

**UNIVERSIDAD NACIONAL
“SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO”
FACULTAD DE CIENCIAS DEL AMBIENTE
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**



**“PROPUESTA DEL INSTRUMENTO DE GESTIÓN
AMBIENTAL CORRECTIVO, PARA LA
FORMALIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE
EXTRACCIÓN DE LA CONCESIÓN MINERA
TORREZ ORELLANA, COLCABAMBA -
PARIACOTO, ANCASH, 2015”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AMBIENTAL**

AUTORAS:

**Bach. ANALY KATHERINE ANDRADE ALVARADO
Bach. ROSA CLAUDIA LOPEZ AVILA**

ASESOR:

Dr. PEDRO LIBERATO VALLADARES JARA

Huaraz, Ancash, Perú

Abril, 2018

**UNIVERSIDAD NACIONAL
“SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO”
FACULTAD DE CIENCIAS DEL AMBIENTE
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**



**“PROPUESTA DEL INSTRUMENTO DE GESTIÓN
AMBIENTAL CORRECTIVO, PARA LA
FORMALIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE
EXTRACCIÓN DE LA CONCESIÓN MINERA
TORREZ ORELLANA, COLCABAMBA -
PARIACOTO, ANCASH, 2015”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AMBIENTAL**

AUTORAS:

**Bach. ANALY KATHERINE ANDRADE ALVARADO
Bach. ROSA CLAUDIA LOPEZ AVILA**

ASESOR:

Dr. PEDRO LIBERATO VALLADARES JARA

Huaraz, Ancash, Perú

Abril, 2018



ACTA DE SUSTENTACIÓN Y DEFENSA DE TESIS

Los Miembros del Jurado en pleno que suscriben, reunidos en la fecha, en el Auditorium de la FCAM-UNASAM, de conformidad a la normatividad vigente conducen el Acto Académico de Sustentación y Defensa de la Tesis **PROPUESTA DEL INSTRUMENTO DE GESTIÓN AMBIENTAL CORRECTIVO, PARA LA FORMALIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE EXTRACCIÓN DE LA CONCESIÓN MINERA TORREZ ORELLANA, COLCABAMBA - PARIACOTO, ANCASH, 2015**, que presenta la Bachiller **ANDRADE ALVARADO ANALY KATHERINE** para optar el **Título Profesional de Ingeniero Ambiental**.

En seguida, después de haber atendido la exposición oral y escuchada las respuestas a las preguntas y observaciones formuladas, lo declaramos:

APROBADA

con el calificativo de: Quince (15)

En consecuencia, la Bachiller **ANDRADE ALVARADO ANALY KATHERINE** queda expedito para que el Consejo de Facultad de la Facultad de Ciencias del Ambiente de la Universidad Nacional "Santiago Antúnez de Mayolo" apruebe el otorgamiento de su **Título Profesional de Ingeniero Ambiental** de conformidad al Art. 113 numeral 113.9 del Reglamento General de la UNASAM (Resolución de Consejo Universitario N° 399-2015-UNASAM), el Art. 48° del Reglamento General de Grados y Títulos de la UNASAM (Resolución de Consejