11200	4.742	33	8900	3.176	19	828000	1.358	37	1027031	2.7937
E-3	47	35967	4.733	17	22800	3.317	34	12400	4.511	33	10600	3.026	7	1155000	0.846	48	2821262	1.6302
E-4	44	26179	4.781	39	63600	4.28	40	23300	4.364	33	18200	2.767	15	46000	2.898	26	4252201	2.259
E-5	40	24027	4.888	18	18000	3.949	28	9400	4.198	26	7800	2.722	10	257000	1.246	25	885401	1.5076
E-6	35	28937	4.686	13	2910	3.217	28	7500	4.357	25	5990	2.969	11	14000	3.236	28	1985276	1.7044
E-7	46	31481	5.113	20	52800	2.385	23	9400	3.894	20	7300	2.461	15	46000	2.045	41	1061233	2.6825
E-8	50	29118	5.14	21	59400	2.659	25	14000	3.682	22	11900	2.295	7	23000	2.018	23	173947	1.9837
E-9	30	18786	4.54	19	25800	3.601	19	7500	3.468	17	5800	2.084	11	132000	0.864	-	-	-

Nota:

E.M.: Estación de Muestreo

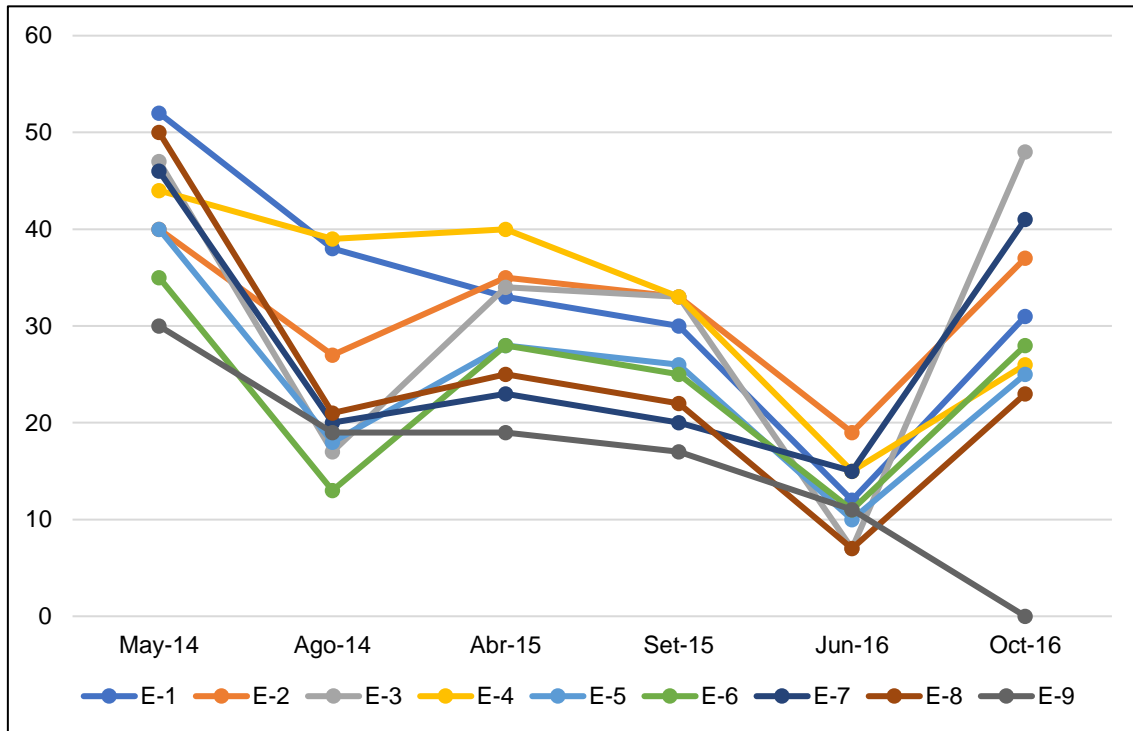
S: Número de especies; N: Número de individuos; H': Diversidad de Shannon-Wiener.

Elaborado por:

Yaku, 2017

En mayo del 2014, la estación E-1 presentó la mayor riqueza (52 especies), sin embargo, en agosto del mismo año esta tiende a disminuir, siendo la estación E-4, la que presenta los mayores valores hasta setiembre del 2015. En junio de 2016, la estación con mayor riqueza fue E-2, y en octubre de 2016, la estación E 4 vuelve presentar mayores valores de riqueza, conforme se observa en el GRÁFICO 5.55.

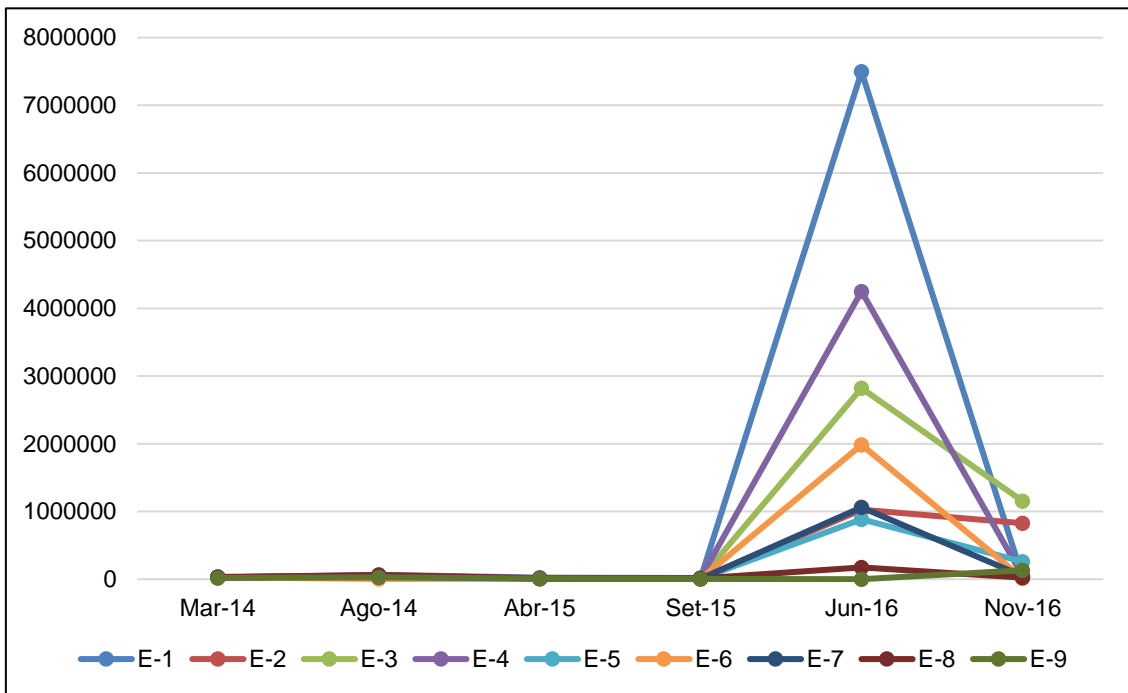
GRÁFICO 5.55 RIQUEZA DE ESPECIES DE FITOPLANCTON POR ESTACIÓN Y AÑO DE MONITOREO PERIODO 2014 – 2016



Elaborado por Yaku, 2017

Los valores de abundancia durante el periodo 2014 - 2015, fluctuaron entre 2,910 y 63,600 individuos, siendo la estación E-4, la que presentó el mayor valor y la estación E-6, la que presentó el menor valor durante este periodo de evaluación. Durante el 2016 los valores de abundancia estuvieron entre 14,000 y 7'497,024 individuos, siendo la estación E-1, la que presentó el mayor valor y la estación E-7 el menor valor, conforme se observa en el GRÁFICO 5.56.

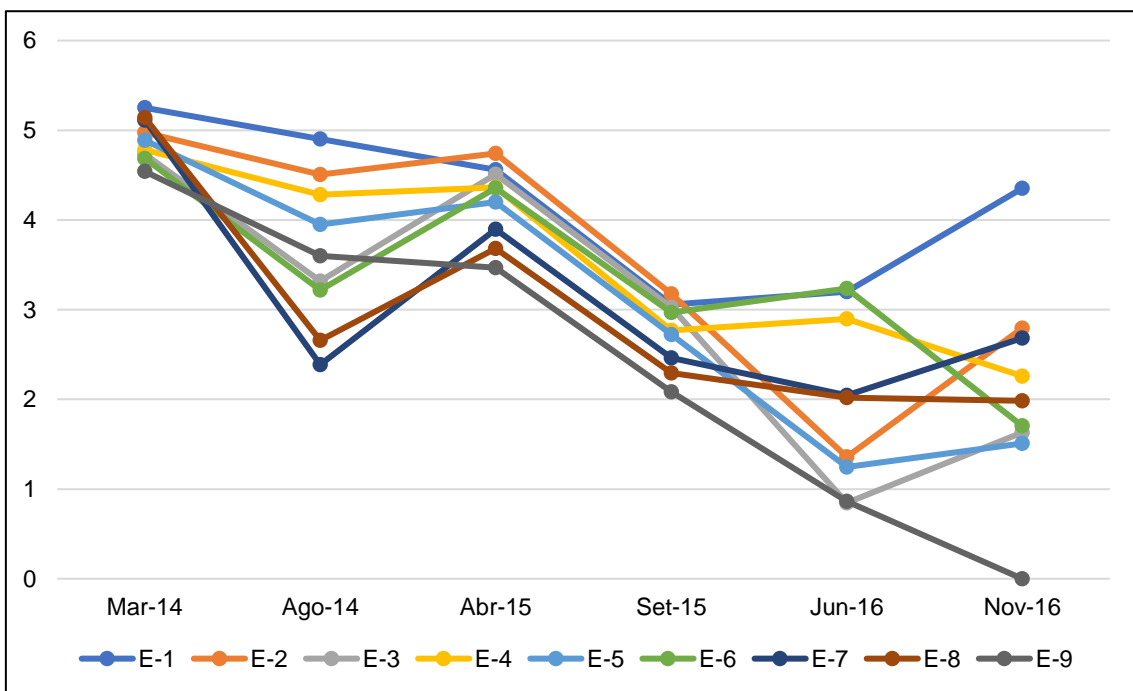
GRÁFICO 5.56 ABUNDANCIA DE INDIVIDUOS DE FITOPLANCTON POR ESTACIÓN Y AÑO DE MONITOREO PERIODO 2014 – 2016



Elaborado por Yaku, 2017

Durante los monitoreos de mayo del 2014 a setiembre del 2015, los valores de diversidad se presentan de manera homogénea en la mayoría de estaciones. Sin embargo, durante el 2016, la mayoría de estaciones presenta una disminución marcada, conforme se observa en el GRÁFICO 5.57.

GRÁFICO 5.57 DIVERSIDAD DE INDIVIDUOS DE FITOPLANCTON POR ESTACIÓN Y AÑO DE MONITOREO PERIODO 2014 – 2016



Elaborado por Yaku, 2017

Resultados de Zooplancton en el Monitoreo Complementario (Yaku, 2017)

Se registraron un total de 02 especies de zooplancton presentes en 01 phylum: Rotífera, los cuales se muestran en la TABLA 5.72.

TABLA 5.72 RELACIÓN DE ESPECIES DE ZOOPLANCTON REGISTRADAS EN EL MONITOREO COMPLEMENTARIO				
División	Clase	Orden	Familia	Especie
Rotífera	Eurotífera	Ploima	Brachionidae	<i>Keratella cochlearis</i>
			Lecanidae	<i>Lecane sp.</i>
Elaborado por: Yaku, 2017				

Se registra a la especie *Lecane sp.* como la más abundante con 29 individuos, representando el 88% del total de individuos, le sigue *Keratella cochlearis* con 04 individuos representando el 12%.

En la TABLA 5.73 se puede observar los valores de los índices empleados en la evaluación de fitoplancton.

TABLA 5.73 VALORES DE ABUNDANCIA Y DIVERSIDAD DE ZOOPLANCTON EN EL MONITOREO COMPLEMENTARIO		
Estación de Muestreo	E9	E10
Riqueza	0	2
Abundancia	0	33
Diversidad	-	0.3693
Dominancia	-	0.213
Elaborado por: Yaku, 2017		

No se registraron individuos de ninguna especie de zooplancton en la estación E9, ubicada en el bofedal BO-05. La riqueza en la estación E10 fue de 02 especies y la abundancia de 33 individuos. El índice de diversidad Shannon en la estación E10 fue de 0.3693 bits/ind. lo cual indica una baja diversidad.

Resultados de Zooplancton en los Monitoreos (BVA, 2014-2016)

La TABLA 5.74 muestra los índices de riqueza específica (S), número de individuos (N) y valores de diversidad (H') estimados para la comunidad zooplancton en los monitoreos realizados en las temporadas seca y húmeda del 2014 al 2016.

TABLA 5.74 PARÁMETROS COMUNITARIOS DEL ZOOPLANCTON PERIODO 2014-2016

E.M.	May-14			Ago-14			Mar-15			Set-15			Jun-16			Nov-16		
	S	N	H'	S	N	H'	S	N	H'	S	N	H'	S	N	H'	S	N	H'
E-1	15	129	3.537	13	340	3.617	11	36	2.96	9	33	1.848	4	12302	0.4964	7	41000	2.532
E-2	10	126	2.741	6	200	2.161	11	31	3.136	12	32	2.314	2	3126	1.3848	8	190000	2.71
E-3	7	157	1.992	5	120	2.252	8	25	2.502	7	23	1.667	3	763	0.6813	4	101000	1.6
E-4	10	60	3.147	15	300	3.907	9	24	2.893	9	24	2.073	3	2338	0.8159	7	313000	2.258
E-5	10	60	2.939	5	120	2.252	6	19	2.466	7	19	1.837	5	1739	1.6049	5	39000	1.778
E-6	8	75	2.388	3	7	1.149	9	37	2.62	10	37	2.128	5	9376	1.7433	7	85000	2.175
E-7	7	100	1.932	11	380	2.963	7	22	2.184	7	19	1.486	5	1576	1.1461	4	26000	1.352
E-8	9	105	2.698	9	220	3.027	7	26	2.608	8	25	1.833	3	501	1.2285	0	0	-
E-9	6	45	2.333	5	175	1.998	8	14	2.789	8	17	1.956	-	-	-	4	42000	1.898

Nota:

E.M.: Estación de Muestreo

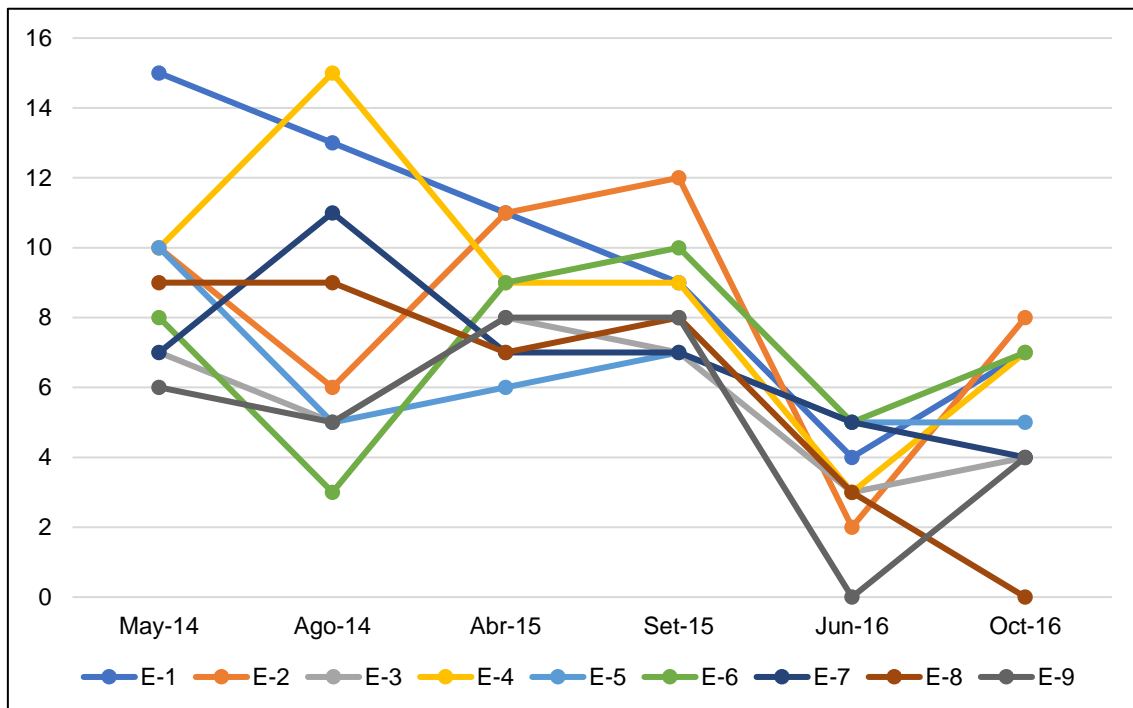
S: Número de especies; N: Número de individuos; H': Diversidad de Shannon-Wiener.

Elaborado por:

Yaku, 2017

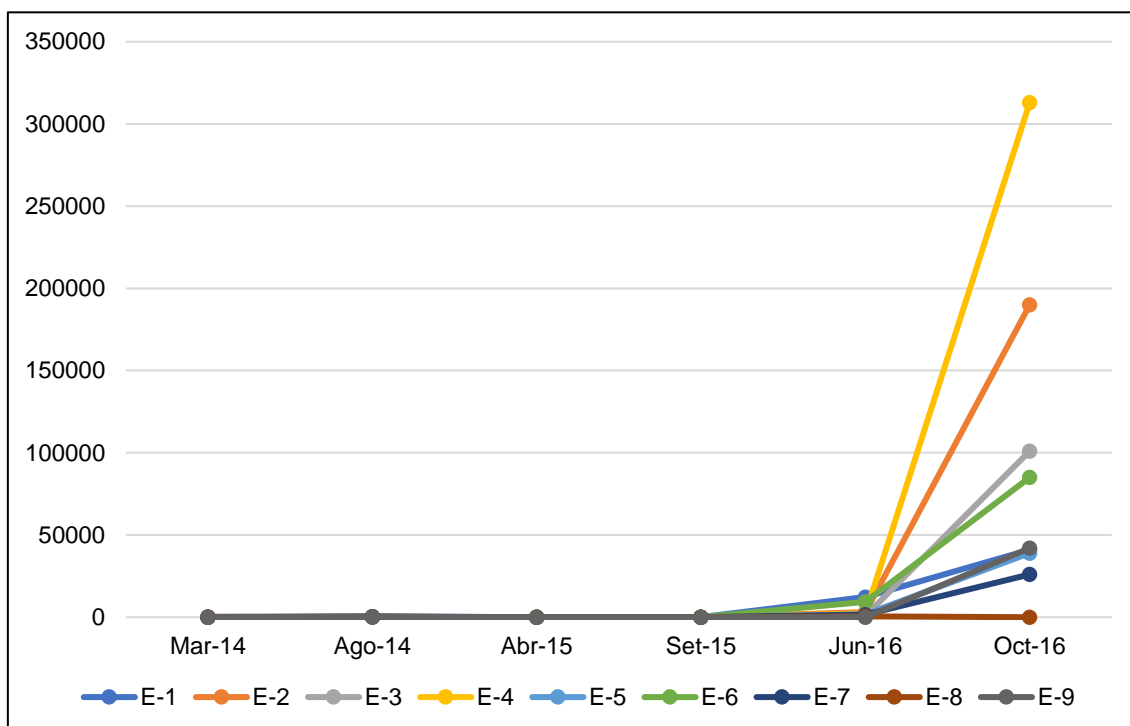
La estación E-1 presentó la mayor riqueza durante el mes mayo del 2014, con 15 especies. En la evaluación de agosto del 2014, se tiene como la estación con mayor riqueza a la E-4 también con 15 especies. En el monitoreo de marzo del 2015, la riqueza varió entre 07 a 11 especies, cuya mayor riqueza se presentó en las estaciones E-1 y E-2, mientras que en setiembre del 2015 la mayor riqueza se presentó en la estación E-2 (12 especies). Finalmente, en el monitoreo de junio del 2016 la mayor riqueza se encontró en la estación E-1 con 04 especies, mientras que, en noviembre del mismo año, en la estación E-2 con 08 especies, ver GRÁFICO 5.58.

GRÁFICO 5.58 RIQUEZA DE ESPECIES DE ZOOPLANCTON POR ESTACIÓN Y AÑO DE MONITOREO PERIODO 2014 – 2016



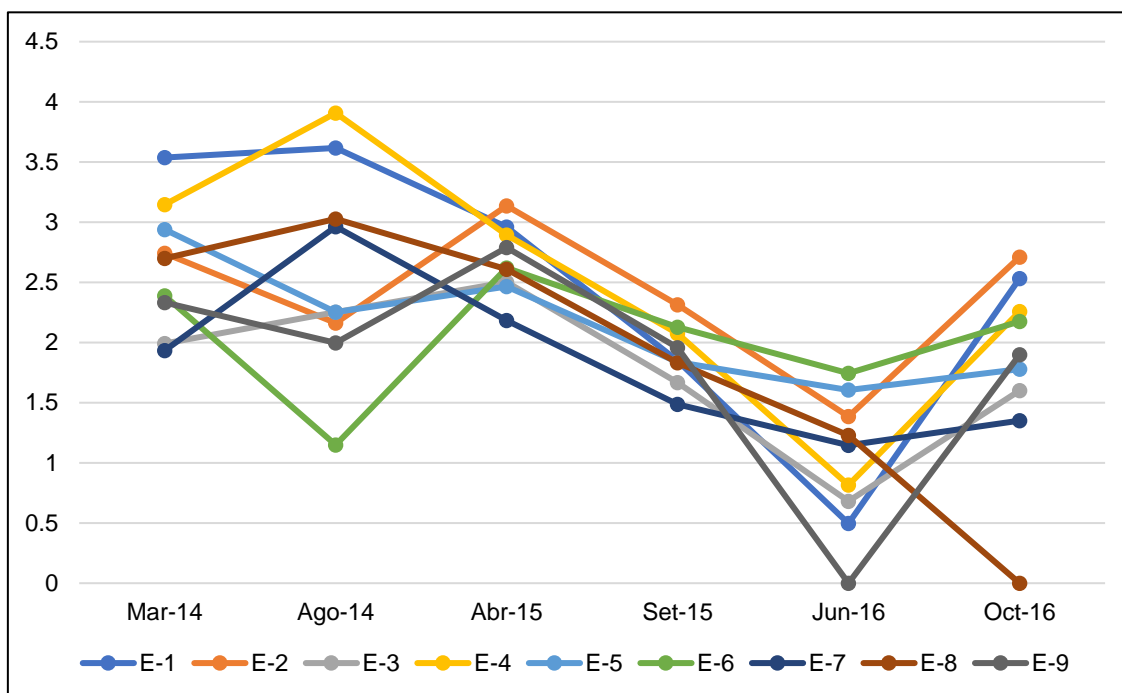
Elaborado por Yaku, 2017

En el monitoreo de mayo del 2014, la estación E-08 presentó la mayor abundancia con 157 individuos; respecto a agosto del mismo año, la estación E-7 fue la más abundante con 380 individuos. En cuanto a marzo del 2015, la estación que presentó la mayor abundancia fue a E-1 con 36 individuos, mientras que, en setiembre del 2015 se obtuvo el mayor valor en la estación E-6 con 37 individuos. Finalmente, en los monitoreos de junio y noviembre del 2016, las estaciones más abundantes fueron, la E-1 con 12,302 individuos y la E-4 con 313,000 individuos, respectivamente, lo descrito se observa en el GRÁFICO 5.59.

GRÁFICO 5.59 ABUNDANCIA DE INDIVIDUOS DE ZOOPLANCTON POR ESTACIÓN Y AÑO DE MONITOREO PERIODO 2014 – 2016

Fuente: Elaboración propia.

La diversidad de las microalgas del Perifiton presentó valores altos en las estaciones E-1 y E-4 en las primeras 03 campañas de monitoreos, mientras que el resto de estaciones presentan una diversidad media con tendencia a bajar conforme los monitoreos realizados, conforme se observa en el GRÁFICO 5.60.

GRÁFICO 5.60 DIVERSIDAD DE INDIVIDUOS DE ZOOPLANCTON POR ESTACIÓN Y AÑO DE MONITOREO PERIODO 2014 – 2016

Elaborado por Yaku, 2017

Resultados de Perifiton en el Monitoreo Complementario (Yaku, 2017)

Se registraron un total de 23 especies de fitoplancton presentes en 04 taxones: Bacillariophyta, Charophyta, Chlorophyta, Cyanobacteria y Rotifera, los cuales se muestran en la TABLA 5.75.

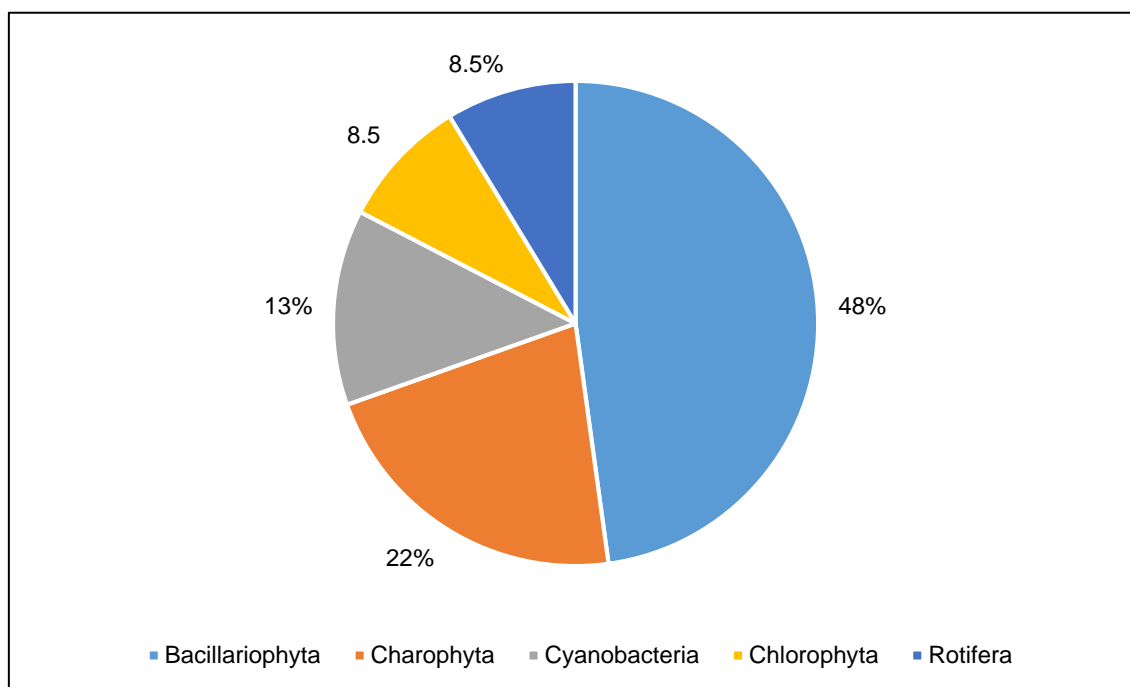
TABLA 5.75 ESPECIES DE PERIFITON REGISTRADAS EN EL MONITOREO COMPLEMENTARIO				
División	Clase	Orden	Familia	Especie
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	<i>Nitzschia sp.</i>
		Cocconeidales	Achnanthidiaceae	<i>Achnanthidium sp.</i>
			Cocconeidaceae	<i>Cocconeis placentula</i>
		Cymbellales	Gomphonemataceae	<i>Encyonema sp.</i>
		Eunotiales	Eunotiaceae	<i>Eunotia sp.</i>
		Naviculales	Amphipleuraceae	<i>Frustulia sp.</i>
			Naviculaceae	<i>Navicula sp.</i>
		Licmophorales	Ulnariaceae	<i>Hannaea arcus</i>
				<i>Ulnaria ulna</i>
				<i>Ulnaria sp.</i>
Tabellariales	Tabellariaceae	<i>Tabellaria flocculosa</i>		
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiiales	Closteriaceae	<i>Closterium aciculare</i>
			Closteriaceae	<i>Closterium setaceum</i>
		Desmidiaceae	<i>Cosmarium sp.</i>	

TABLA 5.75 ESPECIES DE PERIFITON REGISTRADAS EN EL MONITOREO COMPLEMENTARIO				
División	Clase	Orden	Familia	Especie
				<i>Staurastrum sp.</i>
			Gonatozygaceae	<i>Gonatozygon sp.</i>
Chlorophyta	Ulvophyceae	Ultrichales	Indeterminado	<i>Indeterminado</i>
		Chaetophorales	Chaetophoraceae	<i>Stigeoclonium sp.</i>
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Stigonemataceae	<i>Stigonema sp.</i>
		Synechococcales	Leptolyngbyaceae	<i>Leptolyngbya sp.</i>
			Pseudanabaenaceae	<i>Pseudanabaena sp.</i>
Rotifera	Eurotifera	Ploima	Lecanidae	<i>Lecane sp.</i>
			Notommatidae	<i>Cephalodella sp.</i>

Elaborado por:
Yaku, 2017

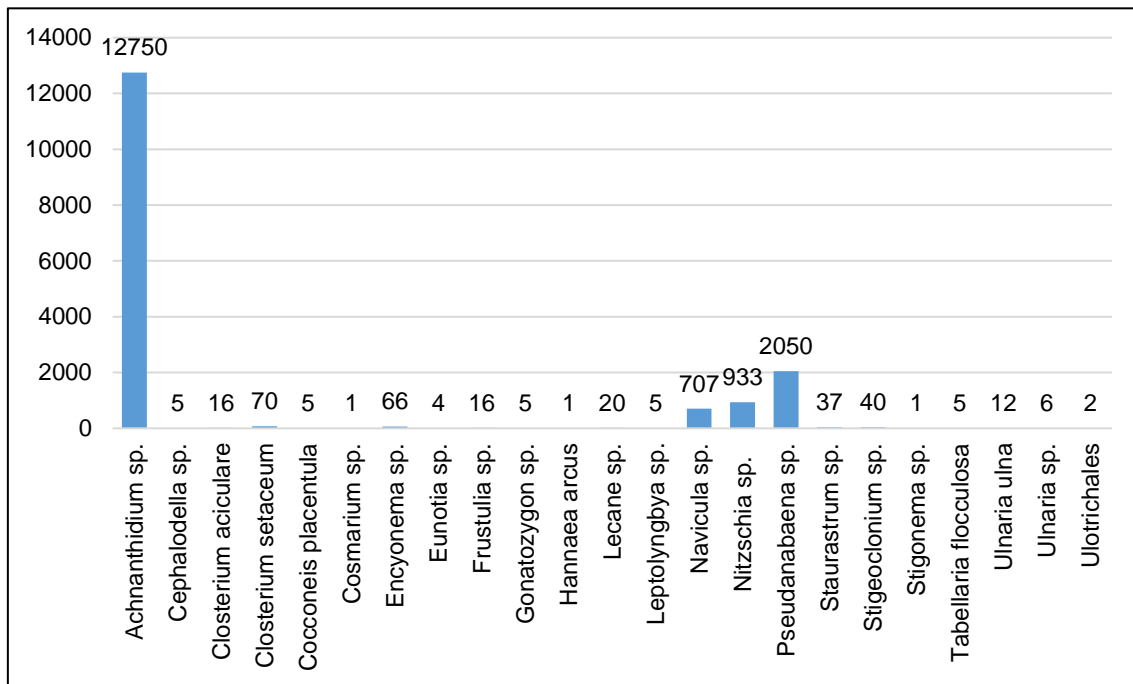
En el GRÁFICO 5.61 se puede observar que la división Bacillariophyta fue la de mayor riqueza con el 48% (11 especies) de las especies registradas, seguido por Charophyta con 22% (05 especies), Cyanobacteria con 13% (03 especies) y finalmente Chlorophyta y Rotifera con el 8.5% (01 especie) y 8.5% (01 especie) respectivamente.

GRÁFICO 5.61 REPRESENTATIVIDAD DE ESPECIES DE PERIFITON POR TAXÓN EN EL MONITOREO COMPLEMENTARIO



Elaborado por Yaku, 2017

Se registra a la especie *Achnantheidium sp.* como la más abundante con 12,750 individuos, representando el 76% del total de individuos, le siguen la especie *Pseudanabaena sp.* con 2050 (12%), *Nitzschia sp.* con 933 (6%) y *Navicula sp.* con 707 (4%), conforme se observa en el GRÁFICO 5.62.

GRÁFICO 5.62 REPRESENTATIVIDAD DE INDIVIDUOS POR ESPECIES MÁS ABUNDANTES DEL MONITOREO COMPLEMENTARIO

Elaborado por Yaku, 2017

En la TABLA 5.76 se puede observar los valores de los índices empleados en la evaluación de perifiton.

Estación de Muestreo	E9	E10
Riqueza	15	14
Abundancia	84	16673
Diversidad	2372	0.8464
Dominancia	0.8855	0.3952

Elaborado por:
Yaku, 2017

La riqueza en la estación E9 fue de 15 especies, mientras que en la estación E10 fue de 14 especies. En cuanto a la abundancia, la estación E9 presentó un total de 84 individuos, mientras que la estación E10 presentó una mayor abundancia con 16,673 individuos. El índice de diversidad Shannon fue mayor en la estación E9 con 2.372 bits/ind., mientras que en la estación E10 fue de 0.8464 bits/ind. La dominancia en la estación E9 fue de 0.8855 debido a las 02 especies dominantes identificadas en el ecosistema acuático.

Resultados de Perifiton en los Monitoreos (BVA, 2014-2016)

Micro algas del Perifiton

La TABLA 5.77 muestra los índices de riqueza específica (S), número de individuos (N) y diversidad de Shannon (H') estimados para la comunidad fitoplancton.

TABLA 5.77 PARÁMETROS COMUNITARIOS DE MICROALGAS DEL PERIFITON PERIODO 2014-2016

E.M.	May-14			Ago-14			Mar-15			Set-15			Jun-16			Nov-16		
	S	N	H'	S	N	H'	S	N	H'	S	N	H'	S	N	H'	S	N	H'
E-1	61	15870	5.596	36	26975	3.882	26	5385	4.126	24	5 239	2.794	34	129625	3.1976	7	8800	2.1836
E-2	50	11490	5.199	17	25500	2.168	21	6155	3.517	21	6 091	2.444	50	137613	3.7442	12	51300	1.7992
E-3	43	9600	5.103	26	20500	2.976	25	5745	4.032	24	5 260	2.729	28	105275	1.4692	4	1400	1.6105
E-4	44	10080	5.031	28	17400	3.392	20	3605	3.918	19	3 508	2.664	39	318013	2.2297	7	10000	2.3538
E-5	42	8730	5.054	29	32850	3.206	19	2825	3.625	17	2 607	2.4	34	107842	3.3174	4	2600	1.5734
E-6	32	8650	4.622	9	4225	1.564	19	2855	3.519	18	2 816	2.412	22	163438	1.8331	9	4800	2.5296
E-7	50	10590	4.836	16	23800	2.121	17	4000	3.422	17	4 002	2.368	24	358788	1.8345	9	5300	2.5327
E-8	65	13470	5.505	23	29550	2.193	19	4515	3.386	19	4 504	2.344	17	63200	2.1815	8	16900	1.3748
E-9	35	10580	4.696	29	24830	3.336	19	4420	3.555	17	4 199	2.37	-	-	-	6	2800	1.6391

Nota:

E.M.: Estación de Muestreo

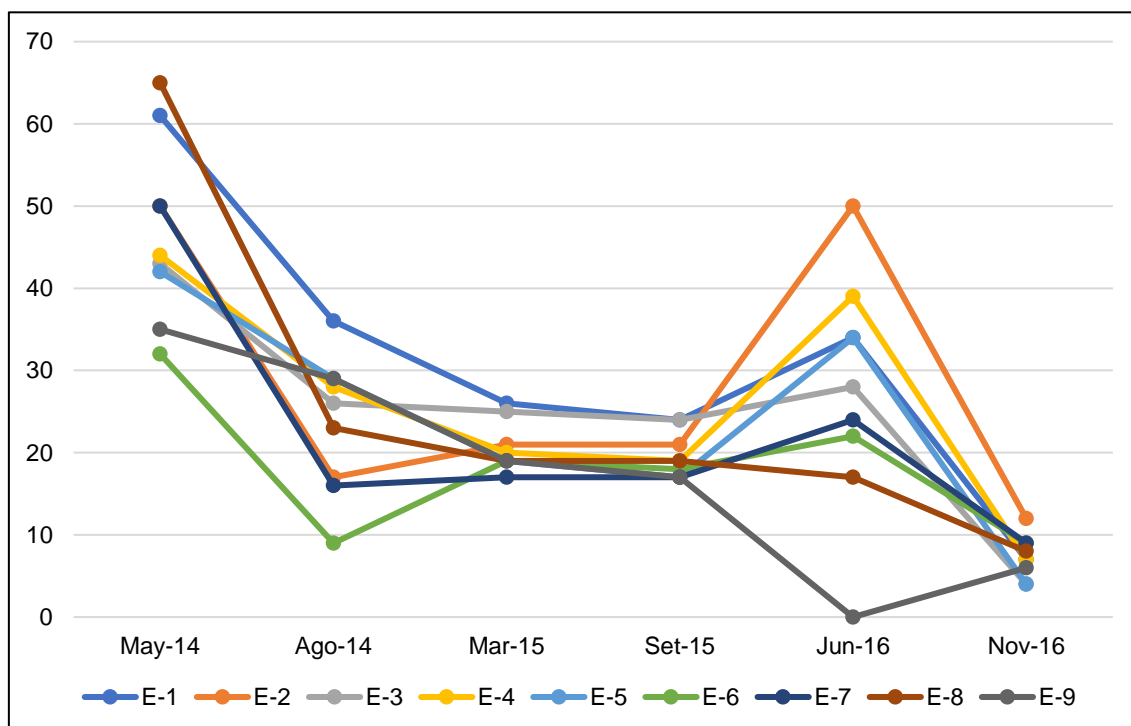
S: Número de especies; N: Número de individuos; H': Diversidad de Shannon-Wiener.

Elaborado por:

Yaku, 2017

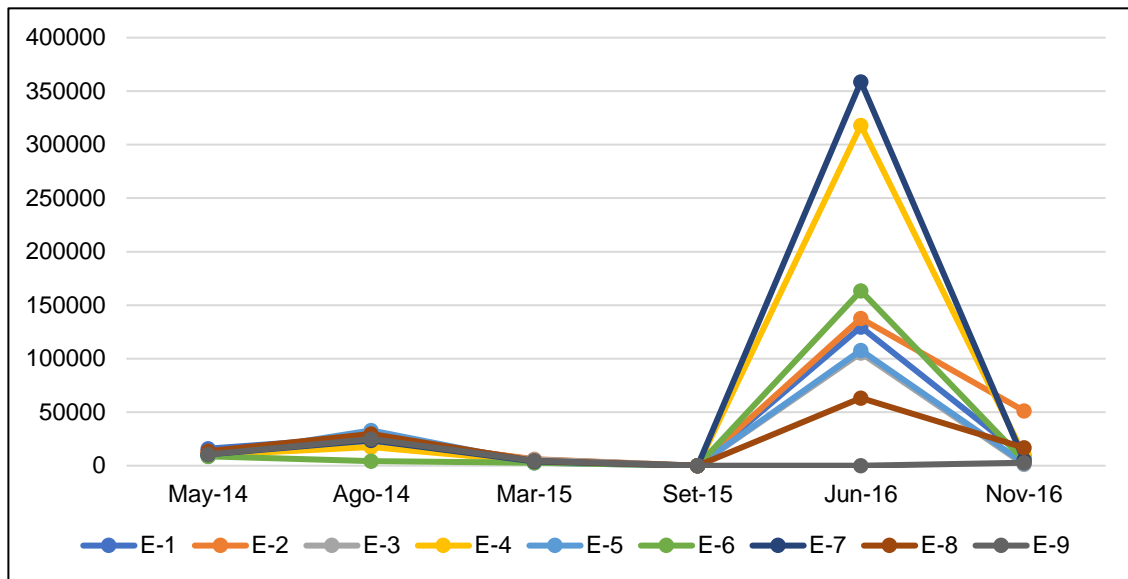
La estación E-8 presentó la mayor riqueza durante el mes de mayo del 2014, mes en que la riqueza varió entre 35 a 65 especies. En agosto del 2014 la mayor riqueza la obtuvo la estación E-1 con 39 especies, mientras que la menor se encontró en la estación E-6 (09 especies). En las evaluaciones de marzo del 2015 se observa que la mayor riqueza se encuentra en la estación E-1, con 26 especies, mientras que en setiembre del mismo año la estación con mayor cantidad de especies fue la E-1 y también la E-3. Para junio del 2016, el mayor número de especies lo obtuvo la estación E-2 con 50 especies. En noviembre del mismo año, la riqueza de todas las estaciones disminuyó, encontrándose la mayor en la estación E-2. Lo descrito se puede observar en el GRÁFICO 5.63.

GRÁFICO 5.63 RIQUEZA DE ESPECIES DE MICROALGAS DEL PERIFITON POR ESTACIÓN Y AÑO DE MONITOREO PERIODO 2014 – 2016



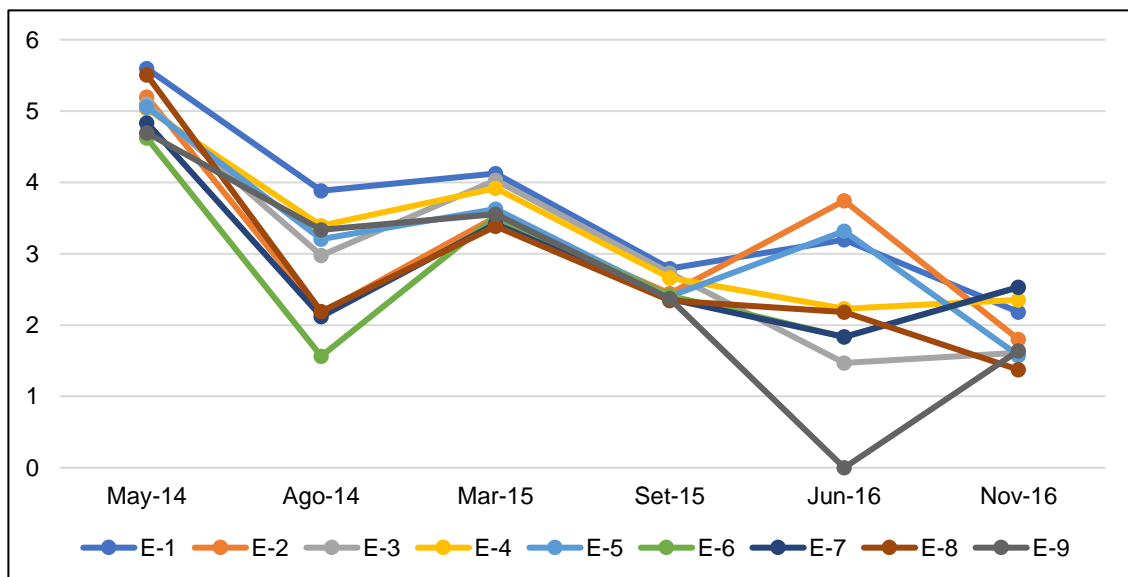
Elaborado por Yaku, 2017

En el monitoreo de mayo del 2014, todas las estaciones presentaron una abundancia no mayor a los 5,000 individuos durante las 03 primeras campañas de monitoreo, estando la mayor abundancia en las estaciones E-4 y E-7 con 318,013 y 358,788 individuos, respectivamente en el periodo de monitoreo de junio del 2016. La menor abundancia la presentó la estación E-3 de noviembre del 2016 con 1,400 individuos. Lo descrito se observa en el GRÁFICO 5.64.

GRÁFICO 5.64 ABUNDANCIA DE INDIVIDUOS DE MICROALGAS DEL PERIFITON POR ESTACIÓN Y AÑO DE MONITOREO PERIODO 2014 – 2016

Elaborado por Yaku, 2017

Se presentó una diversidad media y alta en la mayoría de las estaciones en cada periodo de muestreo; las estaciones con valores bajos de diversidad fueron la E-6 en mayo del 2014, la E-3 y la E-7 en junio del 2016, la E-5, E-8 y E-9 en noviembre del 2016.

GRÁFICO 5.65 DIVERSIDAD DE INDIVIDUOS DE MICROALGAS DEL PERIFITON POR ESTACIÓN Y AÑO DE MONITOREO PERIODO 2014 – 2016

Elaborado por Yaku, 2017.

Microorganismos del Perifiton

La TABLA 5.79 muestra los índices de riqueza específica (S) y número de individuos (N) y diversidad de Shannon (H') estimados para la comunidad fitoplancton.

TABLA 5.78 PARÁMETROS COMUNITARIOS DE MICROORGANISMOS DEL PERIFITON PERIODO 2014-2016

E.M.	May-14			Ago-14			Abr-15			Nov-15			Jun-16			Nov-16		
	S	N	H'	S	N	H'	S	N	H'	S	N	H'	S	N	H'	S	N	H'
E-1	4	10	1.847	0	0	-	3	10	1.361	3	5	0.95	3	500	1.1412	-	-	-
E-2	2	3	0.918	0	0	-	8	13	2.874	4	8	1.21	0	0	-	-	-	-
E-3	1	1	0	0	0	-	4	6	1.919	0	0	0	1	325	0	-	-	-
E-4	4	8	1.811	0	0	-	2	3	0.918	3	3	1.1	1	100	0	-	-	-
E-5	2	2	1	1	5	0	3	8	1.5	1	4	0	2	125	0.971	-	-	-
E-6	0	0	-	0	0	-	9	50	2.717	3	6	1.011	0	0	-	-	-	-
E-7	1	2	0	1	5	0	4	9	1.447	1	2	0	3	75	1.585	-	-	-
E-8	6	11	2.414	0	0	-	7	13	2.5	1	2	0	2	100	0.8113	-	-	-
E-9	1	1	0	3	70	0.946	3	4	1.5	3	8	0.9743	-	-	-	-	-	-

Nota:

E.M.: Estación de Muestreo

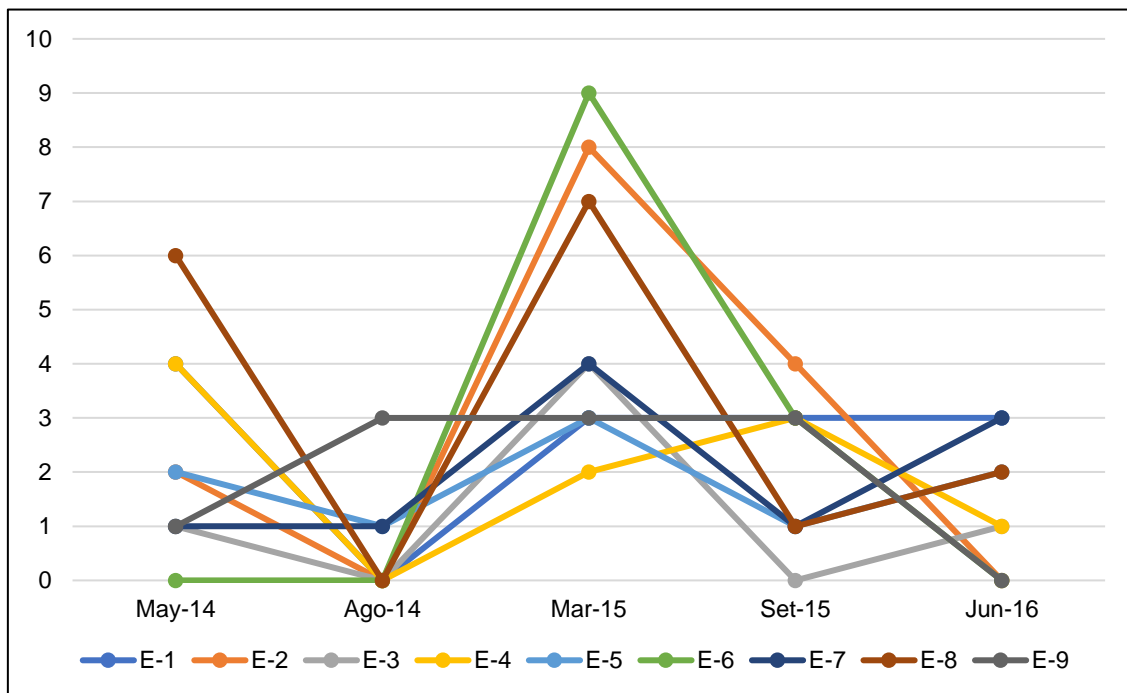
S: Número de especies; N: Número de individuos; H': Diversidad de Shannon-Wiener.

Elaborado por:

Yaku, 2017

La estación E-8 presentó la mayor riqueza durante el mes mayo del 2014, en este mismo mes, la riqueza varió entre 0 a 06 especies. En las evaluaciones de agosto del 2014 se observó una disminución en la riqueza en todas las estaciones, teniendo a la más alta en la estación E-9 con 03 especies. En cambio, en marzo del 2015, la riqueza varió entre 02 a 09 especies, la mayor riqueza se presentó en la estación E-6, y en setiembre del mismo año, los valores de riqueza se presentaron entre 0 a 04 especies, siendo la de mayor riqueza la estación E-2. Finalmente, en el monitoreo de junio del 2016 se registraron riquezas de 0 a 03 especies, estando las más alta en las estaciones E-1 y E-7. Lo descrito se observa en el GRÁFICO 5.66.

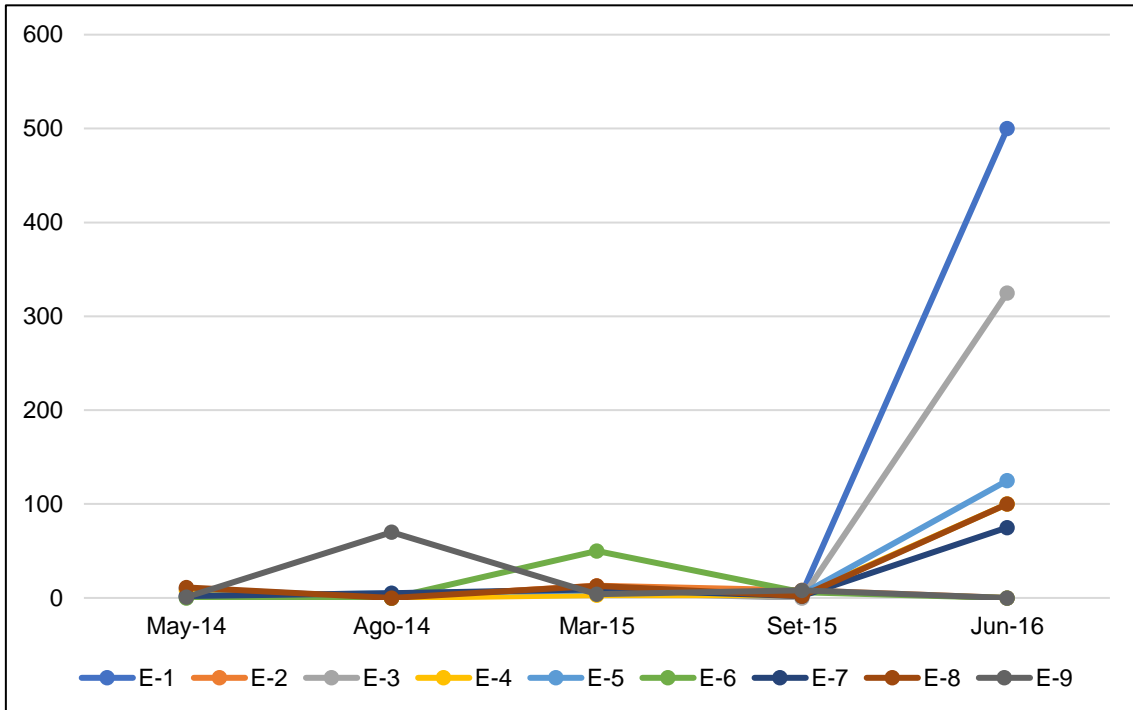
GRÁFICO 5.66 RIQUEZA DE ESPECIES DE MICROORGANISMOS PERIFITON POR ESTACIÓN Y AÑO DE MONITOREO PERIODO 2014 – 2016



Elaborado por Yaku, 2017

En el monitoreo de mayo del 2014, la estación E-8 presentó la mayor abundancia con 11 individuos; en el caso de agosto del mismo año, la estación que presentó la mayor abundancia fue la E-9 con 70 individuos; respecto a junio del 2015, la estación más abundante fue la E-6 con 50 individuos, mientras que en setiembre del mismo año fueron las estaciones con mayor abundancia la E-8 y la E.9 (08 individuos). En junio del 2016, la estación E-1 presentó el mayor valor de abundancia con 50 individuos. Lo descrito se muestra en el GRÁFICO 5.67.

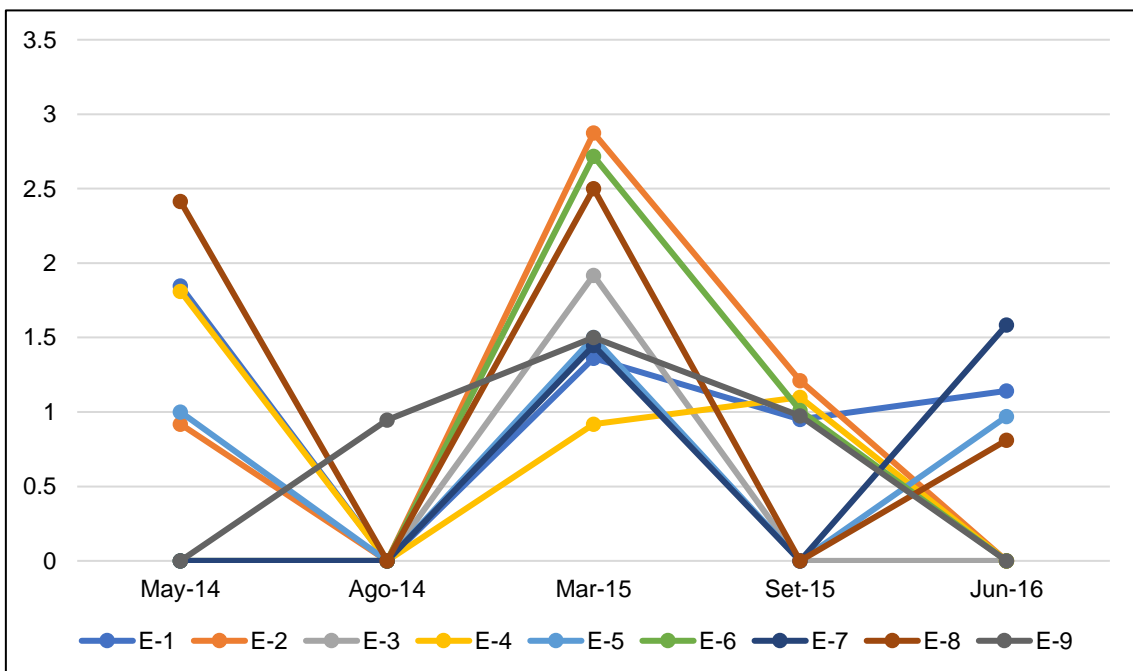
GRÁFICO 5.67 ABUNDANCIA DE INDIVIDUOS DE MICROORGANISMOS DEL PERIFITON POR ESTACIÓN Y AÑO DE MONITOREO PERIODO 2014 – 2016



Elaborado por Yaku, 2017

Las estaciones E-2, E-6 y E-8, presentan una diversidad alta en el monitoreo de marzo del 2015, junto con la estación E-8 en el monitoreo de mayo del 2014; el resto de estaciones por periodo de monitoreo presentan una diversidad baja.

GRÁFICO 5.68 DIVERSIDAD DE INDIVIDUOS DE MICROORGANISMOS DEL DE PERIFITON POR ESTACIÓN Y AÑO DE MONITOREO PERIODO 2014 – 2016



Elaborado por Yaku, 2017

Resultados de Bentos en el Monitoreo Complementario (Yaku, 2017)

En el área evaluada, se registró únicamente 01 exuvia (cubierta exterior abandonada tras la muda) perteneciente a 01 especie de Insecto, perteneciente al orden Díptera, familia Chironomidae, subfamilia Chironominae.

Resultados de Bentos en Estudios Previos

Riqueza, Abundancia y Diversidad de la Segunda MEIASd del Proyecto d Exploración Mina Marta (RHIND, 2016)

En las estaciones evaluadas se registró una riqueza total de 15 especies de macroinvertebrados bentónicos, distribuidos en 3 phyla, 7 clases y 11 órdenes, conforme se observa en la TABLA 5.79.

TABLA 5.79 ESPECIES DE MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS EN LA 2DA MEIA DEL PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINA MARTA (2016)				
Phylum	Clase	Orden	Familia	Especie
Arthropoda	Insecta	Coleóptera	Dytiscidae	<i>Dytiscus sp</i>
			Elmidae	Indeterminado
		Diptera	Ceratopogonidae	<i>Aluaudomyia sp</i>
			Chironomidae	Indeterminado
			Muscidae	Indeterminado
		Ephemeroptera	Baetidae	<i>Baetis sp</i>
		Hemíptera	Corixidae	Indeterminado
		Trichoptera	Hydroptilidae	Indeterminado
			Odontoceridae	Indeterminado
		Arachnida	Acari	-
Malacostraca	Amphipoda	Hyalellidae	<i>Hyalella sp</i>	
Annelida	Oligochaeta	-	-	Indeterminado
	Hirudinea	-	-	Indeterminado
Mollusca	Bivalvia	-	-	Indeterminado
	Gasteropoda	Basommatophora	Planorbidae	<i>Helisoma sp</i>
Fuente: 2da MEIASd Proyecto de Exploración Mina Marta (RHIND, 2016).				

Respecto a la abundancia se registró un total de 1,708 individuos, siendo el phylum Arthropoda el que presentó la mayor abundancia (93.8%), le sigue el phylum Annelida (3.4%) y finalmente el phylum Mollusca (2.8%). Cabe resaltar que el phylum Arthropoda, fue el grupo más representativa (92.4%) y el orden mejor representado fue el Ephemeroptera con 734 individuos (43% del total de la abundancia), seguido del orden Díptera con 555 individuos (32.52%).

En cuanto a la diversidad de especies, en la TABLA 8.56 y el GRÁFICO 8.40, se presenta los parámetros comunitarios para la evaluación de los macroinvertebrados bentónicos. En esta tabla se puede observar que la estación que presentó los mayores

valores de diversidad fue la estación E5 Laguna Chanquicocha ($H'=1.40$ y $J'=0.87$); mientras las estaciones E8 Laguna Huarangayoc B, E2 Laguna Tunyacya y E3 Laguna Ñañantiyoc 1 presentaron valores extremadamente bajos de diversidad ($H'<0.68$).

Riqueza y Abundancia de los Monitoreos (BVA, 2014-2016)

La TABLA 5.81 muestra los índices de riqueza específica (S), número de individuos (N) y diversidad de Shannon (H') estimados para la comunidad bentónica.

TABLA 5.80 PARÁMETROS COMUNITARIOS DEL BENTOS PERIODO 2014-2016

	May-14			Ago-14			Mar-15			Nov-15			Jun-16			Nov-16		
	S	N	H'	S	N	H'	S	N	H'	S	N	H'	S	N	H'	S	N	H'
E-1	6	749	1.938	4	749	1.712	3	7	1.379	3	8	0.974	6	28	2.24	1	2	0
E-2	5	2733	2.063	5	4674	1.564	4	9	1.658	7	9	1.889	7	87	1.81	4	376	1.136
E-3	5	1808	1.775	7	1630	2.435	1	1	0	3	3	1.099	4	22	1.62	2	16	0.811
E-4	6	5863	1.725	4	5511	1.813	3	4	1.5	2	3	0.637	4	59	1.17	2	34	0.322
E-5	6	1322	2.32	7	1719	2.463	1	5	0	3	6	1.011	10	101	2.45	0	0	-
E-6	11	12654	2.148	10	8024	2.943	3	8	1.406	9	40	1.809	8	477	2.01	3	16	1.5
E-7	8	4760	1.636	5	18297	2.145	1	3	0	4	9	1.003	9	228	1.45	2	12	0.918
E-8	5	2909	1.128	7	7186	2.034	1	3	0	7	14	1.767	19	627	2.21	1	2	0
E-9	9	969	2.826	7	2512	1.688	3	8	1.299	3	3	1.099	-	-	-	0	0	-

Nota:

E.M.: Estación de Muestreo

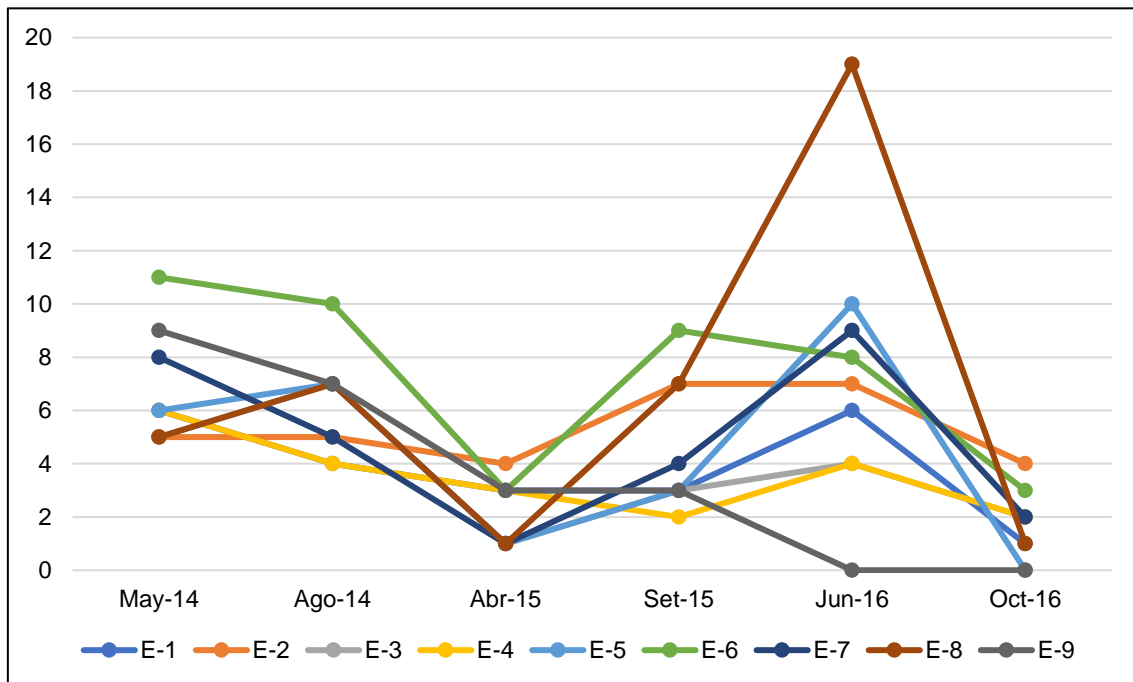
S: Número de especies; N: Número de individuos; H: Diversidad de Shannon-Wiener.

Elaborado por:

Yaku, 2017

La estación E-6 presentó la mayor riqueza (11 especies) durante el mes mayo del 2014, en este mismo mes, la riqueza varió entre 05 a 11 especies. Esta misma estación obtuvo las mayores riquezas en el monitoreo de agosto del 2014 con 10 especies. En cambio, en marzo del 2015, los valores de riqueza disminuyeron, encontrándose entre 01 a 04 especies, siendo la E-4 la estación con el mayor valor (04 especies). En setiembre del 2015 las estaciones E-4 y E-8 obtuvieron las mayores riquezas con 07 especies cada una. En el monitoreo de junio del 2016 sobresale la estación E-8 con 19 especies identificadas, mientras que, en noviembre del 2016 se tiene otro descenso con riquezas entre 0 y 04 especies, siendo la estación E-2 la de mayor valor (04 especies). Lo descrito se muestra en el GRÁFICO 5.69.

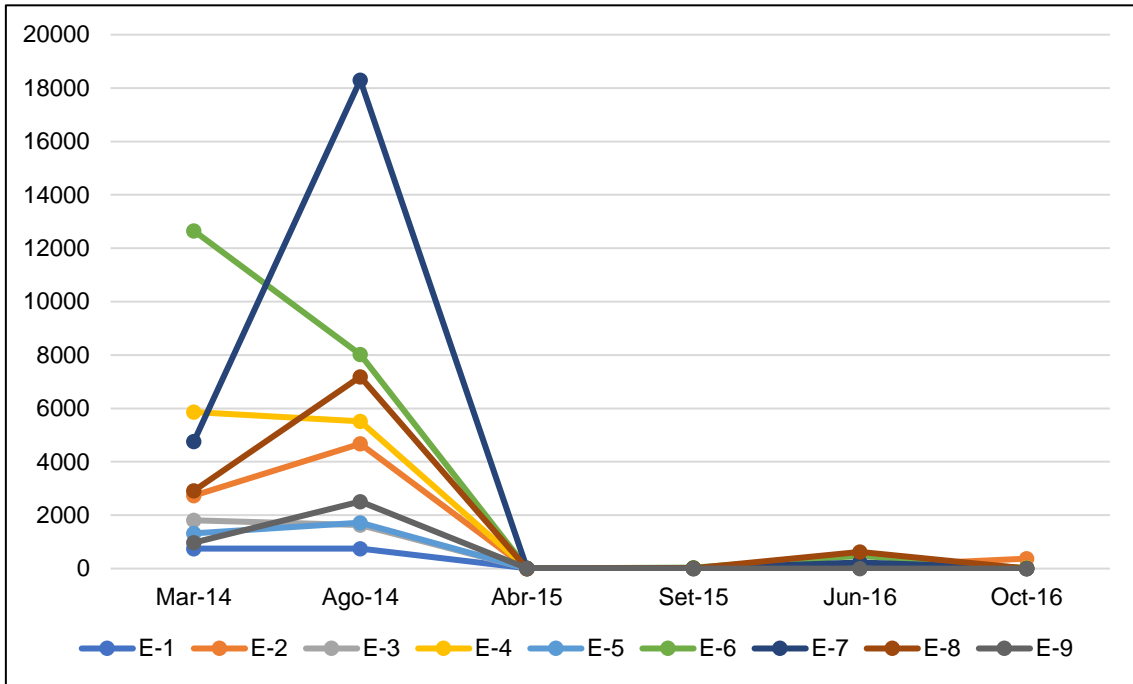
GRÁFICO 5.69 RIQUEZA DE ESPECIES DEL BENTOS POR ESTACIÓN Y AÑO DE MONITOREO PERIODO 2014 – 2016



Elaborado por Yaku, 2017

En el monitoreo de mayo del 2014, la estación E-6 presentó la mayor abundancia con 12,654 individuos; respecto a noviembre del 2014, la estación E-7 presentó la mayor abundancia con 18,297 individuos. En la época de marzo del 2015 la estación E-2 presentó mayor abundancia, con 09 individuos; así mismo, en setiembre del mismo año, la estación E-6 fue la más abundante con 40 individuos. En el monitoreo de junio del 2016 la estación con mayor abundancia fue la E-09 con 627 individuos, mientras que en noviembre de ese año la estación con mayor abundancia fue la E-2 con 376 individuos. Lo descrito se observa en el GRÁFICO 5.70.

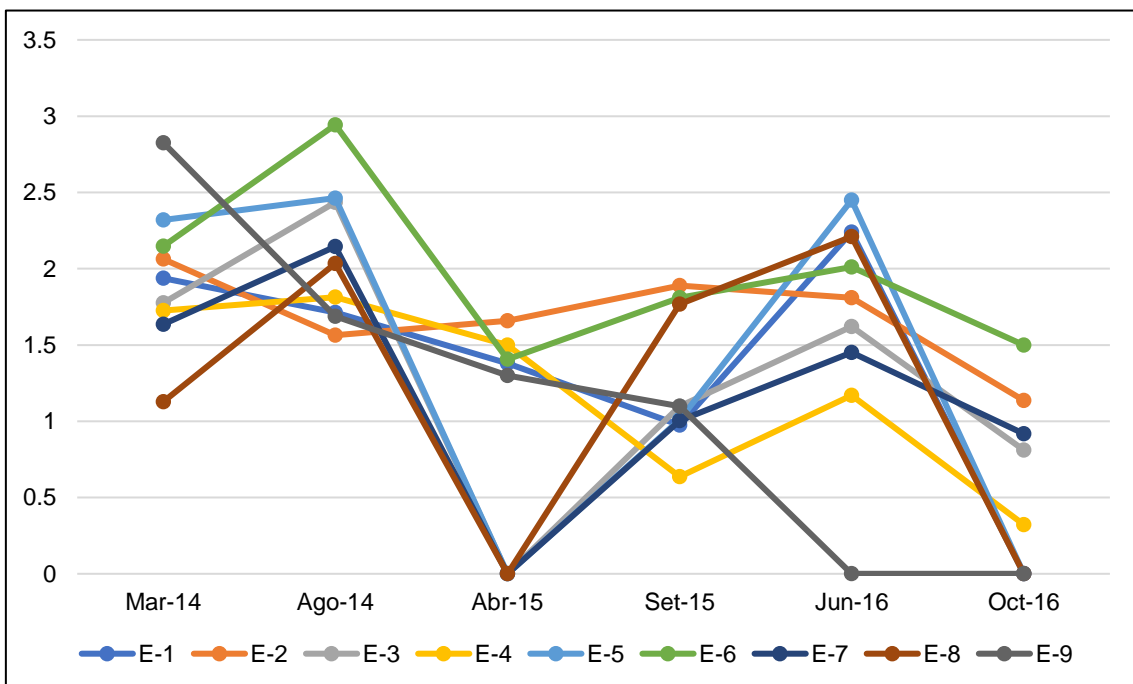
GRÁFICO 5.70 ABUNDANCIA DE INDIVIDUOS DEL BENTOS POR ESTACIÓN Y AÑO DE MONITOREO PERIODO 2014 – 2016



Elaborado por Yaku, 2017

El índice de Shannon- Wiener de todas las estaciones presenta una diversidad baja a media para la mayoría de estaciones en todos los periodos de monitoreo, resaltando la estación E-6 de agosto del 2014, la cual presenta la diversidad más alta, ver GRÁFICO 5.71.

GRÁFICO 5.71 DIVERSIDAD DEL BENTOS POR ESTACIÓN Y AÑO DE MONITOREO PERIODO 2014 – 2016



Elaborado por Yaku, 2017

Resultados de Necton en el Monitoreo Complementario

No se registraron especies de necton en el estudio realizado.

Resultados de Necton en Estudios Previos

Riqueza y Abundancia de los Monitoreos en el Proyecto de Exploración Mina Marta (RHIND, 2016)

Se registraron 02 especies de peces pertenecientes a 02 órdenes y 02 familias. La especie *Orestias sp.1* fue registrada directamente en los muestreos hidrobiológicos, mientras que, *Oncorhynchus mykiss* fue registrada solo por observación directa y por datos brindados por comuneros locales.

La especie *Orestias sp.1* estuvo presente en todos los cuerpos de agua evaluados donde su presencia es muy notoria, ya que fue observada en cardúmenes de cientos de individuos. De acuerdo a la Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE), las lagunas más grandes contuvieron las mayores abundancias de esta especie. Estos resultados no aplican al cálculo de índices de diversidad.

Cabe decir, que el género *Orestias* se caracteriza por sus endemismos en la región altoandina del Perú, mientras que la especie *Oncorhynchus mykiss* es una especie introducida.

Riqueza y Abundancia de los Monitoreos en el Proyecto de Exploración Mina Marta (BVA, 2014-2016)

Se registró al género *Orestias* en las estaciones de monitoreo evaluadas. Se identificó a la especie *Orestias agassizii* "Chalgua" en los monitoreos del 2014, en ambas épocas y en la época húmeda del 2015, a una especie del mismo género (*Orestias sp.*) en la época seca del 2015, y a la especie *Orestias elegans* en la época seca del 2016, no habiendo registros para la época húmeda de ese mismo año. Los resultados cuantitativos, no aplican a análisis de abundancia o al cálculo de índices de diversidad.

Cabe decir, que el género *Orestias* se caracteriza por sus endemismos en la región altoandina del Perú.

5.3.6 Caracterización Biológica del Bofedal Bo-05

5.3.6.1 Flora

Se registraron un total de 08 especies de flora, agrupadas en 8 géneros, 7 familias y 6 órdenes; donde la forma de crecimiento más representativa fue la herbácea (62.5%), mientras que la gramínea representó al 37.5% de especies restantes.

Las especies registradas fueron: *Distichia muscoides* (Juncaceae), *Aciachne pulvinata*, *Calamagrostis vicunarum* (Poaceae), *Senecio sp.* (Asteraceae), *Pycnophyllum glomeratum* (Cariophyllaceae), *Gentiana sedifolia* (Gentianaceae), *Plantago rigida* (Plantaginaceae) y *Alchemilla diplophylla* (Rosaceae); siendo la familia con mayor

riqueza Poaceae con 02 especies, mientras que el resto de familias solo presentaron 01 especie cada una.

En cuanto a la cobertura vegetal, este bofedal registró un valor de 37%, la baja cobertura se debe a que la mayor parte de este ecosistema está cubierto por agua. La abundancia registrada fue de 17,308 individuos. La diversidad según el índice de Shannon (H') fue de 1.949 bits/ind, siendo este valor bajo, lo cual nos indica la poca diversidad que presenta esta formación vegetal. El índice de Dominancia de Simpson (1-D) 0.1474, también se presenta bajo ya que no se encontró la dominancia de una o más especies sobre el resto.

5.3.6.2 Fauna

Se registró un total de 3 especies de aves, distribuidas en 3 géneros, 3 familias y 3 ordenes. Las especies registradas fueron *Chroicocephalus serranus* (Laridae), *Chloephaga melanoptera* (Anatidae), y *Lessonia oreas* (Tyrannidae), con 3, 3 y 1 individuos, respectivamente; y una abundancia total de 7 individuos.

El índice de diversidad de Shannon (H') señala un valor de 1.011 bits/ind, esto se debe a la presencia de aves acuáticas, las cuales dependen principalmente de los ecosistemas acuáticos como el bofedal, mientras que, el índice de dominancia de Simpson (1-D), sugiere que no existe una especie dominante en el bofedal evaluado (0.6111).

Según la Lista Roja de Especies Amenazadas de la IUCN (2017), las especies *Chloephaga melanoptera* y *Lessonia oreas* se encuentran reportadas en la categoría de Preocupación Menor (LC).

No se registró ninguna especie de mamífero, anfibio ni reptil.

5.3.6.3 Hidrobiología

Se registraron un total de 11 especies de fitoplancton presentes en 4 divisiones: Bacillariophyta, Charophyta, Chlorophyta y Cyanobacteria. La división Bacillariophyta fue la de mayor riqueza con el 73% (8) de las especies registradas, seguido por Charophyta, Chlorophyta y Cyanobacteria con 9% (1) cada una.

En cuanto a la abundancia, esta fue de 240 individuos, registrando a la especie *Frustulia sp.* como la más abundante con 114 individuos (48%); le sigue *Staurastrum sp.* con 104 individuos (43%).

El índice de diversidad Shannon (H') fue de 1.083 bits/ind. y la dominancia de Simpson (1-D) de 0.5839 debido a las dos especies dominantes *Frustulia sp.* y *Staurastrum sp.*

No se registraron especies de zooplancton.

En el perifiton se registraron un total de 15 especies de fitoplancton presentes en 4 taxones: Bacillariophyta, Charophyta, Chlorophyta y Cyanobacteria. La división Bacillariophyta fue la de mayor riqueza con el 60% (9) de las especies registradas,

seguido por Charophyta con 20% (3), Cyanobacteria con 13% (2) y finalmente Chlorophyta con el 7% (1).

En cuanto a la abundancia presentó un total de 84 individuos, registrándose a las especies *Closterium aciculare* y *Frustulia sp.* como las más abundantes con 16 individuos (38%) cada una, le siguen *Nitzschia sp.* con 8 (10%), *Navicula sp.* y *Ulnaria ulna* con 7 (8%) cada una.

El índice de diversidad Shannon (H') fue de 2.372 bits/ind. La dominancia de Simpson (1-D) fue de 0.8855, debido a las dos especies dominantes *Closterium aciculare* y *Frustulia sp.*

En cuanto a Bentos, se registró una exuvia perteneciente a la clase Insecta, orden Diptera, familia Chironomidae, subfamilia Chironominae.

5.4 DESCRIPCIÓN DEL MEDIO SOCIAL Y ECONÓMICO

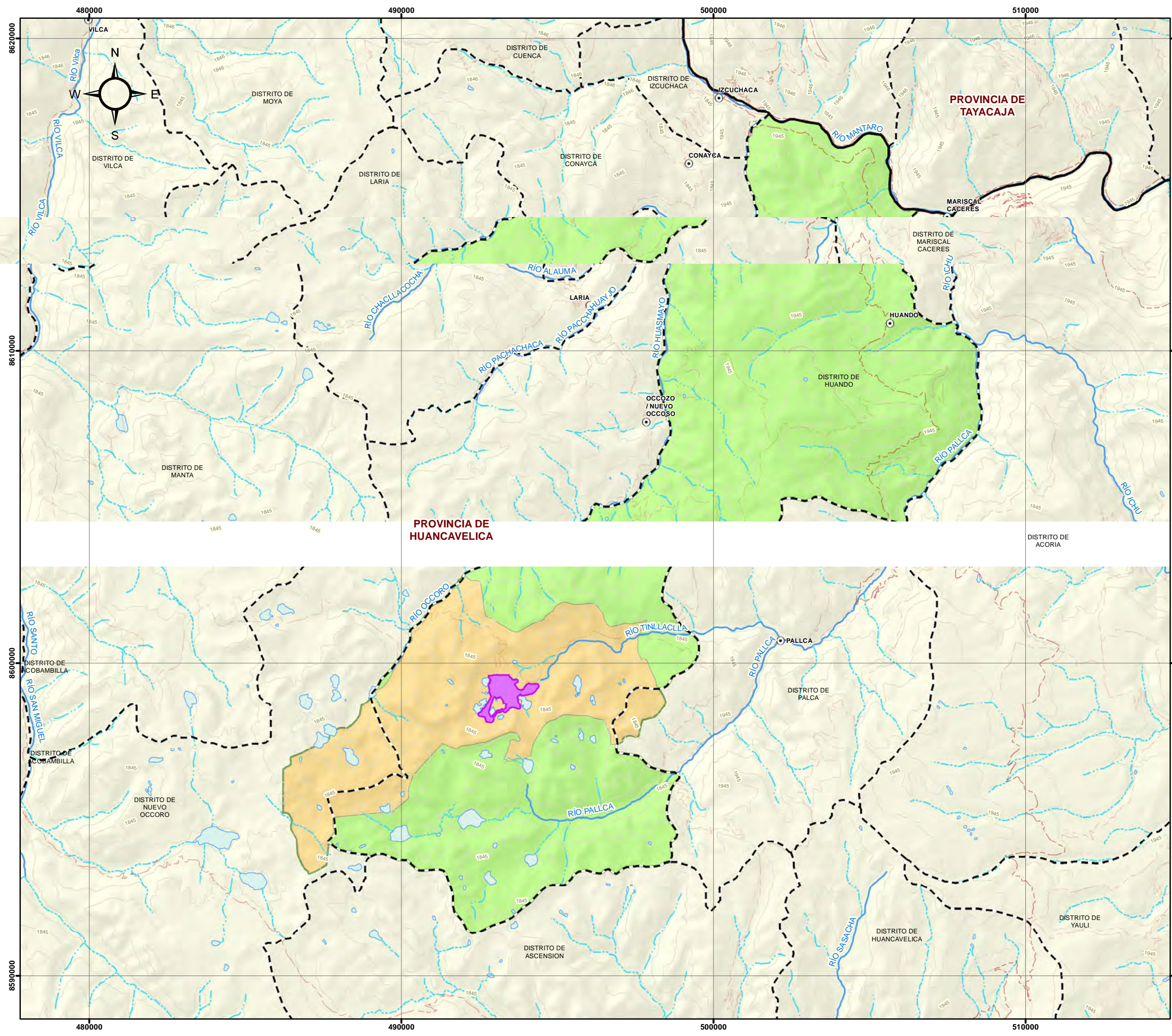
El Área de Influencia Social es donde se registran los impactos socioeconómicos de las actividades propias del proyecto. Para el proyecto de exploración, el Área de Influencia Social Directa (AISD) corresponde a la comunidad campesina de Tinyacclla, mientras el Área de Influencia Social Indirecta (AISI) comprende al distrito de Huando.

5.4.1 Área de Influencia Social

El Área de Influencia Socioeconómica se mantendrá de acuerdo a la delimitación considerada en la 2da MEIAsd del proyecto, la cual corresponde al área donde se pueden presentar los posibles cambios en las dimensiones sociales, culturales y económicas de la población. Este criterio no se circunscribe necesariamente a un área geográfica específica, pues los posibles impactos podrían intervenir en entornos sociales y culturales mayores o en la perturbación de las prácticas culturales de la población. En ese sentido, se ha establecido un Área de Influencia Social Directa y un Área de Influencia Social Indirecta, a fin de considerar entornos específicos y amplios, circundantes al proyecto.

La caracterización socioeconómica de la población se realizó a partir de información obtenida de la 2da MEIAsd del Proyecto de Exploración Mina Marta (RHIND, 2016); y se complementó con información del Informe del componente Social de la Actualización del Plan de Cierre de Mina del Proyecto de Explotación Mina Marta (CICODESO, 2016); el Estudio de Oportunidades Económicas y Factibilidad de Desarrollo Sostenible para la Comunidad Campesina Tinyacclla (Social Capital Group, 2017), y los datos publicados por el INEI, MINEDU y MINSA, entre otras instituciones.

En la FIGURA 5.19 se muestra el Área de Influencia Social correspondiente al proyecto, la misma que considera el Área de Influencia Social Directa e Indirecta.

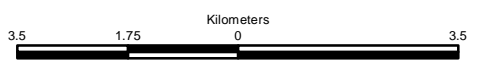


MAPA DE UBICACIÓN

LEYENDA

- ÁREA DE INFLUENCIA SOCIAL DIRECTA
- ÁREA DE INFLUENCIA SOCIAL INDIRECTA
- UBICACIÓN DEL PROYECTO
- DEPARTAMENTO
- PROVINCIA
- DISTRITO
- VÍAS DE ACCESO
- CURVA DE NIVEL (msnm)
- LÍMITE DE PROVINCIA
- LÍMITE DE DISTRITO
- CURSOS Y CUERPOS DE AGUA**
- RÍO
- QUEBRADA
- QUEBRADA TEMPORAL
- LAGUNA

ANA ELIZABETH VILLEGAS CAMPOS
 INGENIERA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES
 Reg. CIP N° 81727



CLIENTE: 		
PROYECTO: TERCERA MODIFICACIÓN DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL SEMIDETALLADO PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINA MARTA		
TÍTULO: ÁREA DE INFLUENCIA SOCIAL		
GIS: D. CASAS	REVISADO: F. LEÓN	APROBADO: A. VILLEGAS
FECHA: NOVIEMBRE 2017	ESCALA: 1:120,000	FIGURA: 5.19
		DATUM Y PROYECCIÓN: WGS 84 ZONA 18 SUR
		FUENTE: RHIND 2016

5.4.1.1 Área de Influencia Social Directa (AISD)

Se ha considerado a la Comunidad Campesina de Tinyaclla (CCT) como Área de Influencia Social Directa.

La CCT está ubicada en la Región Huancavelica, provincia del mismo nombre, distrito de Huando. Fue reconocida oficialmente el 25 de mayo de 1937. Está conformada por 534 familias y tiene un área territorial total de 4 470.49 ha, entre los 4 200 msnm y los 4800 msnm. Sus límites territoriales actuales son:

En el año 2017 se registraron 196 comuneros empadronados; debido a que se hizo una actualización del padrón comunal.

La CCT está dividida en 18 estancias, cada una de las cuales es usufructuada por una familia extensa. En la actualidad esta antigua distribución es respetada por todas las familias comuneras de Tinyaclla.

5.4.1.2 Área de Influencia Social Indirecta (AIS)

El AIS del Proyecto de Exploración Mina Marta corresponde según el criterio político administrativo al distrito de Huando, donde se ubica política y administrativamente la CCT.

5.4.2 Metodología

La metodología que usó CICODESO S.R.L. para la elaboración del Informe del Componente Social en la Actualización del Plan de Cierre de Mina del Proyecto de Explotación Mina Marta, el cual ha sido la principal fuente para actualizar la línea base social en la Segunda MEIASd del Proyecto de Exploración Mina Marta (RHIND, 2016), incluyó lo siguiente:

- La revisión de la literatura y recopilación de datos secundarios, que comprendió la revisión de información disponible sobre el proyecto y el área de estudio.
- Levantamiento de información primaria mediante el uso y aplicación de instrumentos metodológicos cuantitativos (Encuestas a hogares) y cualitativos (Entrevistas a autoridades).
- Ingreso y análisis de datos, que comprendió el ordenamiento y clasificación de la data, después del levantamiento de información.
- El universo se determinó, en base al número de viviendas que existen en el poblado integrante del área de influencia es decir 206 viviendas, siendo la fuente base, el Censo del 2007.

La metodología para la elaboración del componente social, consideró lo siguiente:

$$n = Z^2 \cdot (p \cdot q) \cdot N / E^2(N-1) + Z^2(p \cdot q)$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra.

Z = Nivel de confianza.

p = Probabilidad de considerar a las viviendas que reúnen las características de la población.

q = Probabilidad de considerar a las viviendas que no reúnen las características de la población.

E = Error muestral.

N = Número total de viviendas

Aplicando la fórmula resulta que:

n = 36, en base a: N = 206.

Z = 95%, p = 0.5, q = 0.5 y E = 6.8%.

Por lo que se aplicaron, un total de 36 encuestas conforme se observa en la TABLA 5.81

TABLA 5.81 POBLACIÓN ENCUESTADA	
Centro Poblado	Nº de Encuestas
Centro Poblado de Tinyaclla	36
Total	36
Fuente: Informe del Componente Social de la Actualización del Plan de Cierre de Mina del Proyecto de Explotación Mina Marta, CICODESO, 2016.	

Herramientas Metodológicas: Encuestas

La encuesta es el instrumento metodológico utilizado, que tuvo por finalidad identificar los principales indicadores de la realidad social, económica y cultural, de la población residente en el AISD.

Se aplicó la encuesta mediante un cuestionario al jefe de familia o encargado (36 familias); que contenían preguntas abiertas y/o cerradas.

Con las preguntas abiertas se amplió la información en opinión, percepción y la realidad de las familias que conforman la localidad.

5.4.3 Comunidad Campesina Tinyaclla

5.4.3.1 Demografía

Población Total por Sexo y Grupos Etarios

La población total de la CCT, según el INEI 2007, alcanza un total de 621 habitantes. En la actualidad, según el Puesto de Salud de la CCT, la población de la CCT estaría cerca de los 930 habitantes en total aproximadamente.

En el año 2013 se establece que la composición de la población de la CCT según sexo es de 50.5% hombres y 49.5% mujeres. Es decir que no hay una notable diferencia entre la cantidad de población masculina y femenina.

Además, se identificó que la población de 0 a 14 constituye el 45% de la población total de la CCT, la población de 15 a 64 años representa el 35.5% del total, en tanto que el grupo de adultos mayores de 65 años a más representa el 15.5% de la población total.

Crecimiento Poblacional

Para el cálculo de la tasa de crecimiento intercensal, se aplicó la función del cambio Geométrico, la cual supone que la población aumenta o disminuye a una tasa constante, es decir, que se presentarán cambios similares en cada período, aunque en números absolutos las personas aumentan o disminuyen en forma creciente. Esta función se expresa de la siguiente manera¹:

$$r = \sqrt[t]{\frac{P(t)}{P(0)}} - 1$$

Donde:

Donde:

P(t) es la población en el momento "t"

P (0) es la población en el momento "0"

"r" es la tasa de crecimiento

"t" es el período de tiempo

Aplicando la fórmula, se tiene que el crecimiento intercensal de la población de Tinyacclla en el periodo de entre 1993-2007, donde el crecimiento es positivo Ver TABLA 5.82 Tasa de Crecimiento Intercensal.

TABLA 5.82 TASA DE CRECIMIENTO INTERCENSAL DE TINYACCLLA			
Distrito	Población Censada		Tasa de crecimiento 1993-2007
	1993	2007	
Tinyacclla	513	621	1.37%
Fuente: Fuente: Informe del Componente Social de la Actualización del Plan de Cierre de Mina del Proyecto de Explotación Mina Marta, CICODESO, 2016.			

¹ Perú: Proyecciones de Población por Años Calendario según Departamentos, Provincias y Distritos, Período, 1990-2005. Cap. Aspectos Metodológicos. Pg. 10

5.4.3.2 Migración

Según Estudio de Oportunidades Económicas y Factibilidad de Desarrollo Sostenible para la Comunidad Campesina Tinyaclla (Social Capital Group, 2017), el principal motivo de emigración de la CCT es por motivos de trabajo. Cuando la actividad minera es escasa en la comunidad, los jefes de hogar se ven en la necesidad de migrar temporalmente a ciudades como Huancayo, Huancavelica y Lima en búsqueda de nuevas oportunidades laborales en el rubro minero o en otros campos como el comercio y servicio.

El segundo motivo de migración es seguir estudios superiores y, en menor cantidad, seguir los estudios secundarios.

5.4.3.3 Educación

Centros Educativos

Según, la información recogida en campo (octubre 2016) para el Estudio de Oportunidades Económicas y Factibilidad de Desarrollo Sostenible para la Comunidad Campesina Tinyaclla (Social Capital Group, 2017), la CCT cuenta con una institución educativa para cada nivel de educación básica, a estos centros de enseñanza acude la población escolar de Tinyaclla, así como, población de localidades aledañas, Pueblo Libre, Pachachaca e Incañan.

Al 2016, según los registros proporcionados por los directores de cada Institución Educativa (IE) el nivel inicial tiene un total de 45 alumnos matriculados, el nivel primario 119 alumnos y 157 alumnos en el nivel de secundaria.

Cabe señalar que las tres instituciones educativas reciben el apoyo del “Programa Anual de Mantenimiento de Locales Escolares” auspiciado por el Ministerio de Educación², presupuesto limitado para poder atender las necesidades de cambio y mantenimiento que presentan los locales educativos en Tinyaclla.

Nivel Inicial: I.E. N° 211

La institución educativa funciona únicamente en el turno de la mañana. La infraestructura del local es bastante precaria, es de paredes de adobe, techo de calamina y piso de cemento. Respecto a los servicios, cuenta con energía eléctrica permanentemente, agua y desagüe por red pública de alcantarillado.

La institución educativa tiene una población de 45 alumnos en total y únicamente 2 aulas, de las cuales la más grande ha sido dividida en dos, para cubrir la necesidad de tener tres secciones, una por cada edad, ver TABLA 5.83 Alumnos de la IE N°211 – Inicial Tinyaclla.

² 1 Resolución Ministerial N° 593-2014-MINEDU <http://www.minedu.gob.pe/politicas/incentivos/pdf/resolucion-ministerial-n-593-2014-minedu.pdf>

TABLA 5.83 ALUMNOS DE LA IE N° 211 – INICIAL TINYACLLA	
Nivel por edad	N° de Alumnos
3 años	17
4 años	16
5 años	12
Total	45
Fuente: Estudio de Oportunidades Económicas y Factibilidad de Desarrollo Sostenible para la Comunidad Campesina Tinyaclla, Social Capital Group, enero 2017	

Respecto al acceso a programas sociales, los niños son beneficiarios al 100% del Programa Qali Warma, el que funciona gracias a los insumos donados por el Estado y la colaboración rotativa de las madres de los niños quienes se encargan de preparar los alimentos a diario y colaboran con otros insumos necesarios para complementar el menú. Complementario a esta actividad, la institución educativa, mantiene activo un biohuerto con hortalizas que usan en la preparación de alimentos para los niños.

Nivel Primaria: I.E. N° 36084

La Institución Educativa funciona en el turno de la mañana. Respecto a la infraestructura de la IE, es precaria por la antigüedad de sus muros y la falta de mantenimiento, las paredes son tapiales, los techos de calamina y piso de entablados de madera; cuenta con energía eléctrica permanente, agua y desagüe por red pública de alcantarillado.

La IE cuenta con un total de 119 alumnos (Ver TABLA 5.84 Alumnos de la IE N°36084 – Primaria Tinyaclla), distribuidos en 8 aulas.

TABLA 5.84 ALUMNOS DE LA IE N°36084 – PRIMARIA TINYACLLA			
Grado	Varones	Mujeres	Total
1°	9	7	16
2°	6	6	12
3°	14	5	19
4°	11	9	20
5°	7	7	14
6°	21	17	38
Total	68	51	119
Fuente: Estudio de Oportunidades Económicas y Factibilidad de Desarrollo Sostenible para la Comunidad Campesina Tinyaclla, Social Capital Group, enero 2017			

Acerca de los programas sociales a los que acceden los alumnos, el 100% son beneficiarios del Programa Qali Warma, que al igual que en el nivel de inicial, funciona con la colaboración del trabajo de las madres, quienes muestran un alto compromiso con esta tarea. Los insumos principales son donados por el Estado y se complementan

con las hortalizas y verduras que produce un biohuerto que se mantiene activo dentro de la IE. Otros programas son el Seguro Escolar y el Plan Lector.

La I.E. se encuentra equipada de computadoras, las que fueron donadas por la Municipalidad de Huando.

Nivel Secundaria: I.E. Francisco Bolognesi

La institución educativa tiene 156 alumnos. Respecto a la infraestructura, la I.E. cuenta con aulas de material noble, las paredes son de ladrillo, los techos de cemento y los pisos de madera entablada. La I.E. tiene 7 aulas operativas, una de ellas es un ambiente que ha sido adaptado y 8 baños, 4 de varones y 4 de mujeres. De estos, un baño de varones y uno de mujeres, son de uso exclusivo del personal docente. Se pudo observar que el local de este colegio requiere de mantenimiento ya que, presenta goteras en los techos y paredes con fisuras.

La I.E. cuenta con energía eléctrica de manera permanente, agua y desagüe por red pública de alcantarillado; asimismo, tiene instalada una antena parabólica Gilat para acceso a internet. Según refiere el director de la I.E., el acceso es muy lento y restringido ya que sólo permite la revisión de correos, más no la descarga de archivos, situación que empeora en épocas de lluvia.

El aula tiene una capacidad promedio de 20 alumnos, más el personal docente. Actualmente, ese promedio ha rebasado, ya que, el número de alumnos por aula llega a un máximo de 36. Ver TABLA 5.85 Alumnos de la IE Francisco Bolognesi Tinyaccla

TABLA 5.85 ALUMNOS DE LA IE FRANCISCO BOLOGNESI TINYACCLA	
Año	N° de Alumnos
1°	35
2°	28
3°	36
4°	22
5°	36
Total	157
Fuente: Estudio de Oportunidades Económicas y Factibilidad de Desarrollo Sostenible para la Comunidad Campesina Tinyaccla, Social Capital Group, enero 2017	

Por otro lado, la I.E. cuenta con 10 docentes en total, 7 varones y 3 mujeres; además, del director, un auxiliar y dos personas que realizan trabajo administrativo.

El nivel secundario, tiene menos acceso a los programas sociales dirigidos a la población estudiantil. Sólo cuentan con el Seguro Escolar del Ministerio de Salud y Plan Lector. Para el año 2017 la I.E. formará parte del Programa Piloto de Jornada Educativa Completa (JEC).

Analfabetismo

Según el Informe del componente Social de la Actualización del Plan de Cierre de Mina del Proyecto de Explotación Mina Marta (CICODESO, 2016), la población analfabeta en Tinyaccla está constituida por el 5.6% de la población.

Nivel de Estudio Alcanzado

Según el Informe del Componente Social del Monitoreo Post Cierre de los Componentes Cerrados de la Unidad Minera Mina Marta (CICODESO, 2016), de la población de Tinyaccla, el 41.7% cuenta con Nivel Secundaria Completa, el 27.8% tiene el Nivel Primaria Completa, el 11.1% tiene el Nivel Primaria Incompleta, el 11.1% tiene el Nivel Secundaria Incompleta, solo el 2.8% tiene el Nivel Superior.

5.4.3.4 Salud

La información para el factor Salud de la Población Tinyaccla fue extraída del Informe del Componente Social del Monitoreo Post Cierre de los Componentes Cerrados de la Unidad Minera Mina Marta (CICODESO, 2016) y de la Segunda MEIAsd del Proyecto de Exploración Mina Marta (RHIND, 2016).

Infraestructura y Acceso a Servicios de Salud

En Tinyaccla solo hay un establecimiento con categoría de Puesto de Salud de nivel I-1. Este establecimiento pertenece a la Micro-red Huando (capital del distrito), que forma parte de la Red Huancavelica dirigida por la DIRESA Huancavelica (Dirección Regional de Salud). Al Puesto de Salud de Tinyaccla acuden personas de los caseríos y anexos próximos al centro poblado, ver FOTO 5.6 Puesto de Salud Tinyaccla.

FOTO 5.6 PUESTO DE SALUD TINYACLLA

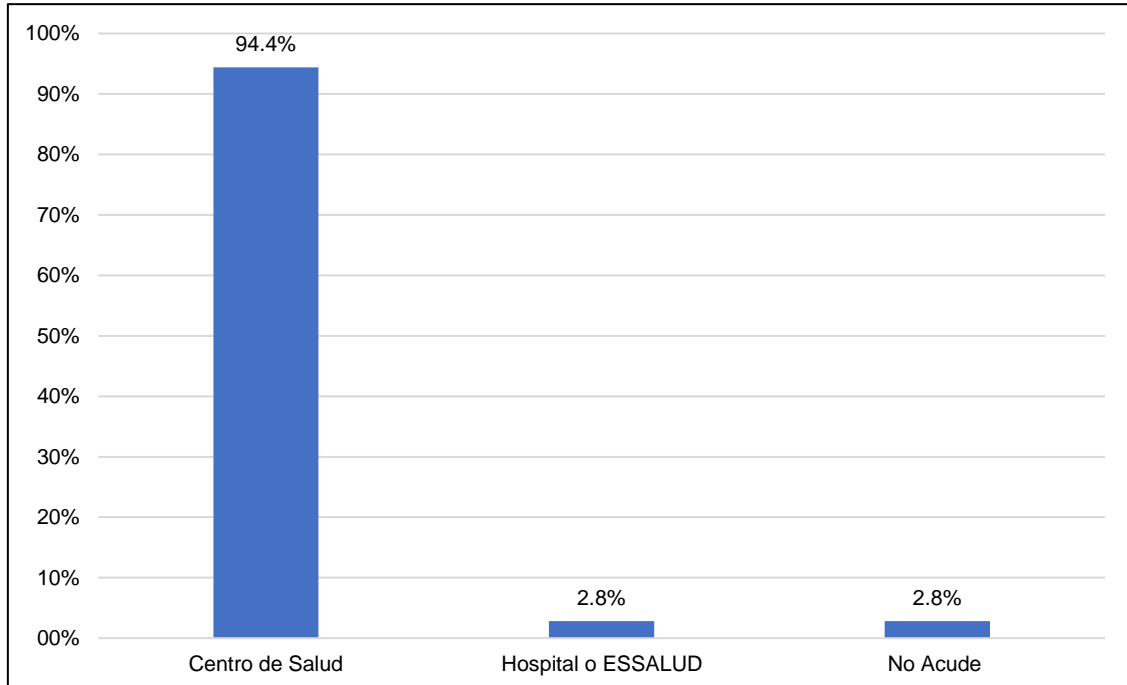


Fuente: 2da MEIAsd Proyecto de Exploración Mina Marta, RHIND, 2016

Además, Tinyaccla se encuentra a 02 horas de la ciudad de Huancayo, lugar con acceso a los Establecimientos de Salud con atención para casos complejos de salud.

El 94.4% de los pobladores de Tinyaccla se atienden en el Puesto de Salud, el 2.8% en el hospital de ESSALUD y el 2.8% no acude, ver GRÁFICO 5.72 Lugar donde Acuden.

GRÁFICO 5.72 LUGAR DONDE ACUDEN



Fuente: Informe del Componente Social de la Actualización del Plan de Cierre de Mina del Proyecto de Explotación Mina Marta, CICODESO, 2016

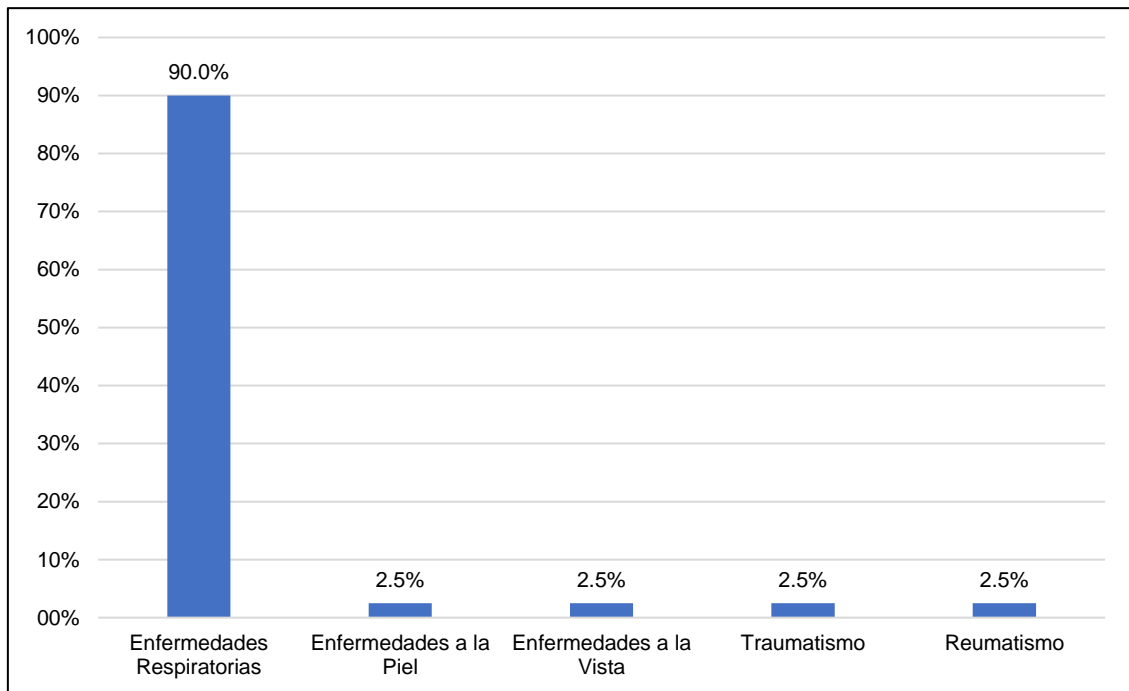
Morbilidad

Según la información recogida a través de las encuestas, los problemas de salud que se presentan debido a las condiciones climáticas y de salubridad en la vivienda que no brinda la suficiente comodidad o por la falta de una adecuada higiene y condiciones de saneamiento, en el caso de los adultos por el tipo de trabajo que realizan en sus tareas de pastoreo y trabajo agrícolas.

La encuesta refleja que el 90% sufre de enfermedades respiratorias, posiblemente por el clima frío, el 2.5% con enfermedades de la piel, de la vista, reumatismo y traumatismo, respectivamente. Ver GRÁFICO 5.73.

Además, para el Estudio de Oportunidades Económicas y Factibilidad de Desarrollo Sostenible para la Comunidad Campesina Tinyaccla (Social Capital Group, 2017), el responsable del Establecimiento de Salud de Tinyaccla, declaró que las enfermedades que aquejan a los niños es la desnutrición y la anemia.

GRÁFICO 5.73 ENFERMEDADES MÁS COMUNES EN TINYACCLA

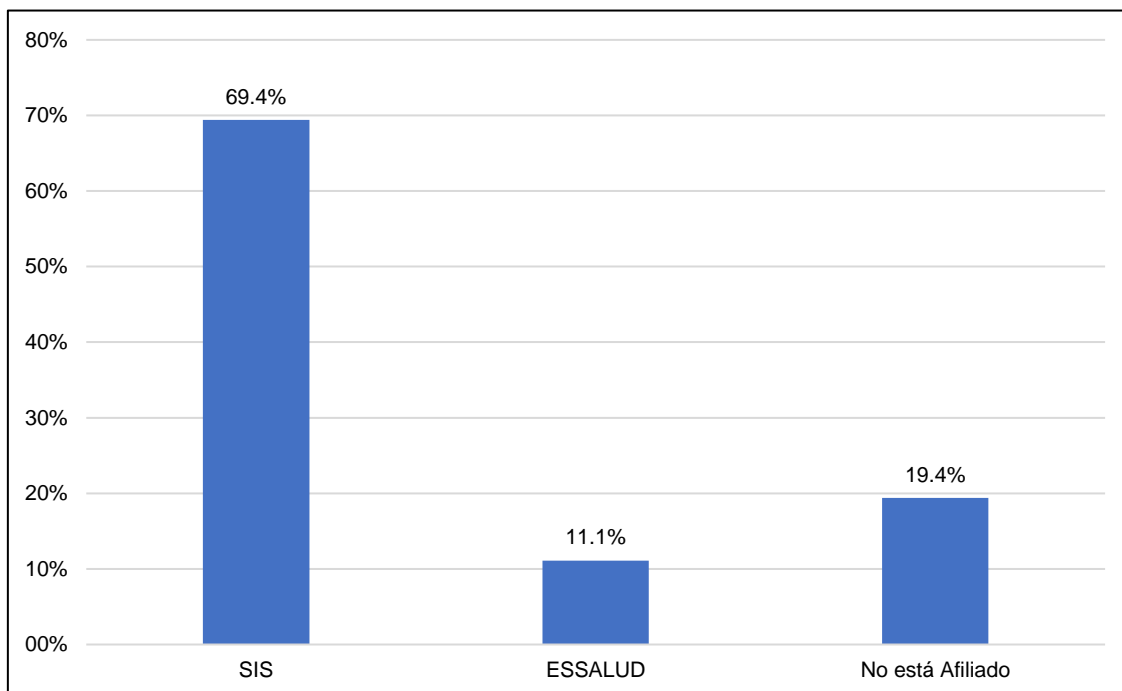


Fuente: Informe del Componente Social de la Actualización del Plan de Cierre de Mina del Proyecto de Explotación Mina Marta, CICODESO, 2016

Seguro de salud

Según las encuestas, el 69.4% está afiliado al SIS, el 11.1% está afiliado a ESSALUD, es decir la mayoría no está afiliada al SIS y el 19.4% no está afiliado a ningún seguro, conforme se observa en el GRÁFICO 5.17 Afiliación a Algún Tipo de Seguro de Salud.

GRÁFICO 5.74 AFILIACIÓN A ALGÚN TIPO DE SEGURO DE SALUD



Fuente: Informe del Componente Social de la Actualización del Plan de Cierre de Mina del Proyecto de Explotación Mina Marta, CICODESO, 2016

Mortalidad Infantil

Según los datos del Censo INEI 2007, la tasa de mortalidad infantil en el distrito de Huando es de 36.1.

Según el documento PERÚ: Mortalidad Infantil y sus Diferenciales por Departamento, Provincia y Distrito 2007 (INEI, 2010); clasifica la mortalidad infantil en tres niveles: Bajo (9.2 - 23.5), Medio (23.6 - 37.9) y Alto (38.0 - 52.1). Por lo que la tasa de mortalidad infantil de Huando estaría en el Nivel Medio; sin embargo, si comparamos esta cifra con la tasa promedio de mortalidad infantil del departamento de Lima (11.3), podemos observar que hay una diferencia significativa.

Según la Oficina de Epidemiología de la Dirección Regional de Salud Huancavelica, en el documento Análisis de Situación de Salud Huancavelica (200%), las principales causas de mortalidad infantil en Huancavelica son:

- Neumonía.
- Aspiración de leche y alimento regurgitado.
- Bronco neumonía.
- Desnutrición proteico-calórica severa.
- Enfermedad cardíaca.
- Insuficiencia respiratoria.
- Neumonitis debida a aspiración de alimento o vómito.

- Diarrea y gastroenteritis de presunto origen infeccioso.
- Otras obstrucciones intestinales.
- Edema cerebral.
- Otras causas de mortalidad.

5.4.3.5 Vivienda y Servicios Públicos

Para la descripción de las viviendas y los servicios públicos, se ha considerado como fuente el Informe del Componente Social del Monitoreo Post Cierre de los Componentes Cerrados de la Unidad Minera Mina Marta (CICODESO, 2016) y de la 2da MEIAsd del Proyecto de Exploración Mina Marta (RHIND, 2016).

Material de la Vivienda

El material predominante de las viviendas de Tinyacclla es el adobe en las paredes (cerca del 100%). Los pisos el 69.4% son de tierra y el 30.6% son de cemento, en tanto que los techos en su mayoría son de calamina un ejemplo se muestra en la FOTO 5.7 Viviendas de Tinyacclla

FOTO 5.7 VIVIENDAS DE TINYACCLLA



Fuente: 2da MEIAsd Proyecto de Exploración Mina Marta, RHIND, 2016

Servicios Básicos

Agua, Servicios Higiénicos y Electricidad

Los pobladores de Tinyacclla se abastecen en un 100% con red pública de agua potable, este servicio fue implementado por el gobierno regional en el año 1999.

En relación a los servicios higiénicos, el 66.7% con red pública de desagüe, el 25% utilizan pozo séptico, el 5.6% silo y el 2.8% no tiene.

El servicio de electricidad lo brinda Electrocentro desde el año 1998. Es así que el 94.4% de la población de Tinyaclla cuenta con este servicio, mientras que el 2.8% solo se alumbraba con velas, asimismo otro 2.8% usa la bosta o taquia.

5.4.3.6 Economía

La información de la sección Economía se ha tomado de la Segunda MEIAsd del Proyecto de Exploración Mina Marta (RHIND, 2016) y del Informe del Componente Social del Monitoreo Post Cierre de los Componentes Cerrados de la Unidad Minera Mina Marta (CICODESO, 2016).

Ganadería

La ganadería es la principal actividad económica en la zona, y para la mayor parte de las familias, la única fuente de ingresos monetarios, sobre todo por la venta de fibra y carne de alpaca. Existen 110 unidades agropecuarias (93%) destinadas a la crianza de una o más variedades de especies pecuarias. Para la crianza de animales mayores, los criadores utilizan áreas comunales para el pastoreo, incluyendo bofedales, pastizales y lagunas.

La alpaca es la principal especie destinada a la actividad pecuaria, pues el 86% de los productores agropecuarios de Tinyaclla la cría; asimismo, la fibra de alpaca es el principal subproducto pecuario, así como el cuero y carne en menores proporciones, ver FOTO 5.8 Ganadería de Camélidos.

FOTO 5.8 GANADERÍA DE CAMÉLIDOS



Fuente: 2da MEIAsd Proyecto de Exploración Mina Marta, RHIND, 2016

Agricultura

Es otra de las actividades importantes, la mayor parte de la producción se destina al autoconsumo, y un menor porcentaje a la comercialización.

Entre sus principales cultivos, tenemos a las papas nativas (rosada o poclla, blanca, siri y otras). Asimismo, otros cultivos importantes son la avena y la cebada.

Minería

La minería representa la principal actividad no agropecuaria en la zona debido al número de empleos que genera y el nivel de ingresos promedio, mucho mayor que otras actividades no agropecuarias como el comercio y el transporte. Los ahorros provenientes de la minería forman parte del ingreso familiar actual.

Comercio

En Tinyacclla, la actividad comercial está orientada, principalmente a la venta de productos de pan llevar y algunos productos agrícolas, es decir en las pequeñas bodegas donde se comercializan diversos productos.

Actividad Económica e Ingresos

De acuerdo a la encuesta tenemos que el 41.7% se dedican a la ganadería, el 30.6% al comercio, el 13.9% a la agricultura, el 11.1% a la minería y el 2.8% es jubilado.

Asimismo, sus ingresos son moderados, de acuerdo a la encuesta el 55.6% percibe un ingreso entre 600 a 1,000 soles, el 30.6% entre 1,001 a 1,500, el 11.1% entre 301 y 600 soles y el 2.8% menor a 300; cómo podemos apreciar la mayoría de pobladores tiene un ingreso monetario moderado, ya que sus ingresos se deben principalmente a la ganadería de camélidos.

Población en Edad de Trabajar (PET), Población Económica Activa (PEA)

La Población en Edad de Trabajar, descrita en la 2da MEIAsd, hace referencia al conjunto de personas mayores de 14 años; en Tinyacclla este grupo alcanzaron los 420 individuos.

Asimismo, la Población Económicamente Activa, entendida como la oferta de mano de obra compuesta por las personas que pertenecen a la PET o se encuentran en búsqueda de ocupación, corresponde a un 57% compuesta por hombres y 43% por mujeres en Tinyacclla. Cabe mencionar que la población desocupada representa el 8% de la PEA total.

Complementariamente, la tasa de actividad marcó un 84% para los hombres y 59% para mujeres, evidenciando que por cada 10 hombres en edad de trabajar 8 participan en el mercado laboral y por cada 10 mujeres 6 mujeres participan en el mercado laboral.

Ingresos

Según la 2da MEIAsd, los ingresos promedio per cápita de la población en la CCT que fueron identificados en la 1era MEIAsd, ascienden a S/310 mensuales, aproximadamente S/357 para hombres y S/188 para mujeres. Asimismo, en cuanto a valores porcentuales, se tuvo que el 65% de los trabajadores ocupados percibía

ingresos por menos de S/400 y el 52% ganaba menos de S/200 mensuales; mientras que las mujeres ganaban menos de S/400, el 33% de los hombres ganaban entre S/400 y S/1,000.

Los montos fueron debido a que la población, en su mayoría, se ha dedicado a las actividades agropecuarias, tuvieron un bajo nivel educativo, las condiciones de sus herramientas, infraestructura y maquinaria no son suficientes o el capital físico carente incide en una menor productividad laboral.

Cabe destacar que la fuente de ingresos complementaria para muchas familias ha provenido del Programa Juntos (programa de apoyo estatal), en el que participaron 61% de las familias, las cuales recibieron S/100 mensuales. Con este apoyo, el ingreso mensual familiar representó el 25%, ascendiendo a S/400.

Trabajo Infantil

El trabajo infantil, tal como se considera en la 2da MEIAsd del proyecto, es debido a la lógica de precariedad y subsistencia de muchos hogares, los cuales por su situación de pobreza lograron mantener sus niveles de subsistencia con el aporte del ingreso de los niños y adolescentes. Los resultados demostraron que existían 47 niños, niñas y adolescentes de 6 a 13 años trabajando constituyendo el 23% de la población de ese grupo de edad. Asimismo, cabe destacar que existió diferencias de sexo, pues el 66% de los niños trabajadores fueron hombres y el resto mujeres, los cuales trabajaron como trabajadores familiares en la actividad agropecuaria, sin recibir remuneración.

Infraestructura Vial y de Comunicaciones

El centro poblado de Tinyacclla, se encuentra interconectado por medio de una carretera asfaltada, con la ciudad de Huancayo, aproximadamente a 2 horas y media en auto. Asimismo, de Tinyacclla a Huancavelica se viaja aproximadamente en 1 hora y 15 minutos.

No cuentan con servicio de transporte público. Otra vía importante, desde tiempos muy antiguos es por medio de caminos de herradura que une a Tinyacclla, con otras comunidades y la capital del distrito.

Existe la señal de radio de Huando y de Radio Programas del Perú (RPP), existe señal de teléfono celular, respecto a internet no cuentan con este servicio y en cuanto a la televisión captan dos canales.

5.4.3.7 Pobreza

Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas

El departamento de Huancavelica es uno de los departamentos del Perú con mayor población en condiciones de pobreza. Está considerada en la categoría baja, por ello el 71.4% de hogares tiene al menos una NBI. La provincia de Huancavelica es una de las provincias que tiene un alto índice de pobreza, pues el 70.2% de su población tiene por lo menos una NBI. En Huando, éste resulta alto, pues el 62.6% de hogares tiene al

menos una NBI, por lo tanto, se encuentra entre los distritos con un menor nivel de vida de la provincia de Huancavelica, ver TABLA 5.86 Necesidades Básicas Insatisfechas.

TABLA 5.86 NECESIDADES BÁSICAS INSATISFECHAS					
Departamento, propicia y distrito	Al menos 1 NBI	1 NBI	2 NBI	3 NBI	4 NBI
Huancavelica	71.4	44.0	20.2	6.1	1.1
Huancavelica	70.2	46.1	19.1	4.4	0.6
Huando	62.6	44.7	15.3	2.2	0.4
Fuente: Informe del Componente Social de la Actualización del Plan de Cierre de Mina del Proyecto de Explotación Mina Marta, CICODESO, 2016.					

Índice de Desarrollo Humano

Como se establece en la 2da MEIAsd del Proyecto, según el Informe sobre Desarrollo Humano realizado por el PNUD en el año 2009, el IDH de la región Huancavelica es de 0.5393, valor que lo ubica en el último puesto (24), siendo la región con mayor índice de pobreza y pobreza extrema en el Perú; respectivamente, la provincia de Huancavelica tiene un IDH de 0.5433, ubicándose en el puesto 148 de las provincias a nivel nacional con ese índice, mientras que el distrito de Huando se encuentra en el puesto 1,672 a nivel nacional, con un índice de 0.5193 valor por debajo al índice nacional que es de 0.6234.

5.4.3.8 Costumbres y Aspectos Culturales

Tal como se presenta en la 2da MEIAsd del Proyecto, la Comunidad de Tinyaclla ha sufrido transformaciones producto de tres hechos fundamentales: la actividad minera, la presencia de grupos religiosos evangélicos y el proceso de fragmentación de la comunidad originaria (Tinyaclla) en otras (Pueblo Libre, Pachachaca, Miraflores) – como consecuencia de falta de oportunidades y de periodos de violencia política.

Las personas entrevistadas recordaron que hasta hace 15 años aproximadamente aún se practicaba en febrero la “herranza” de animales, lo cual coincidía con la celebración de los carnavales. La “fiesta de la herranza” consistía en poner cintas de colores a las alpacas y llamas para diferenciar los hatos.

La hoja de coca también acompañó a los comuneros de Tinyaclla en su vida cotidiana. Era común emplearla durante los trabajos en la mina para evitar el cansancio. También era común su uso en las faenas de trabajo en el campo, durante compromisos como matrimonios y celebraciones. Actualmente esta costumbre es menos frecuente.

La pérdida y debilitamiento de las costumbres relacionadas a las creencias en los elementos de la naturaleza y sus rituales se ha debido, principalmente, a la presencia de las iglesias evangélicas y pentecostales desde hace 20 años aproximadamente. Los miembros de estas organizaciones ya no participan de las fiestas, pues consideran que van en contra de los principios cristianos, además de ser símbolo del retraso y falta de cultura de progreso. Sin embargo, aún hay conocimientos ancestrales presentes en la

comunidad, como el del uso de las plantas nativas medicinales (chachacoma, chamiza, chupasangre, huamanpinta, huamanripa, matico, muña, ortiga, puya, entre otras). Hasta antes de la década del 80, cuando no había posta de salud en Tinyaclla, el único recurso para curarse era la medicina tradicional.

A pesar de los cambios que se han ido dando en las costumbres de la población, según el Informe del componente Social de la Actualización del Plan de Cierre de Mina del Proyecto de Explotación Mina Marta (CICODESO, 2016), aún se mantienen las siguientes festividades: El Día de Reyes (6 de enero) y el Aniversario de la Comunidad (15 de setiembre).

Además, se detalla que los platos típicos de Tinyaclla, son la sopa de morón, chuño y papa; la machica, y el chicharrón de alpaca.

5.4.3.9 Organización Social y Liderazgo

Comprenden la Municipalidad del Centro Poblado, las Organizaciones e Instituciones (Asociación Mujeres, Vaso de Leche, Club de Madres, Programa Juntos, CUNAMAS, ASMUT, AMET, JAAPS, las asociaciones de alpaqueros); las Instituciones Educativas; el Puesto de Salud Minsa, el Comité de Gestión Social Tinyaclla y dos iglesias evangélicas.

Siendo la CCT la organización social más importante en el ámbito de estudio, quien maneja los terrenos de uso comunal, ligados a vínculos ancestrales, sociales, económicos y culturales, expresados en propiedad comunal de la tierra, trabajo colectivo y la ayuda mutua que se encuentra en constante evolución.

Estas organizaciones se detallan en la TABLA 5.87 Organizaciones Sociales y de Liderazgo.

Las funciones de cada organización se contemplan en el capítulo 4 Participación ciudadana, donde son considerados como actores.

TABLA 5.87 ORGANIZACIONES SOCIALES Y LIDERAZGO	
Comunidad Campesina Tinyaclla- Directiva	
Nombres y Apellidos	Cargo
Carlos, Taipe Ccente	Presidente
Anacleto, Ccente Arias	Vicepresidente
Josué Elías, Taipe Curo	Secretario
Juan de Dios, Ccente Cuba	Fiscal
Juvenal, García Sanéz	Vocal
Evan, García Yauri	Vocal
Cecilio, Oyola García	Tesorero
Municipalidad Centro Poblado de Tinyaclla	
Venancio, Alfonso Valladolid	Alcalde - Municipalidad
Otras Autoridades	
Bonifacio, Ccente Yauri	Juez de Paz - Juzgado de Paz

TABLA 5.87 ORGANIZACIONES SOCIALES Y LIDERAZGO	
Hugo, De la Cruz Torres	Teniente Gobernador – Gobernación
Organizaciones e Instituciones	
Marcelina, Yauri Ramos	Presidenta - Asociación Mujeres Tinyaclla
Vilma, García Alanya	Presidenta - Vaso de Leche
Domenica, Yauri Huamán	Presidenta - Club de Madres
Elizabeth Yauri Paucar	Presidenta - Programa JUNTOS
Elizabeth, Yauri Ccente	Socia - CUNAMAS
Nolberta, Yauri Ccente	Socia - CUNAMAS
Hortensia, Yauri Ccente	Socia - CUNAMAS
Nolberta, Yauri Ccente	Presidenta - ASMUT
Brígida Elvia, Huiza Taipe	Presidenta - AMET
Abraham, Nuñez Ojeda	Presidente - JAAPS
Mauro, Ccente Huiza	Presidente - Asociación de Alpaqueros Apu Antaqui
Pablo, Oyola Taipe	Presidente - Asociación de Alpaqueros Barrio Progreso
Anacleto, Ccente Arias	Presidente - Asociación de Alpaqueros Orconcocha
Demetrio, De la Cruz Yauri	Presidente - Asociación de Alpaqueros Barrio Otuto
Venancio, Alfonso Valladolid	Presidente - Asociación de Alpaqueros Aliados
Alejandro, Taipe Yauri	Presidente - Asociación de Alpaqueros Tinyaccll
Instituciones Educativas	
Mike, Riveros Reginaldo	Director - IE Francisco Bolognesi
Guadalupe, Huiza Cuadros	Directora - IE N° 36084
Luz Marleny, Chocca Solano	Directora - IEI N° 211
Armando, Izarra Huamán	Presidente - Red Educativa Tinyaclla
Ada Arminda, Loayza Cauchos	Docente - IE N° 36084
Puesto de Salud Minsa Tinyaclla	
Zarela, Quispe Riveros	Jefa - Puesto de Salud MINSA
Miriam, Pitay Quispe	Obstetra - Puesto de Salud MINSA
Comité de Gestión Social Tinyaclla	
Timoteo, Ccente García	Presidente - Comité Gestión Social
Orlando, Lulo Yauri	Secretario - Comité Gestión Social
Pablo, Oyola Taipe	Vicepresidente - Comité Gestión Social
Alejandro, Taipe Yauri	Suplente - Comité Gestión Social
Víctor, García	Suplente - Comité Gestión Social
Iglesias Evangélicas	
Mario García Taipe	Presidente: Iglesia Evangélica Peruana
Valentín Breña Alfonso	Representante: Iglesia Pentecostal de Jesucristo
Nota: ASMUT: Asociación de Mujeres de Tinyaclla AMET: Asociación de Mujeres Emprendedoras de Tinyaclla Fuente: Barbastro	

5.4.4 Distrito de Huando

En esta sección se caracterizará el aspecto socioeconómico del Área de Influencia Social Indirecta, cuya base de información ha sido tomada de la 2da MEIAsd Proyecto de Exploración Mina Marta (RHIND, 2016) y del Informe del Componente Social del Monitoreo Post Cierre de los Componentes Cerrados de la Unidad Minera Mina Marta (CICODESO, 2016).

5.4.4.1 Demografía

Población por Zona de Residencia y Sexo

En el 2007 la densidad de la población era de 44.8 hab/km² y la población total era de 7804 habitantes, de los cuáles 17,13% correspondía a la población urbana y el resto a la rural (Censo INEI, 2007).

El 47.82% de la población eran varones y el 52.18% mujeres. Asimismo, la población en Huando era en su mayoría joven (44%) entre los 0 a 14 años.

Población por Grupos de Edad

En el distrito de Huando, la composición de la población por edad y sexo es mayormente joven, los segmentos de edad de 0 a 14 años agrupan el 43.88% de la población total del distrito, los cuales son los principales demandantes de servicios de salud y educación; así mismo, la relación por género es de 21.82% de niños y el 22.05% de niñas.

La población de 15 a 59 años, representa el 46.99% que en algunos casos retornó al distrito atraído por posibilidades laborales, principalmente para laborar en las diversas obras de infraestructura ejecutadas por la Municipalidad Distrital. El segmento de 60 a más años representa el 9.15% de la población distrital. Ver TABLA 5.88 Población por Grupo de Edad y sexo en el Distrito de Huando.

TABLA 5.88 POBLACIÓN POR GRUPO DE EDAD Y SEXO EN EL DISTRITO DE HUANDO						
Edad en grupos quinquenales	Según Sexo					
	Hombre	%	Mujer	%	Total	%
De 0 a 4 años	485	6.21%	463	5.93%	948	12.15%
De 5 a 9 años	583	7.47%	657	8.42%	1240	15.89%
De 10 a 14 años	635	8.14%	601	7.70%	1236	15.84%
De 15 a 19 años	376	4.82%	422	5.41%	798	10.23%
De 20 a 24 años	216	2.77%	281	3.60%	497	6.37%
De 25 a 29 años	188	2.41%	211	2.70%	399	5.11%
De 30 a 34 años	192	2.46%	209	2.68%	401	5.14%
De 35 a 39 años	166	2.13%	211	2.70%	377	4.83%
De 40 a 44 años	176	2.26%	178	2.28%	354	4.54%
De 45 a 49 años	148	1.90%	154	1.97%	302	3.87%
De 50 a 54 años	138	1.77%	160	2.05%	298	3.82%
De 55 a 59 años	106	1.36%	134	1.72%	240	3.08%

TABLA 5.88 POBLACIÓN POR GRUPO DE EDAD Y SEXO EN EL DISTRITO DE HUANDO						
Edad en grupos quinquenales	Según Sexo					
	Hombre	%	Mujer	%	Total	%
De 60 a 64 años	99	1.27%	113	1.45%	212	2.72%
De 65 a 69 años	90	1.15%	79	1.01%	169	2.17%
De 70 a 74 años	63	0.81%	66	0.85%	129	1.65%
De 75 a 79 años	33	0.42%	55	0.70%	88	1.13%
De 80 a 84 años	21	0.27%	37	0.47%	58	0.74%
De 85 a 89 años	11	0.14%	22	0.28%	33	0.42%
De 90 a 94 años	1	0.01%	9	0.12%	10	0.13%
De 95 a 99 años	5	0.06%	10	0.13%	15	0.19%
Total	3732	47.82%	4072	52.18%	7804	100.00%

Fuente:
Fuente: Informe del Componente Social de la Actualización del Plan de Cierre de Mina del Proyecto de Explotación Mina Marta, CICODESO, 2016.

Crecimiento Poblacional

El crecimiento intercensal de la población del distrito de Huando en el periodo de entre 1993-2007, donde el crecimiento es positivo y de 32.42, la cual es alta, la razón del incremento de su población es el retorno de los pobladores, luego de la violencia política que se vivió en los años 80. Ver TABLA 5.89 Tasa de Crecimiento Intercensal.

TABLA 5.89 TASA DE CRECIMIENTO INTERCENSAL DISTRITAL			
Distrito	Población Censada		Tasa de crecimiento 1993-2007
	1993	2007	
Huando	1409	7804	32.42

Fuente:
Fuente: Informe del Componente Social de la Actualización del Plan de Cierre de Mina del Proyecto de Explotación Mina Marta, CICODESO, 2016.

Migración

Según C. Blanco, en su libro “Las migraciones contemporáneas” (2000), considera migraciones a los movimientos que supongan para el sujeto, un cambio de entorno político-administrativo, social y/o cultural relativamente duradero; de otro modo, cualquier cambio permanente de residencia que implique la interrupción de actividades en un lugar y su reorganización en otro.

Asimismo, “la migración se refiere a los desplazamientos de población, aunque obedecen a causas diversas y generalmente interrelacionados, (pobreza, presión demográfica, conflictos políticos, destrucción medioambiental, otros) y que en su gran mayoría tienen una motivación directa o indirecta en la economía” (Fuente: Remedios Martínez, Lecturas sobre Sociología de la Migración).

De acuerdo al concepto señalado y revisando la historia del distrito, existe un proceso de migración hacia la ciudad de parte de la población joven hacia Huancayo - Región

Junín, principalmente por su cercanía; terminado el nivel secundario migran por estudios temporalmente y luego esta migración se transforma en permanente, debido a la falta de oportunidades existentes en la zona.

Las principales causas de emigración por orden de importancia son: las oportunidades de trabajo y mejora de ingresos; la continuación de estudios y el matrimonio. Se debe resaltar que durante la segunda mitad de la década de 1980 y la primera de 1990, la principal causa de emigración fue la guerra subversiva. Desde la segunda mitad de la década de 1990, los comuneros iniciaron el retorno a sus comunidades de origen, aunque muchos decidieron establecerse definitivamente en ciudades como Huancayo y Lima.

5.4.4.2 Educación

Indicadores Educativos

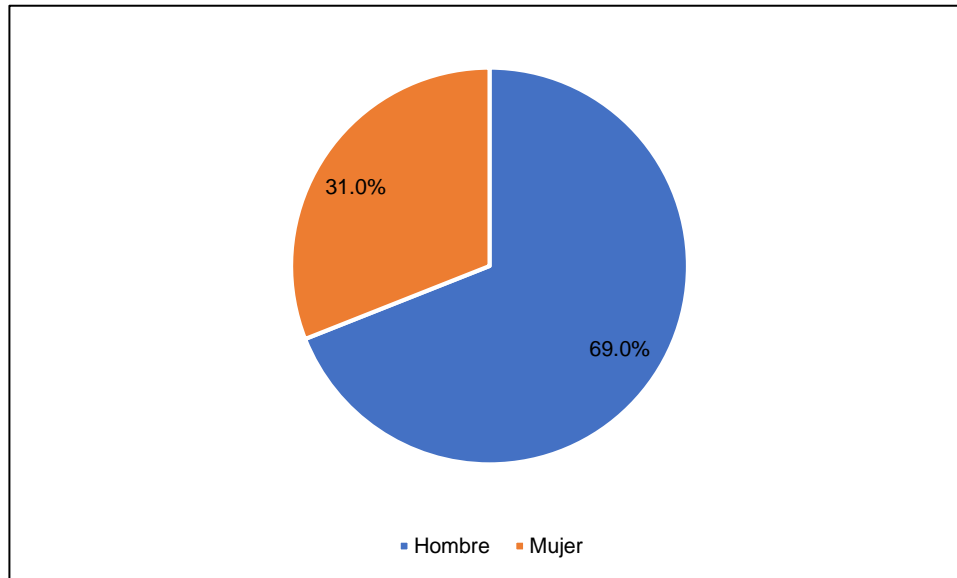
Dentro de los indicadores de desarrollo social y económico, la educación tiene un nivel preponderante. En ese sentido, las características educativas del distrito muestran que la tasa de analfabetismo supera al promedio de la provincia (17.4%) y de la región (20.1%), alcanzando el 23.1%. Se evidencia una desigualdad de género reflejada en la tasa de analfabetismo mucho mayor en mujeres que en hombres, presentando una mayor diferencia en comparación a la provincia (8.2% en hombres y 25.7%). La gran diferencia entre la población analfabeta por género se constituye en un problema latente que alcanza el nivel nacional. Ver TABLA 5.90 Indicadores Educativos.

TABLA 5.90 INDICADORES EDUCATIVOS	
Variable Educación	Porcentaje
Población Analfabeta (15 y más años)	23.1
Hombre	10.3
Mujer	34.2
Urbana	19.6
Rural	24
Asistencia al sistema educativo (6 a 24 años)	79.6
De 6 a 11 años	96.6
De 12 a 16 años	94.7
De 17 a 24 años	34.4
Fuente: Fuente: Informe del Componente Social de la Actualización del Plan de Cierre de Mina del Proyecto de Explotación Mina Marta, CICODESO, 2016.	

El Sistema Educativo Nacional indica que a determinados grupos etarios le corresponde un nivel de educación. Para el caso del distrito de Huando la tasa de asistencia de educación primaria es alta, pero, sin embargo, no cubre el 100%. Por el contrario, la tasa de asistencia de educación superior es baja, ya que de cada 100 personas en edad de ir a una institución educativa superior sólo 34 personas logran hacerlo. Esto muestra que el nivel educativo en el distrito alcanza mayormente el básico regular. Un indicador de logro educativo es la tasa de población con educación superior que indica la reserva

de capital educativo de la población, siendo la misma población 15 a más años de edad que logró estudiar educación superior (universitaria o técnica). El distrito posee una tasa del 4.9% y una desigualdad de género donde los hombres (6.9%) tienen un logro educativo mayor que las mujeres (3.1%). Ver GRÁFICO 5.75 Población con Educación Superior (15 a más años) del AISI

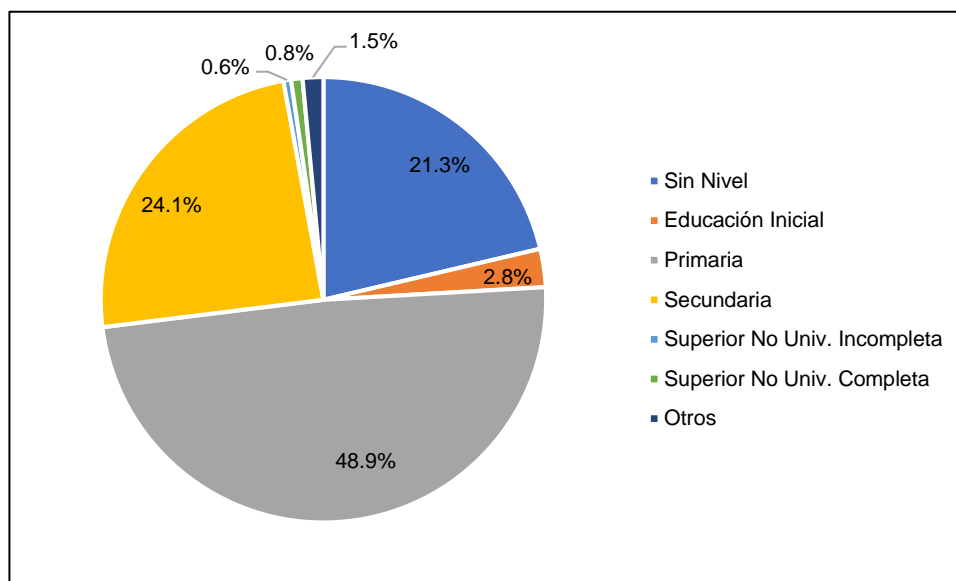
GRÁFICO 5.75 POBLACIÓN CON EDUCACIÓN SUPERIOR (15 Y MÁS AÑOS) DEL AISI



Fuente: Informe del Componente Social de la Actualización del Plan de Cierre de Mina del Proyecto de Explotación Mina Marta, CICODESO, 2016

Nivel de Educación

Según datos del Censo del 2007, en el distrito de Huando, el indicador relevante sobre el nivel educativo alcanzado por la mayoría de la población es el nivel primaria, con el 48.92%, seguido por la población con secundaria con el 24.07%; el nivel más bajo corresponde a los que tienen superior universitaria incompleta con un 0.55%. Como se observa, el nivel educativo primario es el que tienen la mayor parte de los pobladores del distrito. Ver GRÁFICO 5.76 Nivel de Educación en el Distrito de Huando.

GRÁFICO 5.76 NIVEL DE EDUCACIÓN EN EL DISTRITO DE HUANDO

Fuente: Informe del Componente Social de la Actualización del Plan de Cierre de Mina del Proyecto de Explotación Mina Marta, CICODESO, 2016

Servicios Educativos y Analfabetismo

El distrito de Huando, cuenta con instituciones educativas de nivel inicial, primaria y secundario, con una población estudiantil de 2202 alumnos, donde la mayor cantidad de alumnos se encuentra en el nivel secundaria con el 42.23%, seguida de primaria con 40.15%, inicial con el 13.85% y PRONOEI con el 3.77%. Ver TABLA 5.91 Cobertura de Servicios Educativos.

TABLA 5.91 COBERTURA DE SERVICIOS EDUCATIVOS						
N°	Nivel	N° Instituciones Educativas	N° de alumnos	%	N° Docentes	Secciones
1	Inicial	19	305	13.85	23	53
2	PRONOEI	14	83	3.77	1	25
3	Primaria	16	884	40.15	90	142
4	Secundaria	6	930	42.23	88	46
Total		55	2202	100.00	202	266
Fuente: Informe del Componente Social de la Actualización del Plan de Cierre de Mina del Proyecto de Explotación Mina Marta, CICODESO, 2016						

Además, de acuerdo a la 2da MEIAsd del Proyecto, la infraestructura de los centros educativos presenta condiciones regulares; hay una carencia de mobiliario educativo, material didáctico, bibliotecas adecuadas, laboratorios, salas de cómputo, entre otros, y en las zonas rurales el déficit de aulas e insumos educativos es aún más grave.

Según el Censo realizado por el INEI en el año 2007, la tasa de analfabetismo en Huando, para la población mayor a quince años, es de 23.1%. Sin embargo, al desagregar esta cifra por género, se evidencia una notable diferencia entre hombres y mujeres ya que mientras el 10.25 de los hombres mayores de quince años no saben

leer y escribir, el 34.2% de las mujeres en ese rango de edad presentan la misma condición.

Por otro lado, se puede observar que, si bien según el Ministerio de Educación existe un número bastante significativo de centros de educación inicial, sólo el 48.7% de los niños entre los 4 y 5 años son atendidos por el sistema educativo, a diferencia de los niños y adolescentes entre 6 a 16 años que alcanzan el 95% de atención en el sistema educativo.

En el distrito de Huando un indicador que llama la atención es la situación de extra edad de los alumnos. Según lo establecido por las autoridades educativas, los alumnos deberían culminar la secundaria a los 16 años. Sin embargo, encontramos que en este distrito sólo el 19.7% de los jóvenes culmina la secundaria entre los 16 y 17 años.

De acuerdo al censo del INEI del año 2007, el 41% de la población mayor de 15 años en el distrito tiene como nivel educativo primaria completa o menos, el 33.3% tiene secundaria incompleta o completa, el 20.8% no ha cursado ningún tipo de educación formal, y menos del 5% de la población mayor de 15 años (4.86%) ha seguido estudios superiores.

5.4.4.3 Salud

El distrito se encuentra dentro de la jurisdicción de la Dirección Regional de Salud de Huancavelica, cuenta con un Centro de Salud y tres Puestos de Salud los mismos que están ubicados en las siguientes localidades:

- Huando: Centro de Salud. Tinyacclla: Puesto de Salud.
- Nueva Acobambilla: Puesto de Salud. Cachillallas: Puesto de Salud.

El establecimiento de mayor autonomía administrativa es el Centro de Salud de Huando, que por ser la capital del distrito y su estratégica ubicación fue instalado en esta localidad.

En cuanto a infraestructura del Centro de Salud de Huando, es considerado como regular, tiene 14 ambientes y si bien aparentemente las condiciones de infraestructura de salud son buenas, también debe señalarse que tales ambientes son insuficientes para posibilitar una adecuada atención. La relación promedio es de:

- Profesional/ habitante 1,084.75 hab.
- Por un profesional o Médico/habitante 4,339 hab.
- Por Médico o Técnico/ habitante 1,084.75 hab.

5.4.4.4 Vivienda y Servicios Básicos

En este ítem analizaremos la condición de la vivienda en el distrito de Huando, para conocer las condiciones de su población, según el Censo del 2007.

Se describe el tipo de vivienda, el abastecimiento de agua, servicios higiénicos y la disponibilidad de alumbrado eléctrico, indicadores elementales de las condiciones de vida de la población.

Vivienda

Material Predominante en las Viviendas

Con respecto a la predominancia en los materiales usados en la construcción de las viviendas, las características son las siguientes:

- Las paredes de las viviendas del distrito de Huando, se construyen con materiales de la zona. Según el censo, tenemos que el 93.73% están construidas con adobe o tapia, el 5.17% de piedra con barro, solo el 0.88% de ladrillo y otros materiales el 0.21%.
- Los pisos son de tierra en un 94.61%, de cemento el 4.01% y de otros materiales el 1.37%.

Ver TABLA 5.92 Material de Construcción de las Paredes y TABLA 5.93 Material de Construcción de los Pisos y FOTO 3.1 Viviendas de Huando.

TABLA 5.92 MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DE LAS PAREDES		
Material	Casos	Porcentaje (%)
Ladrillo o Bloque de cemento	16	0.88%
Adobe o tapia	1705	93.73%
Madera	1	0.05%
Quincha	3	0.16%
Piedra con barro	94	5.17%
Total	1819	100.00%
Fuente: Informe del Componente Social de la Actualización del Plan de Cierre de Mina del Proyecto de Explotación Mina Marta, CICODESO, 2016.		

TABLA 5.93 MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DE LOS PISOS		
Material	Casos	Porcentaje (%)
Tierra	1721	94.61%
Cemento	73	4.01%
Losetas, terrazos	2	0.11%
Parquet o madera pulida	3	0.16%
Madera, entablados	19	1.04%
Láminas asfálticas	1	0.05%
Total	1819	100.00%
Fuente: Informe del Componente Social de la Actualización del Plan de Cierre de Mina del Proyecto de Explotación Mina Marta, CICODESO, 2016.		

FOTO 5.9 VIVIENDAS DE HUANDO

Fuente: Informe del Componente Social de la Actualización del Plan de Cierre de Mina del Proyecto de Explotación Mina Marta, CICODESO, 2016.

Servicios Básicos de la Vivienda

El análisis del acceso a los servicios básicos se utiliza como indicador para medir los niveles de satisfacción de las necesidades básicas (acceso a agua, desagüe y al alumbrado eléctrico), con las que debe contar cada familia para lograr un nivel de calidad de vida satisfactorio.

Acceso al agua, desagüe y electricidad

De acuerdo al Censo, en el distrito de Huando, el 47.72% se abastece de agua de río, acequia o manantial, el 29.47% tienen agua conectada a red, 11.65% tienen red pública fuera de la vivienda, el 4.18% pilón de uso público y otras formas el 6.98%.

En cuanto a los servicios higiénicos el 51.79% no cuenta con este servicio, el 39.09% usa pozo ciego o letrina, solo el 5.28% tiene red pública dentro de la vivienda, el 2.36% red pública fuera de la vivienda, y otras formas el 1.48%.

ELECTROCENTRO se encarga de la distribución y comercialización del servicio de electricidad en el distrito. La mayoría cuenta con este servicio.

Eliminación de residuos sólidos

En relación a la eliminación de residuos, en la Municipalidad de Huando, nos informaron que el distrito cuenta con servicio de recolección de residuos sólidos, que recorre la ciudad.

5.4.4.5 Economía

Empleo

La PEA está referida a aquella población que trabaja o está en busca de trabajo y en edad de trabajar (14 años a más). El distrito tiene alrededor de 3878 habitantes con estas características que representa al 56.4% del total de la población en edad de trabajar.

La PEA ocupada del distrito corresponde al 91.6% siendo este porcentaje menor al de la provincia (93.1%). El cuadro muestra que la PEA ocupada en mujeres es mayor en mujeres que en hombres. Según el Ministerio de la Mujer y Desarrollo Social (MINDES), la PEA ocupada femenina es mayor debido a que la mujer posee un nivel de empleabilidad mayor en actividades de baja productividad, de fácil acceso y bajos niveles de calificación. Ver TABLA 5.94 Participación en la Actividad Económica (14 Años a más).

De acuerdo con el Informe sobre Desarrollo Humano realizado por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), el ingreso promedio por familia al 2006 ascendía a S/.136.10.

TABLA 5.94 PARTICIPACIÓN EN LA ACTIVIDAD ECONÓMICA (14 AÑOS A MÁS)	
Categoría	Porcentaje
Tasa de actividad de la PEA	56.4
Hombres	72.0
Mujeres	42.8
PEA Ocupada	91.6
Hombres	88.9
Mujeres	95.5
Fuente: Fuente: Informe del Componente Social de la Actualización del Plan de Cierre de Mina del Proyecto de Explotación Mina Marta, CICODESO, 2016.	

PEA, según Agrupación y Sexo

Según el censo del 2007, podemos apreciar que las actividades más importantes son la agricultura y ganadería que representa el 83.64%, seguida de comercio con el 3.40%, construcción entre otros en menor porcentaje.

Se puede observar que el hombre con el 45.5% es el que tiene mayor participación en las actividades, así en la agricultura y ganadería, mientras que las mujeres sólo el 12.7% y en el comercio por menor la mujer se dedica a esta actividad con el 4.4% y el hombre sólo el 1.6%.

En total el 71.9% es el hombre quien participa en todas las actividades económicas, mientras que la mujer sólo el 28.1%. Ver TABLA 5.95 Actividad según Agrupación y Sexo.

TABLA 5.95 ACTIVIDAD SEGÚN AGRUPACIÓN Y SEXO			
Actividad según Agrupación	Según Sexo		Total
	Hombre	Mujer	
Agri. ganadería, caza y silvicultura	47.11%	36.54%	83.64%
Explotación de minas y canteras	1.22%	-	1.22%
Industrias manufactureras	0.76%	0.21%	0.96%
Suministro electricidad, gas y agua	0.04%	-	0.04%
Construcción	2.31%	0.25%	2.56%
Venta, mantenimiento y reparación de vehículos automotores y motocicletas.	0.17%	-	0.17%
Comercio por mayor	0.04%	0.08%	0.13%
Comercio por menor	1.34%	2.06%	3.40%
Hoteles y restaurantes	0.17%	0.34%	0.50%
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	1.05%	-	1.05%
Actividades inmobiliarias, empresariales y alquileres	0.50%	-	0.50%
Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria	1.55%	0.34%	1.89%
Enseñanza	0.80%	0.67%	1.47%
Servicios sociales y de salud	0.25%	0.80%	1.05%
Otras actividades servicio comunitario, sociales y personales	0.13%	0.08%	0.21%
Hogares privados y servicios domésticos	-	0.13%	0.13%
Actividad económica no especificada	0.29%	0.80%	1.09%
Total	57.72%	42.28%	100.00%
Fuente: Fuente: Informe del Componente Social de la Actualización del Plan de Cierre de Mina del Proyecto de Explotación Mina Marta, CICODESO, 2016.			

Agricultura

Capacidad de uso de los suelos, según la clasificación por la capacidad de uso mayor de las tierras del distrito, existen tierras de calidad agrológicas bajas, por serias limitaciones de calidad del suelo, por su fertilidad baja a media (debido a condiciones naturales del lugar y no tanto a una sobreexplotación agrícola) y por erosión. Así mismo, tiene tierras aptas para la producción forestal, con limitaciones por la baja calidad agrológica de los suelos y las pendientes muy pronunciadas, por lo que se recomienda la forestación y reforestación con especies maderables comerciales como el eucalipto, pino, entre otras.

De la superficie total del distrito (19,930 Has) el 68% (8,037.51 Has.) corresponde a áreas no agrícolas (pastos naturales, montes y bosques, etc.) y sólo un 32% (3,733.89 Has.) como tierras agrícolas. De las 8,037.51 Has. de tierras no agrícolas, los pastos naturales ocupan el 51% (5,947.21 Has.), distribuidos en unidades de producción y/o estancias donde se realizan actividades pecuarias en forma extensiva y empírica, sin planes de manejo racional de los recursos.

Actividad Pecuaria

La actividad pecuaria se complementa con la agricultura dentro de la economía de subsistencia campesina y es muy importante desde el momento que se constituye en la fuente potencial de ingresos monetarios y reserva de capital para cada agricultor. El espacio geográfico donde se desarrolla la ganadería en el distrito de Huando tiene características propias.

Toma como base de la alimentación a las praderas naturales con manantiales, ríos, riachuelos para las cuales son condicionantes, los aspectos del clima que provee el recurso agua en forma de las precipitaciones, relieve agreste y accidentado en parte baja del relieve del distrito. Por lo indicado existen zonas apropiadas para una ganadería próspera como es la parte alta del distrito para la crianza de vacunos, ovinos, camélidos (alpacas, llamas, etc). La crianza y explotación animal, se encuentra en manos de las familias campesinas, utilizando para la crianza una tecnología media a tecnología incipiente. Un gran número de productores conservan la modalidad de crianza de sus ancestros, sin practicar ni adaptar las tecnologías avanzadas y aprovechando los recursos propios de la naturaleza.

En medio de un gran porcentaje de retraso en el aspecto de crianza, existen familias progresistas que tratan de sobresalir, realizando mejoras en alimentación, infraestructura, manejo, y mejoramiento genético incrementando de esta manera la producción y la productividad. Las especies de mayor importancia económica en el distrito son los vacunos, ovinos, y las alpacas en la parte alta, seguida de la crianza de animales menores como el cuy y aves de corral.

Comercio

En el distrito de Huando, la actividad comercial es muy dinámica por la comercialización de su productos agrícolas y ganadería, también existen bodegas y agroveterinarias.

Transporte

En Huando existen varias líneas de transporte, que los trasladan a Huancavelica, Huancayo y otros centros poblados, también sus motos lineales.

5.4.4.6 Medios de Comunicación

Existen diversas radioemisoras de Huando, Huancavelica y Lima, por las que la población está informada del acontecer nacional e internacional. También existe la señal para televisión.

5.4.4.7 Índice de Desarrollo Humano

Esperanza de Vida

La esperanza de vida refleja el nivel de bienestar general de que disfruta la población. Es un indicador demográfico que establece el número promedio de años que espera vivir un recién nacido, si las condiciones de mortalidad existentes a la fecha de su nacimiento persisten durante toda la vida.

El Índice de Desarrollo Humano (IDH) elaborado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), resalta que la esperanza de vida al nacer más alta en el Perú en el año 2015 es la del departamento de Lima, con un promedio de 78.75 años. Sin embargo, mediante este índice se evidencia las diferencias en las condiciones de vida de la población y el bienestar en general, sobre todo en provincias rurales como que presenta en Huancavelica esperanza de vida al nacer es de 65.16 años. El departamento de Huancavelica tiene el IDH 0.2962 muy bajo, pues está en el ranking 24, sin embargo, el distrito de Huando tiene un IDH de 0.1877, es decir la calidad de vida es más baja aun, asimismo la esperanza de vida al nacer es de 64.8 años. Lo descrito se muestra en la TABLA 5.96 Índice de Desarrollo Humano y Esperanza al Nacer.

TABLA 5.96 ÍNDICE DE DESARROLLO HUMANO Y ESPERANZA DE VIDA AL NACER						
Lugar		Población	Índice de Desarrollo Humano		Esperanza de vida al nacer	
			IDH	Ranking	Años	Ranking
Departamento	Huancavelica	454,797	0.2962	24	65.16	24
Provincia	Huancavelica	142,723	0.3336	105	61.96	188
Distrito	Huando	7,804	0.1877	1679	64.80	1660

Fuente:
Informe del Componente Social de la Actualización del Plan de Cierre de Mina del Proyecto de Explotación Mina Marta, CICODESO, 2016.

Niveles de Vida

Tal como se detalló en la descripción del AISD al 2007, Huancavelica era uno de los departamentos más pobres de Perú y esta tendencia se mantiene al 2016, ya que el INEI en su Informe Técnico: Evolución de la Pobreza Monetaria 2007-2016 señala que en el primer grupo con incidencia de pobreza más alta en Perú que fluctúan entre 43.8% y 50.9%, se ubican dos departamentos: Cajamarca y Huancavelica.

5.5 RECONOCIMIENTO ARQUEOLÓGICO PRELIMINAR

En el área de estudio se han elaborado tres informes correspondientes al componente Arqueológico. En el primero se hizo la Evaluación Arqueológica con Excavaciones para la U.M. Marta (2007) donde se incluyó la inspección y prospección, excavación e identificación y delimitación de sitios, aprobada por la RDN N° 1617/INC en 2008 en la concesión Marta (Actualmente forma parte de la Concesión Acumulación Nelson X), mediante el cual se obtuvo el CIRA N° 2012-504 MC ante el INC; el segundo, fue elaborado el mismo año, y se hizo un Reconocimiento Arqueológico de Evaluación Preliminar sin Excavaciones donde incluyó la inspección visual superficial en las zonas aledañas a la laguna Chanquicocha, con el objetivo de realizar un reconocimiento general del área; y finalmente en el año 2014, se elaboró la Evaluación Arqueológica Superficial en la zona de pórfidos, mediante el cual se obtuvo el CIRA N° 84-2014-DDC-HVCA-MC.

5.5.1 Evaluación Arqueológica con Excavaciones para la U.M. Marta.

Describe que se identificaron dos áreas con evidencia de origen prehispánico: Cuchimachay” y “Ranrapata”, ambas son zonas de abrigos rocosos con material óseo y escasa cerámica fragmentada y dispersas. Además, Cuchimachay presenta lascas de obsidiana dispersas. Asimismo, se menciona que no se excavaron en los abrigos rocosos o zonas con material en superficie por fines de delimitación, y es por ello que en los resultados de las 38 excavaciones no se encuentran materiales con asociaciones culturales. Cabe resaltar que los sitios registrados corresponden a tumbas aisladas con precario estado de conservación debido a que se encuentran abandonados y actualmente sólo sirven como refugio de animales y pastores, por ello se pusieron letreros de limitación y señalización que advierta el carácter arqueológico, para su posterior estudio y protección.

5.5.2 Reconocimiento Arqueológico sin Excavaciones para la U.M. Marta

Describe los anteriores dos sitios arqueológicos y además en la inspección efectuada no se observaron evidencias arqueológicas. Sin embargo, se reportó la presencia de corrales de camélidos, alguno de ellos con muros picados colapsados, el cual debe de ser evaluado arqueológicamente para descartar la posibilidad de reocupaciones sucesivas en estas áreas.

5.5.3 Evaluación Arqueológica superficial

La evaluación se realizó en el área denominada Pórfidos Mina Martha, conformado por un área total de 188.6377 ha donde se concluyó que no existen vestigios arqueológicos en dicha superficie.



Jr. Giovanni Batista Lorenzo Bernini No.149, Oficina 501 A,
San Borja

TERCERA MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL SEMIDETALLADO DEL PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINA MARTA



CAPÍTULO 6 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

CAPÍTULO 6 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

TABLA DE CONTENIDO

6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	6-1
6.1 UBICACIÓN Y ACCESO	6-1
6.2 CONCESIONES MINERAS	6-1
6.3 TERRENO SUPERFICIAL	6-1
6.4 ÁREA DE ACTIVIDAD Y USO MINERO	6-4
6.5 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES	6-15
6.5.1 Antecedentes	6-15
6.5.2 Perforación Convencional	6-17
6.5.3 Plataformas de Perforación en Bofedal.....	6-2
6.5.4 Pozas Matriz de Lodos	6-6
6.5.5 Sala de Logueo.....	6-8
6.5.6 Campamento	6-8
6.5.7 Almacén de Aditivos de Perforación.....	6-8
6.5.8 Almacén Temporal de Residuos Sólidos Industriales	6-8
6.5.9 Almacén de combustible	6-8
6.5.10 Subestación eléctrica	6-9
6.5.11 Antena de Radio	6-9
6.5.12 Área a Disturbar y Volumen a Remover.....	6-11
6.5.13 Maquinaria, Equipos y Herramientas	6-12
6.5.14 Insumos y Aditivos.....	6-12
6.5.15 Consumo y Abastecimiento de Agua	6-14
6.5.16 Fuerza Laboral.....	6-16
6.5.17 Abastecimiento de Energía	6-17
6.5.18 Cronograma.....	6-17

LISTA DE TABLAS

TABLA 6.1 VÍAS DE ACCESO AL ÁREA DEL PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINA MARTA	6-1
TABLA 6.2 COORDENADAS ÁREA EFECTIVA	6-4
TABLA 6.3 VÉRTICES DEL ÁREA DE ACTIVIDAD	6-8
TABLA 6.4 VÉRTICES DE LAS ÁREAS DE USO MINERO	6-10
TABLA 6.5 PLATAFORMAS APROBADAS QUE SE EJECUTARÁN EN EL 2017	6-15
TABLA 6.6 CARACTERÍSTICAS DE PLATAFORMAS Y PERFORACIONES SUPERFICIALES	6-17
TABLA 6.7 DISTANCIA DE PLATAFORMAS A CUERPOS DE AGUA Y BOFEDALES	6-20
TABLA 6.8 PLATAFORMAS SOBRE BOFEDAL.....	6-3
TABLA 6.9 ÁREA A DISTURBAR.....	6-11
TABLA 6.10 VOLUMEN ESTIMADO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	6-11
TABLA 6.11 EQUIPOS Y MAQUINARIAS	6-12
TABLA 6.12 CONSUMO ESTIMADO DE ADITIVOS DE PERFORACIÓN PROPUESTO	6-13
TABLA 6.13 CONSUMO ESTIMADO DE COMBUSTIBLES ACEITES Y GRASAS.....	6-13
TABLA 6.14 PUNTOS DE CAPTACIÓN DE AGUA.....	6-14
TABLA 6.15 MANO DE OBRA REQUERIDA	6-16
TABLA 6.16 CRONOGRAMA	6-1

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 6.1 IMAGEN SATELITAL	6-2
FIGURA 6.2 CONCESIÓN MINERA.....	6-3
FIGURA 6.3 ÁREA DE ACTIVIDAD Y USO MINERO	6-14
FIGURA 6.4 PLATAFORMAS A EJECUTAR	6-16
FIGURA 6.5 PLATAFORMAS CONVENCIONALES	6-1
FIGURA 6.6 PLATAFORMAS SOBRE BOFEDAL.....	6-7
FIGURA 6.7 COMPONENTES DEL PROYECTO	6-10

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 6.1 DISTRIBUCIÓN DE LA PLATAFORMA CONVENCIONAL.....	6-19
GRÁFICO 6.3 BALANCE DE AGUA DEL PROYECTO	6-16

LISTA DE ANEXOS

Anexo 6.1	Procedimiento para Perforaciones en Bofedales
Anexo 6.2	Hojas MSDS

6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

6.1 UBICACIÓN Y ACCESO

El Proyecto de Exploración Mina Marta (en adelante el Proyecto) se ubica en el distrito de Huando, provincia de Huancavelica, departamento de Huancavelica, con una altitud promedio de 4250 a 4750 msnm, cuyas coordenadas UTM WGS 84 referenciales son 493336 Este, 8599014 Norte. Cabe resaltar, que el Proyecto Mina Marta no se encuentra en áreas naturales protegidas o zonas de amortiguamiento, infraestructuras, lugares de interés histórico y cultural u otros elementos de importancia ambiental o social. En la FIGURA 1.1 Ubicación del Proyecto se muestra su ubicación.

El área del Proyecto es accesible desde la ciudad de Lima, mediante la carretera asfaltada hasta la ciudad de Huancayo, desde donde se toma la carretera hacia Huancavelica, pasando por los poblados de Izcuchaca y Huando, para luego tomar el desvío hacia el centro poblado de Tinyacclla, lugar que se ubica a 3 km aproximadamente del Proyecto, tal como lo muestra la TABLA 6.1 Vías de Acceso al Área del Proyecto de Exploración Mina Marta; asimismo, en la FIGURA 6.1 Imagen Satelital se muestra el área del proyecto en la cual se han superpuesto los principales componentes del Proyecto y la cartografía base.

TABLA 6.1 VÍAS DE ACCESO AL ÁREA DEL PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINA MARTA

Tramo	Distancia (km)	Tipo de Vía
Lima-Huancayo	300	Asfaltado
Huancayo-Izcuchaca	60	Asfaltado
Izcuchaca-Huando	15	Asfaltado
Huando-Tinyacclla	23	Afirmado
Tinyacclla-Mina Marta	3	Afirmado

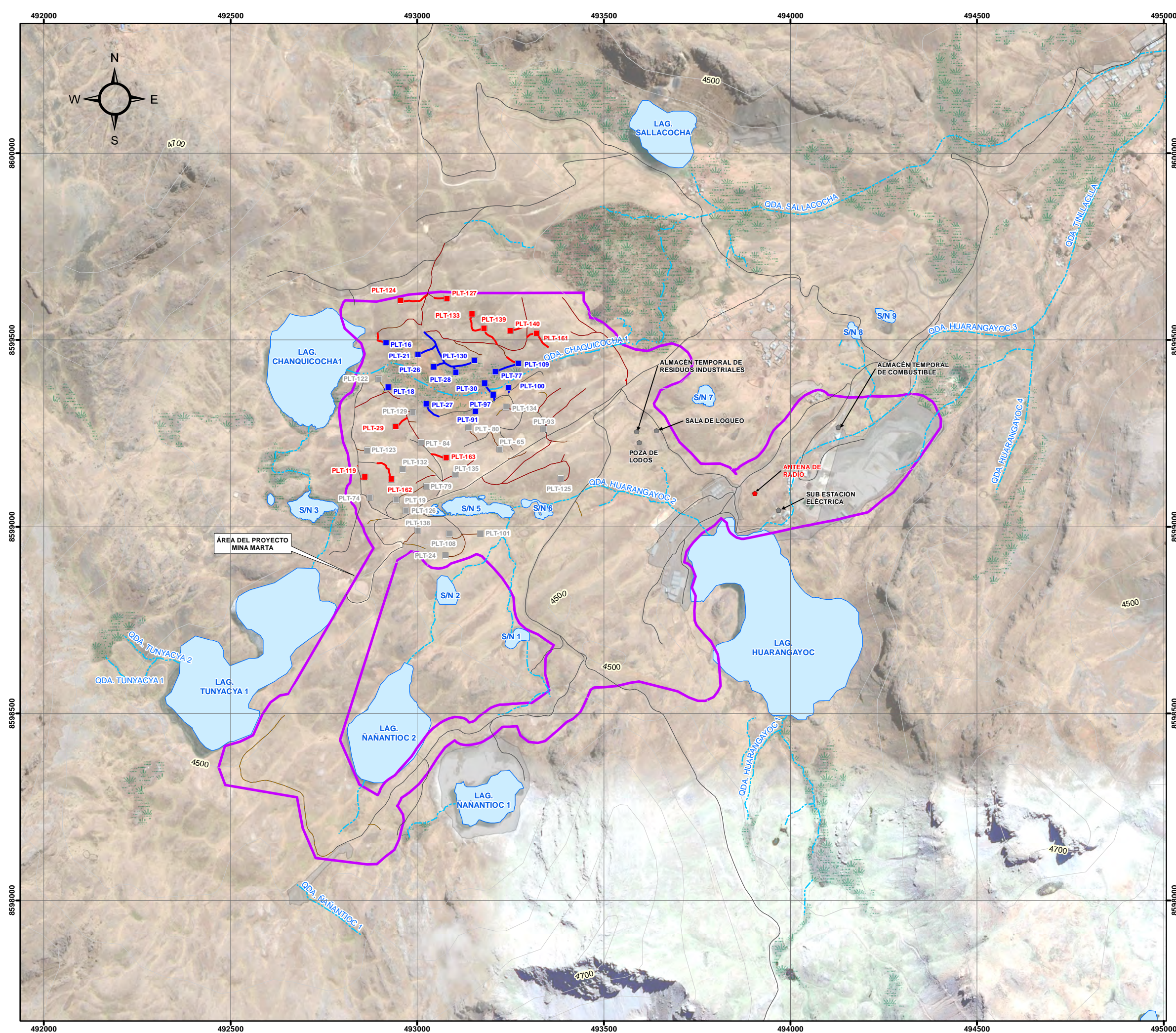
Fuente:
2da MEIAsd del Proyecto Marta, RHIND, 2016

6.2 CONCESIONES MINERAS

El Proyecto Mina Marta se ubica dentro de la concesión minera Acumulación Nelson X, otorgada mediante la Resolución de Presidencia No. 4135-2010-INGEMMET/PCD/PM, el cual se encuentra debidamente inscrita en los Registros Públicos de Minería: Partida Electrónica No. 11168368 en la Zona Registral No. VIII - Sede Huancayo. El área de la concesión sobre la cual se asienta el Proyecto, se visualiza en la FIGURA 6.2 Concesión Minera.

6.3 TERRENO SUPERFICIAL

El Proyecto se ubica sobre los terrenos de la Comunidad Campesina de Tinyacclla, la misma que ha cedido el terreno a BARBASTRO bajo la modalidad de usufructo por un periodo de veinticinco (25) años a partir del 30 de noviembre del 2008.



MAPA DE UBICACIÓN

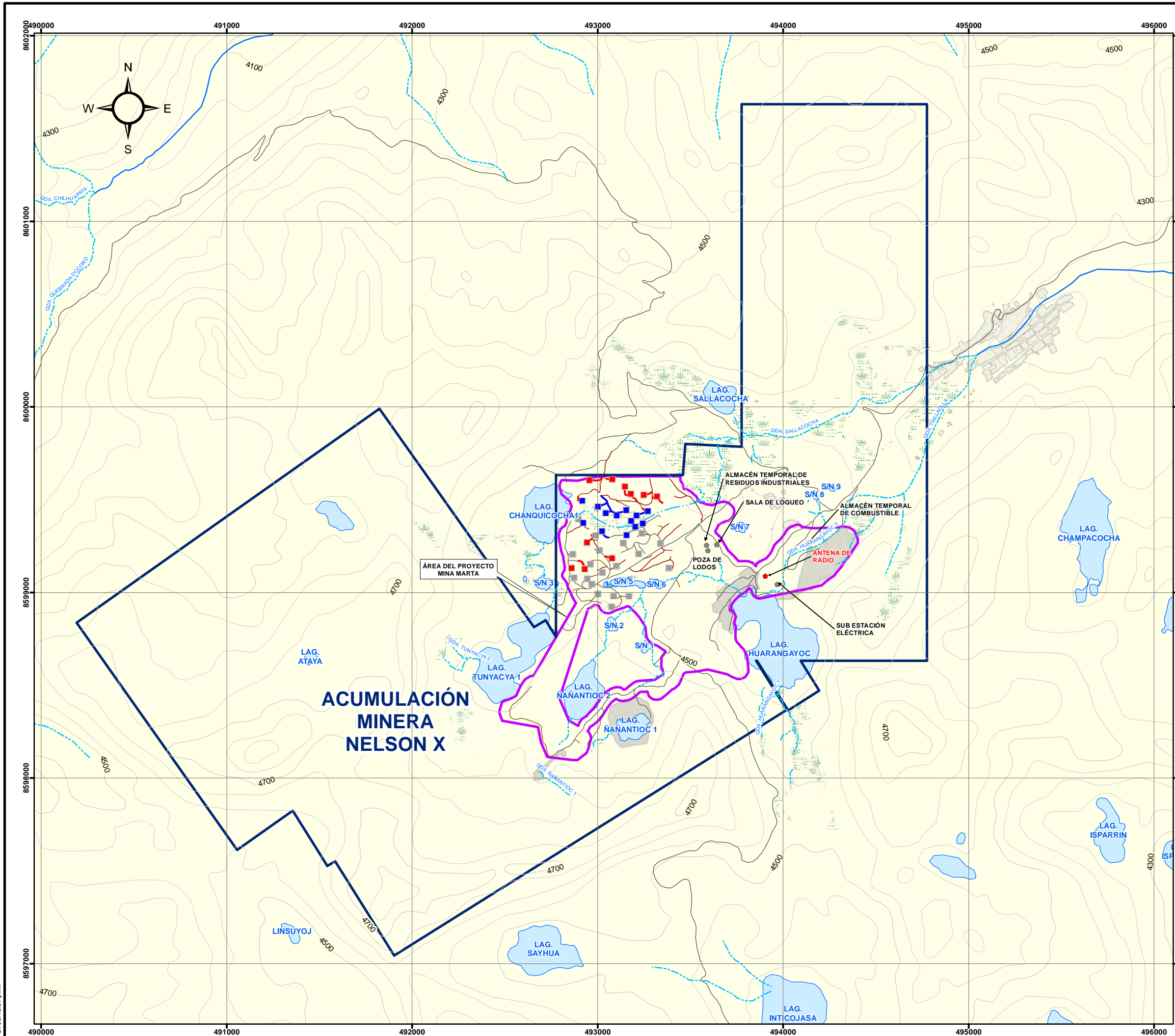
LEYENDA

- ÁREA EFECTIVA DEL PROYECTO
- CURVA DE NIVEL (msnm)
- CAMINO EXISTENTE
- COMPONENTE PROPUESTO**
- PLATAFORMA ZONA DE BOFEDAL
- PLATAFORMA CONVENCIONAL
- COMPONENTE AUXILIAR PROPUESTO
- ACCESO PROPUESTO BOFEDAL
- ACCESO PROPUESTO
- COMPONENTE APROBADO**
- PLATAFORMAS APROBADAS QUE SE EJECUTARÁN EN EL 2017
- COMPONENTE AUXILIAR APROBADO
- ACCESO APROBADO
- ACCESO EJECUTADO MEIAsd 2013
- CURSOS Y CUERPOS DE AGUA**
- RÍO
- QUEBRADA
- QUEBRADA TEMPORAL
- LAGUNA
- BOFEDAL

ANA ELIZABETH VILLEGAS CAMPOS
 INGENIERA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES
 Reg. CIP N° 81727



CLIENTE:			
PROYECTO:	TERCERA MODIFICACIÓN DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL SEMIDETALLADO PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINA MARTA		
TÍTULO:	IMAGEN SATELITAL		
GIS:	D. CASAS	REVISADO: F. LEÓN	APROBADO: A. VILLEGAS
FECHA:	NOVIEMBRE 2017	ESCALA: 1:10,000	FIGURA: 6.1
YAKU CONSULTORES		DATUM Y PROYECCIÓN: WGS 84 ZONA 18 SUR FUENTE: RHIND 2016	

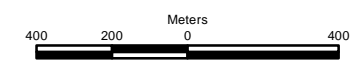


MAPA DE UBICACIÓN

LEYENDA

- ÁREA EFECTIVA DEL PROYECTO
- CURVA DE NIVEL (msnm)
- CAMINO EXISTENTE
- COMPONENTE PROPUESTO**
- PLATAFORMA ZONA DE BOFEDAL
- PLATAFORMA CONVENCIONAL
- COMPONENTE AUXILIAR PROPUESTO
- ACCESO PROPUESTO BOFEDAL
- ACCESO PROPUESTO
- COMPONENTE APROBADO**
- PLATAFORMAS APROBADAS QUE SE EJECUTARÁN EN EL 2017
- COMPONENTE AUXILIAR APROBADO
- ACCESO APROBADO
- ACCESO EJECUTADO MEIAsd 2013
- CURSOS Y CUERPOS DE AGUA**
- RÍO
- QUEBRADA
- QUEBRADA TEMPORAL
- LAGUNA
- BOFEDAL

ANA ELIZABETH VILLEGAS CAMPOS
 INGENIERA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES
 Reg. CIP N° 81727



CLIENTE:		
PROYECTO:	TERCERA MODIFICACIÓN DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL SEMIDETALLADO PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINA MARTA	
TÍTULO:	CONCESIONES MINERAS	
GIS:	D. CASAS	APROBADO: A. VILLEGAS
FECHA:	NOVIEMBRE 2017	FIGURA: 6.2
	REVISADO: F. LEÓN	ESCALA: 1:20,000
	DATUM Y PROYECCIÓN: WGS 84 ZONA 18 SUR	
	FUENTE: RHIND 2016	

6.4 ÁREA DE ACTIVIDAD Y USO MINERO

Para esta Tercera MEIAsd, el área efectiva será la misma que se aprobó en la Segunda MEIAsd del Proyecto, tiene un área de 114.4 hectáreas, y su polígono se muestra en la FIGURA 6.3 Área de Actividad y Uso Minero. El área efectiva ha sido definida considerando la ubicación de las plataformas de exploración, instalaciones o infraestructura auxiliar, así como las vías de acceso que serán implementadas para fines del Proyecto. Los vértices del área efectiva se muestran en la TABLA 6.2 Coordenadas Área Efectiva, que corresponde además al área de actividad minera y uso minero que se presentan en las TABLA 6.3 y TABLA 6.4 respectivamente.

TABLA 6.2 COORDENADAS ÁREA EFECTIVA								
Coordenadas UTM		Vértices	Coordenadas UTM		Vértices	Coordenadas UTM		Vértices
WGS84 Zona-18S			WGS84 Zona-18S			WGS84 Zona-18S		
Este	Norte		Este	Norte		Este	Norte	
492 947	8 598 253	AE-1	493 962	8 599 266	AE-130	493 053	8 598 380	AE-259
492 947	8 598 253	AE-2	493 971	8 599 274	AE-131	493 027	8 598 338	AE-260
492 962	8 598 231	AE-3	493 971	8 599 274	AE-132	493 025	8 598 336	AE-261
492 964	8 598 213	AE-4	493 971	8 599 274	AE-133	493 019	8 598 329	AE-262
492 958	8 598 193	AE-5	493 983	8 599 285	AE-134	493 015	8 598 324	AE-263
492 952	8 598 164	AE-6	493 989	8 599 293	AE-135	493 012	8 598 320	AE-264
492 939	8 598 135	AE-7	493 998	8 599 304	AE-136	493 004	8 598 311	AE-265
492 914	8 598 117	AE-8	494 013	8 599 326	AE-137	492 998	8 598 306	AE-266
492 893	8 598 097	AE-9	494 014	8 599 327	AE-138	492 985	8 598 294	AE-267
492 866	8 598 097	AE-10	494 024	8 599 340	AE-139	492 978	8 598 288	AE-268
492 728	8 598 114	AE-11	494 039	8 599 353	AE-140	492 973	8 598 284	AE-269
492 694	8 598 194	AE-12	494 062	8 599 363	AE-141	492 972	8 598 284	AE-270
492 678	8 598 276	AE-13	494 074	8 599 366	AE-142	492 970	8 598 282	AE-271
492 486	8 598 309	AE-14	494 082	8 599 366	AE-143	492 970	8 598 282	AE-272
492 468	8 598 357	AE-15	494 089	8 599 363	AE-144	492 963	8 598 278	AE-273
492 486	8 598 413	AE-16	494 096	8 599 359	AE-145	492 958	8 598 275	AE-274
492 526	8 598 425	AE-17	494 099	8 599 356	AE-146	492 956	8 598 270	AE-275
492 560	8 598 442	AE-18	494 101	8 599 353	AE-147	492 953	8 598 263	AE-276
492 586	8 598 499	AE-19	494 154	8 599 346	AE-148	492 950	8 598 257	AE-277
492 607	8 598 530	AE-20	494 194	8 599 347	AE-149	492 948	8 598 254	AE-278
492 633	8 598 548	AE-21	494 215	8 599 350	AE-150	492 947	8 598 254	AE-279
492 655	8 598 553	AE-22	494 242	8 599 349	AE-151	492 947	8 598 253	AE-280
492 883	8 598 943	AE-23	494 287	8 599 351	AE-152	492 894	8 598 282	AE-281
492 883	8 598 943	AE-24	494 320	8 599 356	AE-153	492 895	8 598 283	AE-282
492 880	8 598 947	AE-25	494 325	8 599 356	AE-154	492 899	8 598 290	AE-283
492 871	8 598 964	AE-26	494 341	8 599 355	AE-155	492 900	8 598 291	AE-284
492 859	8 598 986	AE-27	494 357	8 599 350	AE-156	492 903	8 598 300	AE-285

TABLA 6.2 COORDENADAS ÁREA EFECTIVA

Coordenadas UTM		Vértices	Coordenadas UTM		Vértices	Coordenadas UTM		Vértices
WGS84 Zona-18S			WGS84 Zona-18S			WGS84 Zona-18S		
Este	Norte		Este	Norte		Este	Norte	
492 856	8 598 996	AE-28	494 380	8 599 336	AE-157	492 908	8 598 309	AE-286
492 842	8 599 024	AE-29	494 387	8 599 326	AE-158	492 915	8 598 317	AE-287
492 836	8 599 038	AE-30	494 394	8 599 308	AE-159	492 921	8 598 322	AE-288
492 836	8 599 047	AE-31	494 403	8 599 289	AE-160	492 922	8 598 323	AE-289
492 831	8 599 057	AE-32	494 402	8 599 267	AE-161	492 926	8 598 326	AE-290
492 826	8 599 063	AE-33	494 371	8 599 220	AE-162	492 931	8 598 329	AE-291
492 822	8 599 070	AE-34	494 345	8 599 183	AE-163	492 936	8 598 332	AE-292
492 814	8 599 077	AE-35	494 325	8 599 155	AE-164	492 940	8 598 335	AE-293
492 809	8 599 087	AE-36	494 311	8 599 136	AE-165	492 945	8 598 341	AE-294
492 810	8 599 099	AE-37	494 290	8 599 109	AE-166	492 953	8 598 350	AE-295
492 814	8 599 112	AE-38	494 276	8 599 092	AE-167	492 985	8 598 385	AE-296
492 821	8 599 118	AE-39	494 251	8 599 075	AE-168	492 988	8 598 390	AE-297
492 823	8 599 140	AE-40	494 233	8 599 061	AE-169	492 988	8 598 390	AE-298
492 820	8 599 160	AE-41	494 207	8 599 039	AE-170	492 989	8 598 391	AE-299
492 816	8 599 180	AE-42	494 156	8 599 027	AE-171	492 999	8 598 407	AE-300
492 815	8 599 195	AE-43	494 126	8 599 019	AE-172	493 029	8 598 448	AE-301
492 802	8 599 227	AE-44	494 065	8 599 008	AE-173	493 029	8 598 448	AE-302
492 798	8 599 249	AE-45	494 058	8 599 007	AE-174	493 030	8 598 449	AE-303
492 794	8 599 277	AE-46	494 056	8 599 006	AE-175	493 043	8 598 461	AE-304
492 791	8 599 309	AE-47	494 054	8 599 006	AE-176	493 052	8 598 468	AE-305
492 793	8 599 328	AE-48	494 039	8 599 002	AE-177	493 060	8 598 474	AE-306
492 797	8 599 336	AE-49	494 006	8 598 996	AE-178	493 069	8 598 479	AE-307
492 802	8 599 344	AE-50	493 969	8 598 988	AE-179	493 074	8 598 482	AE-308
492 811	8 599 353	AE-51	493 892	8 598 972	AE-180	493 085	8 598 487	AE-309
492 825	8 599 361	AE-52	493 875	8 598 968	AE-181	493 101	8 598 491	AE-310
492 833	8 599 382	AE-53	493 869	8 598 968	AE-182	493 112	8 598 490	AE-311
492 832	8 599 400	AE-54	493 863	8 598 969	AE-183	493 122	8 598 489	AE-312
492 852	8 599 438	AE-55	493 857	8 598 972	AE-184	493 129	8 598 486	AE-313
492 860	8 599 463	AE-56	493 854	8 598 973	AE-185	493 134	8 598 482	AE-314
492 850	8 599 491	AE-57	493 849	8 598 976	AE-186	493 139	8 598 477	AE-315
492 806	8 599 531	AE-58	493 841	8 598 983	AE-187	493 141	8 598 477	AE-316
492 796	8 599 563	AE-59	493 837	8 598 988	AE-188	493 149	8 598 479	AE-317
492 795	8 599 582	AE-60	493 834	8 598 993	AE-189	493 153	8 598 481	AE-318
492 803	8 599 601	AE-61	493 830	8 599 005	AE-190	493 157	8 598 484	AE-319
492 808	8 599 607	AE-62	493 830	8 599 011	AE-191	493 163	8 598 490	AE-320
492 892	8 599 603	AE-63	493 815	8 599 023	AE-192	493 170	8 598 496	AE-321

TABLA 6.2 COORDENADAS ÁREA EFECTIVA								
Coordenadas UTM WGS84 Zona-18S		Vértices	Coordenadas UTM WGS84 Zona-18S		Vértices	Coordenadas UTM WGS84 Zona-18S		Vértices
Este	Norte		Este	Norte		Este	Norte	
492 965	8 599 619	AE-64	493 814	8 599 023	AE-193	493 174	8 598 499	AE-322
492 978	8 599 622	AE-65	493 796	8 599 003	AE-194	493 181	8 598 503	AE-323
493 064	8 599 630	AE-66	493 764	8 598 983	AE-195	493 189	8 598 510	AE-324
493 132	8 599 626	AE-67	493 740	8 598 958	AE-196	493 198	8 598 516	AE-325
493 246	8 599 626	AE-68	493 721	8 598 934	AE-197	493 207	8 598 520	AE-326
493 446	8 599 626	AE-69	493 716	8 598 905	AE-198	493 221	8 598 524	AE-327
493 446	8 599 619	AE-70	493 727	8 598 901	AE-199	493 223	8 598 524	AE-328
493 446	8 599 604	AE-71	493 737	8 598 891	AE-200	493 223	8 598 524	AE-329
493 458	8 599 586	AE-72	493 746	8 598 868	AE-201	493 228	8 598 525	AE-330
493 465	8 599 560	AE-73	493 744	8 598 863	AE-202	493 245	8 598 525	AE-331
493 477	8 599 558	AE-74	493 736	8 598 838	AE-203	493 255	8 598 526	AE-332
493 498	8 599 547	AE-75	493 746	8 598 815	AE-204	493 266	8 598 527	AE-333
493 507	8 599 540	AE-76	493 743	8 598 776	AE-205	493 285	8 598 528	AE-334
493 513	8 599 535	AE-77	493 744	8 598 749	AE-206	493 291	8 598 529	AE-335
493 526	8 599 524	AE-78	493 749	8 598 737	AE-207	493 298	8 598 529	AE-336
493 530	8 599 520	AE-79	493 771	8 598 711	AE-208	493 298	8 598 529	AE-337
493 533	8 599 515	AE-80	493 788	8 598 693	AE-209	493 299	8 598 529	AE-338
493 536	8 599 510	AE-81	493 806	8 598 659	AE-210	493 301	8 598 529	AE-339
493 544	8 599 496	AE-82	493 809	8 598 634	AE-211	493 301	8 598 529	AE-340
493 547	8 599 491	AE-83	493 813	8 598 574	AE-212	493 303	8 598 529	AE-341
493 549	8 599 490	AE-84	493 806	8 598 559	AE-213	493 303	8 598 529	AE-342
493 550	8 599 489	AE-85	493 795	8 598 545	AE-214	493 306	8 598 529	AE-343
493 553	8 599 487	AE-86	493 772	8 598 535	AE-215	493 307	8 598 529	AE-344
493 555	8 599 486	AE-87	493 752	8 598 535	AE-216	493 328	8 598 543	AE-345
493 562	8 599 484	AE-88	493 728	8 598 544	AE-217	493 354	8 598 562	AE-346
493 584	8 599 475	AE-89	493 698	8 598 560	AE-218	493 349	8 598 585	AE-347
493 616	8 599 471	AE-90	493 595	8 598 586	AE-219	493 343	8 598 606	AE-348
493 627	8 599 474	AE-91	493 571	8 598 582	AE-220	493 344	8 598 647	AE-349
493 651	8 599 484	AE-92	493 536	8 598 575	AE-221	493 347	8 598 657	AE-350
493 683	8 599 491	AE-93	493 500	8 598 571	AE-222	493 357	8 598 666	AE-351
493 707	8 599 483	AE-94	493 474	8 598 570	AE-223	493 366	8 598 684	AE-352
493 726	8 599 466	AE-95	493 465	8 598 564	AE-224	493 346	8 598 696	AE-353
493 733	8 599 453	AE-96	493 445	8 598 520	AE-225	493 324	8 598 712	AE-354
493 738	8 599 438	AE-97	493 437	8 598 504	AE-226	493 304	8 598 721	AE-355
493 731	8 599 412	AE-98	493 418	8 598 486	AE-227	493 290	8 598 728	AE-356
493 725	8 599 405	AE-99	493 400	8 598 477	AE-228	493 274	8 598 743	AE-357

TABLA 6.2 COORDENADAS ÁREA EFECTIVA								
Coordenadas UTM		Vértices	Coordenadas UTM		Vértices	Coordenadas UTM		Vértices
WGS84 Zona-18S			WGS84 Zona-18S			WGS84 Zona-18S		
Este	Norte		Este	Norte		Este	Norte	
493 706	8 599 389	AE-100	493 378	8 598 457	AE-229	493 265	8 598 759	AE-358
493 682	8 599 380	AE-101	493 343	8 598 427	AE-230	493 261	8 598 777	AE-359
493 652	8 599 366	AE-102	493 324	8 598 422	AE-231	493 259	8 598 811	AE-360
493 641	8 599 341	AE-103	493 299	8 598 424	AE-232	493 247	8 598 835	AE-361
493 634	8 599 330	AE-104	493 277	8 598 442	AE-233	493 228	8 598 863	AE-362
493 637	8 599 322	AE-105	493 268	8 598 467	AE-234	493 205	8 598 889	AE-363
493 664	8 599 297	AE-106	493 248	8 598 465	AE-235	493 187	8 598 907	AE-364
493 675	8 599 276	AE-107	493 243	8 598 465	AE-236	493 174	8 598 921	AE-365
493 703	8 599 227	AE-108	493 231	8 598 465	AE-237	493 160	8 598 927	AE-366
493 735	8 599 197	AE-109	493 228	8 598 464	AE-238	493 143	8 598 919	AE-367
493 760	8 599 169	AE-110	493 216	8 598 453	AE-239	493 130	8 598 915	AE-368
493 772	8 599 169	AE-111	493 203	8 598 442	AE-240	493 091	8 598 902	AE-369
493 812	8 599 170	AE-112	493 202	8 598 441	AE-241	493 081	8 598 895	AE-370
493 837	8 599 159	AE-113	493 195	8 598 437	AE-242	493 069	8 598 890	AE-371
493 852	8 599 144	AE-114	493 185	8 598 430	AE-243	493 057	8 598 888	AE-372
493 853	8 599 145	AE-115	493 178	8 598 426	AE-244	493 038	8 598 891	AE-373
493 846	8 599 153	AE-116	493 172	8 598 423	AE-245	493 025	8 598 899	AE-374
493 848	8 599 153	AE-117	493 165	8 598 421	AE-246	493 016	8 598 909	AE-375
493 851	8 599 153	AE-118	493 149	8 598 418	AE-247	493 007	8 598 925	AE-376
493 856	8 599 155	AE-119	493 137	8 598 416	AE-248	493 003	8 598 931	AE-377
493 860	8 599 157	AE-120	493 131	8 598 416	AE-249	492 983	8 598 934	AE-378
493 864	8 599 161	AE-121	493 124	8 598 417	AE-250	492 972	8 598 925	AE-379
493 871	8 599 166	AE-122	493 116	8 598 419	AE-251	492 959	8 598 918	AE-380
493 888	8 599 175	AE-123	493 109	8 598 422	AE-252	492 947	8 598 911	AE-381
493 906	8 599184	AE-124	493 106	8 598 424	AE-253	492 794	8 598 429	AE-382
493 914	8 599 190	AE-125	493 101	8 598 428	AE-254	492 845	8 598 311	AE-383
493 928	8 599 205	AE-126	493 101	8 598 428	AE-255	492 894	8 598 282	AE-384
493 937	8 599 221	AE-127	493 083	8 598 416	AE-256	492 947	8 598 253	AE-385
493 946	8 599 244	AE-128	493 076	8 598 410	AE-257			
493 955	8 599 257	AE-129	493 070	8 598 403	AE-258			

Fuente:
BARBASTRO

TABLA 6.3 VÉRTICES DEL ÁREA DE ACTIVIDAD								
Coordenadas UTM		Vértices	Coordenadas UTM		Vértices	Coordenadas UTM		Vértices
WGS84 Zona-18S			WGS84 Zona-18S			WGS84 Zona-18S		
Este	Norte		Este	Norte		Este	Norte	
ÁREA DE ACTIVIDAD MINERA 1								
492 946	8 598 911	AAM1-1	493 530	8 599 520	AAM1-62	493 806	8 598 559	AAM1-124
492 930	8 598 904	AAM1-2	493 533	8 599 515	AAM1-63	493 795	8 598 545	AAM1-125
492 917	8 598 906	AAM1-3	493 536	8 599 510	AAM1-64	493 772	8 598 535	AAM1-126
492 908	8 598 910	AAM1-4	493 544	8 599 496	AAM1-65	493 752	8 598 535	AAM1-127
492 901	8 598 918	AAM1-5	493 547	8 599 491	AAM1-66	493 728	8 598 544	AAM1-128
492 894	8 598 929	AAM1-6	493 549	8 599 490	AAM1-67	493 698	8 598 560	AAM1-129
492 885	8 598 941	AAM1-7	493 550	8 599 489	AAM1-68	493 595	8 598 586	AAM1-130
492 880	8 598 947	AAM1-8	493 553	8 599 487	AAM1-69	493 571	8 598 582	AAM1-131
492 871	8 598 964	AAM1-9	493 555	8 599 486	AAM1-70	493 536	8 598 575	AAM1-132
492 859	8 598 986	AAM1-10	493 562	8 599 484	AAM1-71	493 500	8 598 571	AAM1-133
492 856	8 598 996	AAM1-11	493 584	8 599 475	AAM1-72	493 474	8 598 570	AAM1-134
492 842	8 599 024	AAM1-12	493 616	8 599 471	AAM1-73	493 465	8 598 564	AAM1-135
492 836	8 599 038	AAM1-13	493 627	8 599 474	AAM1-74	493 445	8 598 520	AAM1-136
492 836	8 599 047	AAM1-14	493 651	8 599 484	AAM1-75	493 437	8 598 504	AAM1-137
492 831	8 599 057	AAM1-15	493 683	8 599 491	AAM1-76	493 418	8 598 486	AAM1-138
492 826	8 599 063	AAM1-16	493 707	8 599 483	AAM1-77	493 400	8 598 477	AAM1-139
492 822	8 599 070	AAM1-17	493 726	8 599 466	AAM1-78	493 378	8 598 457	AAM1-140
492 814	8 599 077	AAM1-18	493 733	8 599 453	AAM1-79	493 343	8 598 427	AAM1-141
492 809	8 599 087	AAM1-19	493 738	8 599 438	AAM1-80	493 324	8 598 422	AAM1-142
492 810	8 599 099	AAM1-20	493 731	8 599 412	AAM1-81	493 299	8 598 424	AAM1-143
492 814	8 599 112	AAM1-21	493 725	8 599 405	AAM1-82	493 277	8 598 442	AAM1-144
492 821	8 599 118	AAM1-22	493 706	8 599 389	AAM1-83	493 266	8 598 473	AAM1-145
492 823	8 599 140	AAM1-23	493 682	8 599 380	AAM1-84	493 271	8 598 489	AAM1-146
492 820	8 599 160	AAM1-24	493 652	8 599 366	AAM1-85	493 284	8 598 508	AAM1-147
492 816	8 599 180	AAM1-25	493 641	8 599 341	AAM1-86	493 304	8 598 527	AAM1-148
492 815	8 599 195	AAM1-26	493 634	8 599 330	AAM1-87	493 328	8 598 543	AAM1-149
492 802	8 599 227	AAM1-27	493 637	8 599 322	AAM1-88	493 354	8 598 562	AAM1-150
492 798	8 599 249	AAM1-28	493 664	8 599 297	AAM1-89	493 349	8 598 585	AAM1-151
492 794	8 599 277	AAM1-29	493 675	8 599 276	AAM1-90	493 343	8 598 606	AAM1-152
492 791	8 599 309	AAM1-30	493 703	8 599 227	AAM1-91	493 344	8 598 647	AAM1-153
492 793	8 599 328	AAM1-31	493 735	8 599 197	AAM1-92	493 347	8 598 657	AAM1-154
492 797	8 599 336	AAM1-32	493 760	8 599 169	AAM1-93	493 357	8 598 666	AAM1-155
492 802	8 599 344	AAM1-33	493 772	8 599 169	AAM1-94	493 366	8 598 684	AAM1-156
492 811	8 599 353	AAM1-34	493 812	8 599 170	AAM1-95	493 346	8 598 696	AAM1-157
492 825	8 599 361	AAM1-35	493 837	8 599 159	AAM1-96	493 324	8 598 712	AAM1-158
492 833	8 599 382	AAM1-36	493 855	8 599 141	AAM1-97	493 304	8 598 721	AAM1-159
492 832	8 599 400	AAM1-37	493 866	8 599 110	AAM1-98	493 290	8 598 728	AAM1-160
492 852	8 599 438	AAM1-38	493 878	8 599 069	AAM1-99	493 274	8 598 743	AAM1-161
492 860	8 599 463	AAM1-39	493 876	8 599 031	AAM1-100	493 265	8 598 759	AAM1-162
492 850	8 599 491	AAM1-40	493 865	8 599 021	AAM1-101	493 261	8 598 777	AAM1-163

TABLA 6.3 VÉRTICES DEL ÁREA DE ACTIVIDAD								
Coordenadas UTM		Vértices	Coordenadas UTM		Vértices	Coordenadas UTM		Vértices
WGS84 Zona-18S			WGS84 Zona-18S			WGS84 Zona-18S		
Este	Norte		Este	Norte		Este	Norte	
492 806	8 599 531	AAM1-41	493 850	8 599 020	AAM1-102	493 259	8 598 811	AAM1-164
492 796	8 599 563	AAM1-42	493 836	8 599 026	AAM1-103	493 247	8 598 835	AAM1-165
492 795	8 599 582	AAM1-43	493 814	8 599 023	AAM1-104	493 228	8 598 863	AAM1-166
492 803	8 599 601	AAM1-44	493 796	8 599 003	AAM1-105	493 205	8 598 889	AAM1-167
492 808	8 599 607	AAM1-45	493 764	8 598 983	AAM1-106	493 187	8 598 907	AAM1-168
492 892	8 599 603	AAM1-46	493 740	8 598 958	AAM1-107	493 174	8 598 921	AAM1-169
492 965	8 599 619	AAM1-47	493 721	8 598 934	AAM1-108	493 160	8 598 927	AAM1-170
492 978	8 599 622	AAM1-48	493 716	8 598 905	AAM1-109	493 143	8 598 919	AAM1-171
493 064	8 599 630	AAM1-49	493 727	8 598 901	AAM1-110	493 130	8 598 915	AAM1-172
493 132	8 599 626	AAM1-50	493 737	8 598 891	AAM1-111	493 091	8 598 902	AAM1-173
493 246	8 599 626	AAM1-51	493 746	8 598 868	AAM1-112	493 081	8 598 895	AAM1-174
493 446	8 599 626	AAM1-52	493 744	8 598 863	AAM1-113	493 069	8 598 890	AAM1-175
493 446	8 599 619	AAM1-53	493 736	8 598 838	AAM1-114	493 057	8 598 888	AAM1-176
493 446	8 599 604	AAM1-54	493 746	8 598 815	AAM1-115	493 038	8 598 891	AAM1-177
493 458	8 599 586	AAM1-55	493 743	8 598 776	AAM1-116	493 025	8 598 899	AAM1-178
493 465	8 599 560	AAM1-56	493 744	8 598 749	AAM1-117	493 016	8 598 909	AAM1-179
493 477	8 599 558	AAM1-57	493 749	8 598 737	AAM1-118	493 007	8 598 925	AAM1-180
493 498	8 599 547	AAM1-58	493 771	8 598 711	AAM1-119	493 003	8 598 931	AAM1-181
493 507	8 599 540	AAM1-59	493 788	8 598 693	AAM1-120	492 983	8 598 934	AAM1-182
493 513	8 599 535	AAM1-60	493 806	8 598 659	AAM1-121	492 972	8 598 925	AAM1-183
493 526	8 599 524	AAM1-61	493 809	8 598 634	AAM1-122	492 959	8 598 918	AAM1-184
			493 813	8 598 574	AAM1-123	492 947	8 598 911	AAM1-185
ÁREA DE ACTIVIDAD MINERA 2								
492 893	8 598 097	AAM2-1	492 678	8 598 554	AAM2-16	492 780	8 598 345	AAM2-31
492 866	8 598 097	AAM2-2	492 681	8 598 554	AAM2-17	492 789	8 598 340	AAM2-32
492 728	8 598 114	AAM2-3	492 705	8 598 542	AAM2-18	492 806	8 598 331	AAM2-33
492 694	8 598 194	AAM2-4	492 706	8 598 542	AAM2-19	492 822	8 598 323	AAM2-34
492 678	8 598 276	AAM2-5	492 716	8 598 517	AAM2-20	492 845	8 598 311	AAM2-35
492 486	8 598 309	AAM2-6	492 717	8 598 496	AAM2-21	492 895	8 598 282	AAM2-36
492 468	8 598 357	AAM2-7	492 718	8 598 484	AAM2-22	492 922	8 598 271	AAM2-37
492 486	8 598 413	AAM2-8	492 718	8 598 482	AAM2-23	492 947	8 598 253	AAM2-38
492 526	8 598 425	AAM2-9	492 718	8 598 458	AAM2-24	492 962	8 598 231	AAM2-39
492 560	8 598 442	AAM2-10	492 717	8 598 438	AAM2-25	492 964	8 598 213	AAM2-40
492 586	8 598 499	AAM2-11	492 714	8 598 418	AAM2-26	492 958	8 598 193	AAM2-41
492 607	8 598 530	AAM2-12	492 721	8 598 388	AAM2-27	492 952	8 598 164	AAM2-42
492 633	8 598 548	AAM2-13	492 724	8 598 385	AAM2-28	492 939	8 598 135	AAM2-43
492 655	8 598 553	AAM2-14	492 734	8 598 372	AAM2-29	492 914	8 598 117	AAM2-44
492 659	8 598 553	AAM2-15	492 741	8 598 363	AAM2-30			
Fuente: BARBASTRO								

TABLA 6.4 VÉRTICES DE LAS ÁREAS DE USO MINERO								
Coordenadas UTM		Vértices	Coordenadas UTM		Vértices	Coordenadas UTM		Vértices
WGS84 Zona-18S			WGS84 Zona-18S			WGS84 Zona-18S		
Este	Norte		Este	Norte		Este	Norte	
ÁREA DE USO MINERO 1								
494 101	8 599 353	AUM1-1	493 869	8 598 968	AUM1-36	493 852	8 599 144	AUM1-71
494 154	8 599 346	AUM1-2	493 863	8 598 969	AUM1-37	493 852	8 599 144	AUM1-72
494 194	8 599 347	AUM1-3	493 857	8 598 972	AUM1-38	493 853	8 599 145	AUM1-73
494 215	8 599 350	AUM1-4	493 854	8 598 973	AUM1-39	493 846	8 599 153	AUM1-74
494 242	8 599 349	AUM1-5	493 849	8 598 976	AUM1-40	493 848	8 599 153	AUM1-75
494 287	8 599 351	AUM1-6	493 841	8 598 983	AUM1-41	493 851	8 599 153	AUM1-76
494 320	8 599 356	AUM1-7	493 837	8 598 988	AUM1-42	493 856	8 599 155	AUM1-77
494 325	8 599 356	AUM1-8	493 834	8 598 993	AUM1-43	493 860	8 599 157	AUM1-78
494 341	8 599 355	AUM1-9	493 830	8 599 005	AUM1-44	493 864	8 599 161	AUM1-79
494 357	8 599 350	AUM1-10	493 830	8 599 011	AUM1-45	493 871	8 599 166	AUM1-80
494 380	8 599 336	AUM1-11	493 815	8 599 023	AUM1-46	493 888	8 599 175	AUM1-81
494 387	8 599 326	AUM1-12	493 836	8 599 026	AUM1-47	493 906	8 599 184	AUM1-82
494 394	8 599 308	AUM1-13	493 850	8 599 020	AUM1-48	493 914	8 599 190	AUM1-83
494 403	8 599 289	AUM1-14	493 865	8 599 021	AUM1-49	493 928	8 599 205	AUM1-84
494 402	8 599 267	AUM1-15	493 876	8 599 031	AUM1-50	493 937	8 599 221	AUM1-85
494 371	8 599 220	AUM1-16	493 878	8 599 069	AUM1-51	493 946	8 599 244	AUM1-86
494 345	8 599 183	AUM1-17	493 877	8 599 072	AUM1-52	493 955	8 599 257	AUM1-87
494 325	8 599 155	AUM1-18	493 877	8 599 074	AUM1-53	493 962	8 599 266	AUM1-88
494 311	8 599 136	AUM1-19	493 876	8 599 076	AUM1-54	493 971	8 599 274	AUM1-89
494 290	8 599 109	AUM1-20	493 875	8 599 079	AUM1-55	493 971	8 599 274	AUM1-90
494 276	8 599 092	AUM1-21	493 874	8 599 082	AUM1-56	493 971	8 599 274	AUM1-91
494 251	8 599 075	AUM1-22	493 874	8 599 084	AUM1-57	493 983	8 599 285	AUM1-92
494 233	8 599 061	AUM1-23	493 873	8 599 085	AUM1-58	493 989	8 599 293	AUM1-93
494 207	8 599 039	AUM1-24	493 873	8 599 088	AUM1-59	493 998	8 599 304	AUM1-94
494 156	8 599 027	AUM1-25	493 872	8 599 091	AUM1-60	494 013	8 599 326	AUM1-95
494 126	8 599 019	AUM1-26	493 871	8 599 093	AUM1-61	494 014	8 599 327	AUM1-96
494 065	8 599 008	AUM1-27	493 871	8 599 094	AUM1-62	494 024	8 599 340	AUM1-97
494 058	8 599 007	AUM1-28	493 869	8 599 099	AUM1-63	494 039	8 599 353	AUM1-98
494 056	8 599 006	AUM1-29	493 868	8 599 105	AUM1-64	494 062	8 599 363	AUM1-99
494 054	8 599 006	AUM1-30	493 867	8 599 108	AUM1-65	494 074	8 599 366	AUM1-100
494 039	8 599 002	AUM1-31	493 866	8 599 110	AUM1-66	494 082	8 599 366	AUM1-101
494 006	8 598 996	AUM1-32	493 865	8 599 113	AUM1-67	494 089	8 599 363	AUM1-102
493 969	8 598 988	AUM1-33	493 864	8 599 116	AUM1-68	494 096	8 599 359	AUM1-103
493 892	8 598 972	AUM1-34	493 855	8 599 141	AUM1-69	494 099	8 599 356	AUM1-104
493 875	8 598 968	AUM1-35	493 855	8 599 142	AUM1-70			
ÁREA DE USO MINERO 2								
493 299	8 598 529	AUM2-1	493 004	8 598 311	AUM2-46	492 940	8 598 335	AUM2-91
493 301	8 598 529	AUM2-2	492 998	8 598 306	AUM2-47	492 945	8 598 341	AUM2-92
493 301	8 598 529	AUM2-3	492 985	8 598 294	AUM2-48	492 953	8 598 350	AUM2-93

TABLA 6.4 VÉRTICES DE LAS ÁREAS DE USO MINERO

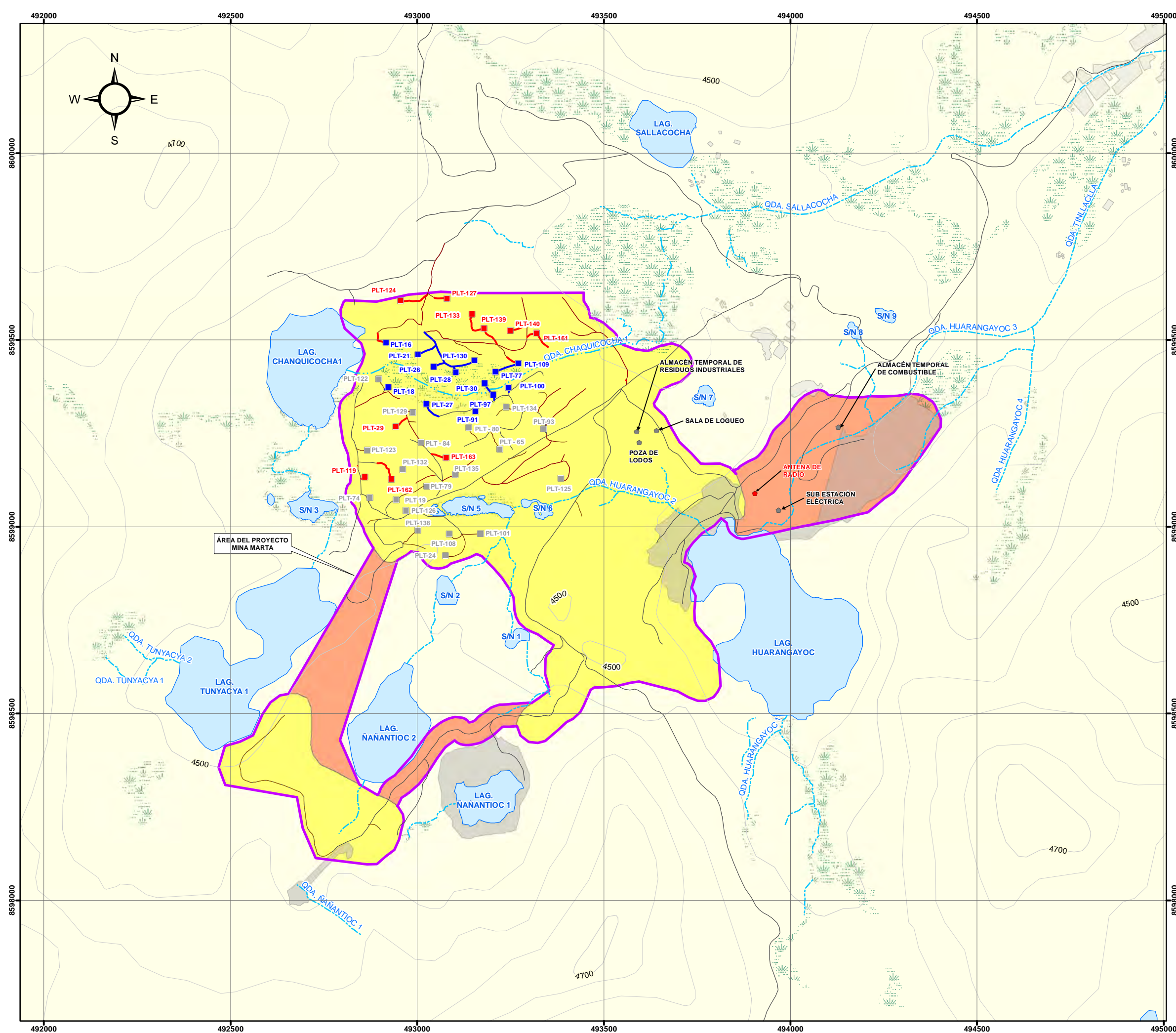
Coordenadas UTM		Vértices	Coordenadas UTM		Vértices	Coordenadas UTM		Vértices
WGS84 Zona-18S			WGS84 Zona-18S			WGS84 Zona-18S		
Este	Norte		Este	Norte		Este	Norte	
493 303	8 598 529	AUM2-4	492 978	8 598 288	AUM2-49	492 985	8 598 385	AUM2-94
493 303	8 598 529	AUM2-5	492 973	8 598 284	AUM2-50	492 988	8 598 390	AUM2-95
493 306	8 598 529	AUM2-6	492 972	8 598 284	AUM2-51	492 988	8 598 390	AUM2-96
493 307	8 598 529	AUM2-7	492 970	8 598 282	AUM2-52	492 989	8 598 391	AUM2-97
493 305	8 598 528	AUM2-8	492 970	8 598 282	AUM2-53	492 999	8 598 407	AUM2-98
493 304	8 598 527	AUM2-9	492 963	8 598 278	AUM2-54	493 029	8 598 448	AUM2-99
493 284	8 598 508	AUM2-10	492 958	8 598 275	AUM2-55	493 029	8 598 448	AUM2-100
493 273	8 598 492	AUM2-11	492 956	8 598 270	AUM2-56	493 030	8 598 449	AUM2-101
493 271	8 598 489	AUM2-12	492 953	8 598 263	AUM2-57	493 043	8 598 461	AUM2-102
493 266	8 598 473	AUM2-13	492 950	8 598 257	AUM2-58	493 052	8 598 468	AUM2-103
493 266	8 598 473	AUM2-14	492 948	8 598 254	AUM2-59	493 060	8 598 474	AUM2-104
493 268	8 598 467	AUM2-15	492 947	8 598 254	AUM2-60	493 069	8 598 479	AUM2-105
493 248	8 598 465	AUM2-16	492 947	8 598 253	AUM2-61	493 074	8 598 482	AUM2-106
493 243	8 598 465	AUM2-17	492 940	8 598 258	AUM2-62	493 085	8 598 487	AUM2-107
493 231	8 598 465	AUM2-18	492 935	8 598 261	AUM2-63	493 101	8 598 491	AUM2-108
493 228	8 598 464	AUM2-19	492 933	8 598 263	AUM2-64	493 112	8 598 490	AUM2-109
493 216	8 598 453	AUM2-20	492 930	8 598 265	AUM2-65	493 122	8 598 489	AUM2-110
493 203	8 598 442	AUM2-21	492 926	8 598 268	AUM2-66	493 129	8 598 486	AUM2-111
493 202	8 598 441	AUM2-22	492 924	8 598 269	AUM2-67	493 134	8 598 482	AUM2-112
493 195	8 598 437	AUM2-23	492 923	8 598 270	AUM2-68	493 139	8 598 477	AUM2-113
493 185	8 598 430	AUM2-24	492 922	8 598 271	AUM2-69	493 141	8 598 477	AUM2-114
493 178	8 598 426	AUM2-25	492 921	8 598 271	AUM2-70	493 149	8 598 479	AUM2-115
493 172	8 598 423	AUM2-26	492 919	8 598 272	AUM2-71	493 153	8 598 481	AUM2-116
493 165	8 598 421	AUM2-27	492 916	8 598 273	AUM2-72	493 157	8 598 484	AUM2-117
493 149	8 598 418	AUM2-28	492 913	8 598 275	AUM2-73	493 163	8 598 490	AUM2-118
493 137	8 598 416	AUM2-29	492 909	8 598 276	AUM2-74	493 170	8 598 496	AUM2-119
493 131	8 598 416	AUM2-30	492 905	8 598 278	AUM2-75	493 174	8 598 499	AUM2-120
493 124	8 598 417	AUM2-31	492 901	8 598 280	AUM2-76	493 181	8 598 503	AUM2-121
493 116	8 598 419	AUM2-32	492 897	8 598 281	AUM2-77	493 189	8 598 510	AUM2-122
493 109	8 598 422	AUM2-33	492 895	8 598 282	AUM2-78	493 198	8 598 516	AUM2-123
493 106	8 598 424	AUM2-34	492 894	8 598 282	AUM2-79	493 207	8 598 520	AUM2-124
493 101	8 598 428	AUM2-35	492 895	8 598 283	AUM2-80	493 221	8 598 524	AUM2-125
493 101	8 598 428	AUM2-36	492 899	8 598 290	AUM2-81	493 223	8 598 524	AUM2-126
493 083	8 598 416	AUM2-37	492 900	8 598 291	AUM2-82	493 223	8 598 524	AUM2-127
493 076	8 598 410	AUM2-38	492 903	8 598 300	AUM2-83	493 228	8 598 525	AUM2-128
493 070	8 598 403	AUM2-39	492 908	8 598 309	AUM2-84	493 245	8 598 525	AUM2-129
493 053	8 598 380	AUM2-40	492 915	8 598 317	AUM2-85	493 255	8 598 526	AUM2-130
493 027	8 598 338	AUM2-41	492 921	8 598 322	AUM2-86	493 266	8 598 527	AUM2-131
493 025	8 598 336	AUM2-42	492 922	8 598 323	AUM2-87	493 285	8 598 528	AUM2-132
493 019	8 598 329	AUM2-43	492 926	8 598 326	AUM2-88	493 291	8 598 529	AUM2-133

TABLA 6.4 VÉRTICES DE LAS ÁREAS DE USO MINERO								
Coordenadas UTM		Vértices	Coordenadas UTM		Vértices	Coordenadas UTM		Vértices
WGS84 Zona-18S			WGS84 Zona-18S			WGS84 Zona-18S		
Este	Norte		Este	Norte		Este	Norte	
493 015	8 598 324	AUM2-44	492 931	8 598 329	AUM2-89	493 298	8 598 529	AUM2-134
493 012	8 598 320	AUM2-45	492 936	8 598 332	AUM2-90	493 298	8 598 529	AUM2-135
ÁREA DE USO MINERO 3								
492 917	8 598 906	AUM3-1	492 885	8 598 941	AUM3-47	492 889	8 598 936	AUM3-93
492 930	8 598 904	AUM3-2	492 885	8 598 941	AUM3-48	492 889	8 598 935	AUM3-94
492 946	8 598 911	AUM3-3	492 885	8 598 941	AUM3-49	492 889	8 598 935	AUM3-95
492 947	8 598 911	AUM3-4	492 885	8 598 941	AUM3-50	492 889	8 598 935	AUM3-96
492 794	8 598 429	AUM3-5	492 885	8 598 941	AUM3-51	492 890	8 598 935	AUM3-97
492 845	8 598 311	AUM3-6	492 885	8 598 941	AUM3-52	492 890	8 598 935	AUM3-98
492 822	8 598 323	AUM3-7	492 885	8 598 941	AUM3-53	492 890	8 598 934	AUM3-99
492 806	8 598 331	AUM3-8	492 885	8 598 941	AUM3-54	492 890	8 598 934	AUM3-100
492 789	8 598 340	AUM3-9	492 885	8 598 940	AUM3-55	492 890	8 598 934	AUM3-101
492 780	8 598 345	AUM3-10	492 885	8 598 940	AUM3-56	492 890	8 598 934	AUM3-102
492 741	8 598 363	AUM3-11	492 885	8 598 940	AUM3-57	492 890	8 598 934	AUM3-103
492 734	8 598 372	AUM3-12	492 885	8 598 940	AUM3-58	492 890	8 598 934	AUM3-104
492 724	8 598 385	AUM3-13	492 886	8 598 940	AUM3-59	492 891	8 598 934	AUM3-105
492 721	8 598 388	AUM3-14	492 886	8 598 940	AUM3-60	492 891	8 598 933	AUM3-106
492 714	8 598 418	AUM3-15	492 886	8 598 940	AUM3-61	492 891	8 598 933	AUM3-107
492 717	8 598 438	AUM3-16	492 886	8 598 940	AUM3-62	492 891	8 598 933	AUM3-108
492 718	8 598 458	AUM3-17	492 886	8 598 940	AUM3-63	492 891	8 598 933	AUM3-109
492 718	8 598 482	AUM3-18	492 886	8 598 939	AUM3-64	492 891	8 598 933	AUM3-110
492 718	8 598 484	AUM3-19	492 886	8 598 939	AUM3-65	492 891	8 598 933	AUM3-111
492 717	8 598 496	AUM3-20	492 886	8 598 939	AUM3-66	492 891	8 598 933	AUM3-112
492 716	8 598 517	AUM3-21	492 886	8 598 939	AUM3-67	492 891	8 598 933	AUM3-113
492 706	8 598 542	AUM3-22	492 887	8 598 939	AUM3-68	492 891	8 598 933	AUM3-114
492 705	8 598 542	AUM3-23	492 887	8 598 939	AUM3-69	492 891	8 598 933	AUM3-115
492 681	8 598 554	AUM3-24	492 887	8 598 938	AUM3-70	492 891	8 598 932	AUM3-116
492 678	8 598 554	AUM3-25	492 887	8 598 938	AUM3-71	492 891	8 598 932	AUM3-117
492 659	8 598 553	AUM3-26	492 887	8 598 938	AUM3-72	492 891	8 598 932	AUM3-118
492 655	8 598 553	AUM3-27	492 887	8 598 938	AUM3-73	492 892	8 598 932	AUM3-119
492 883	8 598 943	AUM3-28	492 887	8 598 938	AUM3-74	492 892	8 598 932	AUM3-120
492 883	8 598 943	AUM3-29	492 887	8 598 938	AUM3-75	492 892	8 598 932	AUM3-121
492 883	8 598 943	AUM3-30	492 887	8 598 938	AUM3-76	492 892	8 598 932	AUM3-122
492 883	8 598 943	AUM3-31	492 888	8 598 938	AUM3-77	492 892	8 598 932	AUM3-123
492 883	8 598 943	AUM3-32	492 888	8 598 937	AUM3-78	492 892	8 598 932	AUM3-124
492 883	8 598 943	AUM3-33	492 888	8 598 937	AUM3-79	492 892	8 598 932	AUM3-125
492 884	8 598 943	AUM3-34	492 888	8 598 937	AUM3-80	492 892	8 598 932	AUM3-126
492 884	8 598 943	AUM3-35	492 888	8 598 937	AUM3-81	492 892	8 598 932	AUM3-127
492 884	8 598 943	AUM3-36	492 888	8 598 937	AUM3-82	492 894	8 598 929	AUM3-128
492 884	8 598 942	AUM3-37	492 888	8 598 937	AUM3-83	492 894	8 598 929	AUM3-129

TABLA 6.4 VÉRTICES DE LAS ÁREAS DE USO MINERO

Coordenadas UTM		Vértices	Coordenadas UTM		Vértices	Coordenadas UTM		Vértices
WGS84 Zona-18S			WGS84 Zona-18S			WGS84 Zona-18S		
Este	Norte		Este	Norte		Este	Norte	
492 884	8 598 942	AUM3-38	492 888	8 598 937	AUM3-84	492 895	8 598 928	AUM3-130
492 884	8 598 942	AUM3-39	492 888	8 598 937	AUM3-85	492 897	8 598 925	AUM3-131
492 884	8 598 942	AUM3-40	492 888	8 598 936	AUM3-86	492 900	8 598 920	AUM3-132
492 884	8 598 942	AUM3-41	492 888	8 598 936	AUM3-87	492 901	8 598 918	AUM3-133
492 884	8 598 942	AUM3-42	492 889	8 598 936	AUM3-88	492 901	8 598 918	AUM3-134
492 884	8 598 942	AUM3-43	492 889	8 598 936	AUM3-89	492 901	8 598 918	AUM3-135
492 884	8 598 942	AUM3-44	492 889	8 598 936	AUM3-90	492 908	8 598 910	AUM3-136
492 884	8 598 942	AUM3-45	492 889	8 598 936	AUM3-91	492 912	8 598 909	AUM3-137
492 885	8 598 941	AUM3-46	492 889	8 598 936	AUM3-92	492 912	8 598 908	AUM3-138
						492 914	8 598 907	AUM3-139

Fuente:
BARBASTRO

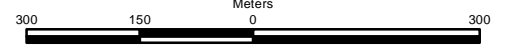


MAPA DE UBICACIÓN

LEYENDA

- ÁREA EFECTIVA DEL PROYECTO
- INSTALACIONES MINERAS
- ÁREA URBANA
- CURVA DE NIVEL (msnm)
- CAMINO EXISTENTE
- ÁREA DE:
 - USO MINERO
 - ACTIVIDAD MINERA
- COMPONENTE PROPUESTO
 - PLATAFORMA ZONA DE BOFEDAL
 - PLATAFORMA CONVENCIONAL
 - COMPONENTE AUXILIAR PROPUESTO
 - ACCESO PROPUESTO BOFEDAL
 - ACCESO PROPUESTO
- COMPONENTE APROBADO
 - PLATAFORMAS APROBADAS QUE SE EJECUTARÁN EN EL 2017
 - COMPONENTE AUXILIAR APROBADO
 - ACCESO APROBADO
 - ACCESO EJECUTADO MEIASd 2013
- CURSOS Y CUERPOS DE AGUA
 - RÍO
 - QUEBRADA
 - QUEBRADA TEMPORAL
 - LAGUNA
 - BOFEDAL

[Signature]
 ANA ELIZABETH VILLEGAS CAMPOS
 INGENIERA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES
 Reg. CIP N° 81727



CLIENTE:			
PROYECTO:	TERCERA MODIFICACIÓN DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL SEMIDETALLADO PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINA MARTA		
TÍTULO:	ÁREA DE ACTIVIDAD Y USO MINERO		
GIS:	D. CASAS	REVISADO: F. LEÓN	APROBADO: A. VILLEGAS
FECHA:	NOVIEMBRE 2017	ESCALA: 1:10,000	FIGURA: 6.3
DATUM Y PROYECCIÓN:		WGS 84 ZONA 18 SUR	
FUENTE:		RHIND 2016	

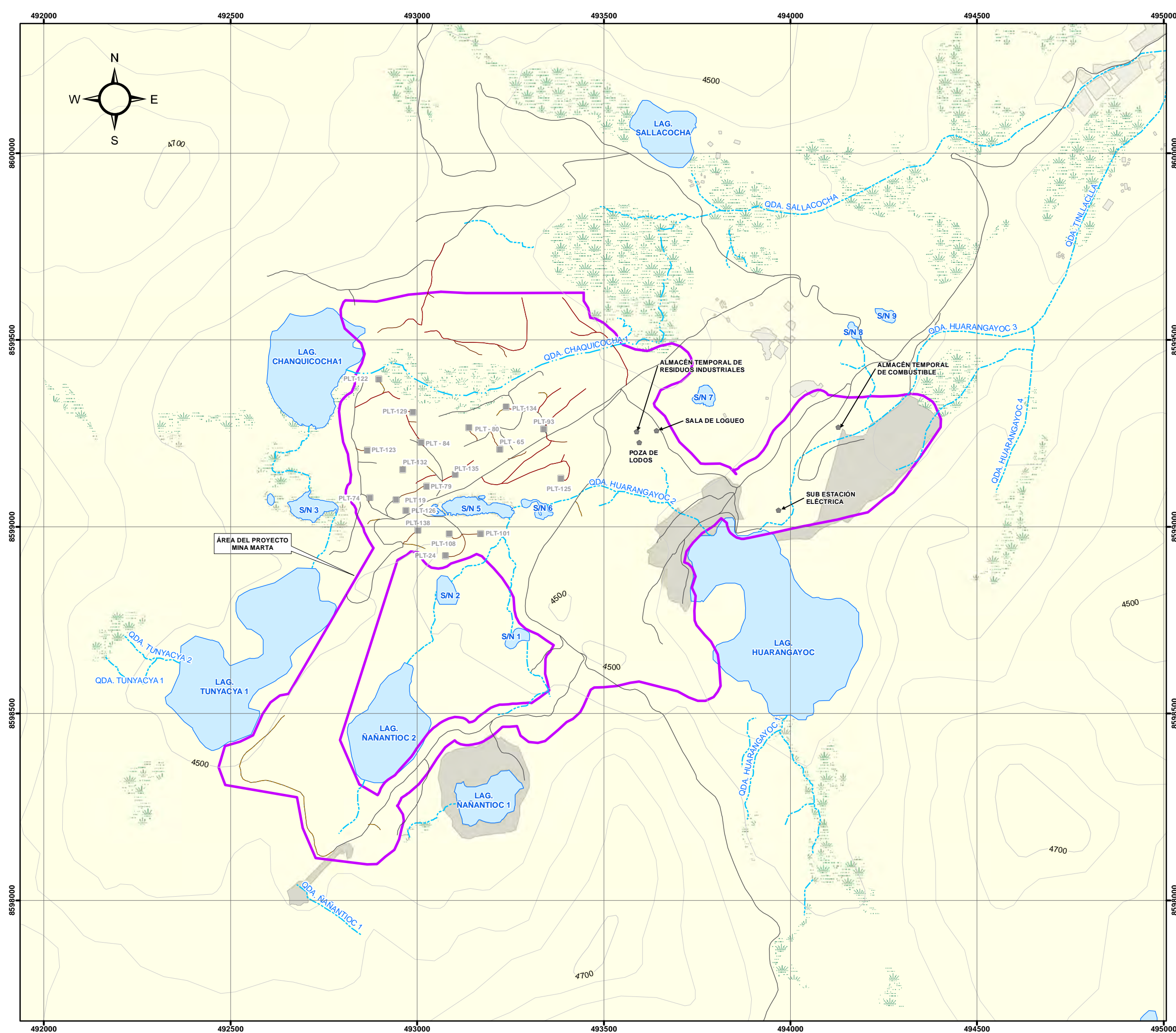
6.5 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

6.5.1 Antecedentes

En el ITS Reubicación de Plataformas y Arreglos en el Proyecto Mina Marta, aprobado mediante RD 238-2017-MEM-DGAAM, se consideró la ejecución de 39 plataformas, de las cuales se ejecutarán 19 plataformas, quedando 20 plataformas sin perforar, las cuales se reubicarán y se añadirán 3 plataformas nuevas, siendo un total de 23 plataformas que formarán parte de esta tercera MEIAsd del Proyecto Marta. Las plataformas aprobadas que se ejecutarán se muestran en la TABLA 6.5 y en la FIGURA 6.4 Plataformas a Ejecutar se muestra su ubicación.

TABLA 6.5 PLATAFORMAS APROBADAS QUE SE EJECUTARÁN EN EL 2017				
Código	Coordenadas UTM WGS84		Altura (msnm)	IGA
	Este	Norte		
PLT-122	492898	8599396	4470	Aprobada 2da MEIAsd
PLT-125	493386	8599130	4495	Aprobada 2da MEIAsd
PLT-129	492989	8599306	4469	Aprobada 2da MEIAsd
PLT-132	492962	8599153	4496	Aprobada 2da MEIAsd
PLT-134	493239	8599320	4471	Aprobada 2da MEIAsd
PLT-135	493103	8599140	4490	Aprobada 2da MEIAsd
PLT-93	493340	8599262	4478	Aprobada 2da MEIAsd
PLT-80	493139	8599265	4476	Aprobada 2da MEIAsd
PLT-84	493011	8599226	4485	Aprobada 2da MEIAsd
PLT-65	493222	8599208	4477	Aprobada 2da MEIAsd
PLT-19	492944	8599072	4494	Aprobada 2da MEIAsd
PLT-79	493026	8599109	4484	Reubicada ITS 2017
PLT-74	492874	8599078	4467	Reubicada ITS 2017
PLT-123	492867	8599205	4477	Reubicada ITS 2017
PLT-24	493077	8598923	4511	Reubicada ITS 2017
PLT-101	493171	8598982	4491	Reubicada ITS 2017
PLT-108	493087	8598981	4466	Reubicada ITS 2017
PLT-138	493003	8598991	4493	Reubicada ITS 2017
PLT-126	492970	8599044	4491	Reubicada ITS 2017
Fuente: Barbastro				

La campaña de perforación para esta MEIAsd, consiste en realizar 23 plataformas, de las cuales 13 se ejecutarán sobre el bofedal Bo 5 y 10 plataformas se ubicarán en otras zonas del Proyecto. A continuación, se describirán las actividades de exploración para esta MEIAsd.



MAPA DE UBICACIÓN

LEYENDA

- ÁREA EFECTIVA DEL PROYECTO
- INSTALACIONES MINERAS
- ÁREA URBANA
- CURVA DE NIVEL (msnm)
- CAMINO EXISTENTE

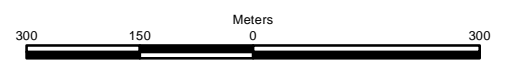
COMPONENTE APROBADO

- PLATAFORMAS APROBADAS QUE SE EJECUTARÁN EN EL 2017
- COMPONENTE AUXILIAR APROBADO
- ACCESO APROBADO
- ACCESO EJECUTADO MEIAsd 2013

CURSOS Y CUERPOS DE AGUA

- RÍO
- QUEBRADA
- QUEBRADA TEMPORAL
- LAGUNA
- BOFEDAL

Ana Elizabeth Villegas Campos
 ANA ELIZABETH VILLEGAS CAMPOS
 INGENIERA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES
 Reg. CIP N° 81727



CLIENTE:		
PROYECTO:	TERCERA MODIFICACIÓN DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL SEMIDETALLADO PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINA MARTA	
TÍTULO:	PLATAFORMAS EJECUTADAS	
GIS:	D. CASAS	APROBADO: A. VILLEGAS
FECHA:	NOVIEMBRE 2017	FIGURA: 6.4
	REVISADO: F. LEÓN	ESCALA: 1:10,000
	DATUM Y PROYECCIÓN: WGS 84 ZONA 18 SUR	
	FUENTE: RHIND 2016	

6.5.2 Perforación Convencional

6.5.2.1 Plataformas de Perforación Convencional

El número de plataformas de perforación convencional será de 10, de las cuales 7 son reubicadas de la campaña aprobada del ITS Reubicación de Plataformas y Arreglos en el Proyecto Mina Marta y 3 serán nuevas, en donde se realizará hasta 3 sondajes por cada plataforma. Cada una de las plataformas tendrá las dimensiones promedio de 15 m x 15 m, y abarcarán un área de 225 m². En el GRÁFICO 6.1 se muestra la distribución de la plataforma de perforación convencional. Se ha previsto desarrollar 16500 m de perforación convencional diamantina

Para la ejecución de los trabajos de perforación será necesario implementar componentes adicionales, como es el caso de los accesos, pozas de sedimentación, almacenes. La construcción de las diferentes componentes se realizará de conformidad con las Guías Ambientales y en cumplimiento de las normas legales vigentes, procurándose que la construcción se realice en terreno firme, siguiendo el control topográfico favorable y evitando al máximo el excesivo corte o remoción de materiales. Los componentes que involucra el Proyecto se describen a continuación.

Cabe indicar que las dimensiones indicadas se podrían modificar de acuerdo a las características del terreno; sin embargo, el área de la plataforma se mantendrá en 225 m² como máximo, la cual es suficiente para la instalación y operación del equipo de perforación y la disposición de los equipos auxiliares necesarios, tales como: tuberías, insumos, entre otros. Las coordenadas UTM de la ubicación de las plataformas se presentan en la TABLA 6.6 Plataformas y Perforaciones Superficiales, y se muestran en la FIGURA 6.5 Plataformas Convencionales.

TABLA 6.6 CARACTERÍSTICAS DE PLATAFORMAS Y PERFORACIONES SUPERFICIALES							
Número	Sondaje	Coordenadas UTM WGS 84		Altura (msnm)	Profundidad (m)	Inclinación	Azimut
		Este	Norte				
PLATAFORMAS REUBICADAS							
1	PLAT-119	492882	8599133	4474	550	-75	50
	PLAT-119A	492882	8599133	4474	550	-90	0
	PLAT-119B	492882	8599133	4474	550	-75	230
2	PLAT-124	492956	8599604	4481	550	-75	50
	PLAT-124A	492956	8599604	4481	550	-90	0
	PLAT-124B	492956	8599604	4481	550	-75	230
3	PLAT-127	493080	8599610	4480	550	-75	50
	PLAT-127A	493080	8599610	4480	550	-90	0
	PLAT-127B	493080	8599610	4480	550	-75	230
4	PLAT-133	493147	8599569	4480	550	-75	50
	PLAT-133A	493147	8599569	4480	550	-90	0
	PLAT-133B	493147	8599569	4480	550	-75	230

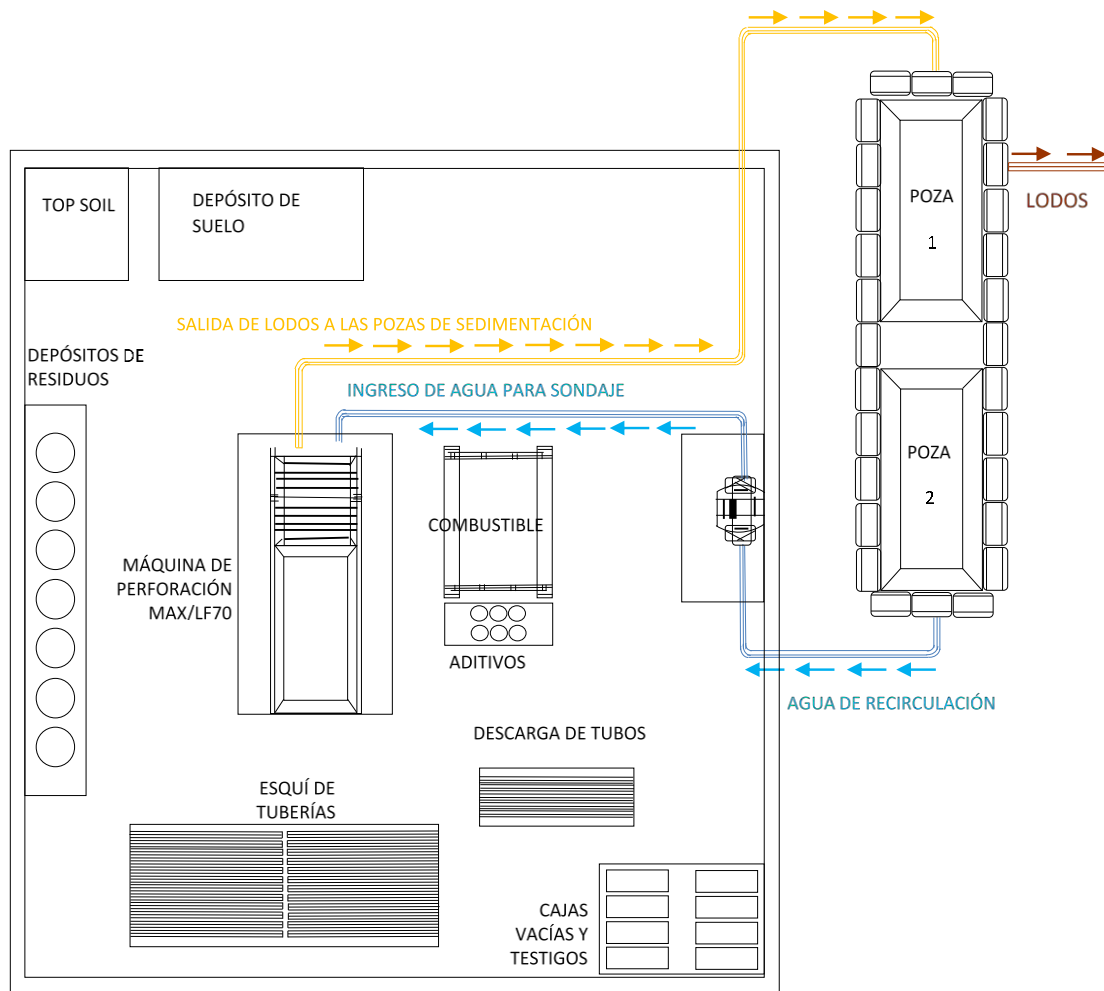
TABLA 6.6 CARACTERÍSTICAS DE PLATAFORMAS Y PERFORACIONES SUPERFICIALES							
Número	Sondaje	Coordenadas UTM WGS 84		Altura (msnm)	Profundidad (m)	Inclinación	Azimut
		Este	Norte				
5	PLAT-139	493179	8599531	4482	550	-75	50
	PLAT-139A	493179	8599531	4482	550	-90	0
	PLAT-139B	493179	8599531	4482	550	-75	230
6	PLAT-140	493250	8599525	4487	550	-75	50
	PLAT-140A	493250	8599525	4487	550	-90	0
	PLAT-140B	493250	8599525	4487	550	-75	230
7	PLAT-29	492943	8599268	4475	550	-75	50
	PLAT-29A	492943	8599268	4475	550	-90	0
	PLAT-29B	492943	8599268	4475	550	-75	230
PLATAFORMAS NUEVAS							
8	PLT-161	493320	8599519	4480	550	-75	50
	PLT-161A	493320	8599519	4480	550	-90	0
	PLT-161B	493320	8599519	4480	550	-75	230
9	PLT-162	492931	8599127	4495	550	-75	50
	PLT-162A	492931	8599127	4495	550	-90	0
	PLT-162B	492931	8599127	4495	550	-75	230
10	PLT-163	493078	8599185	4487	550	-75	50
	PLT-163A	493078	8599185	4487	550	-90	0
	PLT-163B	493078	8599185	4487	550	-75	230
Fuente Barbastro							

La ejecución de las perforaciones diamantinas superficiales se realizará de modo convencional con un máximo de dos (02) equipos de perforación, debidamente equipados y con un mantenimiento óptimo. La profundidad promedio de las perforaciones será aproximadamente de 550 m.

El avance de perforación diaria, será variable ya que depende del tipo de suelos o alguna contingencia. Según la experiencia de otras perforaciones anteriores, se estima un avance promedio de hasta 40 metros diarios para una máquina perforadora.

Cada plataforma se construirá con el área necesaria para montar el equipo de perforación, sus accesorios y establecer un área de seguridad para el personal. Durante la preparación de cada plataforma, se colocarán avisos preventivos para evitar la ocurrencia de accidentes y se prohibirá el ingreso de personal no autorizado.

GRÁFICO 6.1 DISTRIBUCIÓN DE LA PLATAFORMA CONVENCIONAL



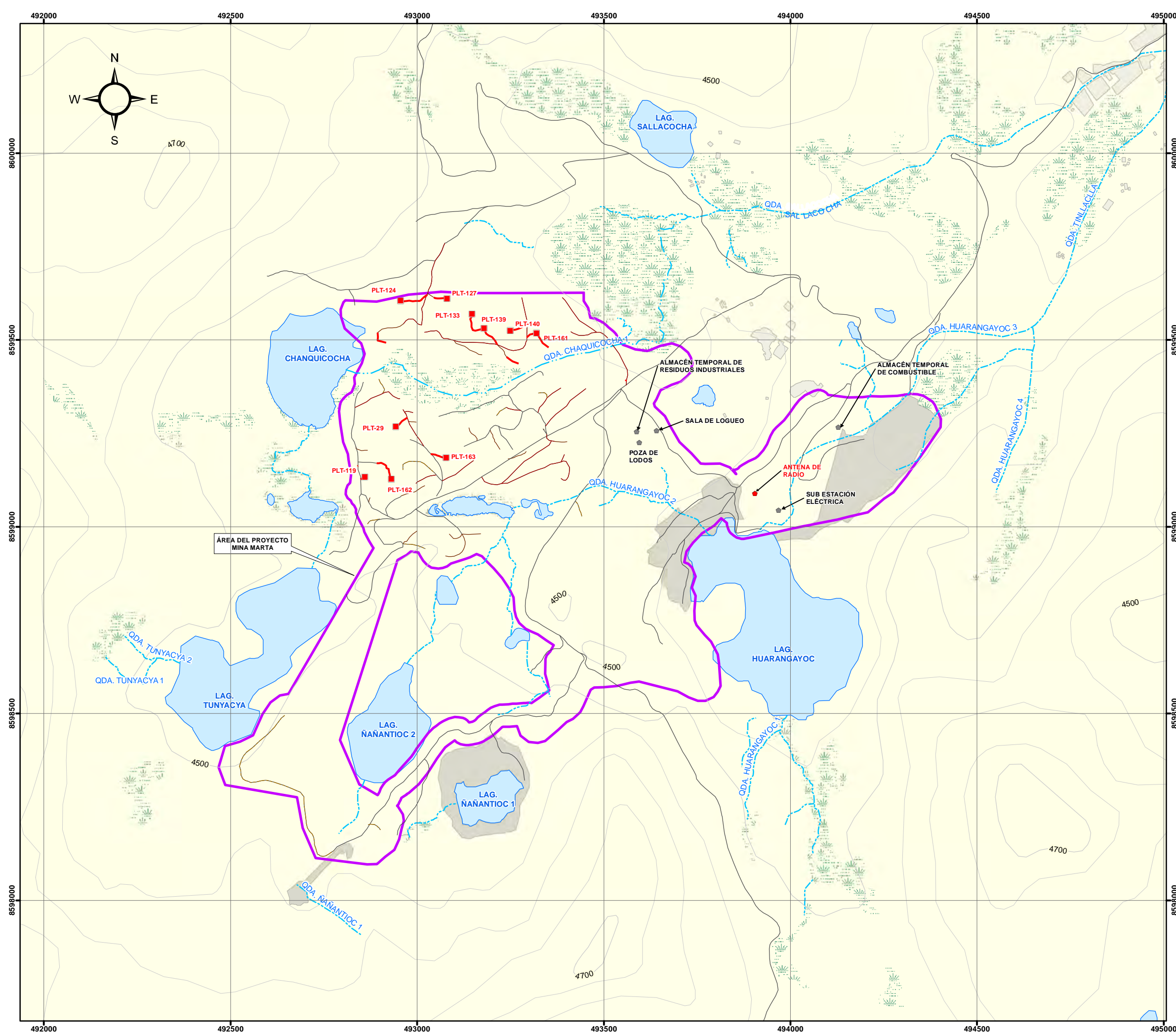
Fuente: ITS Reubicación de plataformas y Arreglos en el Proyecto Mina Marta

La construcción de cada plataforma convencional consistirá en el retiro de suelo orgánico, material excedente y la nivelación del terreno para el emplazamiento de la máquina perforadora. El suelo removido será almacenado en un área contigua a la plataforma, para su posterior uso en la rehabilitación de la misma.

Cabe indicar que la ubicación de las perforaciones y las profundidades descritas, no son definitivas, y podrían variar en función de los primeros resultados de la exploración. Sin embargo, cabe señalar que las perforaciones se ubicarían como máximo en un radio de 50 m de la ubicación original, y a una distancia no menor de 50 m de bofedales, lagunas, quebradas y/o ríos, en cumplimiento de la legislación vigente para exploraciones (ver TABLA 6.7).

Terminada las perforaciones se obturarán los sondajes, se colocará un bloque de cemento y un tapón de plástico de PVC en el tubo saliente del sondaje y se anotará el nombre del sondaje en el bloque de cemento.

TABLA 6.7 DISTANCIA DE PLATAFORMAS A CUERPOS DE AGUA Y BOFEDALES								
Plataforma	Coordenadas UTM WGS 84		Nombre de Bofedal	Distancia a Bofedal (m)	Nombre de Laguna	Distancia de Laguna (m)	Nombre de quebrada	Distancia de quebrada (m)
	Este	Norte						
PLT-29	492943	8599268	Bo 05	83.1	Chanquicocha	162.9	Chaquicocha 1	138.2
PLT-163	493078	8599185	Bo 09	105.9	Sin Nombre 5	109.9	Chaquicocha 1	168.5
PLT-162	492931	8599127	Bo 09	126.2	Sin Nombre 5	129.1	S/N	198.1
PLT-161	493320	8599519	Bo 05	106.3	Chanquicocha	460.4	Chaquicocha 1	85.6
PLT-140	493250	8599525	Bo 05	95.9	Chanquicocha	389.8	Chaquicocha 1	134.5
PLT-139	493179	8599531	Bo 05	94.1	Chanquicocha	319.3	Chaquicocha 1	189.5
PLT-133	493147	8599569	Bo 05	139.1	Chanquicocha	289.7	Chaquicocha 1	224.7
PLT-127	493080	8599610	Bo 05	174.7	Chanquicocha	233.8	Chaquicocha 1	214.1
PLT-124	492956	8599604	Bo 05	124.7	Chanquicocha	120.3	Chaquicocha 1	166.2
PLT-119	492861	8599133	Bo-10	93.7	Sin Nombre 3	109.6	S/N	152.4
Fuente: Barbastro								

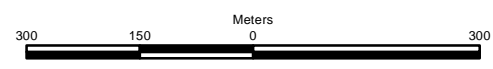


MAPA DE UBICACIÓN

LEYENDA

- ÁREA EFECTIVA DEL PROYECTO
- INSTALACIONES MINERAS
- ÁREA URBANA
- CURVA DE NIVEL (msnm)
- CAMINO EXISTENTE
- COMPONENTE AUXILIAR APROBADO
- ACCESO APROBADO
- ACCESO EJECUTADO MEIAsd 2013
- COMPONENTE PROPUESTO**
- PLATAFORMA CONVENCIONAL
- COMPONENTE AUXILIAR PROPUESTO
- ACCESO PROPUUESTO
- CURSOS Y CUERPOS DE AGUA**
- RÍO
- QUEBRADA
- QUEBRADA TEMPORAL
- LAGUNA
- BOFEDAL

Ana Elizabeth Villegas Campos
 ANA ELIZABETH VILLEGAS CAMPOS
 INGENIERA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES
 Reg. CIP N° 81727



CLIENTE: BARBASTRO SAC		
PROYECTO: TERCERA MODIFICACIÓN DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL SEMIDETALLADO PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINA MARTA		
TÍTULO: PLATAFORMAS CONVENCIONALES		
GIS: D. CASAS	REVISADO: F. LEÓN	APROBADO: A. VILLEGAS
FECHA: NOVIEMBRE 2017	ESCALA: 1:10,000	FIGURA: 6.5
DATUM Y PROYECCIÓN: WGS 84 ZONA 18 SUR		FUENTE: RHIND 2016

6.5.2.2 Pozas de Sedimentación Convencional

Para efectuar un manejo adecuado de los lodos que se generarán debido a la ejecución del Proyecto, este considera la habilitación de 2 pozas de lodos por cada plataforma, estas pozas se encontrarán dentro de cada plataforma de perforación, las dimensiones aproximadas serán de 4 m x 2 m, y una profundidad de 1.5 m, con lo cual ocuparían un área de 8 m², con un volumen aproximado de 24 m³. El manejo de los lodos de perforación se realizará según lo aprobado en el Informe Técnico Sustentatorio Reubicación de Plataformas y Arreglos en el Proyecto de Exploración Mina Marta (Yaku, 2017), en donde se indica que se realizará en las pozas de sedimentación, además, se menciona también que en caso se tuviera un mayor volumen de lodos en las plataformas, se habilitará una poza matriz de lodos.

Estas pozas cumplen diferentes funciones, como sistemas de sedimentación, y permiten la recirculación de las aguas nuevamente en la perforación, evitando el vertimiento de dichos flujos a cualquier cuerpo de agua

6.5.2.3 Accesos Convencionales

En adición a los accesos existentes, será necesario habilitar un aproximado de 0.648 km de accesos nuevos, los cuales tendrán un ancho de 3.3 en promedio, y se construirán de acuerdo a las especificaciones técnicas de la guía ambiental de exploraciones. Estos accesos se encontrarán a no menos de 50 metros de los cuerpos de agua como lagunas, bofedales, quebradas y/o ríos.

6.5.3 Plataformas de Perforación en Bofedal

6.5.3.1 Justificación

El objetivo principal para realizar las perforaciones sobre el bofedal es poder completar la información geológica (Litología, Alteración y Mineralización) dentro de esta zona. En anteriores campañas se realizaron perforaciones en la periferia del bofedal, pero que dejan un área importante sin identificar (zona de bofedal). Los resultados obtenidos indican que en esta área habría una zona mineralizada (Calcosina, Enargita, Calcopirita y Molibdenita), la cual empieza a pocos metros de la superficie (15 metros en promedio).

6.5.3.2 Descripción de las plataformas sobre Bofedal

Se requiere habilitar 13 plataformas sobre el bofedal denominado Bo 05. El diseño de la plataforma será de madera para evitar en lo posible de afectar al bofedal. Esta plataforma de madera se colocará sobre el bofedal sin realizar desbroce, mejor detalle sobre el diseño se muestra en el Anexo 6.1 Procedimiento para Perforaciones en Bofedales, considerando los cuidados necesarios para evitar fugas de cualquier material, así como cualquier incidente que pudiera impactar el bofedal. En la TABLA 6.8, se muestran las características de las plataformas que se habilitarán sobre el bofedal.

TABLA 6.8 PLATAFORMAS SOBRE BOFEDAL							
Número	Sondajes	Coordenadas UTM WGS84		Altura (msnm)	Profundidad (m)	Inclinación	Azimut
		Este	Norte				
1	PLAT-16	492917	8599493	4471	500	-90	0
2	PLAT-18	492923	8599374	4470	500	-70	230
	PLAT-18A	492923	8599374	4470	500	-90	0
	PLAT-18B	492923	8599374	4470	200	-60	50
3	PLAT-21	493003	8599461	4468	500	-90	0
	PLAT-21B	493003	8599461	4468	200	-65	230
4	PLAT-26	493045	8599429	4470	500	-70	230
	PLAT-26A	493045	8599429	4470	500	-90	0
	PLAT-26B	493045	8599429	4470	300	-60	50
5	PLAT-27	493025	8599329	4470	500	-60	50
6	PLAT-28	493104	8599413	4470	300	-65	50
	PLAT-28A	493104	8599413	4470	500	-90	0
	PLAT-28B	493104	8599413	4470	250	-55	230
7	PLAT-130	493154	8599444	493154	400	-70	50
8	PLAT-30	493181	8599384	4469	500	-55	230
	PLAT-30A	493181	8599384	4469	500	-90	0
9	PLAT-77	493210	8599414	4468	500	-70	50
10	PLAT-91	493157	8599309	4470	400	-90	0
	PLAT-91A	493157	8599309	4470	500	-70	50
11	PLAT-97	493204	8599353	4468	500	-70	50
12	PLAT-100	493245	8599373	4466	500	-70	50
13	PLAT-109	493272	8599437	4466	500	-70	50

Fuente:
Barbastro

Luego de colocar la maquinaria en posición en la plataforma de perforación, se procederá a su instalación y anclaje como se detalla en el Anexo 6.1 Procedimiento para Perforaciones en Bofedales, teniendo que recalcar que se usará geomembrana para aislar la plataforma de perforación y trabajos a realizarse sobre el bofedal.

Adicionalmente se puede indicar que las plataformas que se ubiquen sobre el bofedal, lo harán preferentemente sobre suelo sin cobertura vegetal, esto con el fin de perturbar lo mínimo al bofedal (Ver FOTO 6.1). Durante los primeros metros de introducción del taladro, no se usará agua, esta acción se realizará mecánicamente. Cuando se llegue a la capa rocosa recién se hará uso de agua para perforar por lo menos un metro de la capa rocosa, luego de lo cual se instalará el revestimiento del taladro. Se procurará usar la menor cantidad posible de aditivos de perforación en las primeras etapas de la perforación.

En caso de pérdida ó fuga de fluidos, se parará inmediatamente la máquina, se inspeccionará el área, se limpiarán inmediatamente las manchas ocasionadas por la presencia del fluido.

FOTO 6.1 PLATAFORMAS SOBRE BOFEDAL



PLAT-18



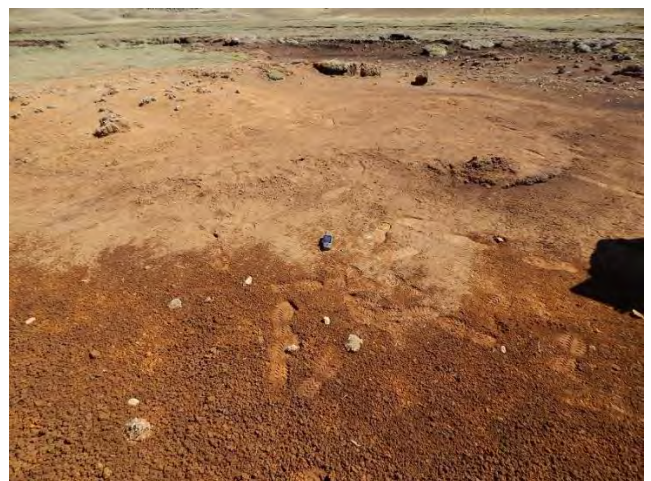
PLAT-21



PLAT-26



PLAT-27



PLAT-28



PLAT-30



PLAT-77



PLAT-91



PLAT-97

PLAT-100

6.5.3.3 Pozas de Sedimentación en Bofedal

Para la colección de los lodos de perforación se implementarán pozas auxiliares de dimensiones de 3 m x 4 m y 1.5 m de profundidad y tinas metálicas, las pozas auxiliares tendrán dimensiones de 3 m x 4 m y 1.5 m de profundidad. En el Anexo 6.1 Procedimiento para Perforaciones en Bofedales, se muestran dimensiones de pozas de fluidos de perforación usualmente empleadas por Barbastro, en donde se detallan las medidas de estas pozas. Las pozas auxiliares de bombeo deberán estar fuera de los bofedales y la vigilancia debe ser la necesaria para asegurar su correcto funcionamiento.

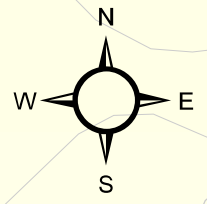
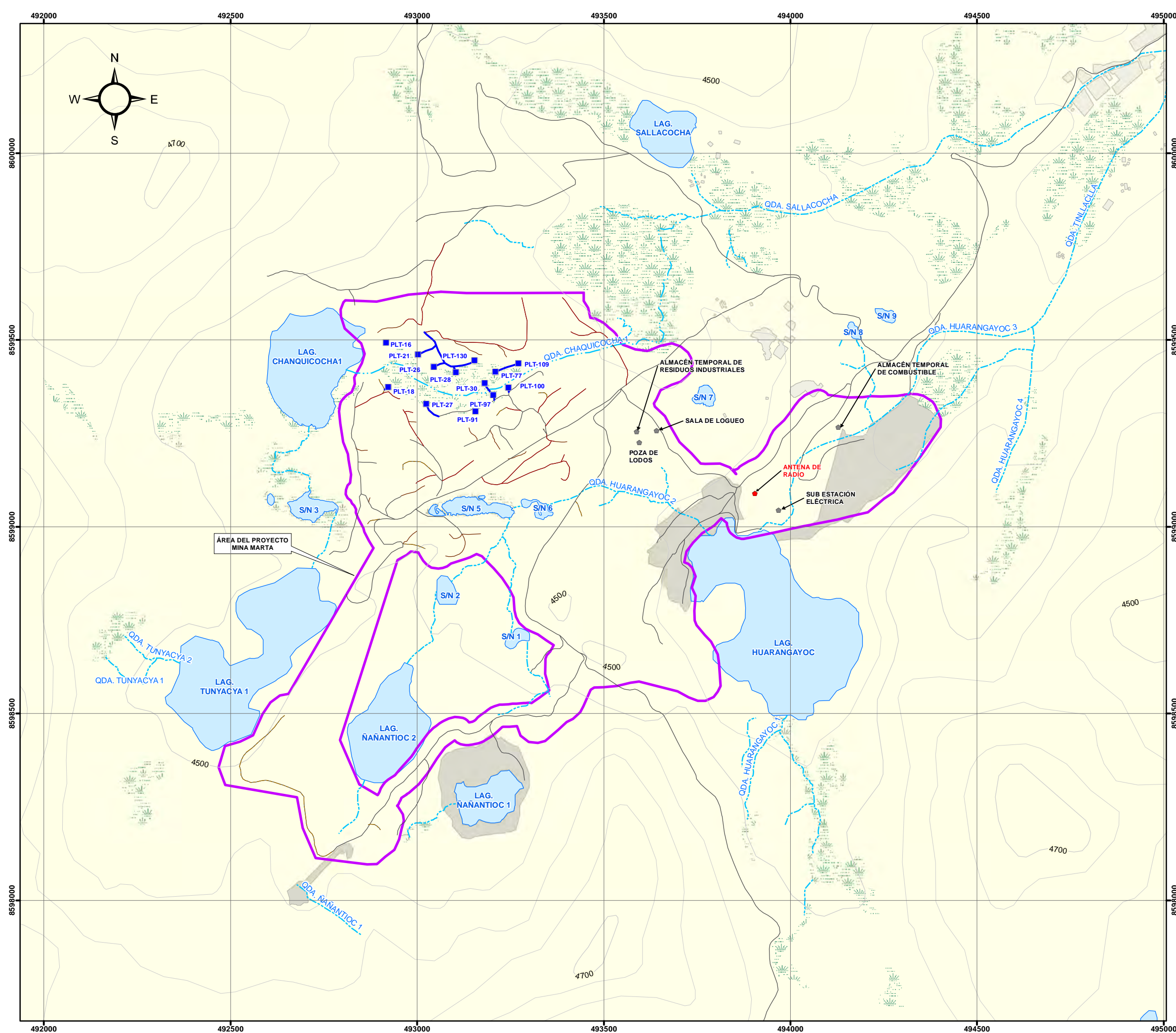
6.5.3.4 Accesos en Bofedal

En el Anexo 6.1 Procedimiento para Perforaciones en Bofedales, se describe las dimensiones y características de los accesos que se utilizarán para realizar las perforaciones sobre los bofedales. Estos serán de madera para no afectar al bofedal.

En la FIGURA 6.6 Plataformas sobre Bofedal, se muestra la distribución de las plataformas y accesos que se implementarán sobre el bofedal.

6.5.4 Pozas Matriz de Lodos

Esta poza matriz de lodos será la misma que se aprobó en el Informe Técnico Sustentatorio Reubicación de Plataformas y Arreglos en el Proyecto de Exploración Mina Marta (Yaku, 2017), la cual considera dimensiones de 20 x 20 x 2.5 m, su impermeabilización con geomembrana y se ubica en las coordenadas UTM: 493 595 Este y 8 599 226 Norte (WGS 84). Esta poza será utilizada en caso de saturación de las pozas adyacentes a las plataformas. El transporte de los lodos hacia esta poza matriz, se realizará mediante tuberías y por bombeo. En la FIGURA 6.7 Componentes del Proyecto se muestra su ubicación.

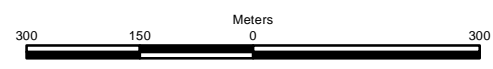


MAPA DE UBICACIÓN

LEYENDA

- ÁREA EFECTIVA DEL PROYECTO
- INSTALACIONES MINERAS
- ÁREA URBANA
- CURVA DE NIVEL (msnm)
- CAMINO EXISTENTE
- COMPONENTE AUXILIAR APROBADO
- ACCESO APROBADO
- ACCESO EJECUTADO MEIAsd 2013
- PLATAFORMA ZONA DE BOFEDAL
- COMPONENTE AUXILIAR PROPUESTO
- ACCESO PROPUESTO BOFEDAL
- CURSOS Y CUERPOS DE AGUA
- RÍO
- QUEBRADA
- QUEBRADA TEMPORAL
- LAGUNA
- BOFEDAL

Ana Elizabeth Villegas Campos
ANA ELIZABETH VILLEGAS CAMPOS
 INGENIERA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES
 Reg. CIP N° 81727



CLIENTE: 		
PROYECTO: TERCERA MODIFICACIÓN DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL SEMIDETALLADO PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINA MARTA		
TÍTULO: PLATAFORMAS SOBRE BOFEDAL		
GIS: D. CASAS	REVISADO: F. LEÓN	APROBADO: A. VILLEGAS
FECHA: NOVIEMBRE 2017	ESCALA: 1:10,000	FIGURA: 6.6
DATUM Y PROYECCIÓN: WGS 84 ZONA 18 SUR		FUENTE: RHIND 2016

6.5.5 Sala de Logueo

Se usará el mismo componente aprobado en el ITS Reubicación de Plataformas y Arreglos en el Proyecto de Exploración Mina Marta (Yaku, 2017). Las dimensiones son de 20 x 10 m y está ubicada en las coordenadas UTM: 493 642 Este y 8 599 258 Norte (WGS 84). En la FIGURA 6.7 se muestra su ubicación.

6.5.6 Campamento

El personal de Barbastro pernochará en una vivienda alquilada en Huando, que cuenta con todas las instalaciones requeridas ya implementadas y servicios necesarios, asimismo el personal encargado de la perforación (subcontratista) contará con una vivienda alquilada en Tinyaclla.

Parte de los trabajadores, corresponderán a mano de obra no calificada, los cuales se contratarán de la población del área de influencia, dada la cercanía pernocharán en sus casas.

6.5.7 Almacén de Aditivos de Perforación

El almacén de aditivos se ubicará en la vivienda alquilada en Tinyaclla, donde se trasladará hacia a las plataformas solo los insumos necesarios para el día. Este almacén será un lugar ventilado, con techo y cerco, piso de concreto o impermeabilizado con geomembrana, los insumos relacionados a aceites y lubricantes estarán separados de los demás insumos, considerando además para este almacén que tendrá una bandeja de contención del 110% del volumen almacenado. Se implementará un extintor en esta zona y se colocaran las hojas MSDS en un lugar visible por cada insumo.

6.5.8 Almacén Temporal de Residuos Sólidos Industriales

Se usará el mismo almacén que se aprobó en ITS Reubicación de Plataformas y Arreglos en el Proyecto de Exploración Mina Marta (Yaku, 2017) en donde considera un área de 20 x 20 m y está ubicado en las coordenadas UTM (Datum: WGS 84, Proyección: Zona 18S): 493589 Este y 8599255 Norte; a una altitud de 4481 msnm. Este almacén constará compartimentos por tipo de residuo generado para la correcta segregación de los residuos, es importante mencionar que este almacén es solo temporal, una EPS-RS se encargará de realizar la disposición final de dichos residuos.

6.5.9 Almacén de combustible

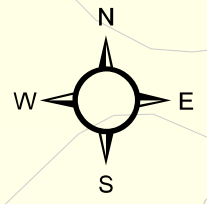
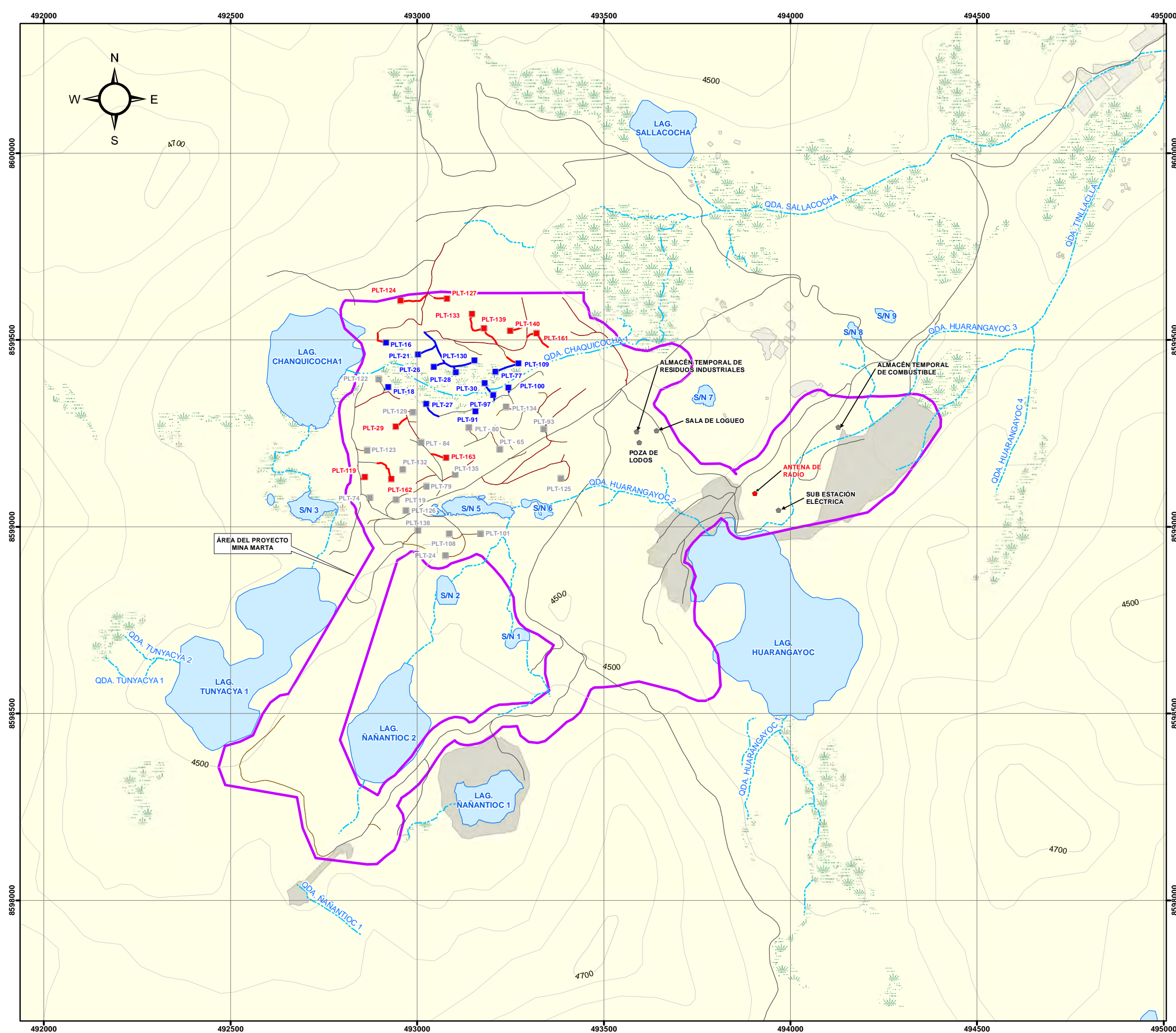
Para el almacenamiento de combustible y lubricantes se utilizará el área de almacenamiento y abastecimiento de combustibles existente. Este almacén se ubica en coordenadas UTM es 494129 E y 8599266 N (WGS 84 Zona 18 S), este almacén ocupa un área de 108 m² que constituye la zona de descarga de 62.7 m² y una zona de despacho de 45 m², contando con un tanque de combustible de capacidad de 3,700 galones. Este Almacén presenta el suelo recubierto con material impermeable, canaletas y un dique de contención para conducir potenciales derrames

6.5.10 Subestación eléctrica

Para el suministro de energía eléctrica al Proyecto, se va a utilizar la subestación eléctrica aprobada, ocupa un área de 180 m², con acceso restringido por un cerco metálico; actualmente, la energía es suministrada a través de una línea de transmisión de 22.9 kV hasta la subestación (SE) principal de la U.M. Mina Marta, su ubicación se muestra en la FIGURA 6.7 Componentes del Proyecto.

6.5.11 Antena de Radio

Se habilitará una antena de radio en el área del Proyecto, que ocupará un área de aproximadamente 30 m² y que servirá para mejorar la comunicación dentro del área. Se debe precisar que esta antena contará con su propio equipo de abastecimiento de energía en base a paneles solares, su ubicación se muestra en la FIGURA 6.7 Componentes del Proyecto.



MAPA DE UBICACIÓN

LEYENDA

- ÁREA EFECTIVA DEL PROYECTO
- INSTALACIONES MINERAS
- ÁREA URBANA
- CURVA DE NIVEL (msnm)
- CAMINO EXISTENTE
- COMPONENTE PROPUESTO**
- PLATAFORMA ZONA DE BOFEDAL
- PLATAFORMA CONVENCIONAL
- COMPONENTE AUXILIAR PROPUESTO
- ACCESO PROPUESTO BOFEDAL
- ACCESO PROPUESTO
- COMPONENTE APROBADO**
- PLATAFORMAS APROBADAS QUE SE EJECUTARÁN EN EL 2017
- COMPONENTE AUXILIAR APROBADO
- ACCESO APROBADO
- ACCESO EJECUTADO MEIAsd 2013
- CURSOS Y CUERPOS DE AGUA**
- RÍO
- QUEBRADA
- QUEBRADA TEMPORAL
- LAGUNA
- BOFEDAL

ANA ELIZABETH VILLEGAS CAMPOS
 INGENIERA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES
 Reg. CIP N° 81727



CLIENTE:		
PROYECTO:	TERCERA MODIFICACIÓN DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL SEMIDETALLADO PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINA MARTA	
TÍTULO:	COMPONENTES DEL PROYECTO	
GIS:	D. CASAS	APROBADO: A. VILLEGAS
FECHA:	NOVIEMBRE 2017	FIGURA: 6.7
	REVISADO: F. LEÓN	
	ESCALA: 1:10,000	
	DATUM Y PROYECCIÓN: WGS 84 ZONA 18 SUR	
	FUENTE: RHIND 2016	

6.5.12 Área a Disturbar y Volumen a Remover

La TABLA 6.9 presenta el área que será ocupada por los componentes y modificaciones planteadas en la presente Tercera MEIAsd del Proyecto de Exploración Mina Marta. El área total asciende a 4,924.20 m².

Cabe precisar que las instalaciones auxiliares que serán utilizadas corresponderán a aquellas previamente aprobadas. Es importante resaltar, que el cálculo del área a disturbar solo considera a las plataformas convencionales, puesto que las plataformas que se encuentran sobre bofedal, no considera desbroce alguno.

TABLA 6.9 ÁREA A DISTURBAR				
Componente	Cantidad	Dimensiones		Área a Disturbar (m ²)
		Largo (m)	Ancho (m)	
Plataformas de perforación	10	15	15	2250
Pozas de sedimentación	46	4	3	552
Accesos*	1	634	3.3	2092.20
Antena de radio	1	6	5	30
Área Total				4924.20
Notas:				
Se ha considerado el total de número de pozas, puesto que algunas plataformas sobre el bofedal necesitarán tener sus pozas auxiliares.				
*Considera la suma total del largo proyectado a construir.				

En la TABLA 6.10 se muestra el volumen estimado de movimiento de tierras que se generará durante la construcción y habilitación de los componentes propuestos. Se estima que se removerá aproximadamente 1477.26 m³ de suelo orgánico y 1530.84 m³ de material excedente. El material removido durante la ejecución de las actividades de construcción será utilizado durante el cierre y rehabilitación de las áreas disturbadas.

Es importante resaltar, que el cálculo del volumen estimado de movimientos de tierras solo considera a las plataformas convencionales, puesto que las plataformas que se encuentran sobre bofedal, no considera movimiento de tierras alguno

TABLA 6.10 VOLUMEN ESTIMADO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS						
Instalación	Cantidad (Unid.)	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (m)	Suelo Orgánico** (m ³)	Volumen de Material a Remover (m ³)
Plataformas de perforación	10	15	15	0.5	675	450
Pozas de sedimentación	46	4	3	1.5	165.6	662.4
Accesos*	1	648	3.3	0.1	627.66	418.44
Antena de radio	1	6	5	0.3	9	0
Total					1477.26	1530.84

TABLA 6.10 VOLUMEN ESTIMADO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS						
Instalación	Cantidad (Unid.)	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (m)	Suelo Orgánico** (m ³)	Volumen de Material a Remover (m ³)
Notas: Se ha considerado el total de número de pozas, puesto que algunas plataformas sobre el bofedal necesitarán tener sus pozas auxiliares *Considera el largo total proyectado. ** Considera (0.3 m de profundidad promedio)						

6.5.13 Maquinaria, Equipos y Herramientas

Para el desarrollo de las actividades de exploración se ha considerado utilizar la maquinaria y equipos considerados en el ITS Reubicación de Plataformas y Arreglos en el Proyecto de Exploración Mina Marta, tal como se muestra en la TABLA 6.11.

TABLA 6.11 EQUIPOS Y MAQUINARIAS		
Equipo y Maquinarias	Unidades	Características
Perforadora DDH	2	CS-10 Atlas Copco Motor diesel
Perforadora RC	1	Schramm T-660
Vehículo Apoyo a Perforación	1	Camión D-300
Camioneta	2	4x4 Motor Diesel
Bombas para perforadoras	4	2 bombas de agua y 2 bombas de lodos
Manguera de Polietileno de 2" (m)	3000	
Manguera de Polietileno de 1" (m)	3000	
Grupos Electrógenos	2	Diesel, Iluminación 4 Pantallas
Fuente: BARBASTRO		

Así también se requerirán accesorios de perforación tales como tuberías, martillo, llaves hidráulicas, adaptadores y herramientas menores. Las herramientas manuales que se utilizarán durante la habilitación de plataformas y accesos comprenden picos, carretillas, palas, entre otros.

6.5.14 Insumos y Aditivos

6.5.14.1 Aditivos de Perforación

El requerimiento estimado de aditivos de perforación que se usará durante la perforación diamantina del Proyecto propuesto en esta Tercera MEIASd se describen en la TABLA 6.12.

Aditivo	Unidad	Consumo Promedio por metro	Total de metros	Consumo Total Estimado
Bentonita	Kg	5	158000	790000
Poli Plus RD	L	0.4	158000	63200
Pod Lube	Kg	0.2	158000	31600
Paper drill	Lb	0.1	158000	15800
Poly Swell	Kg	0.04	158000	6320
Fuente: BARBASTRO				

Los aditivos de perforación necesarios para la operación de los equipos serán adquiridos en Lima y trasladados por el subcontratista encargado de la perforación, junto con sus equipos hacia la zona del Proyecto.

El traslado de los aditivos hacia la zona de perforación se mantendrá de acuerdo a lo aprobado, se efectuará en bolsas selladas, haciendo empleo de una camioneta, la cual contará con una tolva acondicionada y barandas de seguridad para minimizar riesgos de derrames. Asimismo, el personal que manipulará los aditivos estará familiarizado con las hojas MSDS de los aditivos, las mismas que se adjuntan en el Anexo 6.2.

Los aditivos se almacenarán en un ambiente acondicionado para tal fin, en un local alquilado en la comunidad campesina de Tinyaclla. En el capítulo 11 se describirá el manejo específico para estos insumos.

6.5.14.2 Combustible, Aceite y Grasas

El consumo estimado de combustible, aceites y grasas para el Proyecto propuesto en esta Tercera MEIASd se muestra en la TABLA 6.13.

Equipo y Maquinaria	Número	Consumo Estimado					
		Aceites gal/mes		Grasa Kg/mes		D2 (gal/mes)	
		Unitario	Total	Unitario	Total	Unitario	Total
Perforadora DDH	2	50	100	18	36	3000	6000
Vehículo Apoyo a Perforación	1	0.5	0.5	0.01	0.01	100	100
Camionetas 4x4	4	5	20	1	4	150	600
Bombas para las perforadoras	4	10	40	1	4	300	1,200
Grupos Electrógenos	2	15	30	1	2	300	600
Total		80.5	190.5	21.01	46.01	3850	8500
Fuente BARBASTRO							

El combustible, los aceites y las grasas necesarias para la operación de los equipos y vehículos serán almacenados en el área de almacenamiento de estos insumos.

El personal que manipule estos insumos estará familiarizado con las hojas MSDS de cada material, las mismas que se adjuntan en el Anexo 6.2

6.5.15 Consumo y Abastecimiento de Agua

Los puntos de captación de agua para las actividades planteadas, serán los mismos puntos aprobados previamente. Se debe precisar que no se tomará agua del bofedal en el cual se realizarán algunas perforaciones ni de la quebrada intermitente que nace de este bofedal. En la TABLA 6.14 se muestra la ubicación de los puntos de captación de agua aprobados.

En ese sentido, el abastecimiento de agua de uso doméstico e industrial se realizará según lo descrito a continuación:

6.5.15.1 Uso Doméstico

El campamento de supervisión se encuentra en el poblado de Huando en un local acondicionado con todos los servicios incluidos para que funcione como campamento.

6.5.15.2 Uso Industrial

El consumo de agua industrial será el mismo que se aprobó en el ITS Reubicación de Plataformas y Arreglos en el Proyecto Mina Marta, en donde se consideró el uso de 02 máquinas de perforación, el consumo estimado de agua se calculó en 204 m³/día ó 2.36 l/s, con un consumo individual por máquina de 102 m³/día ó 1.18 l/s. Asimismo, para el riego de las vías de acceso se estimó un consumo de agua de 60 m³/día o 0.69 l/s. Este abastecimiento de agua se realizará mediante bombas de agua y mangueras conectadas desde los puntos de captación ubicados en las diferentes lagunas.

TABLA 6.14 PUNTOS DE CAPTACIÓN DE AGUA								
Nombre de la fuente	Fase de uso	Caudal autorizado (l/s)	Volumen Actual aprox. (m ³)	Volumen requerido (m ³ /día)	Volumen Requerido (m ³ /año)	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18S		
						Este	Norte	Altitud (msnm)
Laguna Ñañantiyoc 1	Exploración	1.16	600000	100	36500	493102	8598215	4537
Laguna Ñañantiyoc 2	Exploración	0.58	430000	50	18250	492978	8598595	4545
Laguna Tunyacya	Exploración	0.58	720000	50	18250	492315	8598520	4536
Laguna Huarangayoc	Exploración	0.58	950000	50	18250	493814	8599024	4468
Laguna Chanquicocha	Exploración	0.58	320000	50	18250	492812	8599531	4506

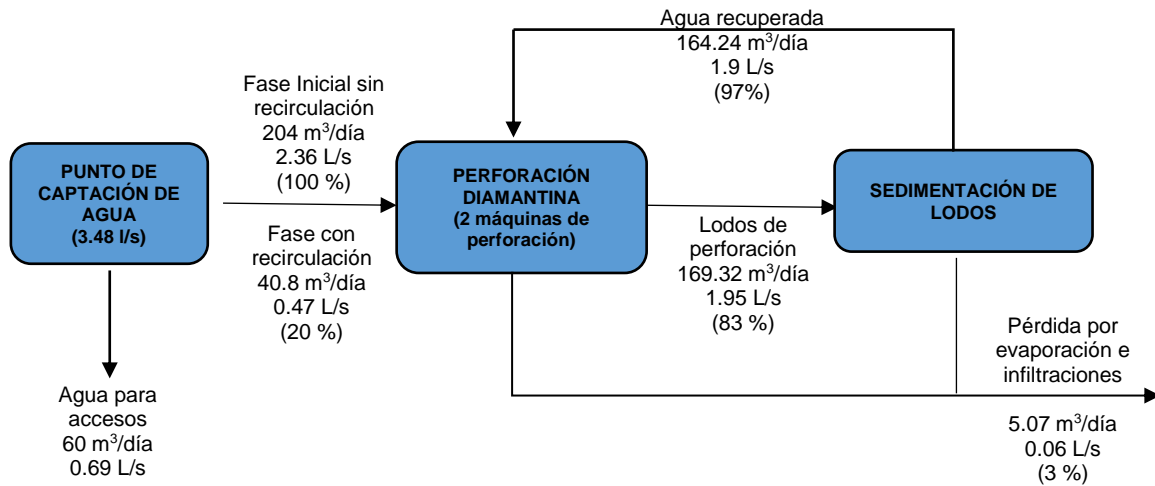
TABLA 6.14 PUNTOS DE CAPTACIÓN DE AGUA								
Nombre de la fuente	Fase de uso	Caudal autorizado (l/s)	Volumen Actual aprox. (m ³)	Volumen requerido (m ³ /día)	Volumen Requerido (m ³ /año)	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18S		
						Este	Norte	Altitud (msnm)
Total		3.48	2720000	300	109500			
Fuente: Segunda MEIAsd Proyecto de Exploración Mina Marta, RHIND 2016								

En el GRÁFICO 6.2 se presenta el balance de agua para uso industrial del proyecto considerando las 02 máquinas de perforación, es importante mencionar que para fines de cálculo se ha considerado que ambas presentarán un mismo rendimiento y consumo.

Se estima un consumo total de agua fresca de 204 m³/día (2.36 L/s) para las actividades de perforación, considerando que cada máquina perforadora requerirá 102 m³/día de agua). Se considera que el 17% (34.68 m³/día) del agua que ingrese a la máquina perforadora se infiltrará debido a los fracturamientos de la roca, por lo que el restante 83% (169.32 m³/día) saldrá como parte de los lodos de perforación y será derivado hacia las pozas de sedimentación de lodos, desde donde se podrá recircular el agua

En las pozas de sedimentación se estima tener una pérdida de 3% (5.07 m³/día) del agua por efecto de la evaporación, por lo que el volumen restante de agua de las pozas de lodos que se podrá recircular a las máquinas perforadoras sería de 164.24 m³/día (1.9 L/s).

GRÁFICO 6.2 BALANCE DE AGUA DEL PROYECTO



6.5.16 Fuerza Laboral

Para la ejecución de las actividades descritas en la presente MEIASd, se ha considerado continuar con el requerimiento de personal aprobado, en la TABLA 6.15, se puede apreciar la cantidad de personal por cada etapa del proyecto. La mano de obra no calificada que se requiera provendrá preferentemente del área de influencia social. El personal que provenga de la empresa contratista pernochará en la localidad de Tinyaccla y en el caso del personal de procedencia local pernochará en sus casas.

TABLA 6.15 MANO DE OBRA REQUERIDA				
Cargo	N° de Empleados			
	Construcción	Exploración	Cierre	Post Cierre
Titular Minero				
Ingeniero de Medio Ambiente	1	1	1	1
Ingenieros y Asistente	6	6	1	1
Personal para toma de muestras		2		
Cortador de muestras		3		
Ayudante de cortador de muestras		3		
Choferes	3	4	2	2
Obreros	10	4	10	2
Cocina	3	3	3	3
Limpieza	2	2	2	2
Personal Contrata de Perforación DDH				
Ingeniero Residente		2		
Supervisor		3		
Perforadores		8		
Mecánicos		4		

TABLA 6.15 MANO DE OBRA REQUERIDA				
Cargo	N° de Empleados			
	Construcción	Exploración	Cierre	Post Cierre
Ayudantes de perforistas		12		
Choferes		3		
Total	25	60	19	11
Procedencia de la Fuerza Laboral				
Área de Influencia Social	12	26	12	4
Externos	13	34	7	7
Total	25	60	19	11
Fuente: BARBASTRO				

6.5.17 Abastecimiento de Energía

Para el abastecimiento de energía en el Proyecto se utilizará la subestación eléctrica aprobada. Para las plataformas se usará un grupo electrógeno por cada plataforma, que funciona con Diésel 2 y se ubicará en un ambiente acondicionado para tal fin en el área la plataforma o como parte del equipo de perforación. Asimismo, las máquinas perforadoras contarán con sus propios sistemas de iluminación.

6.5.18 Cronograma

El cronograma para las actividades del Proyecto propuesto en esta Tercera MEIAsd del Proyecto Mina Marta, se muestra en la TABLA 6.16.

TABLA 6.16 CRONOGRAMA

Etapa del Proyecto	Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Mes 13	Mes 14	Mes 15	Mes 16	Mes 17	Mes 18	Mes 19	Mes 20	Mes 21	Mes 22	Mes 23	Mes 24	
Etapa de Construcción	Rehabilitación de accesos																									
	Habilitación de plataformas																									
	Habilitación de pozas																									
Etapa de Exploración	Perforación																									
Cierre Progresivo	Recuperación del terreno																									
	Tapado de plataformas																									
	Tapado de pozas																									
	Tapado de accesos																									
Cierre Final	Desmantelamiento																									
	Revegetación																									
Post-Cierre	Actividades de seguimiento/verificación																									
Monitoreo Ambiental	Monitoreo de Calidad de Aire, Ruido y Agua																									

Fuente:
Barbastro



Jr. Giovanni Batista Lorenzo Bernini No.149, Oficina 501 A,
San Borja

TERCERA MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL SEMIDETALLADO DEL PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINA MARTA



CAPÍTULO 7: IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS

CAPÍTULO 7 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

TABLA DE CONTENIDO

7. LÍNEA BASE RELACIONADA AL PROYECTO	7-1
7.1 METODOLOGÍA	7-1
7.1.1 Matriz Causa Efecto	7-1
7.1.2 Valoración Cualitativa del Impacto Ambiental	7-3
7.1.3 Importancia del Impacto (I)	7-8
7.2 MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS CAUSA EFECTO	7-8
7.2.1 Identificación de Componentes Ambientales	7-8
7.2.2 Identificación de Actividades del Proyecto	7-9
7.2.3 Matriz Causa - Efecto	7-10
7.3 VALORACIÓN CUALITATIVA DEL IMPACTO AMBIENTAL	7-1
7.3.1 Etapa de Construcción	7-1
7.3.2 Etapa de Operación	7-1
7.3.3 Etapa de Cierre.....	7-1

LISTA DE TABLAS

TABLA 7.1 DESCRIPCIÓN DE LOS ATRIBUTOS	7-3
TABLA 7.2 ATRIBUTOS DEL IMPACTO	7-7
TABLA 7.3 IMPORTANCIA DEL IMPACTO.....	7-8
TABLA 7.4 ACTIVIDADES DEL PROYECTO – FUENTES DE IMPACTOS POTENCIALES	7-9
TABLA 7.5 MATRIZ DE CAUSA EFECTO	7-1
TABLA 7.6 ACTIVIDADES DEL PROYECTO – POTENCIALES IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS	7-1
TABLA 7.7 ACTIVIDADES DEL PROYECTO – POTENCIALES RIESGOS IDENTIFICADOS	7-5
TABLA 7.8 MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	7-1
TABLA 7.9 MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS PARA LA ETAPA DE OPERACIÓN	7-1
TABLA 7.10 MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS PARA LA ETAPA DE CIERRE	7-1

7. LÍNEA BASE RELACIONADA AL PROYECTO

El presente capítulo presenta la identificación y descripción de los potenciales impactos que se generarían a partir de las actividades propuestas para la Tercera Modificación del Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado del Proyecto de Exploración Mina Marta.

La identificación y evaluación de impactos ha considerado los componentes físicos, biológicos y socioeconómicos más relevantes para el análisis. Para la identificación, se debe realizar el cruce entre las condiciones del medio y las actividades del Proyecto, de tal manera que se identifique las fuentes de perturbación y los efectos.

Estas perturbaciones pueden relacionarse con las actividades que BARBASTRO planea realizar y que efectivamente generarán efectos sobre el medio. Existe otro tipo de perturbaciones relacionadas con fallas en los procedimientos operativos, situaciones no esperadas que pueden generar eventos contingentes. A estas perturbaciones relacionadas con efectos contingentes se les analiza por separado como riesgos.

Para la evaluación de impactos, se ha utilizado los lineamientos de la Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental de Vicente Conesa 2010. El proceso de evaluación se desarrolla de la siguiente manera:

- Identificación de los componentes ambientales y socioeconómicos.
- Identificación de las actividades del Proyecto.
- Identificación de las potenciales interacciones entre los componentes ambientales y socioeconómicos y las actividades del Proyecto que pudieran ocasionar impactos o generar riesgos al ambiente.
- Evaluación de los impactos identificados.

En el desarrollo del presente capítulo participaron los especialistas que desarrollaron la línea base ambiental y social, así como la Descripción del Proyecto. A continuación, se describe la metodología utilizada para la identificación de los impactos, así como para determinar la significancia (valoración) de cada uno de ellos.

7.1 METODOLOGÍA

7.1.1 Matriz Causa Efecto

En base a la información del presente estudio, así como de las características del medio ambiente que lo rodea y la capacidad receptora o acogida de este sobre el Proyecto, se realiza la identificación de los impactos potenciales. Para ello se analizan las acciones asociadas a la ejecución del Proyecto y que pueden generar algún impacto sobre el medio ambiente, para este efecto se elabora un listado de las acciones o actividades

del Proyecto. De forma similar, también se elabora un listado de los componentes ambientales presentes.

Los componentes ambientales y acciones que se identifican o definan, serán posteriormente dispuestos en filas y columnas respectivamente y formarán la estructura de la matriz de identificación de impactos causa-efecto.

Identificación de acciones que pueden causar impactos

Definimos como acciones, a las actividades del Proyecto que ejercen una presión sobre el medio, o sea dan lugar a impactos ambientales. Entre los criterios de selección de las acciones, destacamos la significatividad (capacidad de generar alteraciones), *independencia* (para evitar duplicidades), vinculación a la realidad del proyecto y *posibilidad de cuantificación*, en la medida de lo posible, de cada una de las acciones consideradas. Asimismo, las acciones serán excluyentes, unas respecto a las otras, de manera que no incluyan acciones de similar alcance, en cuanto a los efectos producidos sobre el medio ambiente.

Las acciones que pueden producir impactos, se agrupan en las tres etapas del Proyecto: construcción, operación y cierre.

Identificación de Componentes Ambientales

El medio ambiente tendrá una mayor o menor capacidad de recepción o acogida del Proyecto, lo cual es evaluado analizando los efectos que sobre los principales componentes ambientales pueden causar las acciones identificadas de acuerdo al punto anterior.

En esta fase, llevaremos a cabo la identificación de componentes ambientales con la finalidad de detectar aquellos aspectos del medio ambiente, cuyos cambios motivados por las distintas acciones del Proyecto en sus sucesivas etapas, supongan modificaciones positivas o negativas de la calidad ambiental del mismo. Los criterios de selección de los componentes ambientales, como indicadores que son, se establecen considerando lo siguiente:

- Ser representativos del entorno afectado y por tanto del impacto total producido por la ejecución del Proyecto sobre el medio ambiente.
- Ser relevantes, es decir portadores de información significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Ser excluyentes, es decir sin solapamientos ni redundancias.
- De fácil identificación tanto en su concepto como en su apreciación sobre información estadística, cartográfica o trabajos de campo.
- De fácil cuantificación, dentro de lo posible, ya que muchos de ellos son intangibles.

7.1.2 Valoración Cualitativa del Impacto Ambiental

Una vez identificadas las acciones y los componentes del medio que presumiblemente serán impactados por aquellas, se elabora la matriz de importancia, la que nos permitirá obtener una valoración cualitativa. Esta evaluación es una herramienta fundamental analítica, de investigación prospectiva de lo que puede ocurrir, por lo que la clarificación de todos los aspectos que lo definen y en definitiva de los impactos (interrelación acción del Proyecto – factor del medio), es absolutamente necesaria.

La valoración cualitativa se efectuará a partir de la matriz de impactos, cada casilla de cruce en la matriz o elemento tipo, nos dará una idea del efecto de cada acción impactante sobre cada componente ambiental impactado. En esta etapa de la valoración, mediremos el impacto, en base al grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en lo que definimos como Importancia del Impacto. La Importancia del Impacto, la definimos como el ratio mediante el cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a la serie de atributos de tipo cualitativo.

Es necesario advertir que la Importancia del Impacto no debe confundirse con la importancia del componente afectado. Un componente ambiental puede presentar una gran importancia en el entorno del Proyecto, sin embargo, la importancia del impacto sobre él, puede ser mínima o nula.

Atributos del Impacto

A continuación, vamos a describir el significado de los símbolos que conforman el elemento tipo de una matriz de valoración cualitativa o matriz de Importancia.

TABLA 7.1 DESCRIPCIÓN DE LOS ATRIBUTOS	
Signo	Hace alusión al carácter <i>beneficioso</i> (+) o <i>perjudicial</i> (-) de las distintas acciones sobre los componentes ambientales. El impacto se considera positivo cuando el resultado de la acción sobre el componente ambiental considerado produce una mejora de la calidad ambiental de este último. El impacto se considera negativo cuando el resultado de la acción produce una disminución de la calidad ambiental del componente ambiental considerado.
Intensidad (IN)	Se refiere al <i>grado de incidencia</i> de la acción sobre el componente ambiental. Expresa el grado de afectación del componente ambiental, independientemente de la extensión afectada. Puede producirse una afectación muy alta, pero en una extensión muy pequeña. El rango de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que el 12 expresará una afectación total del componente ambiental en el área en la que se produce el efecto, <i>Intensidad</i> en grado <i>Total</i> ; el (1) considera una afectación mínima y poco significativa <i>Intensidad Baja</i> o <i>Mínima</i> . Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias <i>Intensidad Notable</i> o de <i>Intensidad Muy Alta</i> (8); <i>Intensidad Alta</i> (4); <i>Intensidad Media</i> (2).

	<p>Cuando la acción causante del efecto, como en el caso de la introducción de medidas correctoras, dé lugar a un efecto positivo, la Intensidad del impacto reflejará el grado de reconstrucción o restauración del factor, o sea, el grado de mejora cualitativa de su calidad ambiental. La intensidad final del efecto, sufrirá una disminución como consecuencia de la ejecución de las medidas correctoras.</p>
Extensión (EX)	<p>Es el atributo que refleja la fracción del medio afectado por la acción del proyecto. Se refiere, en sentido amplio, al área de <i>influencia</i> teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto en que se sitúa el componente ambiental. Puede tratarse, por ejemplo, del porcentaje del área afectada por la acción, respecto al entorno total, en que se manifiesta el efecto. También podemos relativizar respecto al volumen, y respecto a cualquier unidad o indicar que refleje la parte del medio afectado.</p> <p>Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter <i>Puntual</i> (1). Si por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será <i>Total</i> (8), considerando las situaciones intermedias, según su gradación como impacto <i>Parcial</i> (2) y <i>Extenso</i> (4). En el caso de que el efecto, sea puntual o no, se produzca en un lugar crucial o crítico, estaremos ante un <i>Impacto de Ubicación Crítica</i> y se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en que se manifiesta.</p>
Momento (MO)	<p>El plazo de manifestación del impacto alude al <i>tiempo</i> que transcurre entre la aparición de la <i>acción</i> y el comienzo del <i>efecto</i> sobre el factor del medio considerado.</p> <p>El impacto será de <i>manifestación inmediata</i> cuando el tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sea nulo, asignándole un valor (4). El impacto será de <i>manifestación a corto plazo</i> cuando el tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sea inferior a un año, asignándole un valor (3). Si es un periodo de tiempo que va de 1 a 10 años, <i>Medio Plazo</i> (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de diez años, <i>Largo Plazo</i>, con valor asignado (1).</p>
Persistencia o Duración (PE)	<p>Se refiere al tiempo que, supuestamente, <i>permanecería el efecto</i> desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción. Consideramos conveniente indicar lo siguiente: la duración del efecto, y por tanto el momento de retorno, en cuanto a la persistencia o duración, es independiente de otras características del efecto, tales como reversibilidad, recuperabilidad, otros. Se procurará pronosticar el momento de retorno, coligiendo en consecuencia el tiempo que realmente va a permanecer el efecto, haya o no cesado la acción, sea o no reversible, sea o no recuperable, otros.</p> <p>Cuando la permanencia del efecto, por la circunstancia que sea, es mínima o nula (cese la acción o no, cesa la manifestación del efecto que aquella produce en el factor considerado, el efecto se considera <i>Efímero</i> o <i>Fugaz</i>), tomando un valor de (1). Si la permanencia del efecto tiene un lugar durante menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto <i>Momentáneo</i>, asignándole un valor de (1). Si dura entre 1 y 10 años, <i>Temporal</i> propiamente dicho, o <i>Transitorio</i> (2); y si permanece entre 11 y 15 años, <i>Persistente</i>, <i>Pertinaz</i> o <i>Duradero</i> (3). Si la manifestación tiene una duración superior a los 15 años, consideraremos el efecto como <i>Permanente</i> o Estable, asignándole un valor (4).</p>

Reversibilidad (RV)	<p>Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que ésta deja de actuar sobre el medio. El efecto reversible puede ser asimilado por los procesos naturales del medio, mientras que el irreversible no puede ser asimilado o serlo pero al cabo de un largo periodo de tiempo.</p> <p>El impacto será <i>reversible</i> cuando el factor ambiental alterado puede retornar, sin la intervención humana, a sus condiciones originales en un periodo inferior a 15 años. Si es a <i>Corto Plazo</i>, se le asigna un valor (1), si es a <i>Medio Plazo</i> (2), y a <i>Largo Plazo</i> (3). Los intervalos de tiempo que comprenden estos periodos para este atributo, son los mismos asignados para el atributo anterior. El impacto será <i>irreversible</i> cuando el factor ambiental alterado no puede retornar, sin la intervención humana, a sus condiciones originales en un periodo inferior a 15 años. Al efecto <i>irreversible</i> le asignamos el valor (4).</p>
Recuperabilidad (MC)	<p>Se refiere a la <i>posibilidad de reconstrucción</i>, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana, o sea, mediante la introducción de medidas correctoras y restauradoras.</p> <p>Si el efecto es totalmente <i>recuperable</i> o <i>neutralizable</i>, se le asigna un valor (1), (2), (3) o (4) según lo sea de manera inmediata (<i>Impacto Inmediato</i>), a corto plazo o a medio y largo plazo. Cuando el efecto es <i>Irrecuperable</i> (alteración imposible de reparar en su totalidad, por la acción humana) le asignamos el valor (8). En el caso de que la alteración se recupere parcialmente, al cesar o no, la presión provocada por la acción, y previa incorporación de medidas correctoras, el impacto será <i>Mitigable</i>, atribuyéndole el valor (4).</p> <p>En el caso de que se presente un impacto irrecuperable, pero exista la posibilidad de introducir medidas compensatorias, estaremos ante un <i>Impacto Compensable</i>, el valor será (4). El mismo valor adquirirá el impacto cuando exista la posibilidad de introducir medidas curativas y recuperadoras. Por medios humanos es posible recuperar impactos irreversibles, atenuar los mitigables y reemplazar o sustituir los irrecuperables. Cuando el tiempo de reconstrucción de un efecto recuperable, producido en el factor considerado, sea superior a 15 años, consideramos el efecto irrecuperable.</p>
Sinergia (SI)	<p>Se refiere a la acción de dos o más causas cuyo efecto es superior a la suma de los efectos individuales. Contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. El componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que habría de esperar de la manifestación de los efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.</p> <p>Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce con el tiempo la aparición de otros nuevos, de superior manifestación. Se tienen impactos ambientales con efectos complejos y la agregación de los mismos no siempre ocurre en proporciones aritméticas.</p> <p>Cuando la acción sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor (1), si presenta un sinergismo moderado (2), y si es altamente sinérgico, potenciándose la manifestación de manera ostensible (4). Cuando se presenten casos de <i>debilitamiento</i> o minoración (sinergia negativa), la valoración del efecto presentará valores de signo negativo, reduciendo al final el valor de la</p>

	<p>Importancia del Impacto. El componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es menor a la que cabría de esperar de la manifestación de los efectos cuando las acciones que los provocan actúan de manera independiente y no simultánea.</p>
Acumulación (AC)	<p>Se refiere al incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.</p> <p>Cuando una acción se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación ni en la de su sinergia (no hay efectos acumulativos), nos encontramos ante un caso de acumulación <i>simple</i>, valorándose como (1). Cuando una acción al prolongarse en el tiempo, incrementa progresivamente la magnitud del efecto, al carecer el <i>medio</i> de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante, estamos ante una ocurrencia <i>acumulativa</i>, incrementándose el valor a (4).</p>
Efecto (EF)	<p>Se refiere a la relación causa – efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un componente ambiental, como consecuencia de una acción. Puede ser <i>directo</i> o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de ésta. Se dice que los impactos son indirectos cuando son producidos por un impacto anterior, que este caso actúa como agente causal. El impacto anterior puede ser directo o indirecto, en cualquier caso es desencadenante de otros impactos.</p> <p>En el caso de que el efecto sea <i>indirecto</i> o secundario, su manifestación pues, no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden. El impacto indirecto es parte de una cadena de reacciones.</p> <p>El efecto toma el valor (1) en el caso de que sea indirecto o secundario, y el valor (4) cuando sea directo o primario.</p>
Periodicidad (PR)	<p>Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera continua (las acciones que lo producen, permanecen constantes en el tiempo) o <i>discontinua</i> (las acciones que lo producen actúan de manera regular (intermitente), o irregular o esporádica en el tiempo. Consideramos que la periodicidad discontinua es <i>periódica</i>, <i>cíclica</i> o <i>intermitente</i>, cuando los plazos de manifestación presentan una regularidad y una cadencia establecida.</p> <p>Calificamos la periodicidad como <i>aperiódica</i> o <i>irregular</i> propiamente dicha, cuando la manifestación discontinua del efecto se repite en el tiempo de una manera irregular e imprevisible sin cadena alguna. Se supone <i>esporádica</i> o <i>infrecuente</i> cuando la acción que produce el efecto, y por tanto su manifestación, son infrecuentes, presentándose con carácter excepcional.</p> <p>A los efectos continuos se les asigna un valor (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular (aperiódicos y esporádicos), que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia (1).</p>

De lo descrito previamente tenemos que, según el grado de incidencia, a los atributos se les puede asignar los valores que se indican en la TABLA 7.2.

TABLA 7.2 ATRIBUTOS DEL IMPACTO		
Atributo	Grado de Incidencia	Signo/Valor
Naturaleza	Impacto beneficioso	+
	Impacto Perjudicial	-
Intensidad	Baja o mínima	1
	Media	2
	Alta	4
	Muy Alta	8
	Total	12
Extensión	Puntual	1
	Parcial	2
	Amplio o Extenso	4
	Total	8
	Crítico	+4
Momento	Largo plazo	1
	Mediano plazo	2
	Corto plazo	3
	Inmediato	4
	Crítico	+4
Persistencia o Duración	Fugaz o efímero	1
	Momentáneo	1
	Temporal o transitorio	2
	Pertinaz o persistente	3
	Permanente y constante	4
Reversibilidad	Corto plazo	1
	Mediano plazo	2
	Largo plazo	3
	Irreversible	4
Sinergia	Sin sinergismo o simple	1
	Sinergismo moderado	2
	Muy sinérgico	4
Acumulación	Simple	1
	Acumulativo	4
Efecto	Indirecto o secundario	1
	Directo o primario	4
Periodicidad	Irregular o esporádico	1

TABLA 7.2 ATRIBUTOS DEL IMPACTO		
Atributo	Grado de Incidencia	Signo/Valor
	Periódico	2
	Continuo	4
Recuperabilidad	Recuperable de manera inmediata	1
	Recuperable a corto plazo	2
	Recuperable a mediano plazo	3
	Recuperable a largo plazo	4
	Mitigable, sustituible y compensable	4
	Irrecuperable	8
Nota: Elaborado por Yaku Consultores Es una adaptación de CONESA, 2010		

7.1.3 Importancia del Impacto (I)

La importancia del impacto o del efecto de una acción sobre un componente ambiental, es la estimación del impacto en base al grado de manifestación cualitativa del efecto. No debe confundirse con la importancia del componente ambiental afectado. La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce mediante el modelo propuesto en la TABLA 7.3, en función del valor asignado a los símbolos considerados. Toma valores entre 13 y 100.

TABLA 7.3 IMPORTANCIA DEL IMPACTO
$I = \pm [3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$

La importancia según los valores que se obtengan podemos clasificarla en lo siguiente:

- Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 son irrelevantes o no significativos.
- Los impactos moderados presentan una importancia entre 25 y 50.
- Los impactos serán severos cuando la importancia se encuentre entre 50 y 75.
- Los impactos con valores de importancia superior a 75 serán críticos.

7.2 MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS CAUSA EFECTO

7.2.1 Identificación de Componentes Ambientales

Como primer paso, se identificaron los componentes ambientales y socioeconómicos que podrían ser afectados por la ejecución del Proyecto en las fases de construcción, operación y cierre. Para realizar dicha identificación se consideró la información de la línea base ambiental y socioeconómica descrita en el Capítulo correspondiente del

presente estudio. La identificación de los impactos potenciales estuvo vinculada con el estado actual, calidad y otras características de estos componentes. Los componentes evaluados a considerarse en el análisis de impactos son:

- Físico: aire, ruido, suelos, aguas superficiales y subterráneas.
- Biológico: flora silvestre, fauna silvestre e hidrobiología.
- Socioeconómico: empleo e ingresos.
- Arqueología

7.2.2 Identificación de Actividades del Proyecto

En esta sección se identifican las actividades de la Tercera MEIASd del Proyecto de Exploración Mina Marta, que podrían generar un impacto sobre el medio ambiente. Estas actividades podrían ser las fuentes de impactos ambientales y sociales, y han sido identificadas para las etapas de construcción, operación y cierre.

TABLA 7.4 ACTIVIDADES DEL PROYECTO – FUENTES DE IMPACTOS POTENCIALES		
Etapa	Componente/Proceso	Actividad
Construcción	Habilitación de Plataformas Convencionales	Retiro de suelo orgánico
		Retiro de material excedente y nivelación del terreno
	Habilitación de Accesos Convencionales	Retiro de suelo orgánico
		Retiro de material excedente y nivelación del terreno
	Habilitación de Plataformas en Bofedal	Colocación de geosintético
		Instalación de la plataforma de madera
	Habilitación de Accesos en Bofedal	Colocación de geosintético
		Instalación de los tablones de madera para el acceso
Habilitación de Pozas de lodos	Retiro de suelo orgánico	
	Retiro de material excedente y nivelación del terreno	
Movilización de equipos, materiales y personal	Movilización de Equipos, materiales y personal	
Operación	Perforación convencional	Perforación
		Manejo de Insumos
		Manejo y recirculación de fluidos (lodos)
	Perforación en bofedal	Perforación en bofedal
Movilización de equipos, materiales y personal	Movilización de equipos, materiales y personal	
Cierre	Plataformas, Pozas de lodos y accesos convencionales	Retiro de maquinarias y desmantelamiento de instalaciones
		Reconformación del terreno y revegetación
	Plataformas y accesos en Bofedal	Retiro de maquinaria y desmantelamiento de las estructuras de madera
Nota: Elaborado por: Yaku Consultores SAC		

7.2.3 Matriz Causa - Efecto

Considerando los componentes ambientales y las actividades identificadas previamente, se ha elaborado la matriz de identificación de impactos (matriz causa-efecto), que se muestra en la TABLA 7.5 Matriz de Causa Efecto.

TABLA 7.5 MATRIZ DE CAUSA EFECTO																				
ETAPA		CONSTRUCCIÓN										OPERACIÓN					CIERRE			
Proceso/Etapa		Habilitación de Plataformas Convencionales		Habilitación de Acceso Convencionales		Habilitación de Plataformas en Bofedal		Habilitación de Accesos en Bofedal		Habilitación de Pozas de lodos		Movilización de equipos, materiales y personal	Perforación				Movilización de equipos, materiales y personal	Plataformas, pozas de lodos y accesos convencionales		Plataformas y accesos en bofedal
COMPONENTE AMBIENTAL	Retiro de suelo orgánico	Retiro de material excedente y nivelación del terreno	Retiro de suelo orgánico	Retiro de material excedente y nivelación del terreno	Colocación de geosintético	Instalación de la plataforma de madera	Colocación de geosintético	Instalación de los tablonces de madera para el acceso	Retiro de suelo orgánico	Retiro de material excedente y nivelación del terreno	Movilización de equipos, materiales y personal	Perforación convencional	Perforación en Bofedal	Manejo de Insumos	Manejo y recirculación de Fluidos (lodos)	Movilización de equipos, materiales y personal	Retiro de maquinarias y desmantelamiento de instalaciones	Reconformación del terreno y revegetación	Retiro de maquinaria y desmantelamiento de las estructuras de madera	
Aire	-	-	-	-	NA	NA	NA	NA	-	-	-	-	-	NA	NA	-	NA	-	NA	
Ruido	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NA	NA	-	-	-	-	
Aguas Superficiales	-	NA	-	NA	NA	NA	NA	NA	-	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
Aguas Subterráneas	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	R	R	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
Suelos*	-	NA	-	NA	NA	NA	NA	NA	-	NA	R	NA	NA	R	R	R	NA	+	NA	
Flora Silvestre	-, R	NA	-, R	NA	NA	NA	-	NA	-, R	NA	NA	NA	NA	R	R	NA	NA	+	NA	
Fauna Silvestre	-	-	-	-	NA	-	-	-	-	-	-	-	-	NA	NA	-	-	+	+	
Hidrobiología	-	NA	-	NA	NA	NA	NA	NA	-	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
Socioeconomía	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Arqueología	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	

Notas:
Una celda de azul significa que la actividad podría generar un impacto sobre el componente ambiental.
El signo hace alusión a impacto positivo o negativo.
NA: Significa que no se espera un impacto sobre el componente ambiental.
R: Riesgo de afectación
*Este componente ambiental incluye como impacto debido al proceso de erosión
Elaborado por:
Yaku Consultores SAC

TABLA 7.6 ACTIVIDADES DEL PROYECTO – POTENCIALES IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

Etapa	Componente/Proceso	Actividad	Impacto
Construcción	Habilitación de Plataformas Convencionales	Retiro de suelo orgánico	<ul style="list-style-type: none"> Afectación de la calidad del aire por la generación de material particulado (CA-1) y gases de combustión (CA-2) Incremento de los niveles de ruido (RU-1) Incremento de sedimentos en los cuerpos de agua superficial (AG-1) Pérdida de suelos (SU-1) y erosión (SU-2) Remoción de la cobertura vegetal (FLO-1) Reducción del hábitat disponible para la fauna silvestre (FA-1) y generación de ruido que afecte a la fauna silvestre (FA-2). Afectación a la hidrobiología por arrastre de sedimentos (HI-1) Generación de empleo (SO-1), dinamización de la economía local (SO-2), expectativas, temores y bienestar (SO-3),
		Retiro de material excedente y nivelación del terreno	<ul style="list-style-type: none"> Afectación de la calidad del aire por la generación de material particulado (CA-1) y gases de combustión (CA-2) Incremento de los niveles de ruido (RU-1) Generación de ruido que afecte a la fauna silvestre (FA-2). Generación de empleo (SO-1), dinamización de la economía local (SO-2), expectativas, temores y bienestar (SO-3).
	Habilitación de Accesos Convencionales	Retiro de suelo orgánico	<ul style="list-style-type: none"> Afectación de la calidad del aire por la generación de material particulado (CA-1) y gases de combustión (CA-2) Incremento de los niveles de ruido (RU-1) Incremento de sedimentos en los cuerpos de agua superficial (AG-1) Pérdida de suelos (SU-1) y erosión (SU-2) Remoción de la cobertura vegetal (FLO-1) Reducción del hábitat disponible para la fauna silvestre (FA-1) y generación de ruido que afecte a la fauna silvestre (FA-2). Afectación a la hidrobiología por arrastre de sedimentos (HI-1) Generación de empleo (SO-1), dinamización de la economía local (SO-2), expectativas, temores y bienestar (SO-3).
		Retiro de material excedente y	<ul style="list-style-type: none"> Afectación de la calidad del aire por la generación de material particulado (CA-1) y gases de combustión (CA-2)

TABLA 7.6 ACTIVIDADES DEL PROYECTO – POTENCIALES IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

Etapa	Componente/Proceso	Actividad	Impacto
		nivelación del terreno	<ul style="list-style-type: none"> Incremento de los niveles de ruido (RU-1) Generación de ruido que afecte a la fauna silvestre (FA-2). Generación de empleo (SO-1), dinamización de la economía local (SO-2), expectativas, temores y bienestar (SO-3).
	Habilitación de Plataformas de Perforación en bofedales	Colocación de geosintético	<ul style="list-style-type: none"> Incremento de los niveles de ruido (RU-1) Generación de empleo (SO-1), dinamización de la economía local (SO-2), expectativas, temores y bienestar (SO-3).
		Instalación de la plataforma de madera	<ul style="list-style-type: none"> Incremento de los niveles de ruido (RU-1) Generación de ruido que afecte a la fauna silvestre (FA-2). Generación de empleo (SO-1), dinamización de la economía local (SO-2), expectativas, temores y bienestar (SO-3).
	Habilitación de Accesos en Bofedal	Colocación de geosintético	<ul style="list-style-type: none"> Incremento de los niveles de ruido (RU-1) Reducción de luz solar que afecta la fotosíntesis de especies de flora (FLO-2) Reducción del hábitat disponible para la fauna silvestre (FA-1) Generación de empleo (SO-1), dinamización de la economía local (SO-2), expectativas, temores y bienestar (SO-3).
		Instalación de los tablones de madera para el acceso	<ul style="list-style-type: none"> Incremento de los niveles de ruido (RU-1) Generación de ruido que afecte a la fauna silvestre (FA-2). Generación de empleo (SO-1), dinamización de la economía local (SO-2), expectativas, temores y bienestar (SO-3).
	Habilitación de pozas de Lodos	Retiro de suelo orgánico	<ul style="list-style-type: none"> Afectación de la calidad del aire por la generación de material particulado (CA-1) y gases de combustión (CA-2) Incremento de los niveles de ruido (RU-1) Incremento de sedimentos en los cuerpos de agua superficial (AG-1) Pérdida de suelos (SU-1) y erosión (SU-2) Remoción de la cobertura vegetal (FLO-1) Reducción del hábitat disponible para la fauna silvestre (FA-1) y generación de ruido que afecte a la fauna silvestre (FA-2).

TABLA 7.6 ACTIVIDADES DEL PROYECTO – POTENCIALES IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

Etapa	Componente/Proceso	Actividad	Impacto
			<ul style="list-style-type: none"> Afectación a la hidrobiología por arrastre de sedimentos (HI-1) Generación de empleo (SO-1), dinamización de la economía local (SO-2), expectativas, temores y bienestar (SO-3).
		Retiro de material excedente y nivelación del terreno	<ul style="list-style-type: none"> Afectación de la calidad del aire por la generación de material particulado (CA-1) y gases de combustión (CA-2) Incremento de los niveles de ruido (RU-1) Generación de ruido que afecte a la fauna silvestre (FA-2). Generación de empleo (SO-1), dinamización de la economía local (SO-2), expectativas, temores y bienestar (SO-3).
	Movilización de Equipos, materiales y personal	Movilización de Equipos, materiales y personal	<ul style="list-style-type: none"> Afectación de la calidad del aire por la generación de material particulado (CA-1) y gases de combustión (CA-2) Incremento de los niveles de ruido (RU-1) Generación de ruido que afecte a la fauna silvestre (FA-2). Generación de empleo (SO-1), dinamización de la economía local (SO-2), expectativas y temores (SO-3).
Operación	Perforación	Perforación convencional	<ul style="list-style-type: none"> Afectación de la calidad del aire por la generación de gases de combustión (CA-2) Incremento de los niveles de ruido (RU-1) Generación de ruido que afecte a la fauna silvestre (FA-2). Generación de empleo (SO-1), dinamización de la economía local (SO-2), expectativas, temores y bienestar (SO-3).
		Perforación en bofedal	<ul style="list-style-type: none"> Afectación de la calidad del aire por la generación de gases de combustión (CA-2) Incremento de los niveles de ruido (RU-1) Generación de ruido que afecte a la fauna silvestre (FA-2). Generación de empleo (SO-1), dinamización de la economía local (SO-2), expectativas, temores y bienestar (SO-3).
		Manejo de Insumos	<ul style="list-style-type: none"> Generación de empleo (SO-1), dinamización de la economía local (SO-2), expectativas, temores y bienestar (SO-3).
		Manejo y recirculación de fluidos (lodos)	<ul style="list-style-type: none"> Generación de empleo (SO-1), dinamización de la economía local (SO-2), expectativas, temores y bienestar (SO-3).

TABLA 7.6 ACTIVIDADES DEL PROYECTO – POTENCIALES IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

Etapa	Componente/Proceso	Actividad	Impacto
	Movilización de equipos, materiales y personal	Movilización de equipos, materiales y personal	<ul style="list-style-type: none"> Afectación de la calidad del aire por la generación de material particulado (CA-1) y gases de combustión (CA-2) Incremento de los niveles de ruido (RU-1) Generación de ruido que afecte a la fauna silvestre (FA-2). Generación de empleo (SO-1), dinamización de la economía local (SO-2), expectativas, temores y bienestar (SO-3).
Cierre	Plataformas, pozas de lodos y accesos convencionales	Retiro de maquinarias y desmantelamiento de instalaciones	<ul style="list-style-type: none"> Incremento de los niveles de ruido (RU-1) Generación de ruido que afecte a la fauna silvestre (FA-2). Generación de empleo (SO-1), dinamización de la economía local (SO-2)
		Reconformación del terreno y revegetación	<ul style="list-style-type: none"> Afectación de la calidad del aire por la generación de material particulado (CA-1) y gases de combustión (CA-2) Incremento de los niveles de ruido (RU-1) Restablecimiento de los suelos (SU-3) Restablecimiento de la vegetación (FLO-3) Restablecimiento de la fauna (FA-3) Generación de empleo (SO-1), dinamización de la economía local (SO-2)
	Plataformas y accesos en bofedal	Retiro de maquinarias y desmantelamiento de estructuras de madera	<ul style="list-style-type: none"> Incremento de los niveles de ruido (RU-1) Restablecimiento de la fauna (FA-3) Generación de empleo (SO-1), dinamización de la economía local (SO-2)

Elaborado por:
Yaku Consultores SAC

TABLA 7.7 ACTIVIDADES DEL PROYECTO – POTENCIALES RIESGOS IDENTIFICADOS			
Etapa	Componente/Proceso	Actividad	Riesgo
	Habilitación de plataformas, pozas de lodos y accesos	Retiro de suelo orgánico	Riesgo a la afectación de especies sensibles (RI-1)
Construcción	Movilización de Equipos, materiales y personal	Movilización de Equipos, materiales y personal	Riesgo de derrame de materiales sobre los suelos (RI-2)
Operación	Perforación	Perforación convencional y en bofedal	Riesgo de afectación de la calidad de las aguas subterráneas (RI-3)
		Manejo de Insumos	Riesgo de derrame de insumos sobre los suelos (RI-4)
		Manejo y recirculación de fluidos (lodos)	Riesgo de derrame de fluidos (lodos) sobre los suelos (RI-5)
		Manejo de Insumos	Riesgo de derrame de insumos sobre el bofedal (RI-6)
	Manejo y recirculación de fluidos (lodos)	Riesgo de derrame de fluidos (lodos) sobre el bofedal (RI-7)	
	Movilización de equipos, materiales y personal	Movilización de equipos, materiales y personal	Riesgo de derrame de materiales sobre los suelos (RI-2)
Elaborado por Yaku Consultores SAC			

7.3 VALORACIÓN CUALITATIVA DEL IMPACTO AMBIENTAL

A continuación, se presenta el análisis de los impactos ambientales y sociales identificados y listados en la TABLA 7.6, en las tres etapas del Proyecto, esto es, construcción, operación y cierre.

7.3.1 Etapa de Construcción

7.3.1.1 Aire

Los impactos que se han identificado sobre este componente ambiental son los siguientes:

Afectación de la calidad del aire por la generación de material particulado (CA-1).

Los trabajos que se realizarán como parte de la etapa de construcción contribuirán en la generación de material particulado, esto debido a la necesidad de retirar el suelo orgánico en las áreas en las que este se encuentre presente o cuando se realice el retiro del material excedente, tanto en el caso de la implementación de plataformas convencionales, accesos convencionales, y pozas de lodos; o cuando se realice la movilización de equipos, materiales y personal, el paso de vehículos propiciará la suspensión de material particulado desde los accesos.

Este impacto sobre la calidad del aire tiene una naturaleza negativa (-), una intensidad mínima, debido a que los trabajos no se realizarán todas a la vez, sino en determinadas áreas de trabajo y así sucesivamente, a ello se suma el uso de un número mínimo de maquinaria y vehículos por tanto la generación de gases de combustión y material particulado se espera sea mínima (1), una extensión puntual, este impacto se presentará estrictamente en las áreas de trabajo de plataformas convencionales, accesos convencionales principalmente y en el área adyacente o inmediata a estas (1), respecto al momento, es inmediato, es decir los efectos se producirán conforme se van realizando las actividades (4), tiene una duración temporal, estos trabajos consideran en total un periodo como máximo de 17 meses que es el periodo que corresponde a la etapa de construcción para esta modificatoria (2), es reversible en el corto plazo, en cuanto hayan culminado los trabajos volverán las condiciones iniciales que se tenían (1), no presentaría sinergismo con algún otro impacto (1), de acumulación simple, la generación de material particulado o gases de combustión no se espera sea acumulativa o que los niveles de estos se incrementen conforme continúen las actividades de construcción (1), de efecto directo, se tendrá un incremento de los niveles de material particulado y gases de combustión como un aporte directo de las actividades de construcción (4), de periodicidad irregular, puesto que la generación de material particulado y gases de combustión no será continua durante todo el periodo de construcción (1), de recuperabilidad inmediata, en cuanto hayan cesado las actividades las condiciones volverán inmediatamente a las originales (1), considerando estas características se tiene que este impacto tiene Importancia irrelevante (-20).

Afectación de la calidad del aire por la generación de gases de combustión (CA- 2).

Los trabajos que se realizarán como parte de la etapa de construcción contribuirán en la generación de gases de combustión, esto debido a la necesidad de retirar el suelo orgánico en las áreas en las que este se encuentre presente o cuando se realice el retiro del material excedente, tanto en el caso de la implementación de plataformas convencionales, accesos convencionales, y pozas de lodos; o cuando se realice la movilización de equipos, materiales y personal, el paso de vehículos propiciará la generación de gases de combustión.

Por otro lado, el uso de maquinaria y vehículos durante los trabajos de construcción generarán gases de combustión, sin embargo, dada la intensidad baja de emisión de gases (por el uso de un número menor de vehículos y maquinaria) respecto a la capacidad de dispersión del área, no se espera que las concentraciones aumenten significativamente.

Este impacto sobre la calidad del aire tiene una naturaleza negativa (-), una intensidad mínima, debido a que los trabajos no se realizarán todas a la vez, sino en determinadas áreas de trabajo y así sucesivamente, a ello se suma el uso de un número mínimo de maquinaria y vehículos por tanto la generación de gases de combustión y material particulado se espera sea mínima (1), una extensión puntual, este impacto se presentará estrictamente en las áreas de trabajo de plataformas convencionales, accesos convencionales principalmente y en el área adyacente o inmediata a estas (1), respecto al momento, es inmediato, es decir los efectos se producirán conforme se van realizando las actividades (4), tiene una duración temporal, estos trabajos consideran en total un periodo como máximo de 17 meses que es el periodo que corresponde a la etapa de construcción para esta modificatoria (2), es reversible en el corto plazo, en cuanto hayan culminado los trabajos volverán las condiciones iniciales que se tenían (1), no presentaría sinergismo con algún otro impacto (1), de acumulación simple, la generación de material particulado o gases de combustión no se espera sea acumulativa o que los niveles de estos se incrementen conforme continúen las actividades de construcción (1), de efecto directo, se tendrá un incremento de los niveles de material particulado y gases de combustión como un aporte directo de las actividades de construcción (4), de periodicidad irregular, puesto que la generación de material particulado y gases de combustión no será continua durante todo el periodo de construcción (1), de recuperabilidad inmediata, en cuanto hayan cesado las actividades las condiciones volverán inmediatamente a las originales (1), considerando estas características se tiene que este impacto tiene Importancia irrelevante (-20).

7.3.1.2 Ruido

El impacto que se ha identificado para la etapa de construcción es el que se indica a continuación:

Incremento de los niveles de ruido (RU-1)

Los trabajos de remoción del suelo orgánico, retiro de material excedente y nivelación del terreno en la habilitación de plataformas convencionales, accesos convencionales y pozas de lodos, así como la movilización de equipos, materiales y personal, contribuirán en la generación de ruido debido al uso de maquinaria y vehículos.

Con respecto a la habilitación de plataformas y accesos en bofedales, las actividades que generarían impacto serían la instalación de la plataforma de madera y la instalación de los tablonces de madera para el acceso. Esta actividad básicamente se generaría por el ruido que generaría martillar las piezas de madera para la conformación tanto de la plataforma como la de los accesos.

Es importante precisar que los trabajos de construcción se realizarán de manera progresiva conforme al avance de las actividades, por lo que la generación de ruido será puntual dependiendo del componente que se esté implementando. En cuanto cese la fuente de generación de ruido inmediatamente el impacto cesará, volviendo las condiciones a su estado actual.

Este impacto tiene una naturaleza negativa (-), una intensidad mínima, puesto que el número de maquinaria y vehículos que serán usados para esta actividad será mínimo (1), una extensión puntual, se espera que el ruido sea percibido en las áreas inmediatas o cercanas a las áreas de trabajo únicamente (1), respecto al momento, es inmediato, es decir los efectos se producirán conforme se van realizando las actividades (4), tiene una duración temporal, estos trabajos consideran en total un periodo de 17 meses que es el periodo que tomará la etapa de construcción para esta modificatoria (2), es reversible en el corto plazo, en cuanto hayan culminado los trabajos volverán las condiciones iniciales que se tenían (1), no presentaría sinergismo con algún otro impacto (1), de acumulación simple, la generación de ruido no se espera sea acumulativa o que los niveles de estos se incrementen conforme transcurre el tiempo (1), de efecto directo, se tendrá un incremento de los niveles de ruido como un aporte directo de las actividades de construcción (4), de periodicidad irregular, toda vez que la generación de ruido no será continua durante todo el periodo de construcción (1), de recuperabilidad inmediata, en cuanto hayan cesado las actividades las condiciones volverán inmediatamente a las originales (1), considerando estas características se tiene que este impacto tiene Importancia irrelevante (-20).

7.3.1.3 Aguas Superficiales

El impacto que se ha identificado sobre este componente ambiental para la etapa de construcción es el que se indica a continuación:

Incremento de sedimentos en los cuerpos de agua superficial (AG-1)

La actividad de retiro de suelo orgánico dejará la superficie expuesta a procesos de meteorización y erosión, y por acción de la lluvia podrían arrastrarse sedimentos hacia los cuerpos de agua superficial.

Este impacto tiene una naturaleza negativa (-), una intensidad mínima, debido a que no se espera que ocurran incrementos importantes de sedimentos hacia las quebradas y/o lagunas considerando que se procurará realizar los trabajos en temporada seca, y en caso ocurra solo permanecería por un tiempo muy corto considerando los procesos naturales de dilución en la quebrada (1), una extensión puntual, este impacto se presentará estrictamente en las áreas de trabajo y que como se indicó se tratará de casos muy puntuales (1), respecto al momento, es inmediato, es decir los efectos se producirán conforme se van realizando las actividades (4), tiene una duración temporal, estos trabajos consideran en total un periodo corto (2), es reversible en el corto plazo, en cuanto hayan culminado los trabajos volverán las condiciones iniciales que se tenían (1), no presentaría sinergismo, debido a que la alteración será puntual. Esta alteración no genera un efecto mayor en el medio ni induce a la generación de nuevos efectos (1), de acumulación simple, debido a que la alteración será puntual, y en caso ocurra solo permanecería por un tiempo muy corto considerando los procesos naturales de dilución en las quebradas y/o lagunas. De acuerdo a lo anterior, no se espera un incremento progresivo de sedimentos sobre el agua superficial, ya que el impacto no será continuo, solo durante el momento que los suelos estén expuestos a erosión durante la etapa de construcción (1), de efecto directo, se tendrá un incremento de los sedimentos como un aporte directo de las actividades de remoción de suelo orgánico por lo que afectaría directamente a la calidad de agua superficial (4), de periodicidad irregular, toda vez que el aporte de sedimentos no será continuo durante todo el periodo de construcción sino que en momentos puntuales (1), de recuperabilidad inmediata, en cuanto hayan cesado las actividades las condiciones volverán inmediatamente a las originales (1), considerando estas características se tiene que este impacto es de Importancia irrelevante (-20).

7.3.1.4 Aguas Subterráneas

Los trabajos asociados a la habilitación de plataformas convencionales y en la zona bofedal, habilitación de pozas de lodos, accesos convencionales y en bofedal y transporte de personal, equipos y materiales, son por lo general trabajos a nivel superficial o muy cerca de la superficie, por tanto, no se espera una afectación de las aguas subterráneas en la etapa de construcción.

7.3.1.5 Suelos

Los impactos identificados sobre este componente ambiental son los siguientes:

Pérdida de suelos (SU-1)

Las actividades que generarían impactos sobre los suelos en la etapa de construcción son básicamente la remoción de suelo orgánico, el retiro del material excedente y nivelación del terreno, que son actividades relacionadas con la habilitación de plataformas convencionales, accesos convencionales y pozas de lodos, durante la etapa de construcción.

Las medidas propuestas en el plan de manejo del suelo orgánico como es su almacenamiento, conjuntamente con los procedimientos de cierre progresivo y final asegurarían que las características del suelo se mantengan y no se pierdan, de tal manera que se pueda generar la revegetación y rehabilitación de áreas afectadas posteriormente.

Este impacto tiene una naturaleza negativa (-), una intensidad mínima debido a las medidas de manejo que se implementarán para la recuperación de suelos durante los trabajos de construcción, así como para el control de los procesos erosivos (1), una extensión puntual debido a que este impacto solo se limitará a las áreas de trabajo (1), respecto al momento, será inmediato, es decir los efectos se producirán conforme se realicen las actividades de construcción (4), con una duración temporal, considerando que las actividades de construcción tendrán una duración de 17 meses para esta modificatoria, en los cuales además se irá habilitando progresivamente los componentes planteados (2); será reversible a corto plazo, toda vez que con la reconfiguración, reposición de suelos y revegetación de las áreas afectadas se devolverán las condiciones iniciales que se tenían (1), no presentaría sinergismo con algún otro impacto (1), sería acumulativa porque los efectos relacionados con la pérdida de suelos y erosión podrían incrementarse a lo largo del periodo de construcción (4), de efecto directo, el impacto se generará como causa directa de las actividades de construcción (4), la periodicidad irregular, las actividades que generarán los impactos no se realizarán de manera permanente por tanto tampoco los efectos se presentarán de manera permanente (1), la recuperabilidad es inmediata, una vez aplicadas las actividades de reconformación del terreno y revegetación, se volverán a las condiciones previas (1). Considerando estas características se tiene que este impacto será de Importancia irrelevante (-23).

- Erosión de suelos (SU-2)

Las actividades que generarían impactos sobre los suelos en la etapa de construcción son básicamente la remoción de suelo orgánico, el retiro del material excedente y nivelación del terreno, que son actividades relacionadas con la habilitación de plataformas convencionales, accesos convencionales y pozas de lodos, durante la etapa de construcción.

Las medidas propuestas en el plan de manejo del suelo orgánico como es su almacenamiento, conjuntamente con los procedimientos de cierre progresivo y final asegurarían que las características del suelo se mantengan y no se pierdan, de tal manera que se pueda generar la revegetación y rehabilitación de áreas afectadas posteriormente.

Este impacto tiene una naturaleza negativa (-), una intensidad mínima debido a las medidas de manejo que se implementarán para la recuperación de suelos durante los trabajos de construcción, así como para el control de los procesos erosivos (1), una extensión puntual debido a que este impacto solo se limitará a las áreas de trabajo (1), respecto al momento, será inmediato, es decir los efectos se producirán conforme se realicen las actividades de construcción (4), con una duración temporal, considerando que las actividades de construcción tendrán una duración de 17 meses para esta modificatoria, en los cuales además se irá habilitando progresivamente los componentes planteados (2); será reversible a corto plazo, toda vez que con la reconfiguración, reposición de suelos y revegetación de las áreas afectadas se devolverán las condiciones iniciales que se tenían (1), no presentaría sinergismo con algún otro impacto (1), en el caso de la pérdida de suelos, no se espera un sinergismo (1), sería acumulativa porque los efectos relacionados con la pérdida de suelos y erosión podrían incrementarse a lo largo del periodo de construcción (4), de efecto directo, el impacto se generará como causa directa de las actividades de construcción (4), la periodicidad irregular, las actividades que generarán los impactos no se realizarán de manera permanente por tanto tampoco los efectos se presentarán de manera permanente (1), la recuperabilidad es inmediata, una vez aplicadas las actividades de reconfiguración del terreno y revegetación, se volverán a las condiciones previas (1). Considerando estas características se tiene que este impacto será de Importancia irrelevante (-23).

Se ha identificado también el riesgo de afectación de la calidad de suelos durante la movilización de equipos, materiales y personal; sin embargo, en el Plan de Manejo Ambiental se proponen las medidas correspondientes para minimizar este riesgo o las medidas de mitigación en caso se presente algún incidente que ocasione un derrame y por tanto la afectación de la calidad de los suelos.

7.3.1.6 Flora Silvestre

El impacto identificado sobre este componente ambiental es el que se indica a continuación:

- Remoción de la cobertura vegetal (FLO-1)

La actividad que generaría este impacto es básicamente el retiro de suelo orgánico para su conservación, donde además del suelo será necesario remover la cobertura vegetal. Es importante señalar que en el área del Proyecto se han identificado diferentes formaciones vegetales, sobre lo cual podemos precisar que las 10 plataformas se encuentran en pajonal de puna.

El impacto ejercido sobre la cobertura vegetal conlleva a la pérdida y disminución de las poblaciones de especies de plantas que conforman la vegetación presente en los hábitats evaluados. Esto se debe a la pérdida de poblaciones de especies vegetales como consecuencia directa del desbroce que se realizará en la habilitación de los componentes propuestos.

Se espera que los trabajos de cierre permitan la reposición de la cobertura vegetal presente antes del inicio de las actividades.

Este impacto será de naturaleza negativa (-), con una intensidad media, debido a que en las áreas de trabajo se retirará la cobertura vegetal que pudiera estar presente (2), una extensión puntual, debido a que no se realizará en el total del área que se ha previsto para el Proyecto (1), respecto al momento, es inmediato, es decir los efectos se producirán conforme se van realizando las actividades de remoción de suelo orgánico o desbroce (4), con una duración temporal, considerando que estas áreas permanecerán sin vegetación solo lo que dure el Proyecto, aunque en algunos casos o áreas se implementarán las medidas de cierre progresivo (2), sin embargo, será reversible a corto plazo, toda vez que con la reconfiguración y revegetación de la zona afectada se devolverán las condiciones iniciales que se tenían (1), no presentaría sinergismo con algún otro impacto (1), de acumulación simple, los efectos sobre la flora por remoción de suelo orgánico no se espera sea acumulativo; asimismo, se realizarán trabajos de rehabilitación progresiva, por lo que no habrá un incremento de este impacto con el tiempo (1), de efecto directo, es un efecto directo por los trabajos de remoción de suelo orgánico (4), periodicidad será irregular toda vez que los trabajos de remoción de suelo orgánico no serán continuos durante toda la etapa de construcción (1), de recuperabilidad inmediata, una vez aplicadas las actividades de reconformación del terreno y revegetación, volverán a las condiciones previas (1). Considerando estas características se tiene que este impacto será de Importancia irrelevante (-23).

Se ha identificado un posible riesgo a la afectación de especies sensibles en la actividad de remoción de suelo orgánico para el emplazamiento de los componentes del Proyecto, sin embargo, a fin de manejar este riesgo es que en el Plan de Manejo Ambiental se plantean las medidas respectivas.

Para el caso de las plataformas sobre bofedal, se ha identificado el impacto:

Reducción de luz solar que afecta la fotosíntesis de especies de flora (FLO-2)

La actividad relacionada con este impacto es la colocación del geosintético, puesto que, la característica oscura de su material, reducirá el rendimiento fotosintético de las especies de flora que queden dispuestas debajo de él, esto durante la actividad de habilitación de accesos en el bofedal.

Este impacto tiene una naturaleza negativa (-), una intensidad mínima porque el área en donde se colocará el geo sintético será puntual.(1), una extensión puntual, debido a que el hábitat que se verá afectado corresponderá estrictamente a las áreas de trabajo, (1), respecto al momento, es inmediato, es decir los efectos se producirán conforme se

presenten las actividades que serán fuente del impacto (4), de duración temporal (2), será reversible a corto plazo, ya que en cuanto hayan culminado las actividades, el medio retornaría a sus condiciones iniciales, por tanto, se espera que paulatinamente las especies de flora recuperen la vigor que se hubiera visto reducido (1), no presentará sinergismo con algún otro impacto (1), de acción acumulativa, la falta de fotosíntesis intensificará las pérdida de vigor de las especies de flora conforme el tiempo transcurra, (4), de efecto directo, se tendrá una disminución en el rendimiento fotosintético en cuanto se extienda el geo sintético sobre la flora, (4), irregular, puesto que se presenta en un único momento, (1), de recuperabilidad a corto plazo, en cuanto hayan cesado las actividades se espera que la flora inicie la recuperación de su vigor inicial (2). Considerando estas características se tiene que este impacto será de Importancia irrelevante (-24).

7.3.1.7 Fauna Silvestre

Los impactos identificados sobre este componente ambiental son los siguientes:

Reducción del hábitat disponible para la fauna silvestre (FA-1).

La actividad relacionada con este impacto es la remoción de suelo orgánico para su conservación puesto que esta actividad implicará a su vez la remoción de la cobertura vegetal presente para las plataformas y accesos convencionales.

El impacto más frecuente sobre la fauna silvestre es la disminución y desplazamiento de los individuos por la generación de disturbios sonoros. Estos impactos identificados afectarán de manera directa a la fauna silvestre. Así también está el impacto debido a la reducción del hábitat, lo cual contribuye también a la migración de especies en busca de áreas que proporcionen recursos, tales como alimento, refugio, parejas reproductivas, entre otros.

En el Perú, la Guía Ambiental para el Manejo del Ruido (MINEM, 1997) en el caso de aves, define que los efectos a niveles por debajo de los 100 dB son difícilmente notorios, mientras que, en el caso de los mamíferos, algunos estudios indican que los niveles de ruido que exceden los 90 dB podría producir un incremento en las reacciones de escape u otras. Si bien no se tiene información sobre los límites máximos de tolerancia de la fauna silvestre, sonidos superiores a 60 dB pueden ser considerados potencialmente peligrosos a una distancia promedio de 1 000 m (Reijnen et al., 1997).

Este impacto tiene una naturaleza negativa (-), una intensidad alta debido a la presencia de especies sensibles (4), una extensión puntual, debido a que el hábitat que se verá afectado corresponder estrictamente a las áreas de trabajo, lo mismo en el caso de la generación de ruido que afecte a la fauna, puesto que los trabajos o las fuentes de generación de ruido corresponderán a las áreas que serán ocupadas por los diferentes componentes las mismas que serán trabajadas progresivamente y no a la vez (1), respecto al momento, es inmediato, es decir los efectos se producirán conforme se van realizando las actividades de remoción de suelo orgánico o conforme se presenten las actividades que serán fuente de generación de ruido (4), con una duración temporal,

este impacto se presentará durante los 17 meses que durará los trabajos de esta modificatoria, aunque en algunos casos o áreas se implementarán las medidas de cierre progresivo (2), será reversible a corto plazo, ya que en cuanto hayan culminado las actividades y cesado el ruido, se volverá a las condiciones iniciales, por tanto se espera que paulatinamente retorne la fauna a la zona (1), no presentaría sinergismo con algún otro impacto (1), de acumulación simple, no se espera sea acumulativo o que los niveles de estos se incrementen conforme continúen las actividades de construcción (1), de efecto directo, se tendrá una migración de fauna como un efecto del incremento de los niveles de ruido y de la remoción de la cobertura vegetal (4), de periodicidad irregular, puesto que los trabajos no serán continuos durante toda la etapa de construcción, por tanto tampoco la generación de ruido o el retiro de la cobertura vegetal (1), de recuperabilidad a corto plazo en cuanto hayan cesado las actividades se espera que la fauna retorne a la zona (1). Considerando estas características se tiene que este impacto será de Importancia moderada (-29).

Generación de ruido que afecte a la fauna silvestre (FA-2).

En el caso de este segundo impacto, las actividades que contribuirán en la migración de la fauna serán aquellas que generan ruido, como es el caso del retiro de suelo orgánico, retiro de material excedente y nivelación del terreno, esto durante la habilitación de plataformas convencionales, habilitación de pozas de lodos y de accesos convencionales, así como la movilización de equipos, materiales y personal durante la etapa de construcción.

El impacto más frecuente sobre la fauna silvestre es la disminución y desplazamiento de los individuos por la generación de disturbios sonoros. Estos impactos identificados afectarán de manera directa a la fauna silvestre. Así también está el impacto debido a la reducción del hábitat, lo cual contribuye también a la migración de especies en busca de áreas que proporcionen recursos, tales como alimento, refugio, parejas reproductivas, entre otros.

En el Perú, la Guía Ambiental para el Manejo del Ruido (MINEM, 1997) en el caso de aves, define que los efectos a niveles por debajo de los 100 dB son difícilmente notorios, mientras que, en el caso de los mamíferos, algunos estudios indican que los niveles de ruido que exceden los 90 dB podría producir un incremento en las reacciones de escape u otras. Si bien no se tiene información sobre los límites máximos de tolerancia de la fauna silvestre, sonidos superiores a 60 dB pueden ser considerados potencialmente peligrosos a una distancia promedio de 1 000 m (Reijnen et al., 1997).

Este impacto tiene una naturaleza negativa (-), una intensidad alta debido a la presencia de especies sensibles (4), una extensión puntual, debido a que el hábitat que se verá afectado corresponderá estrictamente a las áreas de trabajo, lo mismo en el caso de la generación de ruido que afecte a la fauna, puesto que los trabajos o las fuentes de generación de ruido corresponderán a las áreas que serán ocupadas por los diferentes componentes las mismas que serán trabajadas progresivamente y no a la vez (1), respecto al momento, es inmediato, es decir los efectos se producirán conforme se van

realizando las actividades de remoción de suelo orgánico o conforme se presenten las actividades que serán fuente de generación de ruido (4), con una duración temporal, este impacto se presentará durante los 17 meses que durará los trabajos de esta modificatoria, aunque en algunos casos o áreas se implementarán las medidas de cierre progresivo (2), será reversible a corto plazo, ya que en cuanto hayan culminado las actividades y cesado el ruido, se volverá a las condiciones iniciales, por tanto se espera que paulatinamente retorne la fauna a la zona (1), no presentaría sinergismo con algún otro impacto (1), de acumulación simple, no se espera sea acumulativo o que los niveles de estos se incrementen conforme continúen las actividades de construcción (1), de efecto directo, se tendrá una migración de fauna como un efecto del incremento de los niveles de ruido y de la remoción de la cobertura vegetal (4), de periodicidad irregular, puesto que los trabajos no serán continuos durante toda la etapa de construcción, por tanto tampoco la generación de ruido o el retiro de la cobertura vegetal (1), de recuperabilidad a corto plazo en cuanto hayan cesado las actividades se espera que la fauna retorne a la zona (1). Considerando estas características se tiene que este impacto será de Importancia moderada (-29).

En el caso de la habilitación de plataformas y accesos en bofedal se tendrá los siguientes impactos:

Reducción del hábitat disponible para la fauna silvestre (FA-1).

La actividad relacionada con este impacto, es la colocación del geosintético, puesto que esta actividad, implicará a su vez la disminución momentánea del área donde la fauna local se desplaza y realiza sus actividades, esto durante la etapa de habilitación de los accesos en el bofedal

El segundo impacto enlistado, tiene una naturaleza negativa (-), una intensidad mínima debido a que el área en donde se encontrará el geo sintético será puntual (1), una extensión puntual, debido a que el hábitat que se verá afectado corresponderá estrictamente a las áreas de trabajo (1), respecto al momento, es inmediato, es decir los efectos se producirán conforme se van realizando las actividades que serán fuente de generación de ruido (4), la duración es momentánea, debido a que el geo sintético estará un periodo muy corto (1), será reversible a corto plazo, ya que en cuanto hayan culminado las actividades y cesado el ruido, se volverá a las condiciones iniciales, por tanto se espera que paulatinamente retorne la fauna a la zona (1), no presenta sinergismo con algún otro impacto (1), de acumulación simple, la migración de fauna no se espera sea acumulativa o que se incremente conforme continúen la perforación o la movilización, se espera que suceda al inicio de la actividad y permanezca mientras esta dure (1), de efecto indirecto, se tendrá una migración de fauna como un efecto del incremento de los niveles de ruido (1), aperiódico, puesto que los trabajos serán continuos durante toda la etapa de construcción, por tanto, también la generación de ruido (1), de recuperabilidad inmediata en cuanto hayan cesado las actividades se espera que la fauna retorne a la zona (1). Considerando estas características se tiene que este impacto de generación de ruido será de Importancia irrelevante (-16).

Generación de ruido que afecte a la fauna silvestre (FA-2).

En el caso de este segundo impacto, las actividades que contribuirán en la migración de la fauna serán aquellas que generan ruido, como es el caso de la instalación de tabloneros de madera, durante la etapa de habilitación de las plataformas de perforación y de habilitación de los accesos y la colocación del geo sintético.

Tiene una naturaleza negativa (-), una intensidad baja debido a que el área de las actividades es puntual (1), una extensión puntual, debido a que el hábitat que se verá afectado corresponderá estrictamente a las áreas de trabajo, (1), respecto al momento, es inmediato, es decir los efectos se producirán conforme se van realizando las actividades en el área ocupada (4), la duración es momentánea, debido a que las actividades se realizarán en un periodo muy corto (1), será reversible a corto plazo, ya que en cuanto hayan culminado las actividades y cesado el ruido, se volverá a las condiciones iniciales, por tanto se espera que paulatinamente retorne la fauna al área ocupada (1), no presenta sinergismo con algún otro impacto (1), de acumulación simple, no se espera sea acumulativa o que se incremente conforme continúe la perforación (1), de efecto indirecto, se tendrá una migración de fauna como un efecto de la reducción del hábitat disponible para la fauna local (1), aperiódico, puesto que los trabajos serán continuos durante toda la etapa de construcción, por tanto también la ocupación de la zona (1), de recuperabilidad inmediata en cuanto hayan cesado las actividades se espera que la fauna retorne a la zona (1). Considerando estas características se tiene que este impacto será de Importancia irrelevante (-16).

7.3.1.8 Hidrobiología

El impacto identificado para este componente ambiental es el que se indica a continuación:

Afectación del ambiente acuático (HI-1)

La afectación del ambiente acuático se asocia al posible arrastre de sedimentos que se generaría producto de las actividades de desbroce y retiro de suelo orgánico como parte de la habilitación de plataformas convencionales, pozas de lodos y accesos convencionales en la etapa de construcción. Estas actividades dejarían la superficie de suelos expuestos a procesos de meteorización y erosión, y por acción de la lluvia podrían arrastrarse sedimentos hacia los cuerpos de agua superficial.

Los efectos sobre las comunidades hidrobiológicas están relacionados con la alteración de la calidad agua en los hábitats acuáticos, derivados de los impactos identificados sobre los recursos hídricos. Las comunidades hidrobiológicas serán afectadas principalmente por incremento de los sólidos suspendidos en las quebradas, lo que a su vez genera cambios en otros parámetros de importancia biológica como el oxígeno disuelto (por reducción de la transparencia y aumento de la turbidez), y la disminución de micro hábitats disponibles por efecto de la sedimentación, que cubriría los sustratos naturales afectando con esto la disponibilidad de alimento (perifiton y bentos disponible) para organismos y el uso de refugios.

Este impacto tiene una naturaleza negativa (-), una intensidad mínima debido a que no se espera que ocurran incrementos importantes de sedimentos que afecten a las especies de flora y fauna acuática en las quebradas y/o lagunas, considerando que se procurará realizar los trabajos en temporada seca, y en caso ocurra solo permanecería por un tiempo muy corto considerando los procesos naturales de dilución en los cuerpos de agua. (1), una extensión puntual, se espera que los impactos se perciban en el área inmediata al área de trabajo únicamente (1), respecto al momento, es inmediato, decir los efectos se producirán conforme se van realizando las actividades de construcción (4), con una duración temporal, considerando que los trabajos tomarán un periodo corto (2), será reversible a corto plazo, ya que en cuanto hayan culminado los trabajos de construcción se volverá a las condiciones iniciales (1), no se espera que presente sinergia porque el impacto será puntual y solo ocurrirá durante la etapa de construcción, no hará sinergia con otros impactos para generar un efecto mayor (1), de acumulación simple, la afectación a la hidrobiología no se espera sea acumulativa o que se incremente conforme transcurra el tiempo (1), de efecto directo, se tendrá una afectación a la hidrobiología como un efecto directo de las actividades de construcción (4), de periodicidad irregular, toda vez que los trabajos no serán continuos durante toda la etapa de construcción, por tanto tampoco la afectación del hábitat acuático y por ende de la hidrobiología (1), de recuperabilidad inmediata en cuanto hayan cesado las actividades se espera que el ambiente acuático vaya retomando a su estado inicial (1). Considerando estas características se tiene que este impacto será de Importancia irrelevante (-20).

7.3.1.9 Socioeconomía

Los impactos identificados durante la etapa de construcción para este componente son los siguientes:

Generación de empleo (SO-1)

Para todas las actividades que involucra el Proyecto, se estima que se contará con aproximadamente 60 personas en total, si bien, para esta Tercera MEIAsd no se requerirá de mano de obra adicional a la que ya se tiene aprobada en el ITS Reubicación de Plataformas y Arreglos en el Proyecto de Exploración Mina Marta, los trabajos para los cuales serán contratados se extenderán por lo que dure esta Tercera MEIAsd por lo tanto, este impacto es de naturaleza beneficiosa debido a que la generación de empleo mejora la calidad de vida de los trabajadores y sus respectivas familias.

Estos impactos tienen una naturaleza positiva, puesto que tienen un efecto positivo sobre la población (+); una intensidad media debido a que la cantidad de meses adicionales que se contratará al personal será lo que duren las actividades del Proyecto (2); una extensión parcial puesto que considera un impacto que involucra a las áreas del Proyecto (2); respecto al momento, será inmediato se generarán los puestos de trabajo en cuanto se inicien los trabajos de construcción (4); tiene una duración temporal puesto que los puestos de trabajo corresponderán a un periodo de 17 meses más, que es el tiempo que tomarán las actividades de construcción de esta modificatoria (2); es

reversible a corto plazo, puesto que en cuanto cesen los trabajos de construcción cesará la necesidad de personal, así como de productos y servicios (1); no presenta sinergismo, puesto que no se espera tener actividades haciéndose a la vez por el mismo personal y que haga sinergia (1); de acumulación simple, no se espera sea acumulativo o que se incremente la generación de empleo conforme continúen los trabajos de construcción (1); de efecto directo, la generación de empleo es un efecto directo de las actividades de construcción proyectadas (4), de periodicidad continua, permanecerán a lo largo de la etapa de construcción (4); considerando estas características, se tiene que este impacto es positivo y de Importancia moderada (+27).

Dinamización de la economía local (SO-2)

Para todas las actividades que involucra el Proyecto, se estima que se contará con aproximadamente 60 personas en total, si bien, para esta Tercera MEIAsd no se requerirá de mano de obra adicional a la que ya se tiene aprobada en el ITS Reubicación de Plataformas y Arreglos en el Proyecto de Exploración Mina Marta, los trabajos para los cuales serán contratados se extenderán por lo que dure esta Tercera MEIAsd por lo tanto, este impacto es de naturaleza beneficiosa debido a que la dinamización de la economía local mejora la calidad de vida de los trabajadores y sus respectivas familias.

Este impacto tiene una naturaleza positiva, puesto que tienen un efecto positivo sobre la población (+); una intensidad media debido a que la cantidad de meses adicionales que se contratará al personal será lo que duren las actividades del Proyecto (2); una extensión parcial puesto que considera un impacto que involucra a las áreas del Proyecto (2); respecto al momento, será inmediato se generarán los puestos de trabajo en cuanto se inicien los trabajos de construcción (4); tiene una duración temporal puesto que los puestos de trabajo corresponderán a un periodo de 17 meses más, que es el tiempo que tomarán las actividades de construcción de esta modificatoria (2); es reversible a corto plazo, puesto que en cuanto cesen los trabajos de construcción cesará la necesidad de personal, así como de productos y servicios (1); no presenta sinergismo, puesto que no se espera tener actividades haciéndose a la vez por el mismo personal y que haga sinergia (1); de acumulación simple, no se espera sea acumulativo o que se incremente la generación de empleo conforme continúen los trabajos de construcción (1); de efecto directo, la generación de empleo es un efecto directo de las actividades de construcción proyectadas (4), de periodicidad continua, permanecerán a lo largo de la etapa de construcción (4); considerando estas características, se tiene que este impacto es positivo y de Importancia moderada (+27).

Expectativas, temores y bienestar (SO-3)

Por otro lado, el desarrollo de las actividades tales como la habilitación de plataformas convencionales y en bofedal, accesos convencionales y en bofedal y pozas de lodos podría generar preocupaciones por una posible afectación al medio ambiente. Así también durante esta etapa se podrían generar expectativas respecto a los beneficios del proyecto o la generación de empleo. Tanto los temores como las expectativas se manejarán a través de una comunicación e información oportuna de parte de Barbaastro

respecto a las medidas de manejo ambiental que se implementarán durante la ejecución de los trabajos y precisando además con claridad la demanda de mano de obra para cada una de las etapas del Proyecto, considerando además que se trata de un proyecto de exploración minera.

Este impacto es de naturaleza negativa (-) con una intensidad baja o mínima ya que se espera que afecte solo a la población del entorno inmediato del Proyecto (1), una extensión media debido a que este impacto se manifestaría a toda la población del área de influencia directa (2), respecto al momento, será inmediato, es decir los temores y expectativas de la población se producirán en cuanto se inicien los trabajos relacionados con la construcción del Proyecto (4), tiene una persistencia o duración temporal debido a que las expectativas y temores durará el tiempo que tome la etapa de construcción esto es 17 meses que durará los trabajos de esta modificatoria (2), será reversible a corto plazo, ya que en cuanto Barbastro comunique e informe adecuadamente cesarán los temores y preocupaciones de la población (1), no presenta sinergia, puesto que no induce a la aparición de otro tipo de expectativas o temores de superior manifestación (1), de acumulación simple, las expectativas y temores de la población no se espera que sea acumulativa o que se incremente conforme continúen las labores de construcción, al contrario irá disminuyendo cuando conozcan las medidas de mitigación y protección al ambiente que desarrollará el Proyecto (1), de efecto directo o primario, ya que las expectativas o temores de la población se manifiestan de manera directa a partir de las actividades del Proyecto (4), respecto a la periodicidad será irregular o esporádico, ya que la manifestación de expectativas o temores de la población se presentarían al inicio de las actividades de construcción y conforme se resuelvan las dudas o inquietudes irá disminuyendo (1), considerando estas características, se tiene que este impacto es negativo y de Importancia Irrelevante (-21).

7.3.1.10 Arqueología

Las áreas de trabajo propuestas se encuentran alejados de restos o evidencias arqueológicas, conforme se ha descrito en el Capítulo 3 Línea Base Ambiental, sin embargo, estos se encuentran alejados de las áreas donde se realizarán las actividades de construcción por lo que no se considerarán impactos para este componente ambiental.

TABLA 7.8 MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Impacto Identificado	Componente	Actividad	N	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I
Afectación de la calidad del aire por la generación de material particulado (CA-1)	Habilitación de Plataformas convencionales	Retiro de suelo orgánico	-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	1	-20
		Retiro de material excedente y nivelación del terreno												
	Habilitación de Accesos Convencionales	Retiro de suelo orgánico												
		Retiro de material excedente y nivelación del terreno												
	Habilitación de Pozas de lodos	Retiro de suelo orgánico												
		Retiro de material excedente y nivelación del terreno												
Movilización de equipos, materiales y personal	Movilización de equipos, materiales y personal													
Afectación de la calidad del aire por la generación de gases de combustión (CA-2)	Habilitación de Plataformas convencionales	Retiro de suelo orgánico	-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	1	-20
		Retiro de material excedente y nivelación del terreno												
	Habilitación de Accesos Convencionales	Retiro de suelo orgánico												
		Retiro de material excedente y nivelación del terreno												
	Habilitación de Pozas de lodos	Retiro de suelo orgánico												
		Retiro de material excedente y nivelación del terreno												
Movilización de equipos, materiales y personal	Movilización de equipos, materiales y personal													
		Retiro de suelo orgánico	-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	1	-20

TABLA 7.8 MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Impacto Identificado	Componente	Actividad	N	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	
Incremento de los niveles de ruido (RU-1)	Habilitación de Plataformas convencionales	Retiro de material excedente y nivelación del terreno													
	Habilitación de Acceso Convencionales	Retiro de suelo orgánico													
		Retiro de material excedente y nivelación del terreno													
	Habilitación de Plataformas de Perforación en Bofedal	Instalación de la plataforma de madera	-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	1	-20	
	Habilitación de Accesos en Bofedal	Instalación de los tablonces de madera para el acceso	-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	1	-20	
	Habilitación de Pozas de lodos	Retiro de suelo orgánico													
		Retiro de material excedente y nivelación del terreno	-	2	1	4	2	1	1	1	4	1	1	-23	
Movilización de equipos, materiales y personal	Movilización de equipos, materiales y personal														
Incremento de sedimentos en los cuerpos de agua superficial (AG-1)	Habilitación de Plataformas convencionales	Retiro de suelo orgánico													
	Habilitación de Acceso Convencionales	Retiro de suelo orgánico	-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	1	-20	
	Habilitación de Pozas de lodos	Retiro de suelo orgánico													
Pérdida de Suelos (SU-1)	Habilitación de Plataformas convencionales	Retiro de suelo orgánico													
	Habilitación de Acceso Convencionales	Retiro de suelo orgánico	-	1	1	4	2	1	1	4	4	1	1	-23	
	Habilitación de Pozas de lodos	Retiro de suelo orgánico													

TABLA 7.8 MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Impacto Identificado	Componente	Actividad	N	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I												
Erosión del Suelo (SU-2)	Habilitación de Plataformas convencionales	Retiro de suelo orgánico	-	1	1	4	2	1	1	4	4	1	1	-23												
	Habilitación de Acceso Convencionales	Retiro de suelo orgánico																								
	Habilitación de Pozas de lodos	Retiro de suelo orgánico																								
Remoción de la cobertura vegetal (FLO-1)	Habilitación de Plataformas convencionales	Retiro de suelo orgánico	-	2	1	4	2	1	1	1	4	1	1	-23												
	Habilitación de Acceso Convencionales	Retiro de suelo orgánico																								
	Habilitación de Pozas de lodos	Retiro de suelo orgánico																								
Reducción de luz solar que afecta la fotosíntesis de especies de flora (FLO-2)	Habilitación de Accesos en Bofedal	Colocación del geosintético	-	1	1	4	2	1	1	4	4	1	2	-24												
Reducción del hábitat disponible para la fauna silvestre (FA-1)	Habilitación de plataformas convencionales	Retiro de suelo orgánico	-	4	1	4	2	1	1	1	4	1	1	-29												
	Habilitación de Accesos	Retiro de suelo orgánico																								
	Habilitación de Accesos en bofedal	Colocación del geosintético													-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	-16	
	Habilitación de pozas de lodos	Retiro de suelo orgánico													-	4	1	4	2	1	1	1	4	1	1	-29
Generación de ruido que afecte a la fauna silvestre (FA-2).	Habilitación de plataformas convencionales	Retiro de suelo orgánico	-	4	1	4	2	1	1	1	4	1	1	-29												
		Retiro de material excedente y nivelación del terreno																								
	Habilitación de Accesos	Retiro de suelo orgánico													-	4	1	4	2	1	1	1	4	1	1	-29
		Retiro de material excedente y nivelación del terreno																								
		Colocación del geosintético	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16												

TABLA 7.8 MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Impacto Identificado	Componente	Actividad	N	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	
	Habilitación de plataformas en bofedal	Instalación de la plataforma de madera	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	
	Habilitación de Accesos en bofedal	Colocación del geosintético	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	
		Instalación de los tablonces de madera para el acceso	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	
	Habilitación de pozas de lodos	Retiro de suelo orgánico													
		Retiro de material excedente	-	4	1	4	2	1	1	1	1	4	1	1	-29
	Movilización de equipos, materiales y personal	Movilización de equipos, materiales y personal													
Afectación del ambiente acuático (HI-1)	Habilitación de plataformas convencionales	Retiro de suelo orgánico	-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	1	-20	
	Habilitación de Accesos	Retiro de suelo orgánico	-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	1	-20	
	Habilitación de pozas de lodos	Retiro de suelo orgánico	-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	1	-20	
Generación de Empleo (SO-1)	Habilitación de plataformas convencionales	Retiro de suelo orgánico													
		Retiro de material excedente y nivelación del terreno													
	Habilitación de Accesos	Retiro de suelo orgánico													
		Retiro de material excedente y nivelación del terreno	+	2	2	4	2	1	1	1	4	4	NA	27	
	Habilitación de plataformas en bofedal	Colocación del geosintético													
		Instalación de la plataforma de madera													
		Colocación del geosintético													

TABLA 7.8 MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Impacto Identificado	Componente	Actividad	N	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I
	Habilitación de Accesos en bofedal	Instalación de los tablonces de madera para el acceso												
		Colocación del geosintético												
	Habilitación de pozas de lodos	Retiro de suelo orgánico												
		Retiro de material excedente												
	Movilización de equipos, materiales y personal	Movilización de equipos, materiales y personal												
Dinamización de la economía local (SO-2)	Habilitación de plataformas de Perforación	Retiro de suelo orgánico												27
		Retiro de material excedente y nivelación del terreno												
	Habilitación de Accesos	Retiro de suelo orgánico												
		Retiro de material excedente y nivelación del terreno												
	Habilitación de plataformas en bofedal	Colocación del geosintético												
		Instalación de la plataforma de madera	+	2	2	4	2	1	1	1	4	4	NA	
	Habilitación de Accesos en bofedal	Colocación del geosintético												
		Instalación de los tablonces de madera para el acceso												
	Habilitación de pozas de lodos	Retiro de suelo orgánico												
		Retiro de material excedente y nivelación del terreno												
Movilización de equipos, materiales y personal	Movilización de equipos, materiales y personal													
Expectativas y Temores (SO-3)	Habilitación de plataformas de Perforación	Retiro de suelo orgánico												-21
		Retiro de material excedente y nivelación del terreno	-	1	2	4	2	1	1	1	4	1	NA	

TABLA 7.8 MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Impacto Identificado	Componente	Actividad	N	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I		
	Habilitación de Accesos	Retiro de suelo orgánico														
		Retiro de material excedente y nivelación del terreno														
	Habilitación de plataformas en bofedal	Colocación del geosintético														
		Instalación de la plataforma de madera														
	Habilitación de Accesos en bofedal	Colocación del geosintético														
		Instalación de los tablonos de madera para el acceso														
	Habilitación de pozas de lodos	Retiro de suelo orgánico														
		Retiro de material excedente y nivelación del terreno														
Movilización de equipos, materiales y personal	Movilización de equipos, materiales y personal															
Notas: Naturaleza (N), Intensidad (IN), Extensión (EX), Momento (MO), Persistencia (PE), Reversibilidad (RV), Sinergia (SI), Acumulación (AC), Efecto (EF), Periodicidad (PR), Recuperabilidad (MC), Importancia (I) NA: Casos en los que no aplica o cuando no se tiene un impacto																

7.3.2 Etapa de Operación

En la esta sección se presenta el análisis de los impactos identificados de la etapa de operación de las actividades propuestas en la presente MEIAsd.

7.3.2.1 Aire

Los impactos identificados sobre este componente ambiental son:

Afectación de la calidad del aire por la generación de material particulado (CA-1)

Las actividades que generarían impactos sobre la calidad de aire en la etapa de operación son básicamente la perforación convencional, perforación en bofedal y la movilización de equipos, materiales y personal, que propiciará la generación de este impacto.

Sobre lo indicado es importante señalar que la movilización no constituye una actividad permanente, esta se realizará aproximadamente 2 veces al día, al iniciar y terminar la jornada laboral, lo mismo respecto a los materiales, estos incluso podrían considerar solo 1 viaje al día.

Este impacto es de naturaleza negativa (-), una intensidad mínima debido a que el número de vehículos y maquinaria que serán usados será mínimo por tanto también el incremento de los niveles de material particulado y gases (1), una extensión puntual debido a que este impacto se limitará estrictamente al área que se empleará para la realización de las actividades de perforación (1), respecto al momento, será inmediato, es decir los efectos se producirán conforme se realice este transporte (4), con una duración temporal debido a que el impacto por material particulado y gases durará toda la etapa de operación 18 meses (2), será reversible a corto plazo, ya que en cuanto hayan culminado las actividades, volverán las condiciones iniciales (1), no presenta sinergia con algún otro impacto, (1), no acumulativa, la generación de material particulado y gases no se espera sea acumulativa o que los niveles de estos se incrementen conforme continúen los trabajos (1), de efecto directo, se tendrá un incremento de los niveles de material particulado y gases como un aporte directo de la actividades descritas (4), de periodicidad periódico, puesto que se realizarán pocos traslados en el día, para la movilización de personal y materiales (2), de recuperabilidad inmediata, en cuanto hayan cesado las actividades las condiciones volverán inmediatamente a las originales (1). Considerando estas características se tiene que este impacto será de Importancia irrelevante (-21).

Afectación de la calidad del aire por la generación de gases de combustión (CA- 2)

Las actividades que generarían impactos sobre la calidad de aire en la etapa de operación son básicamente la perforación convencional, perforación en bofedal y la movilización de equipos, materiales y personal, que propiciará la generación de este impacto.

Sobre lo indicado es importante señalar que la movilización no constituye una actividad permanente, esta se realizará aproximadamente 2 veces al día, al iniciar y terminar la jornada laboral, lo mismo respecto a los materiales, estos incluso podrían considerar solo 1 viaje al día.

Este impacto es de naturaleza negativa (-), una intensidad mínima debido a que el número de vehículos y maquinaria que serán usados será mínimo por tanto también el incremento de los niveles de material particulado y gases (1), una extensión puntual debido a que este impacto se limitará estrictamente al área que se empleará para la realización de las actividades de perforación (1), respecto al momento, será inmediato, es decir los efectos se producirán conforme se realice este transporte (4), con una duración temporal debido a que el impacto por material particulado y gases durará toda la etapa de operación 18 meses (2), será reversible a corto plazo, ya que en cuanto hayan culminado las actividades, volverán las condiciones iniciales (1), no presenta sinergia con algún otro impacto, (1), no acumulativa, la generación de material particulado y gases no se espera sea acumulativa o que los niveles de estos se incrementen conforme continúen los trabajos (1), de efecto directo, se tendrá un incremento de los niveles de material particulado y gases como un aporte directo de las actividades descritas (4), de periodicidad periódico, puesto que se realizarán pocos traslados en el día, para la movilización de personal y materiales (2), de recuperabilidad inmediata, en cuanto hayan cesado las actividades las condiciones volverán inmediatamente a las originales (1). Considerando estas características se tiene que este impacto será de Importancia irrelevante (-21).

7.3.2.2 Ruido

El impacto identificado para la etapa de operación es el que se indica a continuación:

Incremento de los niveles de ruido (RU-1)

Durante la etapa de operación se espera un incremento de los niveles de ruido ambiental producto de las actividades de transporte, así como por las perforaciones.

Para las actividades de perforación se requiere el transporte dentro del área del proyecto de personal, materiales e insumos, lo cual generará un incremento de los niveles de ruido producto del tránsito vehicular. Sin embargo, hay que considerar que estos transportes no son constantes; por el ejemplo, para el caso del transporte del personal a la zona del proyecto y retorno, normalmente estas movilizaciones se hacen dos veces al día en promedio (al iniciar y terminar la jornada laboral). Con respecto a la perforación solo se utilizará una máquina a la vez para realizar las perforaciones, tanto convencionales como en bofedal.

Este impacto tiene una naturaleza negativa (-), una intensidad mínima debido a que el número de vehículos y maquinaria que serán usados será mínimo por tanto también el incremento de los niveles de ruido (1), una extensión puntual debido a que este impacto se limitará al área o ruta de transporte que se empleará para la realización de las actividades de perforación (1), respecto al momento, será inmediato, es decir los efectos

se producirán conforme se realice este transporte (4), con una duración temporal debido a que el impacto por el ruido solo durará lo que demore cualquier trayecto de transporte o mientras dure la perforación (2), será reversible a corto plazo, ya que en cuanto hayan culminado este transporte o la perforación, volverán las condiciones iniciales (1), no presenta sinergia, puesto que no se espera que la generación de ruido haga sinergia con otras acciones para generar un efecto mayor (1), de acumulación simple, la generación de ruido no se espera sea acumulativa o que los niveles de estos se incrementen conforme continúen los trabajos (1), de efecto directo, se tendrá un incremento de los niveles de ruido como un aporte directo de la actividad de transporte y perforación (4), periódico, puesto que se realizarán dos traslados en el día, para la movilización de personal y materiales, así también las perforación no se realizará de manera permanente durante toda la etapa de operación (2), de recuperabilidad inmediata, en cuanto hayan cesado las actividades las condiciones volverán inmediatamente a las originales (1). Considerando estas características se tiene que este impacto será de Importancia irrelevante (-21).

7.3.2.3 Aguas subterráneas

Respecto a los trabajos de perforación existe la posibilidad de interceptar la napa freática, por lo que se ha identificado un riesgo de alteración de la calidad de agua subterránea por un posible contacto de sedimento y aditivos de perforación; sin embargo, hay que considerar que de darse el caso se han planteado medidas que prevengan esta afectación o atiendan cualquier posible contingencia, las cuales se encuentran descritas en el Capítulo 8 Plan de Manejo Ambiental y Capítulo 9 Plan de Cierre. Cabe precisar que no se realizará captación alguna de las aguas subterráneas interceptadas por lo que no existirá afectación a la cantidad de agua subterránea.

7.3.2.4 Suelos

Durante la operación no se ha previsto impactos sobre este componente ambiental, puesto que se trabajarán sobre las áreas ya afectadas durante la etapa de construcción.

Se ha identificado la posibilidad de presentarse derrames de hidrocarburos durante la movilización de equipos, materiales y personal, también se ha identificado un posible riesgo de derrame de los insumos de la perforación y posible derrame de los lodos de sedimentación, los que podrían tener efectos sobre la calidad de suelo pero sólo en caso de la eventual ocurrencia de estos eventos, por lo que estos han sido considerados como riesgos y para ello se han previsto las medidas correspondientes de manejo ambiental y procedimientos de respuesta, los cuales se presentan en el Capítulo 8 Plan de Manejo Ambiental.

7.3.2.5 Flora Silvestre

En la etapa de operación no se prevé impactos sobre la flora terrestre, debido a que no se afectará áreas adicionales del bofedal, las perforaciones se encontrarán sobre suelo sin cobertura de flora. Sin embargo, se ha identificado el riesgo de derrame de insumos vinculado a la actividad de manejo de insumos, que podrían afectar directamente a la

flora presente, así como el riesgo de derrame de fluidos vinculado a las actividades de manejo y recirculación de fluidos (lodos), durante la etapa de perforación, sin embargo, en el Plan de Manejo Ambiental se proponen las medidas correspondientes para minimizar este riesgo o las medidas de mitigación en caso se presente algún incidente que ocasione un derrame y por tanto la afectación de la flora.

7.3.2.6 Fauna Silvestre

Los impactos que se esperan para esta etapa, son los siguientes:

Generación de ruido que afecte a la fauna silvestre (FA-2).

Con respecto a los impactos que se generarían sobre la fauna terrestre durante la etapa de operación, es preciso indicar que se espera que las actividades de movilización de personal, equipos y materiales, así como la perforación convencional y en bofedal, generen un incremento de los niveles de ruido que pudieran generar un impacto sobre la fauna que pudieran pasar por la zona.

Este impacto tiene una naturaleza negativa (-), una intensidad mínima debido a que el número de vehículos así como el número de máquinas de perforación será mínimo por tanto también el incremento de los niveles de ruido y la afectación de la fauna (1), una extensión puntual debido a que este impacto solo se limitará a las plataformas de perforación o ruta de transporte (1), respecto al momento, será inmediato, es decir los efectos sobre la fauna se producirán conforme se realicen los trabajos de perforación y de movilización (4), con una duración temporal debido a que el impacto por el ruido durará el tiempo que tome la etapa de operación esto es 18 meses (2), será reversible a corto plazo, ya que en cuanto haya culminado la perforación y la movilización, volverán las condiciones iniciales, por tanto se espera que paulatinamente retorne la fauna a la zona (1), no presenta sinergia, puesto que no se espera que la generación de ruido y su efecto sobre la fauna, haga sinergia con otras acciones para generar un efecto mayor (1), de acumulación simple, la migración de fauna no se espera sea acumulativa o que se incremente conforme continúen la perforación o la movilización, se espera que suceda al inicio de la actividad y permanezca mientras esta dure (1), de efecto indirecto, se tendrá una migración de fauna como un efecto del incremento de los niveles de ruido (1), respecto a la periodicidad será periódico, puesto que se realizarán dos traslados en el día, para la movilización de personal y materiales, así también la perforación se realizará de manera continua durante la etapa de operación (2), de recuperabilidad inmediata en cuanto hayan cesado las actividades se espera que la fauna retorne a la zona (1). Considerando estas características se tiene que este impacto será de Importancia irrelevante (-18).

7.3.2.7 Hidrobiología

Las actividades de perforación convencional y en bofedal, manejo de insumos, manejo y recirculación de lodos o transporte que corresponden a la etapa de operación del Proyecto, no generarán vertimientos a cuerpos de agua superficial, además que los componentes planteados se encuentran alejados de los cuerpos de agua por lo que no

se esperan impactos ambientales durante esta etapa a cuerpos de agua superficiales cercanos ni a la biota existente en ellas.

7.3.2.8 Socioeconomía

Los impactos que se han previsto para esta etapa son los siguientes:

- Generación de empleo (SO-1)

Para todas las actividades que involucra el Proyecto, se estima que se contará con aproximadamente 60 personas en total, si bien, para esta Tercera MEIAsd no se requerirá de mano de obra adicional a la que ya se tiene aprobada en el ITS Reubicación de Plataformas y Arreglos en el Proyecto de Exploración Mina Marta, los trabajos para los cuales serán contratados se extenderán por lo que dure esta Tercera MEIAsd por lo tanto, este impacto es de naturaleza beneficiosa debido a que la generación de empleo mejora la calidad de vida de los trabajadores y sus respectivas familias.

Este impacto tiene una naturaleza positiva, puesto que tienen un efecto positivo sobre la población (+); una intensidad media debido a que la cantidad de meses adicionales que se contratará al personal será lo que duren las actividades del Proyecto (2); una extensión parcial puesto que considera un impacto que involucra áreas dentro y fuera del área del Proyecto (2); respecto al momento, será inmediato se seguirán trabajando en cuanto se inicien los trabajos relacionados con la etapa de operación de esta modificatoria (4); tiene una duración temporal puesto que los meses adicionales para los trabajos de perforación corresponderán a un periodo de 18 meses (2); es reversible a corto plazo, puesto que en cuanto terminen los meses adicionales de los trabajos de esta modificatoria cesará la necesidad de personal (1); no presentaría sinergismo, puesto que no se espera que en los meses adicionales de esta modificatoria, se tenga actividades haciéndose a la vez por el mismo personal y que haga sinergia (1); de acumulación simple, no se espera sea acumulativo o que se incremente la generación de empleo en los meses adicionales de esta modificatoria conforme continúen los trabajos de operación (1); de efecto directo, la generación de empleo por los meses adicionales de esta modificatoria, es un efecto directo de las actividades de construcción proyectadas (4), de periodicidad continua, permanecerán a lo largo de la etapa de operación (4); considerando estas características, se tiene que este impacto es positivo y de Importancia moderada (+27).

- Dinamización de la economía local (SO-2)

Para todas las actividades que involucra el Proyecto, se estima que se contará con aproximadamente 60 personas en total, si bien, para esta Tercera MEIAsd no se requerirá de mano de obra adicional a la que ya se tiene aprobada en el ITS Reubicación de Plataformas y Arreglos en el Proyecto de Exploración Mina Marta, los trabajos para los cuales serán contratados se extenderán por lo que dure esta Tercera MEIAsd por lo tanto, este impacto es de naturaleza beneficiosa debido a que la dinamización de la economía local mejora la calidad de vida de los trabajadores y sus respectivas familias, así como la dinamización de la economía local..

Este impacto tiene una naturaleza positiva, puesto que tienen un efecto positivo sobre la población (+); una intensidad media debido a que la cantidad de meses adicionales que se contratará al personal será lo que duren las actividades del Proyecto (2); una extensión parcial puesto que considera un impacto que involucra áreas dentro y fuera del área del Proyecto (2); respecto al momento, será inmediato se seguirán trabajando en cuanto se inicien los trabajos relacionados con la etapa de operación de esta modificatoria (4); tiene una duración temporal puesto que los meses adicionales para los trabajos de perforación corresponderán a un periodo de 18 meses (2); es reversible a corto plazo, puesto que en cuanto terminen los meses adicionales de los trabajos de esta modificatoria cesará la necesidad de personal (1); no presentaría sinergismo, puesto que no se espera que en los meses adicionales de esta modificatoria, se tenga actividades haciéndose a la vez por el mismo personal y que haga sinergia (1); de acumulación simple, no se espera sea acumulativo o que se incremente la generación de empleo en los meses adicionales de esta modificatoria conforme continúen los trabajos de operación (1); de efecto directo, la generación de empleo por los meses adicionales de esta modificatoria, es un efecto directo de las actividades de construcción proyectadas (4), de periodicidad continua, permanecerán a lo largo de la etapa de operación (4); considerando estas características, se tiene que este impacto es positivo y de Importancia moderada (+27).

- Expectativas y Temores (SO-3)

Por otro lado, las actividades de perforación, manejo de insumos, manejo y recirculación de fluidos, la movilización de equipos, materiales y personal, pueden generar preocupaciones respecto a una posible afectación ambiental. En esta etapa, aunque en menor medida, podrían generarse también expectativas respecto a los beneficios del Proyecto y la necesidad de trabajadores.

Tanto los temores como las expectativas se manejarán a través de una comunicación e información oportuna de parte de Barbaastro respecto a las medidas de manejo ambiental que se implementarán durante la ejecución de los trabajos.

Este impacto es de naturaleza negativa (-) con una intensidad baja o mínima ya que se espera que afecte solo a la población del entorno inmediato del Proyecto (1), una extensión media debido a que este impacto se manifestaría a toda la población del área de influencia directa (2), respecto al momento, será inmediato, es decir los temores y expectativas de la población se producirán en cuanto se inicien los trabajos relacionados con la operación del Proyecto (4), tiene una persistencia o duración temporal debido a que las expectativas y temores durará el tiempo que tome la etapa de operación esto es 18 meses (2), será reversible a corto plazo, ya que en cuanto Barbaastro comunique e informe adecuadamente cesarán los temores y preocupaciones de la población (1), no presenta sinergia, puesto que no induce a la aparición de otro tipo de expectativas o temores de superior manifestación (1), de acumulación simple, las expectativas y temores de la población no se espera que sea acumulativa o que se incremente conforme continúen las labores de perforación, al contrario irá disminuyendo cuando conozcan las medidas de mitigación y protección al ambiente que desarrollará el

Proyecto (1), de efecto directo o primario, ya que las expectativas o temores de la población se manifiestan de manera directa a partir de las actividades del Proyecto (4), respecto a la periodicidad será irregular o esporádico, ya que la manifestación de expectativas o temores de la población se presentará con carácter excepcional al inicio de las operaciones y conforme se resuelvan las dudas o inquietudes irá disminuyendo (1), considerando estas características, se tiene que este impacto es negativo y de Importancia Irrelevante (-21).

TABLA 7.9 MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS PARA LA ETAPA DE OPERACIÓN														
Impacto Identificado	Componente	Actividad	N	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I
Afectación de la calidad del aire por la generación de material particulado (CA-1)	Movilización de equipos, materiales y personal	Movilización de equipos, materiales y personal	-	1	1	4	2	1	1	1	4	2	1	-21
Afectación de la calidad del aire por la generación de gases de combustión (CA-2)	Perforación	Perforación convencional	-	1	1	4	2	1	1	1	4	2	1	-21
		Perforación en bofedal												
Incremento de los niveles de ruido (RU-1)	Perforación	Perforación convencional	-	1	1	4	2	1	1	1	4	2	1	-21
		Perforación en bofedal												
Movilización de equipos, materiales y personal	Perforación	Movilización de equipos, materiales y personal	-	1	1	4	2	1	1	1	1	2	1	-18
		Perforación convencional												
Generación de ruido que afecte a la fauna silvestre (FA-2).	Perforación	Perforación convencional	-	1	1	4	2	1	1	1	1	2	1	-18
		Perforación en bofedal												
Movilización de equipos, materiales y personal	Perforación	Movilización de equipos, materiales y personal	-	1	1	4	2	1	1	1	1	2	1	-18
		Perforación convencional												
Generación de Empleo (SO-1)	Perforación	Perforación convencional	+	2	2	4	2	1	1	1	4	4	NA	+27
		Perforación en bofedal												
		Manejo de Insumos												
		Manejo y recirculación de Fluidos (lodos)												

TABLA 7.9 MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS PARA LA ETAPA DE OPERACIÓN

Impacto Identificado	Componente	Actividad	N	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I
	Movilización de equipos, materiales y personal	Movilización de equipos, materiales y personal												
Dinamización de la economía local (SO-2)	Perforación	Perforación convencional	+	2	2	4	2	1	1	1	4	4	NA	+27
		Perforación en bofedal												
		Manejo de Insumos												
		Manejo y recirculación de Fluidos (lodos)												
	Movilización de equipos, materiales y personal	Movilización de equipos, materiales y personal												
Expectativas y Temores (SO-3)	Perforación	Perforación convencional	-	1	2	4	2	1	1	1	4	1	NA	-21
		Perforación en bofedal												
		Manejo de Insumos												
		Manejo y recirculación de Fluidos (lodos)												
	Movilización de equipos, materiales y personal	Movilización de equipos, materiales y personal												

Notas:
Naturaleza (N), Intensidad (IN), Extensión (EX), Momento (MO), Persistencia (PE), Reversibilidad (RV), Sinergia (SI), Acumulación (AC), Efecto (EF), Periodicidad (PR), Recuperabilidad (MC), Importancia (I)
NA: Casos en los que no aplica o cuando no se tiene un impacto

7.3.3 Etapa de Cierre

En esta sección se presenta el análisis de los impactos de las actividades de cierre de las instalaciones propuestas en la presente modificatoria, que incluyen las plataformas convencionales, accesos convencionales, pozas de lodos, plataformas en bofedal y accesos en bofedal.

7.3.3.1 Aire

Los impactos identificados para esta etapa sobre este componente ambiental son los que se indican a continuación:

Afectación de la calidad del aire por la generación de material particulado (CA-1).

La actividad de reconfiguración del terreno y revegetación podría generar en un primer momento un impacto negativo sobre este componente ambiental, a través del aporte de material particulado; sin embargo, en cuanto estas actividades cesen se tendrá un impacto positivo de manera permanente.

Esta actividad podría generar material particulado sobre todo en la reconfiguración del terreno donde se implementaron las plataformas convencionales, accesos convencionales y pozas de lodos; sin embargo, tendrá una duración muy corta, y se extendería únicamente en las áreas donde se realicen los trabajos.

Este impacto tiene una naturaleza negativa (-); una intensidad mínima debido a que se trata de un número mínimo de maquinaria y vehículos el que se usará para esta etapa del Proyecto, por tanto también el aporte (1); una extensión puntual, los trabajos se realizarán en las áreas ocupadas por los componentes y el uso de maquinaria también es mínima por tanto se espera que los efectos tengan un alcance focalizado (1); respecto al momento, será inmediato es decir los efectos se producirán en cuanto se realicen los trabajos de cierre (4); con una duración efímera, estos trabajos consideran en total un periodo corto, de 04 meses (1); será reversible en el corto plazo, en cuanto hayan culminado los trabajos volverán las condiciones iniciales que se tenían (1), no presenta sinergia, puesto que no se espera que el aporte de gases o material particulado haga sinergia con otras acciones para generar un efecto mayor (1), de acumulación simple, el aporte de gases o material particulado no se espera sea acumulativo o que la concentración de estos se incremente en el ambiente conforme se realicen los trabajos de cierre, se espera que estos gases se dispersen rápidamente (1), de efecto directo, se tendrá un aporte de gases de combustión y material particulado como un aporte directo de las actividades de cierre (4), de periodicidad irregular, puesto que el aporte de gases y material particulado no se realizará de manera continua durante meses que duren los trabajos de cierre (1), de recuperabilidad inmediata, en cuanto hayan cesado las actividades las condiciones volverán inmediatamente a las originales (1), considerando estas características se tiene que este impacto será de Importancia irrelevante (-19).

Afectación de la calidad del aire por la generación de gases de combustión (CA-2).

La actividad de reconfiguración del terreno y revegetación podría generar en un primer momento un impacto negativo sobre este componente ambiental, a través del aporte de gases de combustión; sin embargo, en cuanto estas actividades cesen se tendrá un impacto positivo de manera permanente.

Esta actividad podría generar gases de combustión por el uso de maquinarias y vehículos durante la realización de estos trabajos; sin embargo, tendrán una duración muy corta, y se extenderían únicamente en las áreas donde se realicen los trabajos.

Este impacto tiene una naturaleza negativa (-); una intensidad mínima debido a que se trata de un número mínimo de maquinaria y vehículos el que se usará para esta etapa del Proyecto, por tanto también el aporte (1); una extensión puntual, los trabajos se realizarán en las áreas ocupadas por los componentes y el uso de maquinaria también es mínima por tanto se espera que los efectos tengan un alcance focalizado (1); respecto al momento, será inmediato es decir los efectos se producirán en cuanto se realicen los trabajos de cierre (4); con una duración efímera, estos trabajos consideran en total un periodo corto, de 04 meses (1); será reversible en el corto plazo, en cuanto hayan culminado los trabajos volverán las condiciones iniciales que se tenían (1), no presenta sinergia, puesto que no se espera que el aporte de gases o material particulado haga sinergia con otras acciones para generar un efecto mayor (1), de acumulación simple, el aporte de gases o material particulado no se espera sea acumulativo o que la concentración de estos se incremente en el ambiente conforme se realicen los trabajos de cierre, se espera que estos gases se dispersen rápidamente (1), de efecto directo, se tendrá un aporte de gases de combustión y material particulado como un aporte directo de las actividades de cierre (4), de periodicidad irregular, puesto que el aporte de gases y material particulado no se realizará de manera continua durante meses que duren los trabajos de cierre (1), de recuperabilidad inmediata, en cuanto hayan cesado las actividades las condiciones volverán inmediatamente a las originales (1), considerando estas características se tiene que este impacto será de Importancia irrelevante (-19).

7.3.3.2 Ruido

Las actividades de cierre podrían durante su ejecución presentar el siguiente impacto:

Incremento de los niveles de ruido (RU-1)

Tanto el desmantelamiento de instalaciones, así como reconfiguración del terreno y revegetación contribuirán en la generación de ruido. Sin embargo, en cuanto estas actividades hayan cesado, se tendrá un impacto positivo de manera permanente y se retornará a las condiciones ambientales iniciales.

Estas actividades generarían un incremento de los niveles de ruido debido al uso de maquinaria y vehículos; sin embargo, tendrán una duración muy corta, y se extenderían únicamente en las áreas donde se realicen los trabajos.

Este impacto tiene una naturaleza negativa (-); una intensidad mínima debido a que el número de maquinaria y vehículos que será usado será mínimo por tanto también el incremento de los niveles de ruido (1); una extensión puntual, los trabajos se realizarán en un área mínima, que corresponde al área que ocuparán los componentes propuestos y el uso de maquinaria también es mínima por tanto se espera que los efectos tengan un alcance focalizado (1); respecto al momento, será inmediato es decir los efectos se producirán en cuanto se realicen los trabajos de cierre (4); con una duración efímera, estos trabajos consideran en total un periodo corto, de 04 meses (1); será reversible en el corto plazo, en cuanto hayan culminado los trabajos volverán las condiciones iniciales que se tenían (1), no presenta sinergia, puesto que no se espera que el aporte de ruido haga sinergia con otras acciones para generar un efecto mayor (1), de acumulación simple, la generación de ruido no se espera sea acumulativo o que los niveles de estos se incremente en el ambiente conforme se realicen los trabajos de cierre (1), de efecto directo, se tendrá un incremento de los niveles de ruido como un aporte directo de las actividades de cierre (4), de periodicidad irregular, puesto que la generación de ruido no se realizará de manera continua durante los 04 meses que duren los trabajos de cierre (1), de recuperabilidad inmediata, en cuanto hayan cesado las actividades las condiciones volverán inmediatamente a las originales (1), considerando estas características se tiene que este impacto será de Importancia irrelevante (-19).

7.3.3.3 Aguas superficiales

Considerando la naturaleza de las actividades planteadas para la etapa de cierre no se esperan impactos sobre las aguas superficiales. Esto considerando además que en las áreas donde se realizarán los trabajos de cierre no se tiene presencia de cuerpos de aguas superficiales que pudieran verse afectados.

7.3.3.4 Aguas subterráneas

Las actividades de cierre de los componentes propuestos en la presente modificatoria, se realizarán en todos los casos a nivel de la superficie, por tanto, no se esperan impactos sobre las aguas subterráneas.

7.3.3.5 Suelos

Las actividades de cierre no ejercerán un impacto negativo sobre el componente ambiental suelos. Las actividades de rehabilitación y revegetación de las áreas ocupadas permitirán que el suelo recupere condiciones similares a sus condiciones previas al Proyecto, por tanto, se espera más bien un impacto positivo en esta etapa sobre las áreas ocupadas, tal como:

Restablecimiento de los suelos (SU-4)

La actividad de reconfiguración del terreno y revegetación tendrá un impacto positivo sobre los suelos, en vista que se buscará que los suelos tengan nuevamente sus condiciones previas, este impacto se manifestará de manera permanente.

Este impacto será de naturaleza positiva (+), con una intensidad baja puesto que será un cambio en un entorno puntual (1), una extensión puntual, debido a que se trata de un área puntual que es la que será ocupada por los componentes propuestos (1), respecto al momento, será inmediato se presentará en cuanto culminen los trabajos de cierre (4), con una duración permanente, las condiciones del suelo serán en adelante permanentes después de realizados los trabajos de cierre (4), será irreversible, después de los trabajos de cierre el suelo mantendrá las condiciones previas (4), no presenta sinergia, puesto que no se espera que haga sinergia con otras acciones para generar un efecto mayor (1), de acumulación simple, no se espera que el efecto se incremente conforme pase el tiempo (1), de efecto directo, es un efecto directo de los trabajos de cierre (4), de periodicidad continua, se mantendrá después de realizados los trabajos de cierre (4). Considerando estas características se tiene que este impacto positivo será de Importancia moderada (+27).

7.3.3.6 Flora Silvestre

Se espera que los trabajos de revegetación contribuyan significativamente en la reposición de la flora en el área que será ocupada por los componentes propuestos.

Restablecimiento de la vegetación (FLO-2)

Esta actividad de reconfiguración del terreno y revegetación tendrá un impacto positivo sobre la flora, puesto que el objetivo será restablecer la flora que existía antes.

Este impacto será de naturaleza positiva puesto que el área recuperará la vegetación con la que contaba (+), con una intensidad alta puesto que resulta ser un cambio importante respecto a la presencia o recuperación de la vegetación (4), una extensión puntual, debido a que se trata de un área puntual que será ocupada por los componentes propuestos (1), respecto al momento, será inmediato se presentará en cuanto culminen los trabajos (4), con una duración permanente, la presencia de vegetación se dará de manera permanente después de realizados los trabajos (4), será irreversible, después de los trabajos de cierre el área con presencia de vegetación (4), no presenta sinergia, puesto que no se espera que haga sinergia con otras acciones para generar un efecto mayor (1), acumulativo, se espera que el efecto se incremente conforme pase el tiempo, es decir que el número de individuos se vaya incrementando (4), de efecto directo, es un efecto directo de los trabajos de cierre (4), de periodicidad continua, se mantendrá después de realizados los trabajos de cierre (4). Considerando estas características se tiene que este impacto positivo será de Importancia moderada (+39).

7.3.3.7 Fauna Silvestre

En un primer momento las actividades de cierre podrían generar un impacto negativo sobre la fauna debido al incremento de los niveles de ruido; sin embargo, en cuanto hayan culminado las actividades de cierre se espera tener un impacto positivo permanente debido a que se restablecerán en la medida de lo posible, las condiciones originales del área, lo cual motivará el repoblamiento del área por partes de las especies de fauna.

Generación de ruido que afecte a la fauna silvestre (FA-2).

Con respecto a los impactos que se generarían sobre la fauna terrestre durante la etapa de operación, es preciso indicar que se espera que el retiro de maquinarias y desmantelamiento de instalaciones, generen un incremento de los niveles de ruido que pudieran generar un impacto sobre la fauna que pudieran pasar por la zona.

Este impacto tiene una naturaleza negativa (-); una intensidad mínima debido a que el número de maquinaria y vehículos que será usado será mínimo por tanto también el incremento de los niveles de ruido y la afectación de la fauna (1); una extensión puntual, los trabajos se realizarán en un área mínima, que corresponde al área que ocuparán los componentes propuestos y el uso de maquinaria también es mínima por tanto se espera que los efectos tengan un alcance focalizado (1); respecto al momento, será inmediato es decir los efectos se producirán en cuanto se realicen los trabajos de cierre (4); con una duración efímera, estos trabajos consideran en total un periodo corto, de 4 meses (1); será reversible en el corto plazo, en cuanto hayan culminado los trabajos volverán las condiciones iniciales que se tenían (1), no presenta sinergia, puesto que no se espera que el aporte de ruido y su afectación a la fauna haga sinergia con otras acciones para generar un efecto mayor (1), de acumulación simple, la generación de ruido no se espera sea acumulativo o que los niveles de estos se incremente en el ambiente conforme se realicen los trabajos de cierre (1), de efecto indirecto, se afectará la fauna producto de un incremento de los niveles de ruido (1), de periodicidad irregular, puesto que la generación de ruido no se realizará de manera continua durante los 4 meses que duren los trabajos de cierre (1), de recuperabilidad inmediata, en cuanto hayan cesado las actividades las condiciones volverán inmediatamente a las originales (1), considerando estas características se tiene que este impacto será de Importancia irrelevante (-16).

Estas actividades podrían generar ruido, sobre todo en la reconfiguración del terreno pudiendo afectar la fauna; sin embargo, la revegetación traerá consigo un impacto muy positivo sobre la fauna, creando nuevamente condiciones para esta, este beneficio será permanente.

Restablecimiento de la fauna (FA-3)

Este impacto será de naturaleza positiva puesto que los trabajos de revegetación promueven la recuperación de los hábitats y por tanto el retorno de la fauna (+), con una intensidad baja puesto que resulta ser un entorno puntual (1), una extensión puntual,

debido a que se trata del área que ocuparán los componentes propuestos (1), respecto al momento, será a corto plazo se estima que en los próximos meses después de culminados los trabajos de cierre retorne la fauna (3), con una duración permanente, la presencia se dará de manera permanente después de realizados los trabajos de cierre (4), será irreversible, después de los trabajos de cierre el área se mantendrá con presencia de fauna (4), no presenta sinergia, puesto que no se espera que haga sinergia con otras acciones para generar un efecto mayor (1), acumulativo, se espera sea que el efecto se incremente conforme pase el tiempo, es decir que el número de individuos se incremente (4), de efecto directo, es un efecto directo de los trabajos de cierre (4), de periodicidad continua, se mantendrá después de realizados los trabajos de cierre (4). Considerando estas características se tiene que este impacto positivo será de Importancia moderada (+29).

Con respecto a las plataformas y accesos en bofedal, se tendrá un impacto positivo puesto que los trabajos de desinstalación de plataformas fomentará la recuperación de las condiciones iniciales del hábitat y por tanto el retorno de la fauna (+), con una intensidad media puesto que resulta ser un cambio medio respecto a la presencia o repoblamiento de la fauna (2), una extensión puntual, debido a que se trata del área que ocuparán los componentes propuestos (1), respecto al momento, será a corto plazo se estima que en los próximos meses después de culminados los trabajos de cierre retorne la fauna (3), con una duración permanente, la presencia se dará de manera permanente después de realizados los trabajos de cierre (4), será reversible a corto plazo después de los trabajos de cierre, contando con presencia de fauna en el área (1), no presenta sinergia, puesto que no se espera que haga sinergia con otras acciones para generar un efecto mayor (1), acumulativo, se espera sea que el efecto se incremente conforme pase el tiempo, es decir que el número de individuos se incremente (4), de efecto directo, es un efecto directo de los trabajos de cierre (4), de periodicidad continua, se mantendrá después de realizados los trabajos de cierre (4). Considerando estas características se tiene que este impacto positivo será de Importancia moderada (+29).

7.3.3.8 Hidrobiología

Las actividades de cierre no generarán vertimientos a cuerpos de agua superficial, además que los componentes planteados se encuentran alejados de cuerpos de agua por lo que no se esperan impactos ambientales durante esta etapa a cuerpos de agua superficiales cercanos ni a la biota existente en ellas.

7.3.3.9 Socioeconomía

Los impactos que se generarán durante la etapa de cierre serán los que se indican a continuación:

Generación de empleo (SO-1)

Si bien, para esta Tercera MEIAsd no se requerirá de mano de obra adicional a la que ya se tiene aprobada en el ITS Reubicación de Plataformas y Arreglos en el Proyecto de Exploración Mina Marta, los trabajos para los cuales serán contratados se

extenderán por lo que dure esta Tercera MEIAsd, por lo tanto, este impacto es de naturaleza beneficiosa debido a que la generación de empleo permitirá mejora la calidad de vida de los trabajadores y sus respectivas familias al obtener ingresos económicos.

Estos impactos tienen una naturaleza positiva, puesto que tienen un efecto positivo sobre la población (+); una intensidad media debido a que la cantidad de meses adicionales que se contratará al personal será lo que duren las actividades del Proyecto (2); una extensión parcial puesto que considera un impacto que involucra áreas fuera del área del Proyecto (2); respecto al momento, será inmediato se seguirán trabajando en cuanto se inicien los trabajos relacionados con el cierre de esta modificatoria (4); tiene una duración efímera puesto que los meses adicionales que duren los puestos de trabajo corresponderán a un periodo de 04 meses que es el tiempo que tomarán las actividades de cierre (1); es reversible a corto plazo, puesto que en cuanto terminen los meses adicionales de los trabajos de esta modificatoria, cesará la necesidad de personal (1); no presentaría sinergismo, puesto que no se espera que en los meses adicionales de esta modificatoria, se tenga actividades haciéndose a la vez por el mismo personal y que haga sinergia (1); de acumulación simple, no se espera sea acumulativo o que se incremente la generación de empleo en los meses adicionales de esta modificatoria, conforme continúen los trabajos de cierre (1); de efecto directo, la generación de empleo por los meses adicionales de esta modificatoria, es un efecto directo de las actividades de construcción proyectadas (4), de periodicidad continua, permanecerán a lo largo de la etapa de operación (4); considerando estas características, se tiene que este impacto es positivo y de Importancia moderada (+26).

- Dinamización de la economía local (SO-2)

Si bien, para esta Tercera MEIAsd no se requerirá de mano de obra adicional a la que ya se tiene aprobada en el ITS Reubicación de Plataformas y Arreglos en el Proyecto de Exploración Mina Marta, los trabajos para los cuales serán contratados se extenderán por lo que dure esta Tercera MEIAsd, por lo tanto, este impacto es de naturaleza beneficiosa debido a que la dinamización de la economía local permitirá mejora la calidad de vida de los trabajadores y sus respectivas familias.

Este impacto tiene una naturaleza positiva, puesto que tienen un efecto positivo sobre la población (+); una intensidad media debido a que la cantidad de meses adicionales que se contratará al personal será lo que duren las actividades del Proyecto (2); una extensión parcial puesto que considera un impacto que involucra áreas fuera del área del Proyecto (2); respecto al momento, será inmediato se seguirán trabajando en cuanto se inicien los trabajos relacionados con el cierre de esta modificatoria (4); tiene una duración efímera puesto que se considera un periodo corto de 04 meses que es el tiempo que tomarán las actividades de cierre (1); es reversible a corto plazo, puesto que en cuanto terminen los meses adicionales de los trabajos de esta modificatoria, cesará la necesidad de personal (1); no presentaría sinergismo, puesto que no se espera que en los meses adicionales de esta modificatoria, se tenga actividades haciéndose a la vez por el mismo personal y que haga sinergia (1); de acumulación simple, no se espera sea acumulativo o que se incremente la generación de empleo en los meses adicionales

de esta modificatoria, conforme continúen los trabajos de cierre (1); de efecto directo, la generación de empleo por los meses adicionales de esta modificatoria, es un efecto directo de las actividades de construcción proyectadas (4), de periodicidad continua, permanecerán a lo largo de la etapa de operación (4); considerando estas características, se tiene que este impacto es positivo y de Importancia moderada (+26).

7.3.3.10 Arqueología

Las áreas de trabajo propuestas se encuentran alejados de restos o evidencias arqueológicas, conforme se ha descrito en el Capítulo 3 Línea Base Ambiental, sin embargo, estos se encuentran alejados de las áreas donde se realizarán las actividades de cierre por lo que no se considerarán impactos para este componente ambiental.

TABLA 7.10 MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS PARA LA ETAPA DE CIERRE

Impacto Identificado	Componente	Actividad	N	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I
Afectación de la calidad del aire por la generación de material particulado (CA-1)	Plataformas, pozas de lodos y accesos convencionales	Retiro de maquinarias y desmantelamiento de instalaciones	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19
		Reconformación del terreno y revegetación												
Afectación de la calidad del aire por la generación de gases de combustión (CA-2)	Plataformas, pozas de lodos y accesos convencionales	Retiro de maquinarias y desmantelamiento de instalaciones	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19
		Reconformación del terreno y revegetación												
Incremento de los niveles de ruido (RU-1)	Plataformas, pozas de lodos y accesos convencionales	Retiro de maquinarias y desmantelamiento de instalaciones	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19
		Reconformación del terreno y revegetación												
	Plataformas y accesos en bofedal	Retiro de maquinarias y desmantelamiento de las estructuras de madera	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19
Restablecimiento de los suelos (SU-4)	Plataformas, pozas de lodos y accesos convencionales	Reconformación del terreno y revegetación	+	1	1	4	4	4	1	1	4	4	NA	27
Restablecimiento de la vegetación (FLO-2)	Plataformas, pozas de lodos y accesos convencionales	Reconformación del terreno y revegetación	+	4	1	4	4	4	1	4	4	4	NA	39
Generación de ruido que afecte a la fauna silvestre (FA-2).	Plataformas, pozas de lodos y accesos convencionales	Retiro de maquinarias y desmantelamiento de instalaciones	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16
		Reconformación del terreno y revegetación												

TABLA 7.10 MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS PARA LA ETAPA DE CIERRE

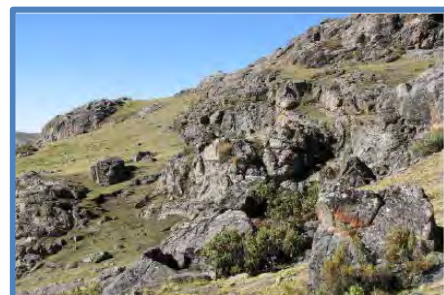
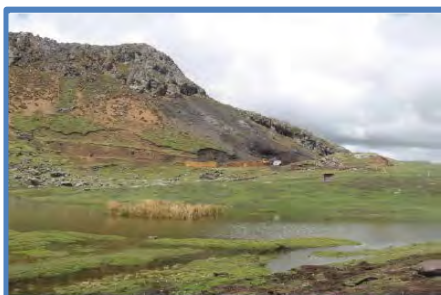
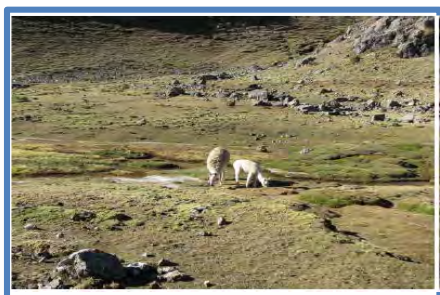
Impacto Identificado	Componente	Actividad	N	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I
Restablecimiento de la fauna (FA-3)	Plataformas, pozas de lodos y accesos convencionales	Retiro de maquinarias y desmantelamiento de instalaciones	+	1	1	3	4	4	1	4	4	4	NA	29
		Reconformación del terreno y revegetación												
	Plataformas y accesos en bofedal	Retiro de maquinarias y desmantelamiento de las estructuras de madera	+	2	1	3	4	1	1	4	4	4	NA	29
Generación de Empleo (SO-1)	Plataformas, pozas de lodos y accesos convencionales	Retiro de maquinarias y desmantelamiento de instalaciones	+	2	2	4	1	1	1	1	4	4	NA	26
		Reconformación del terreno y revegetación												
Dinamización de la economía local (SO-2)	Plataformas, pozas de lodos y accesos convencionales	Retiro de maquinarias y desmantelamiento de instalaciones	+	2	2	4	1	1	1	1	4	4	NA	26
		Reconformación del terreno y revegetación												

Notas:
Naturaleza (N), Intensidad (IN), Extensión (EX), Momento (MO), Persistencia (PE), Reversibilidad (RV), Sinergia (SI), Acumulación (AC), Efecto (EF), Periodicidad (PR), Recuperabilidad (MC), Importancia (I)
NA: Casos en los que no aplica o cuando no se tiene un impacto



Jr. Giovanni Batista Lorenzo Bernini No.149, Oficina 501 A,
San Borja

TERCERA MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL SEMIDETALLADO DEL PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINA MARTA



CAPÍTULO 8: PLAN DE MANEJO AMBIENTAL Y SOCIAL

CAPÍTULO 8 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

CONTENIDO

8. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL Y SOCIAL	8-3
8.1 MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL	8-3
8.1.1 Calidad de Aire y Ruido	8-3
8.1.2 Suelo 8-4	
8.1.3 Aguas Superficiales	8-5
8.1.3.1 <i>Protección de los Cursos de Agua</i>	8-6
8.1.3.2 <i>Mantenimiento del Drenaje Superficial, Control de la Erosión y Manejo de Sedimentos</i>	8-7
8.1.3.3 <i>Manejo de Efluentes</i>	8-7
8.1.4 Manejo de Residuos Sólidos	8-8
8.1.4.1 <i>Clasificación de Residuos</i>	8-8
8.1.4.2 <i>Almacenamiento Temporal</i>	8-9
8.1.4.3 <i>Transporte y Disposición Final</i>	8-10
8.1.5 Manejo de Aditivos, Combustibles, Aceites y Grasas	8-10
8.1.5.1 <i>Aditivos de Perforación</i>	8-10
8.1.5.2 <i>Combustible y Aceites</i>	8-11
8.1.5.3 <i>Protección de Bofedales</i>	8-14
8.1.6 Flora 8-12	
8.1.6.1 <i>Protección y Conservación de las Especies Amenazadas de Flora Silvestre</i>	8-13
8.1.6.2 <i>Precisiones en el Manejo de la Flora de Bofedales</i>	8-14
8.1.7 Medidas de Manejo para la Fauna	8-13
8.1.7.1 <i>Protección y Conservación de las Especies Amenazadas de Fauna Silvestre</i>	8-14
8.1.7.2 <i>Precisiones en el Manejo de la Fauna de Bofedales</i>	8-15
8.1.8 Medidas de Manejo para Hidrobiología	8-15
8.1.9 Arqueología	8-16
8.2 PROTECCIÓN DEL PERSONAL (SALUD Y SEGURIDAD)	8-16
8.3 PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS	8-17
8.3.1 Incendios	8-17
8.3.2 Derrames	8-19
8.3.3 Sismos 8-21	
8.3.4 Emergencias Médicas	8-22
8.4 PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL	8-22
8.5 PRESUPUESTO ESTIMADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	8-31
8.6 PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS	8-32
8.6.1 Programas	8-32
8.6.1.1 <i>Programa de Comunicación Social</i>	8-32
8.6.1.2 <i>Programa de Producción de hortalizas en Fitotoldos para la mejora de la alimentación familiar en la C.C. de Tinyaccla</i>	8-33

8.6.1.3	<i>Programa de Generación de Empleo</i>	8-33
8.6.1.4	<i>Mejora de las Prácticas de Manejo Alpaquero en la C.C. Tinyaclla</i>	8-34

LISTA DE TABLAS

TABLA 8.1	CÓDIGO DE COLORES PARA DISPOSITIVOS DE RESIDUOS SÓLIDOS	8-10
TABLA 8.2	UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL CUERPO RECEPTOR.....	8-22
TABLA 8.3	UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE	8-24
TABLA 8.4	UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO DE NIVEL DE RUIDO	8-25
TABLA 8.5	ESTACIONES DE MONITOREO DE FLORA.....	8-25
TABLA 8.6	ESTACIONES DE MONITOREO DE MASTOFAUNA.....	8-26
TABLA 8.7	ESTACIONES DE MONITOREO DE ORNITOLOGÍA.....	8-26
TABLA 8.8	ESTACIONES DE MONITOREO DE HERPETOLOGÍA	8-27
TABLA 8.9	ESTACIONES DE MONITOREO HIDROBIOLÓGICO	8-28
TABLA 8.10	PRESUPUESTO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	8-31

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 8.1	PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL.....	8-29
------------	----------------------------------	------

8. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL Y SOCIAL

Este capítulo describe las medidas de manejo ambiental y social, así como los programas de monitoreo que se implementarán durante las etapas de construcción, operación y cierre del Proyecto. El objetivo del Plan de Manejo Ambiental es establecer las medidas de manejo y control ambiental y social a ser implementadas, dentro del cumplimiento de los estándares o normas aplicables de la empresa, a fin de prevenir, compensar, minimizar o mitigar cualquier impacto potencial ambiental y social adverso, y fortalecer los impactos positivos; estas medidas, se llevarán a cabo de manera responsable, sostenible y compatible con el medio ambiente.

El Plan de Manejo Ambiental (en adelante PMA) propuesto para la presente MEIAsd, ha sido diseñado para integrarse y optimizar las medidas de control ambiental previamente aprobadas como parte del PMA que actualmente se viene aplicando en el Proyecto. Asimismo, en el presente capítulo se describen las pautas o procedimientos que deben ser considerados por el personal en el desarrollo de las actividades del Proyecto, además de complementar las medidas planteadas.

Dado que para la presente MEIAsd, el alcance de las exploraciones abarca también la realización de perforaciones en un Bofedal, las medidas propuestas ayudarán, considerablemente a evitar la afectación de bofedales.

8.1 MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL

8.1.1 Calidad de Aire y Ruido

Los aspectos ambientales identificados, en cuanto a la calidad del aire, son la generación de material particulado (durante el transporte y el movimiento de tierras realizado para la construcción de plataformas de perforación, pozas de lodos, habilitación de accesos, entre otros) y gases de combustión (emisiones generadas por la maquinaria y equipo a utilizar). Asimismo, las actividades de exploración, específicamente la operación de las perforadoras, tienen el potencial de generar ruido.

Para la prevención y control de los potenciales impactos se han considerado las siguientes medidas de manejo:

- Como medida de prevención, se realizará el mantenimiento continuo de los equipos y vehículos, los cuales serán sometidos al programa de mantenimiento preventivo que establece el fabricante para mantener su correcto funcionamiento, evitándose el consumo innecesario de combustible y generación de gases. Asimismo, se utilizarán silenciadores cuando sea necesario.
- La medida de aplicación general para las actividades de transporte, será establecer un límite de velocidad, controlada en función a las características topográficas del terreno, siendo la máxima velocidad 40 Km/h en terreno

afirmado. Esto permitirá reducir la dispersión de material particulado por el paso de vehículos por las vías de acceso.

- Se ha considerado efectuar el riego durante la habilitación y uso de los accesos, principalmente en la temporada seca, debido a que se podría generar material particulado por el movimiento de tierras y paso de vehículos.
- Para el riego de los accesos se utilizará un camión cisterna, del cual se vigilará rigurosamente el caudal con el objetivo de utilizar solo el volumen necesario que permita reducir y prevenir la generación de material particulado, además de evitar la formación de charcos.
- Se efectuará el riego de los accesos de preferencia antes del mediodía para mantener húmeda la superficie del suelo durante las horas del día que presenta mayor radiación solar, máxima temperatura y evaporación; condiciones que producen sequedad del suelo y por consecuencia, la dispersión de material particulado ocasionado por el paso de vehículos.
- Se limitará el flujo vehicular en el área de exploraciones y estará restringido a camionetas y camión de apoyo a la perforación de forma puntual.
- Durante la construcción de plataformas de perforación, accesos y pozas, se realizará actividades de movimiento de tierras en las áreas estrictamente señaladas, procurando que el material removido no se disperse por acción del viento. Para ello, se cubrirá el material excedente.
- Para evitar la generación de gases y el consumo innecesario de combustible, se deberán apagar los motores de vehículos que se encuentren estacionados por tiempo prolongado.
- No se permitirá, por ningún motivo, el uso de equipos en mal estado para el desarrollo de las actividades del Proyecto, estos pasarán a ser retirados.
- Debido a la operación de las máquinas perforadoras, se elevarán los niveles de ruido y vibraciones en las áreas aledañas a la zona de trabajo. Por tal motivo, se implementará un programa de mantenimiento de perforadoras que asegure su funcionamiento óptimo para minimizar los niveles de ruido y vibraciones.
- Durante el mantenimiento regular de los equipos, se verificará que los dispositivos de atenuación de ruido y vibración se encuentren en buen estado, tales como los frenos, silenciadores del escape, entre otros.
- Los trabajadores que se encuentren expuestos a niveles elevados de ruido, deberán utilizar protectores auditivos.

8.1.2 Suelo

Barbastro considerará las siguientes medidas de manejo a fin de controlar y mitigar los impactos que las actividades propuestas pudieran provocar sobre el suelo.

- Para la construcción de las plataformas de perforación, pozas de lodos, la habilitación de accesos, entre otros; el movimiento de tierras se realizará estrictamente en el área previamente demarcada, evitándose disturbar áreas adicionales.

- Se minimizará las áreas afectadas a causa del movimiento de tierras para la preparación de las áreas de emplazamiento de los componentes.
- Durante la etapa de construcción, el material y suelo orgánico removido serán almacenados por separado en lugares adyacentes a las plataformas, pozas y/o accesos de donde fueron extraídos. Inmediatamente se cubrirá el suelo orgánico con material impermeable para prevenir su dispersión por efectos del viento y el lavado de nutrientes por efectos de las precipitaciones.
- Se evitará remociones innecesarias de suelos, por lo que se coordinará la extracción de los mismos para su disposición en acopios previamente preparados.
- Durante los trabajos de acondicionamiento del terreno, el suelo será removido de manera que se conforme un talud superior estable que permita realizar los trabajos en la plataforma con seguridad.
- Cuando sea necesario, la capa de suelo orgánico será removida en champas cuadradas de aproximadamente 60 x 60 cm. para mantener las estructuras vegetativas de las plantas que cubren el suelo, además será apilada en dos o tres áreas de aproximadamente 9 m², ubicadas al lado de cada plataforma. Las pilas tendrán como máximo 1.5 m. de alto para favorecer la aeración de las estructuras vegetativas.
- Durante la etapa de construcción, el acopio de suelos se realizará de tal forma que no interfiera con el normal desarrollo de las obras ni el drenaje superficial natural (incluyendo las quebradas secas), en la medida posible. Asimismo, el acopio del material removido se realizará fuera de zonas de fácil drenaje, se buscará áreas estables, de manera que pueda extenderse con facilidad sobre los taludes a rehabilitar.
- Para prevenir el contacto de los aditivos con el suelo, en caso de un derrame, se colocará una bandeja impermeable de geomembrana o metal en las plataformas de perforación.
- Es importante precisar que, para el caso específico del manejo de suelos en las plataformas que se realizarán en el área del Bofedal, se instalarán vías de acceso y plataformas de madera de tal manera que no se necesitará remover el suelo orgánico y se reducirá cualquier impacto al Bofedal, además esta medida evitará la apertura de accesos, por lo que ni la morfología ni la estabilidad de los suelos se verá alterada en la zona de bofedal.

8.1.3 Aguas Superficiales

Durante la ejecución de las actividades de perforación se deberá tener en cuenta la conservación del recurso y la protección de los cursos de agua, para asegurar la continuidad del medio.

A continuación, se presenta criterios generales de protección de los cursos de agua y para el manejo de los efluentes que se producirán durante las actividades de exploración.

8.1.3.1 Protección de los Cursos de Agua

Las consideraciones para el manejo de agua abarcan todas las actividades del Proyecto, principalmente en aquellas que puedan interactuar con las fuentes de agua como las actividades de perforación (uso de agua).

- Estará prohibido el lavado de los vehículos e implementos directamente en los cuerpos de agua.
- Solo se tomará agua de las fuentes aprobadas.
- La medida que se ha previsto para evitar el impacto o minimizar el riesgo de afectación es que las plataformas convencionales y componentes auxiliares se han ubicado a una distancia no menor de 50 metros de cuerpos de agua superficiales.
- Se prohibirá arrojar residuos sólidos y/o líquidos en quebradas o cuerpos de agua, dichos residuos serán depositados en contenedores para luego ser evacuados al almacén temporal de residuos industriales (ATRI).
- Se realizarán trabajos de mantenimiento periódicos de las cunetas, con el fin de ayudar a controlar la erosión y con esto prevenir la generación de sedimentos
- Aquellos componentes que puedan ser afectados por la erosión hídrica, tales como zonas de almacenamiento de suelo orgánico o de material removido serán protegidas utilizando mantas protectoras.
- Debido a la topografía ondulada del área del Proyecto, no se generarán grandes volúmenes de agua de escorrentía, por ende, no se utilizará cunetas en todos los accesos, excepto en zonas donde realmente se requiera.
- Se removerá la vegetación existente (en cuanto sea posible y necesario) en bloques de dimensiones aproximadas de 30 cm x 30 cm (champa) y se colocarán al borde de la plataforma, convirtiéndose en una medida de control de sedimentos.
- Los insumos serán llevados hacia las zonas en camioneta, la cual contará con la tolva acondicionada para el transporte con seguridad de los insumos y para minimizar riesgos de derrames.
- En las plataformas de perforación se colocará una bandeja impermeable (de geomembrana o metal) y una cubierta plástica (a manera de techo) para prevenir que los aditivos tengan contacto directo con el suelo en caso ocurra un derrame.
- Durante las perforaciones se ha considerado la recirculación del agua utilizada, la cual provendrá de las pozas de lodos, haciendo eficiente el uso de agua y reduciendo el consumo de agua fresca para la ejecución de la perforación.
- Se realizará el tratamiento de los efluentes producidos por las actividades del Proyecto para que no generen efectos adversos sobre los cuerpos de agua. Para el caso de los lodos de perforación se evitará en lo posible descargar al ambiente solo en caso de ser necesario, se usarán los sistemas de decantación (pozas) y tratamiento con floculante.

- El bombeo de agua a usar se realizará, en la medida de lo posible, siempre en puntos específicos de las lagunas, de manera que se evite generar un impacto en más puntos que los estrictamente necesarios para la toma de agua.
- Si durante el desarrollo de las perforaciones se interceptara el nivel freático o artesiano, se seguirán las recomendaciones especificadas en la Guía Ambiental para Actividades de Exploración de Yacimientos Minerales del Ministerio de Energía y Minas (MEM). En el capítulo 12 se describirá mejor lo mencionado.

8.1.3.2 Mantenimiento del Drenaje Superficial, Control de la Erosión y Manejo de Sedimentos

Durante la construcción de las plataformas y la conformación de los accesos se evitará, en lo posible, la interrupción del sistema de drenaje existente (incluyendo quebradas secas). Por lo tanto, el diseño y espaciamiento de estas obras dependerá de la pendiente del terreno y el material disponible para su construcción.

La potencial erosión del terreno puede ser causada principalmente por la habilitación de accesos nuevos, así como en la conformación de taludes para las plataformas de perforación. En todos los casos se tendrán consideraciones para el mantenimiento del drenaje y el control de los sedimentos.

El control del drenaje es fundamental para la exitosa retención de sedimentos tanto durante, como después de las labores de habilitación de instalaciones y accesos en el área del Proyecto, para lo cual se ha considerado el patrón de drenaje existente en el área.

Durante la planificación y construcción de accesos se tendrán en cuenta las siguientes medidas:

- Durante todas las actividades de construcción se emplearán prácticas óptimas de manejo con el objetivo de controlar la generación de sedimentos hacia los cursos de aguas. Tales prácticas serán la construcción de barreras de control de sedimentos, así como la estabilización temporal de las superficies disturbadas.
- Se adecuará los accesos a la topografía de tal manera que se evitará, en lo posible, la interrupción del sistema de drenaje existente (incluyendo quebradas secas).
- Todas las obras para el control de escorrentía recibirán mantenimiento continuo durante la vida del Proyecto, especialmente antes del inicio de las temporadas de lluvia.

8.1.3.3 Manejo de Efluentes

Control y Disposición de los Lodos de Perforación

Las perforaciones se realizarán utilizando aditivos inertes, no tóxicos y bentonita; asimismo, los lodos de perforación serán contenidos y tratados para disminuir el contenido de partículas en suspensión. El agua de perforación resultante deberá ser recirculada para su reutilización y el lodo final será confinado.

Las medidas a considerar son las siguientes:

- Se ubicará las pozas lo más cerca posible a la plataforma, en un extremo o en el talud adyacente, pero lejos de cualquier quebrada u otro sitio donde se pudiera generar impactos no deseados en el ambiente. Las pozas de sedimentación se habilitarán en forma secuencial, de modo que la sedimentación de los lodos sea efectiva y el reúso del agua sea continuo durante el proceso de perforación.
- Las pozas se impermeabilizarán y reforzarán cubriéndolas con geomembrana o algún material con similares características, dependiendo de las condiciones del terreno.
- Al finalizar el trabajo de exploración de cada plataforma, se realizará la reconformación de la superficie, que consistirá en cubrir las pozas con el material y suelo orgánico extraídos durante su construcción.

8.1.4 Manejo de Residuos Sólidos

El Plan de Manejo de Residuos Sólidos considera las medidas de manejo ambiental para los residuos no peligrosos y peligrosos, desde su generación hasta su disposición final, así como recomendaciones generales y específicas respecto al manejo de los residuos sólidos. Por ello, el Plan es de aplicación obligatoria para todos los empleados de Barbastro, contratistas y subcontratistas.

En el área del Proyecto se colocarán y mantendrán puntos de acopio de residuos sólidos, que constan de recipientes de colores para la acumulación temporal de residuos. En general se colocarán recipientes en función del tipo de residuo generado, los cuales estarán debidamente rotulados.

El personal será instruido y capacitado para efectuar el adecuado manejo y segregación de los residuos, antes de iniciar las actividades de exploración. En el caso de mano de obra no calificada, ésta recibirá una charla antes de comenzar sus actividades.

Por ende, todo trabajador presente en el Proyecto, tendrá conocimiento que está prohibida la acumulación y disposición de cualquier tipo de residuos en un área que no corresponda a la zona establecida para la acumulación de residuos sólidos, por ejemplo, las áreas que no corresponden son los cauces de las quebradas, cuerpos de agua y laderas de cerros adyacentes al Proyecto.

El almacenamiento temporal de residuos sólidos se almacenará en el ATRI, antes de ser entregados a una Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS) para su disposición final.

8.1.4.1 Clasificación de Residuos

Residuos domésticos

Los residuos domésticos que se generarán corresponden principalmente a restos de comida, estos serán almacenados en tachos debidamente identificados según lo

establecido en la Norma Técnica Peruana NTP 900. 054.2005 y estarán ubicados en zonas cercanas al área de trabajo.

En cuanto a los residuos inorgánicos, estos están compuestos por todo tipo de envases plásticos, bolsas, latas, etc. A pesar de ser orgánicos, las maderas, cartones y papel serán clasificados en esta categoría.

Residuos peligrosos - industriales

La gestión de residuos sólidos peligrosos se llevará a cabo mediante la identificación de los residuos desde la adquisición de los productos o insumos de los cuales se ven derivados, la selección de las medidas adecuadas para su manejo, la difusión de la información necesaria para el manejo de estos y la facilitación de los medios para su correcto almacenamiento temporal y disposición final.

Las medidas de manejo ambiental de residuos industriales y peligrosos (recolección, almacenamiento, transporte y disposición final), serán concordantes con lo establecido en el Decreto Supremo No. 024-2016-EM Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería, modificado por Decreto Supremo No. 023-2017-EM, Ley No. 27314, Ley General de Residuos sólidos y su Reglamento aprobado por Decreto Supremo No. 057-2004-PCM.

8.1.4.2 Almacenamiento Temporal

En las diferentes instalaciones del Proyecto se contarán con recipiente o tachos codificados por colores para el acopio de los residuos generados. Estos recipientes contarán con rótulos que identifiquen el tipo de residuos a almacenar.

- Al iniciar las actividades se deberá contar con puntos de acopio.
- Los contenedores solo serán llenados máximo hasta el 75% de su capacidad para prevenir derrames.
- La frecuencia de evacuación de los residuos generados, estará definida por el volumen de generación.
- El almacenamiento de residuos peligrosos se realizará teniendo en cuenta sus características de acidez, basicidad, capacidad oxidante e inflamabilidad, es decir, no se deberá almacenar juntos residuos que sean incompatibles, tales como desechos que puedan resultar en una reacción química si entran en contacto.
- Los colores de los recipientes estarán acordes de la Norma Técnica Peruana NTP 900.054.2005, que establece código de colores de residuos sólidos, la misma que se presente en la TABLA 8.1.

TABLA 8.1 CÓDIGO DE COLORES PARA DISPOSITIVOS DE RESIDUOS SÓLIDOS	
Metal	Amarelo
Vidrio	Verde
Papel y cartón	Azul
Plástico	Blanco
Orgánico	Marrón
Generales	Negro
Peligrosos	Rojo
Fuente: NTP 900.054.2005	

8.1.4.3 Transporte y Disposición Final

El transporte de los residuos peligrosos, previo almacenamiento temporal en el Almacén Temporal de Residuos Sólidos, y residuos domésticos serán comercializados y manejados a través de una (EPS-RS) debidamente autorizada por DIGESA para realizar estos trabajos; la cual transportará los residuos hasta el relleno sanitario autorizado para cada tipo.

Los operadores responsables de la manipulación de residuos estarán capacitados para realizar correctamente los trabajos de clasificación y almacenamiento. Asimismo, tendrán conocimiento de las medidas de seguridad que se deben seguir y utilizarán el equipo de protección personal adecuado para el manejo de los distintos tipos de residuos.

8.1.5 Manejo de Aditivos, Combustibles, Aceites y Grasas

La prevención de derrames de aditivos de perforación, combustibles, aceites y grasas se basa principalmente en efectuar un manejo adecuado durante su transporte, almacenamiento y utilización. Barbastro supervisará los procedimientos de manejo y almacenamiento dentro de las áreas de trabajo y la correcta implementación de las medidas de prevención.

8.1.5.1 Aditivos de Perforación

Durante las actividades de perforación, los aditivos a emplear serán almacenados en cada plataforma y solo en cantidad necesaria para la ejecución de la perforación. Estos materiales se almacenarán sobre una base de madera cubierta con paños absorbentes, bajo ésta se colocará una cubierta plástica de 1 mm de espesor. La mezcla de aditivos y el agua se realizará sobre una cubierta plástica, con el objetivo de prevenir el contacto directo de estos materiales con el suelo. Los aditivos sobrantes se retirarán de las plataformas de perforación y serán llevados por camioneta hacia la siguiente plataforma de perforación.

Los aditivos de perforación serán manipulados por personal autorizado y de acuerdo a las especificaciones dadas en las hojas de seguridad (MSDS). Asimismo, los envases y recipientes vacíos de estos aditivos serán tratados como residuos peligrosos (aunque no lo fuesen) y serán entregados a la EPS-RS para que efectúe su manejo y disposición final.

El almacén de aditivos será en Tinyaclla, habilitado en la vivienda de la empresa contratista, desde donde se trasladarán a las plataformas solo lo necesario para el día. Se habilitará considerando que sea un lugar ventilado, con techo y cerco, piso de concreto o impermeabilizado con geomembrana, los insumos relacionados a aceites y lubricantes estarán separados de los demás insumos, considerando además para este almacén que tendrá una bandeja de contención del 110% del volumen almacenado. Se implementará un extintor en esta zona y se colocarán las hojas MSDS en un lugar visible por cada insumo.

8.1.5.2 Combustible

Los combustibles estarán ubicados en el área de almacenamiento y abastecimiento de combustibles, además se contará con una zona de recuperación de derrame de combustibles y lubricantes.

El almacén cuenta con un piso recubierto con material impermeable para casos de derrames. Presenta canaletas para conducir potenciales derrames, diques de contención con una capacidad mínima del 110 % del volumen a almacenar. Como implementos de contingencia, se han dispuesto también extintores y paños absorbentes. Asimismo, el almacén está siempre bajo estricto control (bajo llave) y cuenta con la señalización adecuada.

Con el objetivo de prevenir posibles derrames en el suelo durante el abastecimiento de combustible, se colocará una bandeja de contingencia de geomembrana o material impermeable. Asimismo, se inspeccionará cuidadosamente el vehículo de transporte de combustible para asegurar la integridad del tanque, empalmes y terminales, así como el funcionamiento adecuado durante la descarga de combustible. Ninguno de los envases utilizados para el traslado de combustible será donado para el uso doméstico por parte de los pobladores.

Adicionalmente, también se contará con tachos de color rojo debidamente etiquetados para la disposición de residuos (trapos) contaminados por hidrocarburos y/o combustibles.

Los trapos y paños absorbentes utilizados durante el recojo de combustibles derramados, así como cualquier material contaminado con estas sustancias, serán considerados como residuos peligrosos, se almacenarán temporalmente para luego ser llevado por una EPS-RS para su tratamiento y disposición final.

Para el caso de transporte de combustibles se tendrá en cuenta los procedimientos que están establecidos en el Reglamento Interno de Seguridad y Salud Ocupacional, el mismo que considera programas de capacitación a los trabajadores, respecto a

utilización y aplicación de las hojas de seguridad MSDS de las sustancias peligrosas como los combustibles utilizados en la actividad exploratoria.

Por otro lado, el abastecimiento de combustibles hacia el área de exploración se realizará mediante el transporte apropiado de los mismos, utilizando camionetas debidamente equipadas, las cuales contarán con la tolva acondicionada y barandas de seguridad para minimizar riesgos de derrames.

8.1.5.3 Aceites

El almacén de aditivos será un lugar ventilado, con techo y cerco, piso de concreto o impermeabilizado con geomembrana, los aceites y lubricantes estarán separados de otros insumos, además se tendrá una bandeja de contención del 110% del volumen almacenado. Se implementará un extintor en esta zona y se colocaran las hojas MSDS en un lugar visible por cada insumo.

Se contará con tachos de color rojo debidamente etiquetados para la disposición de residuos (trapos) contaminados por aceites y/o grasas.

8.1.6 Flora

Las medidas de manejo consideradas para la mitigación de los impactos sobre la flora silvestre, son las siguientes:

- No se realizarán desbroces innecesarios durante las actividades de construcción, limitando de esta manera el movimiento de tierras a las áreas estrictamente señaladas.
- En el caso de las plataformas convencionales, estas permanecerán abiertas el menor tiempo posibles y el cierre será progresivo, evitándose mantener el suelo descubierto innecesariamente.
- Se tendrá como prioridad, utilizar accesos pre existentes
- Se ha considerado el riego periódico de los accesos para disminuir el levantamiento de polvo.
- Se almacenará la capa de suelo orgánico en condiciones que le permitan mantener sus estructuras vegetativas lo que agilizará y facilitará el proceso de revegetación. En aquellos lugares donde este proceso no sea exitoso, se procederá a revegetar, en primera instancia se considerará a las especies vegetales nativas.
- Es necesario la implementación de capacitaciones y charlas informativas sobre temas relacionados a la conservación de la flora silvestre en áreas de actividad minera. Se darán charlas informativas de educación ambiental a los trabajadores incidiéndoles en la importancia de la conservación de los recursos naturales
- Se prohibirán estrictamente la recolección y uso de especies de flora.
- Como medida complementaria a las medidas de manejo descritas, se cuenta con un plan de revegetación, así como de monitoreo, que se encuentra descrito en el Capítulo 9, Plan de Cierre.

8.1.6.1 *Protección y Conservación de las Especies Amenazadas de Flora Silvestre*

A efectos de mitigar la afectación de la flora, en especial de aquella que se encuentre categorizada como especie amenazada, se tomará en cuenta la diversidad de especies afectadas por la construcción de plataformas, accesos y demás componentes a efectos de que en la etapa de cierre se recupere en diversidad y densidad. Entre las medidas a considerar se tienen las siguientes:

- Se capacitará a los trabajadores sobre las especies protegidas o con algún grado de amenaza a fin de que estas puedan ser reconocidas y se propicie su cuidado.
- Se prohibirá estrictamente la recolección de especies de flora, con especial énfasis en aquellas especies sensibles.
- Se mitigará la generación de polvo con el regado de accesos y restricción de la velocidad para todo tipo de vehículo. Esta medida evita la acumulación de polvo sobre las superficies fotosintetizadoras que podría ocasionar la disminución de la tasa fotosintética y la actividad metabólica.
- No se realizarán desbroces innecesarios durante la construcción de las plataformas.
- Toda la vegetación que sea removida será llevada a las áreas de almacenamiento de suelo orgánico y se utilizará como cobertura vegetal. Posteriormente, serán utilizadas durante la etapa de cierre para las actividades de revegetación.
- Durante la etapa de cierre se verificará el área y utilizando información de campo, se indicará al personal encargado del cierre, las especies vegetales que serán utilizadas durante la revegetación.
- Durante la etapa de cierre se realizará la revegetación considerando las especies presentes en las áreas antes de ser disturbadas, con especial atención en aquellas especies con algún grado de amenaza.
- Es necesario la implementación de capacitaciones y charlas informativas sobre temas relacionados a la conservación de la flora silvestre en áreas de actividad minera.

8.1.7 **Medidas de Manejo para la Fauna**

Las medidas de manejo consideradas para la mitigación de los impactos sobre la fauna silvestre, son las siguientes:

- Señalización en sitios potenciales de cruce de fauna, instalación de cercos perimétricos y defensas durante la construcción de las obras, en especial de las pozas de sedimentación, para evitar la caída de ganado y de animales silvestres.
- Reducción de levantamiento de material particulado a través de un control estricto de la velocidad máxima permitida (40 km/h).
- Implementación de medidas necesarias para la correcta disposición del material removido durante las actividades.
- Implementación de las medidas necesarias para el control de efluentes.

- Uso de silenciadores y mantenimiento preventivo de la maquinaria a utilizar para evitar la intensificación de ruidos molestos que puedan afectar a la fauna silvestre (referido más a aves).
- Prohibición de la manipulación y recolección de especies de fauna silvestre.
- Prohibición de actividades de caza en el área del Proyecto y zonas aledañas, así como la adquisición de animales silvestres vivos o preservados y/o sus pieles o partes.
- Desarrollo de charlas informativas de educación ambiental a los trabajadores y conductores sobre la importancia de la conservación de la fauna silvestre.

8.1.7.1 Protección y Conservación de las Especies Amenazadas de Fauna Silvestre

En el área de estudio se han identificado especies amenazadas, si bien se espera que estas migren a otras áreas en cuanto comiencen los trabajos se han previsto medidas para la protección y/o conservación de las especies categorizadas como protegidas de fauna silvestre:

- Se capacitará a los trabajadores sobre las especies protegidas o con algún grado de amenaza a fin de que estas puedan ser reconocidas durante los trabajos que se realicen y se propicie su cuidado.
- Se limitarán las actividades de construcción estrictamente a las áreas previamente definidas a fin de reducir al mínimo la afectación de los hábitats de las especies identificadas y especialmente de aquellas con algún grado de amenaza.
- Se prohibirá la recolección de huevos y otras actividades de recolección y/o extracción de fauna, de las especies identificadas y con especial atención en aquellas con algún grado de amenaza.
- Se prohibirá la realización de actividades de caza en el área del Proyecto y zonas aledañas incluso, así como adquirir animales silvestres vivos o preservados y/o sus pieles.
- Se minimizará la generación de ruidos, tanto en el uso de los vehículos como de las máquinas perforadoras.
- Cuando se realicen excavaciones, se colocarán cercos de seguridad con mallas y/o cinta flexible para evitar la caída de personas, ganado y de animales silvestres existentes en el área de estudio.

8.1.8 Protección de Bofedales

8.1.8.1 Manejo de la Flora de Bofedales

Respecto a las plataformas en la zona del Bofedal Bo 5, se tendrá como medida principal que el trabajo será en un área específica y con la implementación de las plataformas de madera para que no se retire alguna estructura vegetativa presente; tanto el área de apoyo y los pesos de los accesos de madera serán pequeños y colocados en puntos estratégicos, de forma que, la proporción de flora afectada sea la menor posible.

Así mismo, la afectación a la actividad fotosintética de las especies que pudieran quedar dispuestas debajo de los accesos, será mínima puesto que el tiempo de operación no será mayor a una semana, tiempo en que las especies de gramíneas, propias de esos bofedales, se caracterizan por su resistencia a la sombra, quema y pisoteo. Resalta además que, de acuerdo con los resultados obtenidos en la línea base, el Bofedal tiene una comunidad biótica baja (09 especies de flora identificadas), en la cual no se identificaron especies sensibles o categorizadas como amenazadas.

- No se realizarán desbroces durante las actividades de construcción en la zona del Bofedal.
- El trabajo de perforación en Bofedales, se realizará en áreas específicas y se implementará plataformas y accesos de madera para que no se retire alguna estructura vegetativa presente.
- Es necesario la implementación de capacitaciones y charlas informativas sobre temas relacionados a la conservación de la flora silvestre en el Bofedal. Se darán charlas informativas de educación ambiental a los trabajadores incidiéndoles la importancia de la conservación de los recursos naturales.

8.1.8.2 Manejo de la Fauna de Bofedales

En cuanto a los bofedales, es importante precisar que a pesar de la baja riqueza de fauna registrada en el bofedal Bo 5 (especies de aves), las medidas planteadas se aplicarán de manera específica para la especie endémica *Geositta saxicolina* y cinco especies de aves categorizadas como de Preocupación menor según la UICN, para evitar o minimizar su afectación.

- Se capacitará a los trabajadores sobre las especies protegidas o con algún grado de amenaza a fin de que estas puedan ser reconocidas durante los trabajos que se realicen sobre el bofedal y se propicie su cuidado.
- Se limitarán las actividades de construcción estrictamente a las áreas previamente definidas a fin de reducir al mínimo la afectación del bofedal.
- Se minimizará la generación de ruidos, tanto en el uso de los vehículos como de las máquinas perforadoras.

8.1.9 Medidas de Manejo para Hidrobiología

Los impactos potenciales identificados sobre los ambientes acuáticos están relacionados principalmente con la alteración de las comunidades hidrobiológicas que mantienen. Estos cambios pueden afectar tanto a organismos acuáticos microscópicos como macroscópicos, por una potencial alteración de la calidad del agua generada por el arrastre de sedimentos producto de la habilitación de los componentes de la presente MEIAsd. Dentro de las medidas de manejo se considerarán algunos controles operacionales, tales como el control de la erosión, el manejo de sedimentos y el manejo de aguas, las mismas que se indican a continuación:

- Se utilizarán de preferencia accesos preexistentes en el área del Proyecto.

- Se darán charlas informativas de educación ambiental a los trabajadores inciéndoles en la importancia de la conservación de los recursos hidrobiológicos.
- Estará prohibida la disposición de cualquier tipo de residuo sólido en el cauce de cualquier curso de agua o en las orillas e interior de las lagunas.
- Se realizarán trabajos de mantenimiento periódicos de las cunetas, con el fin de ayudar a controlar la erosión y con esto prevenir la generación de sedimentos.
- Aquellas instalaciones que puedan ser afectados por la erosión hídrica, tales como zonas de almacenamiento de suelo orgánico o de material removido serán protegidas utilizando mantas protectoras.

8.1.10 Arqueología

En las áreas de los trabajos de exploración propuestos en la presente MEIAsd del Proyecto, no se han identificado evidencias arqueológicas en superficie.

Sin embargo, se implementará un Plan de Monitoreo Arqueológico durante la ejecución de las actividades de apertura de plataformas, pozas y accesos, a fin de garantizar el correcto manejo de estos elementos de hallarse en la zona de trabajo.

8.2 PROTECCIÓN DEL PERSONAL (SALUD Y SEGURIDAD)

El titular minero es responsable de cumplir con lo estipulado por el Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería aprobado por el Decreto Supremo No. 024-2016-EM, modificado por Decreto Supremo No. 023-2017-EM, el mismo que entre otros aspectos se refiere a los derechos y obligaciones de los titulares mineros, la gestión de la seguridad y salud ocupacional, y la gestión de las operaciones mineras. De acuerdo a esto, se han considerado las siguientes medidas:

- Se brindará capacitación al personal que labore en el Proyecto Mina Marta, abarcará temas sobre seguridad en el trabajo, responsabilidad social y ambiental, entre otros.
- Se establecerán estándares, procedimientos y prácticas para efectuar los trabajos de una manera segura. Asimismo, se señalarán las áreas de trabajo.
- Quedará prohibido el ingreso de personas no autorizadas a los componentes del Proyecto y efectuar trabajos sin el uso de dispositivos y equipos de protección personal (en adelante, los "EPP"). Los EPP incluyen casco, zapatos de seguridad, lentes protectores, guantes (cuero, látex y hycron), chaleco, camisa manga larga, pantalón, protectores auditivos y respiradores (de ser el caso).
- Se realizarán inspecciones rutinarias diarias a las áreas de trabajo y se verificará el adecuado funcionamiento de los equipos y las condiciones existentes de trabajo.

8.3 PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS

El Plan de Emergencias y Contingencias permite dar una respuesta oportuna, rápida y eficiente a las emergencias (naturales, inducidas, antrópicas, médicas y ambientales), siendo su objetivo general preservar la vida, la salud de los trabajadores y pobladores, el medio ambiente, así como también las relaciones con las comunidades aledañas estableciendo procedimientos que permitan responder en forma oportuna, rápida y eficiente en casos de emergencia.

Para controlar los distintos eventos probables, el Plan considera lo siguiente:

- Identificar y priorizar los riesgos potenciales.
- Un mecanismo para desarrollar un plan efectivo, para detectar la emergencia - contingencia en forma rápida (Plan de Preparación y Respuesta a Emergencias).
- Una organización para planificar y actuar ante una emergencia.
- Un equipo de personas altamente capacitadas, entrenadas y adiestradas para que puedan intervenir cuando las circunstancias de una emergencia – contingencia lo requiera. (Brigadistas).

El presente plan de emergencia y contingencias considera acciones de respuesta a eventos tales como incendios, movimientos sísmicos, derrames de aditivos de perforación u otro material, emergencias médicas, entre otros.

Niveles de Alerta

Sobre la base del grado de severidad de las Emergencias, éstas son clasificadas en Tres Niveles de Alerta. Esta clasificación convencional sirve para mejorar significativamente la comunicación, la atención y velocidad de respuesta a la emergencia.

- Nivel de Alerta I: Cuando la emergencia o sus consecuencias pueden ser controladas por el o los trabajadores del área afectada.
- Nivel de Alerta II: Cuando la emergencia o sus consecuencias deben ser controladas por las brigadas de emergencia.
- Nivel de Alerta III: Un evento mayor de gran magnitud, cuya emergencia o consecuencias superen la capacidad de respuesta y mitigación de las brigadas de emergencia, causando daños al medioambiente, propiedad pública y privada. Se podrá solicitar ayuda externa.

8.3.1 Incendios

A continuación, se menciona las medidas consideradas antes, durante y después del incendio.

Medidas Preventivas

- Se colocarán equipos contra incendios en plataformas, almacenes y móviles.

- Se realizarán inspecciones mensuales para identificar los riesgos de incendios y verificar el estado de los equipos contra incendios.
- El personal de Barbastro y los subcontratistas recibirán capacitación y entrenamiento en respuesta ante incendios, desarrollando temas relacionados a sus causas, métodos de extinción y manejo de equipos contra incendios, las cuales se realizarán antes de iniciar las actividades del Proyecto.

Medidas Durante

Si el incendio es de pequeña magnitud, los mismos trabajadores podrán efectuar las labores de extinción, de proseguir, la Brigada de Lucha contra incendios será la encargada de controlar y/o parar el fuego.

Procedimiento de Respuesta del Personal

- Al identificar la emergencia, dé la voz de alarma.
- Si el fuego es pequeño, busque el extintor adecuado más cercano y trate de combatir el fuego, sin poner en riesgo su integridad física.
- Si se encuentra en un ambiente cerrado, evacue.
- Accione el sistema de alarma (la persona que descubra el incendio debe alertar a todos los que se encuentran dentro de los demás ambientes).
- No se enfrente a un incendio desproporcionado, deberá avisar a la Brigada contra incendios, indicando que material se está incendiando y el lugar.
- Se deberá cortar el fluido eléctrico y cerrar las llaves de agua y gas.
- Si el fuego es de origen eléctrico, no debe intentar apagarlo con agua.
- Nunca trate de apagar el fuego con una manta o escoba, si es de gran magnitud, no arriesgue su vida.
- Si no puede controlar el fuego evacue inmediatamente el lugar.
- Para evitar que el fuego se extienda, cierre puertas y ventanas, a menos que éstas sean sus únicas vías de salida.

Procedimiento de Respuesta del Comité de Crisis

- Al recibir la señal de emergencia, el presidente del Comité de Crisis será el encargado de activar el Plan.
- El Coordinador General se dirigirá al lugar del incidente, evaluará las condiciones de seguridad y llamará a la Brigada de Lucha contra incendios, según considere apropiado para enfrentar la situación.
- La brigada seguirá, de acuerdo a la magnitud de la emergencia.
- El Coordinador General evaluará con el Jefe de Brigada de Lucha contra incendios, la posible intervención del Cuerpo de Bomberos.
- La Brigada de Primeros Auxilios, estará preparada, para actuar a la orden del Coordinador General.

- El Comité de Crisis será el responsable de garantizar que los equipos, materiales, así como otros bienes que se necesite lleguen en forma oportuna.

Medidas Después

Procedimiento de Respuesta del Personal

- Retírese del lugar del incendio.
- Diríjase a la zona de reunión.
- No deberá ingresar al lugar del incendio sin tener la certeza que se haya apagado totalmente el fuego.
- Si conoce de Primeros Auxilios, deberá ayudar a los heridos.
- No interfiera con las actividades de la Brigada.
- Considere que los pisos o entresuelos pueden estar vencidos.
- Preste colaboración a las autoridades en la vigilancia y seguridad del área afectada.

Procedimiento de Respuesta del Comité de Crisis

- Se verificará que todos los trabajadores hayan abandonado la zona de peligro.
- La Brigada de Primeros Auxilios, atenderá los posibles accidentados.
- La Brigada de Lucha contra incendios, evaluará los daños producidos a la salud, el ambiente y la propiedad, con la finalidad de implementar nuevas medidas de prevención y control. Además, evaluará las causas directas e indirectas que lo originaron.
- Programar la mitigación de los daños ocasionados por el siniestro.

Adicionalmente, se contará de manera preventiva con las herramientas para el control de derrames (palas, rastrillos, paños absorbentes). El personal perforista estará capacitado para efectuar las medidas de contingencia y contará con equipo de contención y control de derrames (palas, picos, salchichones).

8.3.2 Derrames

En el caso de ocurrir un derrame de aditivos durante la perforación o un derrame de aceites, grasas o combustibles durante el abastecimiento de los equipos, se procederá de la siguiente manera:

- Se contendrá el derrame, represándolo con barreras de tierra para limitar el esparcimiento.
- Se recuperarán los materiales derramados utilizando paños absorbentes, los mismos que serán considerados residuos peligrosos y serán colocados en un recipiente establecido para la acumulación temporal de estos residuos. Finalmente, estos paños serán entregados a una EPS-RS para que efectúe el manejo correspondiente.

- El material derramado y el suelo contaminado serán removidos en su totalidad y almacenados en el recipiente establecido para esta función, para su posterior entrega a una EPS-RS para que efectúe su manejo y disposición final.

Saturación de Pozas y Drenaje de Lodos de Perforación

El dimensionamiento de las pozas de lodos ha sido efectuado de manera conservadora. Sin embargo, de ocurrir drenajes de lodos provenientes de la poza de sedimentación sobre el terreno, se realizarán las siguientes acciones:

- Se construirán barrera de tierra para limitar el derrame. Se construirá una poza de sedimentación adyacente a la zona de derrame para captar el lodo derramado.
- El lodo será retirado con palas y se removerá el suelo mezclado, separándolo del suelo limpio que queda debajo.
- Los suelos removidos serán sepultados en pozas y luego estas áreas serán revegetadas.
- En caso que ocurra la afectación de un curso de agua con lodos de perforación, se realizará lo siguiente:
 - Se construirán barreras de tierra para limitar el derrame.
 - Se construirá una poza de sedimentación adyacente a la zona del derrame para captar el lodo derramado.
 - Se desviará el curso del derrame para detener su contacto con el cuerpo de agua.
- En el supuesto caso de ocurrir una posible ruptura de las tuberías de transporte de lodos de perforación a incorporar, se tendrá en cuenta lo siguiente:
 - Los lodos a bombear están constituidos principalmente por bentonitas o arcillas naturales, por tanto, en lo posible todos los aceites y grasas que pudieran retornar a las pozas de lodos se recogerán con trapos y paños absorbentes antes del bombeo de los lodos.
 - Es importante mencionar que las actividades de perforación en las plataformas no serán realizadas de forma simultánea sino de acuerdo a una debida programación operativa.

Intercepción de Aguas Subterráneas durante la Perforación

El caudal captado desde las fuentes de agua será trasladado a cada plataforma de perforación mediante tuberías, las cuales recibirán el cuidado y mantenimiento necesario para prevenir fugas y pérdidas de agua durante su transporte y utilización.

Durante las perforaciones se ha considerado la recirculación del agua utilizada, la cual provendrá de las dos pozas de sedimentación habilitadas en cada plataforma, haciendo eficiente el uso de agua y reduciendo el consumo de agua fresca para la ejecución de la perforación.

Si durante el desarrollo de las perforaciones se interceptara el nivel freático o artesiano, se seguirán las recomendaciones especificadas en la Guía Ambiental para Actividades de Exploración de Yacimientos Minerales del Ministerio de Energía y Minas (MEM). En estos casos se dará cumplimiento al artículo 13° del D.S 020-2008-EM, el cual señala que los sondajes que intercepten cuerpos de agua subterránea o aguas artesianas serán inmediatamente obturados.

8.3.3 Sismos

En caso de ocurrir un sismo, se ha considerado aplicar las siguientes medidas.

Medidas Preventivas

- El personal del Proyecto recibirá capacitación y entrenamiento en primeros auxilios, para actuar durante un eventual sismo.
- Se realizarán simulacros programados de sismo con una frecuencia trimestral, para que el personal esté preparado en caso de presentarse un sismo. Asimismo, se efectuará un simulacro sin previo aviso a los trabajadores, para verificar la aplicación de las medidas de evacuación.

Medidas a Ejecutarse durante el Sismo

- El Coordinador General brinda información inmediata sobre las medidas preventivas básicas que deben ser adoptadas por el personal en ese instante, asimismo, coordina la paralización de las operaciones y toma el mando de la emergencia.
- En caso que el sismo haya sido de magnitud leve, los trabajadores retornarán a sus labores; pero si se produjo un sismo de gran magnitud, el personal será evacuado a la ciudad de Huancavelica.

Medidas a Ejecutar después del Sismo

- El Coordinador General realizará la evacuación del corte general de energía eléctrica dependiendo de la hora y magnitud del siniestro.
- Verifica la integridad de todo el personal, incluyendo contratistas.
- Coordinar acciones con la brigada de emergencias del área para atender cualquier eventualidad (si existe garantías necesarias) como rescate de personal, incendios, derrames, etcétera. Se informa al jefe de seguridad para coordinar apoyo adicional de ser necesario.
- Determinar el número de lesionados para evaluar junto con el jefe de seguridad de su evacuación a centros hospitalarios.
- Coordinar con el personal la identificación de cualquier tipo de peligro adicional y dirigir acciones de mitigación en coordinación con el jefe de seguridad.
- Coordinar con el personal una inspección completa y detallada del estado de las instalaciones y equipos que resultaron dañados.
- Elaborar un plan de trabajo para la remediación de las áreas operativas de ser el caso. Hacer el seguimiento al cumplimiento del mismo.

- Elaborar el reporte respectivo de acuerdo a la evolución de la respuesta.

8.3.4 Emergencias Médicas

El evento se suscita cuando un trabajador (personal de Barbastro o contratista) sufre una lesión o enfermedad que amenaza a su vida y que requiere asistencia inmediata; cualquier respuesta a una emergencia médica dependerá fuertemente de la situación, del paciente y de la disponibilidad de recursos.

Medidas a ejecutar

- La primera persona que toma conocimiento de la emergencia médica del paciente comunicará al jefe de área.
- El Superintendente autorizará el traslado del paciente (trabajador o contratista de Barbastro) al centro de salud más cercano.
- Si el paciente con emergencia médica pertenece a una de las comunidades aledañas, la primera persona que identifique al paciente comunicará al Coordinador General quien informará al presidente del Comité de Crisis para la autorización de apoyo para comunicar y/o trasladar a un profesional de salud desde el puesto de salud más cercano hacia el lugar de la emergencia.

8.4 PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL

Con el fin de hacerle seguimiento y evaluar la efectividad de las medidas de manejo ambiental que se adoptarán para prevenir, mitigar o controlar los impactos identificados, se continuará con el programa de monitoreo aprobado con la Segunda MEIAsd del Proyecto.

El objetivo del Programa de Monitoreo Ambiental es verificar la efectividad de las medidas propuestas en el presente Plan de Manejo Ambiental, así como servir de indicador en relación al desempeño ambiental de Barbastro, que permita cumplir los estándares de cumplimiento ambiental establecido en las normas vigentes.

Monitoreo de Calidad de Aguas

Se ha considerado efectuar el seguimiento del comportamiento de la calidad del agua superficial a través del monitoreo de 09 estaciones

Código de Campo	Descripción	Coordenadas UTM WGS84 Zona 18 S		Altitud (msnm)	Frecuencia y Reporte de Monitoreo	Parámetro de Monitoreo
		Este	Norte			
WQ-MM-01	Laguna Chanquicocha	492774	8599383	4491	Trimestral	ECA 4: AyG, CN T, color (b), conductividad, DBO5 fenoles, amoniaco, N total, OD, PH, STS, sulfuros, T°, metales totales, HTTP,
WQ-MM-02	Laguna Tunyacya	492725	8598877	4513		

**TABLA 8.2 UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL
CUERPO RECEPTOR**

Código de Campo	Descripción	Coordenadas UTM WGS84 Zona 18 S		Altitud (msnm)	Frecuencia y Reporte de Monitoreo	Parámetro de Monitoreo
		Este	Norte			
WQ-MM-03	Laguna Ñañantiyoc 2	492945	8598577	4542		Hexaclorobutadieno, benceno, Benzopireno, antraceno, fluoranteno, malation, parathion, aldrín, clordano, DDT, dieldrín, endosulfán, endrín, heptacoloro, heptacoloro epóxido, lindano, PCP, aldicarb, PCB, Coliformes termotolerantes
WQ-MM-04	Laguna Ñañantiyoc 1	493203	8598286	4535		
WQ-MM-05	Laguna Huarangayoc	493906	8598992	4470		
WQ-MM-08	Laguna SN-5	493119	8599079	4491		
WQ-MM-06	Qda Tinyaclla, aguas arriba del poblado de Tinyaclla	494862	8599991	4342	Trimestral	ECA 3: AyG, bicarbonatos, CN WAD, cloruros, color (b), conductividad, DBO5, DQO, detergentes SAA, fenoles, fluoruros, nitratos + nitritos, nitritos, OD, PH, sulfatos, T°, metales totales, parathion, aldrín, clordano, DDT, dieldrín, endosulfán, endrín, heptacoloro, heptacoloro epóxido, lindano, aldicarb, PCB, Coliformes totales, Coliformes Termotolerantes, Enterococos intestinales, E coli, Huevos y larvas de helmintos
WQ-MM-07	Quebrada Sallacocha, antes de Tinyaclla	494168	8599881	4356		
WQ-MM-09*	Quebrada Sallacocha, a la salida del Bofedal BO-05)	493774	8599833	4350		

Nota:

* Estación de Monitoreo reubicada en la Segunda Modificación del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Mina Marta, a solicitud de la ANA.

Fuente:

Segunda MEIAsd Proyecto de Exploración Mina Marta, RHIND, 2016

Monitoreo de Calidad de Aire

En la TABLA 8.3 se presenta las estaciones de monitoreo de aire con los parámetros acordados a los ECA de aire vigentes, tales como: PM10, PM2.5, Pb, SO₂, CO NO₂, y O₃ considerando la magnitud y naturaleza de las actividades de perforación.

TABLA 8.3 UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE							
Estación	Descripción	Coordenadas UTM WGS84 Zona 18 S		Altitud (msnm)	Frecuencia Monitoreo	Frecuencia de Reporte	Parámetros
		Este (m)	Norte (m)				
EAM-01	Zona adyacente al antiguo depósito de relave de la Unidad Minera Marta, Actualmente cerrado	494334	8599313	4411	Trimestral	Anual	PM10, PM2.5, Pb, SO ₂ , CO NO ₂ , y O ₃
EAM-02	Área del Campamento existente, frente al comedor de la Unidad Minera Marta	493710	8598992	4450	Trimestral	Anual	
EMA-03R*	A barlovento del área del Proyecto	492709	8598029	4573	Trimestral	Anual	
Nota: *Estación reubicada Fuente: ITS Reubicación de Plataformas y Arreglos en el Proyecto Mina Marta, Yaku (2017).							

Monitoreo de Nivel de Ruido

En la TABLA 8.4 se presenta las coordenadas UTM de la ubicación de las estaciones de monitoreo de ruido para la presente MEIA, así como la frecuencia de monitoreo y reporte a la autoridad.

TABLA 8.4 UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO DE NIVEL DE RUIDO						
Estación	Descripción	Coordenadas UTM WGS84 Zona 18 S		Altitud (msnm)	Frecuencia Monitoreo	Frecuencia de Reporte
		Este (m)	Norte (m)			
Est-01	Zona adyacente al antiguo depósito de relave de la Unidad Minera Marta, Actualmente cerrado	494 334	8 599 313	4411	Trimestral	Anual
Est-02	Área del Campamento existente, frente al comedor de la Unidad Minera Marta	493 710	8 598 992	4450	Trimestral	Anual
Est-03R*	A barlovento del área del Proyecto	492709	8598029	4573	Trimestral	Anual

Nota:
*Estación reubicada
Fuente:
Segunda MEIAsd ITS Proyecto de Exploración Mina Marta, RHIND, 2016

Monitoreo de Flora

En la TABLA 8.5, se presenta información acerca de las estaciones de monitoreo de flora, así como la frecuencia de monitoreo y reporte a la autoridad.

TABLA 8.5 ESTACIONES DE MONITOREO DE FLORA						
Estación	Transecto	Coordenadas UTM WGS84 Zona 18 S		Altitud (msnm)	Frecuencia de Monitoreo	Frecuencia de Reporte de Monitoreo
		Este (m)	Norte (m)			
PM1	TR7	494237	8598951	4475	Semestral	Anual
PM2	TR6	494325	8599106	4470	Semestral	Anual
PM3	TR1	492125	8598503	4544	Semestral	Anual
	TR2	492268	8598621	4539	Semestral	Anual
	TR3	492316	8598645	4513	Semestral	Anual
PM4	TR8	493525	8599417	4473	Semestral	Anual
	TR9	493505	8599619	4466	Semestral	Anual
PM5	TR4	493374	8598439	4546	Semestral	Anual
	TR5	494383	8599411	4407	Semestral	Anual
T7		493170	8599428	4475	Semestral	Anual

Nota
Estación T7 propuesta para esta MEIAsd
Fuente:
Segunda MEIAsd ITS Proyecto de Exploración Mina Marta, RHIND, 2016

Monitoreo de Fauna

Respecto al monitoreo de fauna se realizará el seguimiento de la mastofauna, ornitología y herpetología, considerado una frecuencia semestral a fin de abarcar tanto la época húmeda como la época seca durante el año.

Mastofauna

En la TABLA 8.6 se muestra la ubicación de las estaciones de monitoreo de Mastofauna, así como la frecuencia de monitoreo y reporte a la autoridad.

TABLA 8.6 ESTACIONES DE MONITOREO DE MASTOFAUNA					
Transecto	Punto Inicio		Altitud (msnm)	Frecuencia de Monitoreo	Frecuencia de Reporte Monitoreo
	Coordenadas UTM WGS84 Zona 18 S				
	Este (m)	Norte (m)			
MAST 01	333 964	8 426 507	4599	Semestral	Anual
MAST 02	333 601	8 430 269	4530	Semestral	Anual
MAST 03	335 144	8 433 458	4415	Semestral	Anual
MAST 04	334 535	8 431 570	4473	Semestral	Anual
T7	493170	8599428	4475	Semestral	Anual
Nota Estación T7 propuesta para esta MEIAsd Fuente: Segunda MEIAsd ITS Proyecto de Exploración Mina Marta, RHIND, 2016					

Ornitología

En la TABLA 8.7 se observan la ubicación de las estaciones de monitoreo de Aves, así como la frecuencia de monitoreo.

TABLA 8.7 ESTACIONES DE MONITOREO DE ORNITOLOGÍA					
Transecto	Punto Inicio		Altitud (msnm)	Frecuencia de Monitoreo	Frecuencia de Reporte Monitoreo
	Coordenadas UTM WGS84 Zona 18 S				
	Este (m)	Norte (m)			
A-01	493 847	8 598 983	4465	Semestral	Anual
A-02	492 350	8 598 822	4552	Semestral	Anual
A-03	492 727	8 598 796	4517	Semestral	Anual
A-04	492 994	8 598 993	4512	Semestral	Anual
A-05	492 190	8 598 684	4546	Semestral	Anual
A-06	492 442	8 598 379	4522	Semestral	Anual
A-07	492 862	8 598 298	4538	Semestral	Anual
A-08	493 396	8 598 561	4530	Semestral	Anual

TABLA 8.7 ESTACIONES DE MONITOREO DE ORNITOLOGÍA					
Transecto	Punto Inicio		Altitud (msnm)	Frecuencia de Monitoreo	Frecuencia de Reporte Monitoreo
	Coordenadas UTM WGS84 Zona 18 S				
	Este (m)	Norte (m)			
A-09	494 459	8 599 515	4426	Semestral	Anual
A-10	493 637	8 599 289	4488	Semestral	Anual
A-11	493 527	8 599 626	4473	Semestral	Anual
A-12	492 921	8 599 609	4514	Semestral	Anual
T7	493170	8599428	4475	Semestral	Anual

Nota
Estación T7 propuesta para esta MEIAsd
Fuente:
Segunda MEIAsd ITS Proyecto de Exploración Mina Marta, RHIND, 2016

Herpetología

Las estaciones de monitoreo para herpetología se muestran en la TABLA 8.8.

TABLA 8.8 ESTACIONES DE MONITOREO DE HERPETOLOGÍA					
Transecto	Punto Inicio		Altitud (msnm)	Frecuencia de Monitoreo	Frecuencia de Reporte Monitoreo
	Coordenadas UTM WGS84 Zona 18 S				
	Este (m)	Norte (m)			
V-01	492 252	8 598 540	4465	Semestral	Anual
V-02	492 090	8 598 532	4552	Semestral	Anual
V-03	493 385	8 598 479	4517	Semestral	Anual
V-04	493 406	8 598 399	4512	Semestral	Anual
V-05	494 508	8 599 490	4546	Semestral	Anual
V-06	494 360	8 599 445	4522	Semestral	Anual
V-07	494 403	8 599 242	4538	Semestral	Anual
V-08	494 325	8 599 105	4530	Semestral	Anual
V-09	494 143	8 598 856	4426	Semestral	Anual
V-10	494 162	8 599 011	4488	Semestral	Anual
V-11	493 532	8 599 448	4473	Semestral	Anual
V-12	493 501	8 599 637	4514	Semestral	Anual
T7	493170	8599428	4475	Semestral	Anual

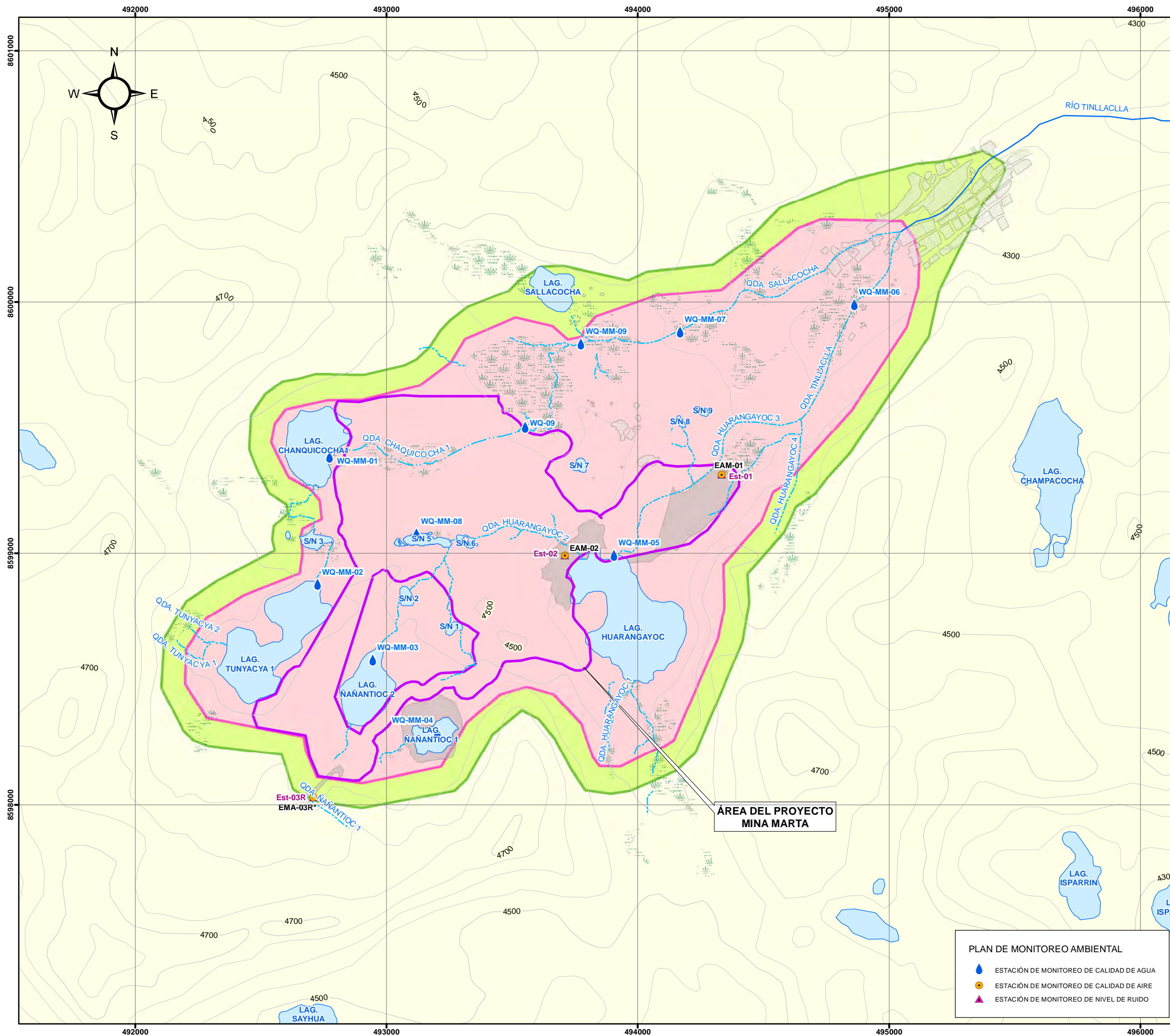
Nota
Estación T7 propuesta para esta MEIAsd
Fuente:
Segunda MEIAsd ITS Proyecto de Exploración Mina Marta, RHIND, 2016

Monitoreo de Hidrobiología

En la TABLA 8.9 se presenta información acerca de las estaciones de monitoreo hidrobiológico para la presente MEIAsd, así como la frecuencia de monitoreo y reporte a la autoridad. Los parámetros que se consideran para el monitoreo serían: riqueza, abundancia y diversidad del fitoplancton, perifiton, zooplancton, bentos y necton

TABLA 8.9 ESTACIONES DE MONITOREO HIDROBIOLÓGICO						
Código	Descripción	Coordenadas UTM WGS84 Zona 18 S		Altitud (msnm)	Frecuencia de Monitoreo	Frecuencia de Reporte Monitoreo
		Este (m)	Norte (m)			
E1	Laguna Ataya	491 477	8 598 519	4677	Semestral	Anual
E2	Laguna Tunyacya	492 758	8 598 694	4516	Semestral	Anual
E3	Laguna Ñañantio 1	493 129	8 598 301	4520	Semestral	Anual
E4	Laguna Ñañantio 2	492 976	8 598 379	4522	Semestral	Anual
E5	Laguna Chanquicocha	492 751	8 599 546	4481	Semestral	Anual
E6	Quebrada Occoro	489 985	8 600 300	4296	Semestral	Anual
E7	Laguna Huarangayoc A	493 940	8 598 992	4462	Semestral	Anual
E8	Laguna Huarangayoc B	493 806	8 598 715	4457	Semestral	Anual
E9	Bofedal Bo 05	494 472	8 899 498	4401	Semestral	Anual
E10	Bofedal Bo 17	493547	8599486	4463	Semestral	Anual

Nota:
E9 y E10 estaciones propuestas para esta MEIAsd
Fuente:
Segunda MEIAsd ITS Proyecto de Exploración Mina Marta, RHIND, 2016



MAPA DE UBICACIÓN

LEYENDA

- ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL DIRECTA
- ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL INDIRECTA
- ÁREA EFECTIVA DEL PROYECTO
- CURVA DE NIVEL (msnm)

CURSOS Y CUERPOS DE AGUA

- RÍO
- QUEBRADA
- QUEBRADA TEMPORAL
- LAGUNA
- BOFEDAL

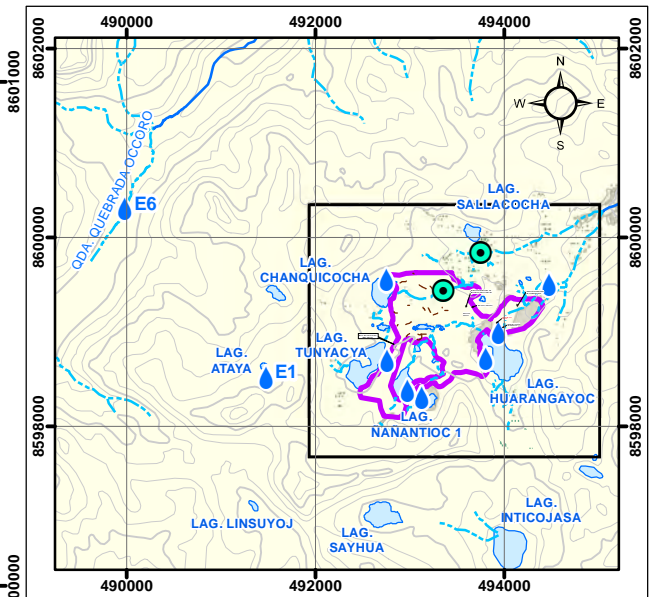
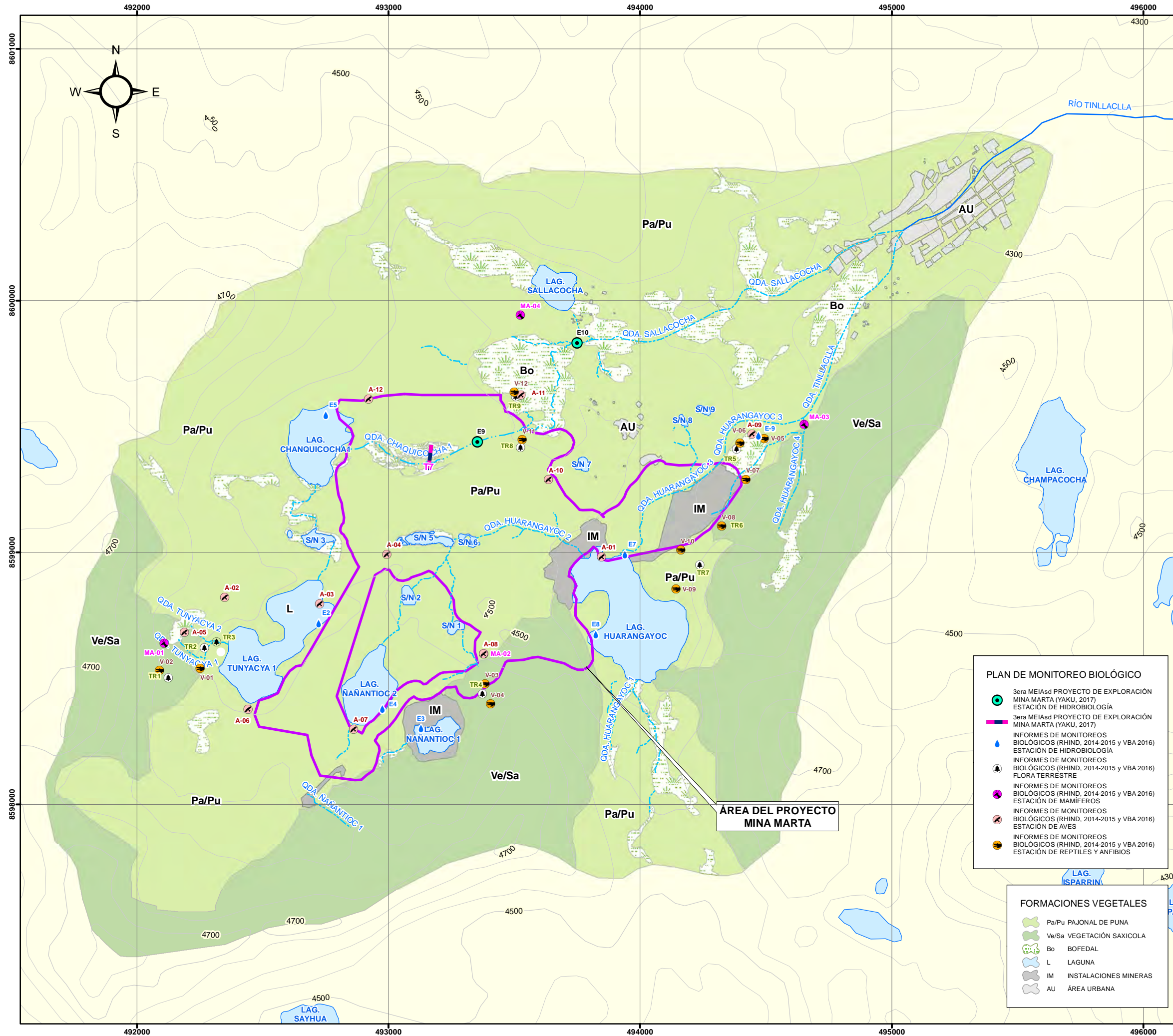
ANA ELIZABETH VILLEGAS CAMPOS
 INGENIERA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES
 Reg. CIP N° 81727



PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL

- ESTACIÓN DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA
- ESTACIÓN DE MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE
- ESTACIÓN DE MONITOREO DE NIVEL DE RUIDO

CLIENTE:			
PROYECTO:	TERCERA MODIFICACIÓN DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL SEMIDETALLADO PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINA MARTA		
TÍTULO:	PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL		
GIS:	D. CASAS	REVISADO: F. LEÓN	APROBADO: A. VILLEGAS
FECHA:	NOVIEMBRE 2017	ESCALA: 1:15,000	FIGURA: 8.1
	DATUM Y PROYECCIÓN: WGS 84 ZONA 18 SUR		
	FUENTE: RHIND 2016		



LEYENDA

- ÁREA EFECTIVA DEL PROYECTO
- CURVA DE NIVEL (msnm)
- CURSOS Y CUERPOS DE AGUA
- RÍO
- QUEBRADA
- QUEBRADA TEMPORAL
- LAGUNA

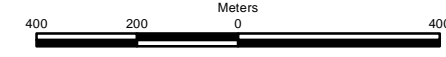
PLAN DE MONITOREO BIOLÓGICO

- 3era MEIAsd PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINA MARTA (YAKU, 2017) ESTACIÓN DE HIDROBIOLOGÍA
- 3era MEIAsd PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINA MARTA (YAKU, 2017) INFORMES DE MONITOREOS BIOLÓGICOS (RHIND, 2014-2015 y VBA 2016) ESTACIÓN DE HIDROBIOLOGÍA
- INFORMES DE MONITOREOS BIOLÓGICOS (RHIND, 2014-2015 y VBA 2016) FLORA TERRESTRE
- INFORMES DE MONITOREOS BIOLÓGICOS (RHIND, 2014-2015 y VBA 2016) ESTACIÓN DE MAMÍFEROS
- INFORMES DE MONITOREOS BIOLÓGICOS (RHIND, 2014-2015 y VBA 2016) ESTACIÓN DE AVES
- INFORMES DE MONITOREOS BIOLÓGICOS (RHIND, 2014-2015 y VBA 2016) ESTACIÓN DE REPTILES Y ANFIBIOS

FORMACIONES VEGETALES

- Pa/Pu PAJONAL DE PUNA
- Ve/Sa VEGETACIÓN SAXICOLA
- Bo BOFEDAL
- L LAGUNA
- IM INSTALACIONES MINERAS
- AU ÁREA URBANA

[Signature]
ANA ELIZABETH VILLEGAS CAMPOS
 INGENIERA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES
 Reg. CIP N° 81727



CLIENTE:		
PROYECTO:	TERCERA MODIFICACIÓN DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL SEMIDETALLADO PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINA MARTA	
TÍTULO:	PLAN DE MONITOREO BIOLÓGICO	
GIS:	D. CASAS	APROBADO: A. VILLEGAS
FECHA:	NOVIEMBRE 2017	FIGURA: 8.2
	REVISADO: F. LEÓN	ESCALA: 1:15,000
	DATUM Y PROYECCIÓN: WGS 84 ZONA 18 SUR	
	FUENTE: RHIND 2016	

8.5 PRESUPUESTO ESTIMADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

A continuación, se presenta el presupuesto estimado para implementar las medidas del plan de manejo del Proyecto propuesto en la presente MEIAsd. En la TABLA 8.10 muestra los costos para las medidas de control ambiental a nivel estimado conceptual.

TABLA 8.10 PRESUPUESTO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	
Descripción de las medidas	Total (S/.)
Mantenimiento de equipos	130,000
Capacitación en SSMARC	20,000
Control de Erosión	30,000
Manejo de Suelo Orgánico	10,000
Manejo y disposición de RR.SS y efluentes	120,000
Riego de vías y zonas de interés	150,000
Manejo de Flora	50,000
Monitoreo Ambiental	146,000
Señalización	12,000
Plan de Contingencias (Manejo de derrames e incendios)	28,000
Costo Estimado	69,600
Contingencia (10 %)	69,600
Costo Estimado Total	765,600
SSMARC: Seguridad, Salud, Medio Ambiente y Relaciones Comunitario	
Fuente:	
Barbastro, 2017	

8.6 PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS

El Plan de Relaciones Comunitarias (PCR) es un instrumento de gestión social que permite el manejo adecuado y el fortalecimiento de la relación entre la empresa Barbastro y la población involucrada en su área de influencia. Por ello, el presente PRC de la MEIAsd del Proyecto Mina Marta, tiene como objetivo principal presentar programas y compromisos, los cuales están orientados a maximizar los impactos positivos y minimizar o mitigar los impactos negativos ocasionados por el desarrollo de las actividades de exploración.

Asimismo, Barbastro busca establecer una relación con la población en base a una permanente comunicación e información, esto contribuirá a prevenir y/o mitigar situaciones de conflicto en el desarrollo del proyecto. Por tanto, el PRC se constituye en una herramienta que impulsa el diálogo de buena fe y respeto recíproco entre ambos actores sociales.

En ese sentido, Barbastro asume el compromiso de respetar el ambiente social y cultural, así como colaborar con el desarrollo sostenible de la población del área de influencia, todo ello en cumplimiento con la legislación nacional (Resolución Ministerial N°304-2008-MEM/DM, artículo 11).

8.6.1 Programas

Los programas sociales aprobados en el PRC para el Proyecto Mina Marta, son los siguientes:

8.6.1.1 Programa de Comunicación Social

Destinado a mantener una comunicación permanente con la población y sus autoridades para el desarrollo de relaciones de confianza que otorguen licencia social a la ejecución del proyecto.

Se informará acerca de la normatividad que se debe cumplir en el proyecto de exploración, también se comunicará las características y avances del proyecto, además del alcance de las actividades de Responsabilidad Social en la comunidad. A su vez, se buscará levantar y absolver la mayor cantidad de inquietudes de parte de la población o sus autoridades en relación al proyecto.

En este sentido, se harán conocer los compromisos que asume el proyecto con el Estado peruano y que están establecidos en la presente MEIAsd.

Las actividades de comunicación social serán de tipo “uno a uno”, grupales o en asambleas especialmente organizadas. El Área de Gestión Social desplegará los esfuerzos y recursos necesarios para garantizar la más amplia participación de los pobladores.

8.6.1.2 *Programa de Producción de hortalizas en Fitotoldos para la mejora de la alimentación familiar en la C.C. de Tinyaccla*

Uno de los principales problemas de salud, referidos por la responsable del Puesto de Salud de Tinyaccla, es la alta desnutrición entre los niños de 0 a 11 años, residentes en la Comunidad. La desnutrición está presente en sus tres tipos: Desnutrición crónica (T/E), desnutrición global (P/E) y desnutrición aguda (P/T), afectando en total al 80% de los niños de 0 a 11 años de edad.

Aunque no hay un diagnóstico preciso que discrimine las causas de la desnutrición, estas generalmente se deben a una alimentación desbalanceada y/o a la presencia de parásitos en el organismo, debido generalmente a malos hábitos de higiene familiar, incluyendo manejo inadecuado del agua para consumo doméstico.

Considerando que la alimentación en la Comunidad de Tinyaccla, como en muchas zonas alto-andinas de nuestro país, está basada frecuentemente en el consumo de alimentos con altos contenidos de harinas, se considera adecuado promover el consumo de verduras frescas, con altos contenidos de minerales, vitaminas y fibra, requeridos para una alimentación balanceada.

Este proyecto busca incrementar el consumo de hortalizas por parte de la familia, promoviendo la producción de hortalizas en Fitotoldos. Estas normalmente no se pueden producir en la zona, debido a las duras condiciones ambientales que se presentan por la altitud en que se encuentra la Comunidad.

El Proyecto contempla el financiamiento externo de la capacitación, parte de materiales y equipos para la construcción de los fitotoldos y cultivo de las hortalizas. Por su parte, los beneficiarios deben comprometerse a participar con mano de obra no calificada, terrenos, materiales básicos, asistencia a la capacitación y a las reuniones que sean necesarias con la finalidad de cumplir con los objetivos propuestos por el Proyecto. Esta propuesta contempla actividades a lo largo de seis meses.

8.6.1.3 *Programa de Generación de Empleo*

De acuerdo a su política de responsabilidad social, BARBASTRO priorizará la contratación de servicios locales y recursos humanos de la comunidad, atendiendo los requerimientos técnicos y precios del mercado, y a las limitaciones de demanda propias de un proyecto minero en etapa de exploración.

La política de responsabilidad social en este aspecto se plasma en un Convenio de Apoyo Comunitario con la CC de Tinyaccla, suscrito el 28 de noviembre del 2008, en el que se establecen un conjunto de compromisos a ser asumidos por Barbastro mientras se realicen las labores de exploración y/o explotación, los mismos que priorizan el empleo local tanto en la empresa como en las contratistas especializadas, la capacitación en función de los requerimientos de la operación, la prestación de servicios de micro empresas y/o empresas constituidas por la comunidad y la adquisición de productos de la zona, entre otras.

8.6.1.4 *Mejora de las Prácticas de Manejo Alpaquero en la C.C. Tinyaclla*

La ganadería que se practica en la zona, se basa principalmente en la crianza extensiva de alpacas y en menor medida ovinos. Según la información recogida en campo, aproximadamente 60% de los comuneros de Tinyaclla se dedica a esta actividad. Como ocurre en muchas comunidades altoandinas, esta actividad es casi de subsistencia ya que no se implementan de manera consistente, prácticas adecuadas en términos de manejo de pasturas, manejo sanitario y alpaquero en general.

Esta situación no sólo evita que la ganadería tenga una productividad adecuada para beneficio de los comuneros y sus familias, sino que produce la degradación progresiva de los suelos y las pasturas, así como de la calidad de los rebaños, minimizando la posibilidad de que la crianza de alpacas, sea una fuente de beneficio y bienestar más significativo para las familias dedicadas a esta actividad.

La propuesta que se presenta, se enfoca principalmente en mejorar el manejo sanitario, la selección genética, la esquila y el manejo de fibra.

La propuesta se basa en lograr el compromiso y participación de los comuneros y de Cía. Minera Barbastro para proveer de asistencia técnica especializada, así como un presupuesto para equipos y materiales. Igualmente, se contempla gestionar el apoyo de los programas que el Estado tiene para el desarrollo agropecuario en general, y que frecuentemente no se hacen efectivos por falta de capacidad de gestión y compromiso de los propios beneficiarios y de las autoridades locales en general. En la TABLA 8.11 Plan de Relaciones Comunitarias, se presenta el cronograma y presupuesto del plan de relaciones para esta MEIAsd.

TABLA 8.11 PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS

TABLA 8.11 PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS														
Información General						Monto (S/.)	Cronograma			Beneficiarios		Indicadores		
Compromiso	Resumen del compromiso	Meta	Rubro	Objetivo	Tipo de actividad		Acciones o actividades	Fecha de inicio	Fecha de fin	Localidad	Número	Indicador	Valor	Línea de base
Programa de Comunicación Social	Actividades de información y comunicación sobre las características y avances del proyecto, absolviendo inquietudes de la comunidad.	02 reuniones con las autoridades de la comunidad y 02 visitas informativas con autoridades locales	Gestión Ambiental	Informar sobre el uso que hace el Titular del agua en la realización de la actividad minera	Proyecto	5000	Información a la comunidad del Proyecto	Mayo 2018	Diciembre de 2018	Comunidad Campesina	452 personas	Número de Población Informada sobre el trabajo de la Empresa	0	500
												Número de autoridades informadas y difundiendo a la población sobre acciones de la empresa	500	0
Programa de Producción de hortalizas en Fitotoldos para la mejora de la alimentación familiar en la C.C. de Tinyaccla	Capacitación e implementación de Fitotoldos para incrementar el consumo de hortalizas por las familias	Implementar 20 Fitotoldos, 20 en el semestre	Salud	Mejorar la nutrición de las familias de la comunidad mediante el consumo de hortalizas	Proyecto	49330	Capacitación a la Comunidad	Mayo 2018	Diciembre 2018	Comunidad Campesina	452 personas	Número de Familias que participan del Proyecto (Capacitación y Construcción de Fitotoldos)	100	100
							Construcción de los Fitotoldos	Mayo 2018	Diciembre 2018					
Programa de Generación de Empleo	Toma de mano de obra local (comunidad). Toma de servicios de empresas de la comunidad.	Número de personas que acceden a un puesto de trabajo durante las operaciones. Número de empresas de la comunidad que prestan servicios a la titular.	Empleo Local	Desarrollar en la comunidad capacidades empresariales para atención del desarrollo de la actividad minera	Proyecto	32000	Contratación de servicios locales y recursos humanos de la comunidad	Mayo 2016	Diciembre de 2018	Comunidad Campesina	452 personas	Número de participantes semestralmente	50 trabajadores. 05 empresas Comunes.	500
Mejora de las Prácticas de Manejo Alpaquero en la C.C. Tinyaccla	Capacitación y atención a las unidades productivas por profesionales expertos en crianza de alpacas	Número de Unidades Agropecuarias que participan del proyecto (capacitación ganaderos y atención sanitaria de animales)	Economía Local (Actividades Productivas)	Reforzar el desarrollo de actividades alternas a la minería	Proyecto	80000	Capacitación a representantes de cada unidad agropecuaria. Atención Sanitaria (alpacas y ovinos)	Mayo 2018	Diciembre 2018	Comunidad Campesina	452 personas	Número de representantes de unidades agropecuarias que participan del proyecto	64	70



Jr. Giovanni Batista Lorenzo Bernini No.149, Oficina 501 A,
San Borja

TERCERA MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL SEMIDETALLADO DEL PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINA MARTA



CAPÍTULO 9: PLAN DE CIERRE Y POSTCIERRE

CAPÍTULO 9 PLAN DE CIERRE Y POST CIERRE

CONTENIDO

9. PLAN DE CIERRE Y POST CIERRE	9-2
9.1 OBJETIVOS.....	9-2
9.2 CIERRE DE COMPONENTES	9-2
9.2.1 Cierre de Plataformas.....	9-2
9.2.2 Sellado de Perforaciones	9-3
9.2.3 Cierre de Accesos	9-4
9.2.4 Pozas de Sedimentación.....	9-4
9.2.5 Poza Matriz.....	9-5
9.2.6 Cierre de Componentes Auxiliares.....	9-5
9.2.7 Efluentes domésticos	9-5
9.3 REVEGETACIÓN	9-5
9.4 CIERRE TEMPORAL.....	9-6
9.5 ACTIVIDADES DE POSTCIERRE	9-6

9. PLAN DE CIERRE Y POST CIERRE

9.1 OBJETIVOS

Este capítulo tiene como objetivo establecer el programa de actividades y acciones que la empresa realizará para remediar los impactos ambientales o rehabilitar las áreas disturbadas, a fin de restablecer las condiciones del ambiente y los recursos usados durante la ejecución del Proyecto, devolviendo de esta manera las condiciones iniciales que tenía el ambiente antes de las actividades propuestas en la presente MEIASd, es decir, consolidar el compromiso de uso sostenible de los recursos naturales involucrados en el Proyecto.

Una vez finalizada la etapa de exploración, BARBASTRO realizará la remediación de las áreas disturbadas. Durante la etapa de operación se desarrollará de manera paralela el cierre progresivo, cuando sea posible y los resultados sean determinantes.

El Plan de Cierre busca establecer acciones para prever y proteger la salud humana y el medio ambiente a través de la preservación de las áreas utilizadas en la etapa de exploración; incorporar medidas que contribuyan al estado de abandono, de manera que no requieran de posteriores monitoreos; y rehabilitar las tierras una vez concluidas las operaciones de exploración para la recuperación de los hábitats de la flora y fauna, a fin de restablecer las condiciones ambientales iniciales, es decir, antes de la ejecución del Proyecto.

9.2 CIERRE DE COMPONENTES

Respecto a los componentes auxiliares, se evaluará la necesidad de transferir algunos componentes que puedan solicitar la población solo cuando se haya culminado los trabajos de perforación, toda vez que para definir los componentes a transferir se requiere coordinar previamente con las autoridades y población interesada.

9.2.1 Cierre de Plataformas

Las plataformas de perforación que hayan sido utilizadas y sobre las cuales ya no se requiera realizar trabajos, serán rehabilitadas. Para ello, se procederá de la siguiente manera:

- Desmontaje de las instalaciones, maquinarias y equipos, así como el retiro de las mismas.
- Acondicionamiento del terreno y la limpieza del área.
- Restauración de la configuración del relieve natural rellenando con el material extraído en los cortes del terreno y perfilando la superficie.
- Se procederá con la revegetación de las áreas donde corresponda o cuando las condiciones originales hayan tenido la presencia de vegetación.

Es necesario indicar que se estima rehabilitar cada plataforma y el área ocupada por la misma (incluye pozas de sedimentación), tratando en la medida de lo posible de retornar las características iniciales encontradas.

Respecto al Bofedal, se procederá a retirar las plataformas y accesos de madera que se utilizaron, dicha actividad no realizó movimiento de tierra, por ello, la rehabilitación consistiría solo en el retiro de las vigas y tablones de madera y de la geomembrana.

9.2.2 Sellado de Perforaciones

Las medidas para el sellado de los sondajes han sido debidamente planificadas y consideradas en su rehabilitación, dependiendo de la presencia de agua, se seguirá uno de los siguientes casos:

Si no se encuentra Agua

La obturación del sondaje se efectuará con pasta de cemento, en cuanto no se haya interceptado el nivel freático. Este procedimiento se realizará con el propósito de tener una superficie segura para prevenir el daño a personas, animales o equipos.

Si se encuentra Agua Estática

En este caso, el método de obturación de sondaje será rellenar el orificio con bentonita hasta una profundidad de 5 a 10 pies (1.52 a 3.04 m.) de la superficie y luego se cementará desde la parte superior de la bentonita hasta la superficie. El procedimiento se aplicará en alguna o varias de las siguientes condiciones:

- Se intercepten dos capas acuíferas.
- Se intercepte una capa acuífera, la cual presente un uso benéfico potencial o existente. Por ejemplo: uso doméstico, agrícola o suministro de agua para la fauna silvestre.
- Se intercepte una o más capas acuíferas artesianas causando un flujo superficial o aumento importante de agua en el sondaje.
- Existe potencial para la pérdida de agua descendente desde la capa acuífera (efecto de cascada).

Si se encuentra Agua Artesiana

Para el método de obturación se considerará lo siguiente:

- Antes de retirar el equipo de perforación, se obturarán los orificios de perforación. En caso que un operador descubra una capa acuífera artesiana, se dejará colocado el equipo de perforación en el orificio para después bombear el material sellador necesario hacia el orificio, a través de la tubería de perforación.
- Cuando se encuentre agua artesiana, el orificio de perforación se obturará con cemento. De manera alternativa, podrá utilizarse bentonita para obturar el barreno, siempre que sea capaz de contener el flujo de agua.

9.2.3 Cierre de Accesos

Las acciones de rehabilitación comprenden lo siguiente:

- Cierre: Se cerrarán todos los accesos secundarios, sobre todos aquellas que unen a las vías pre existentes con el área de plataformas cerradas, para evitar que los animales y personas ajenas y/o furtivas transiten cerca del área. Se está considerando la posibilidad de que permanezcan abiertos solamente aquellos accesos que utilice el personal que realizará las actividades de mantenimiento (post-cierre) o los que sean solicitados por la población.
- Desmantelamiento: Se retirarán todos los letreros de señalización de tránsito y de restricción de ingreso de las vías cerradas.
- Reperfilado: Se perfilará el terreno de acuerdo a la topografía inicial. Se aflojará la superficie total del área de las plataformas hasta de 0.1 m para reducir la compactación. Asimismo, el material y el suelo orgánico removido y almacenado durante la construcción de los accesos temporales hacia las plataformas serán devueltos a su lugar de origen, para luego efectuar la nivelación y acondicionamiento del terreno.
- Revegetación: Se procederá con la revegetación de las áreas donde corresponda o cuando las condiciones originales hayan tenido la presencia de vegetación.

Para los accesos de madera que se implementaron, se retiraran las tablas que conforman el acceso y la geomembrana.

Cabe resaltar que se estima rehabilitar los accesos, tratando en la medida de lo posible de retornar las características iniciales encontradas.

9.2.4 Pozas de Sedimentación

Las actividades que se ejecutarán para el cierre de las pozas de sedimentación consideran lo siguiente:

- El lodo final existente en la poza, será secado (evaporación), en cuanto se verifique que estos están secos se continuará con las siguientes actividades de cierre.
- Los lodos serán envueltos con la geomembrana colocada en la poza antes de iniciar la disposición de lodos.
- Se rellenará las pozas con el material que fue retirado del área durante la construcción, considerando los distintos tipos de material, además del orden en que fueron retirados (se colocará primero el que fue retirado al final).
- Reconformación de la superficie.

9.2.5 Poza Matriz

Respecto a la poza matriz de lodos, las actividades que se ejecutarán serán las mismas que se realizarán para las pozas de sedimentación.

9.2.6 Cierre de Componentes Auxiliares

Para el cierre de los componentes auxiliares, como la Sala de Logueo y Almacén de Residuos Industriales, se realizará lo siguiente:

- Se procederá a dismantelar y retirar toda la infraestructura existente en el área, tales como: cerco perimétrico y cartel de aviso.
- Se limpiará y nivelará el suelo, manteniendo el mismo perfil del terreno.
- Se revegetará con especies nativas de la zona, con el fin de conservar y mejorar el paisaje.

9.2.7 Efluentes domésticos

En el área de exploración, BARBASTRO posee 2 baños portátiles de uso personal (aprobados en la Segunda MEIAsd), los cuales se ubicarán cerca de las plataformas de operación. Asimismo, BARBASTRO contratará la limpieza y mantenimiento semanal de los baños mediante una EPS – RS.

La manipulación, transporte y tratamiento de los efluentes generados en los baños portátiles estará a cargo de una EPS debidamente registrada ante DIGESA.

9.3 REVEGETACIÓN

Durante el periodo en que las plataformas permanecerán abiertas, el suelo orgánico superficial será almacenado en un área cercana a las plataformas, por otro lado, se ha previsto que en esta capa orgánica no se removerá las estructuras vegetativas (rizomas, estolones, bulbos, etc.) de las plantas presentes, esto con la finalidad de regresar el suelo retirado a su ubicación original. Bajo este procedimiento se ha previsto que no será necesario revegetar pues las plantas volverán a brotar nuevamente. Sólo en aquellos lugares donde este proceso no sea exitoso, se procederá a revegetar por trasplante, a las especies vegetales nativas que destaquen del resto en su capacidad colonizadora.

Para el desarrollo del plan de revegetación se ha previsto incluir a las siguientes especies, las cuales son las más abundantes y características de las formaciones vegetales de la zona, y en mayoría, pertenecientes a la familia Poaceae. Por otro lado, es preciso resaltar que se espera que estas especies contribuyan a evitar la erosión del suelo y mantengan la armonía paisajística propia de la zona:

Aciachne pulvinata Benth (Poaceae)

Calamagrostis cf. minima (Pilg.) Tovar (Poaceae)

Calamagrostis pungens Tovar (Poaceae)

Calamagrostis rubescens Buckley (Poaceae)

Calamagrostis vicunarum Wedd. in Urb. ex Pilg. (Poaceae)

Hypochaeris taraxacoides (Meyen & Walp.) Ball (Asteraceae)

Adicionalmente se tomará en consideración a las especies que puedan ser recomendadas por los pobladores locales.

Se efectuarán inspecciones para verificar el avance y éxito de la revegetación. De ser necesario se realizarán resiembras o se cambiarán las especies utilizadas hasta asegurar el éxito de esta medida.

En relación a la fauna, para el desarrollo del presente proyecto no se ha considerado un plan de monitoreo específico para fauna silvestre. Principalmente porque las especies que se encuentran en algún estado de conservación o endemismo son especies de amplia distribución o de áreas de vida extensa, y en algunos casos son especies muy comunes localmente como es el caso del ratón campestre de Junín *Akodon juninensis*. Adicionalmente, el proyecto se encuentra en la fase de exploración y no presentaría un impacto importante al medio ambiente.

Posterior al cierre final de todas las plataformas, es decir, después de que se compruebe que la revegetación se haya estabilizado, se hará la entrega de las áreas recuperadas a la Comunidad Campesina Tinyaclla

9.4 CIERRE TEMPORAL

Considerando el corto periodo de duración de las actividades de exploración, difícilmente se presentará un cierre temporal. Sin embargo, en caso se presenten circunstancias que obliguen a cerrar temporalmente, se supervisará mensualmente las instalaciones a fin de recomendar las medidas de cierre que se requieran de acuerdo a las condiciones que se encuentren, dependerá también de la duración de la paralización de las actividades, estas medidas podrán corresponder a aquellas propuestas para el cierre definitivo.

9.5 ACTIVIDADES DE POSTCIERRE

Como parte de las actividades del post cierre, se realizará la vigilancia e inspecciones mensuales para verificar el éxito de las medidas de rehabilitación de las plataformas y las pozas de sedimentación de lodos, hasta asegurar que el resultado sea exitoso. Además, se realizará el monitoreo de calidad de agua y aire con una frecuencia trimestral durante un año, después de culminar las actividades de exploración consideradas en la presente modificación del proyecto. Los puntos de monitoreo serán los mismos establecidos para el plan de monitoreo ambiental del Proyecto.

Asimismo, se dará seguimiento a los programas sociales considerados como parte del Plan de Relaciones Comunitarias, tales como programa de Comunicación Social, Programa de Inversión Social y el Programa de Generación de Empleo, los cuáles han sido detallados en el Capítulo 8 Plan de Manejo Ambiental.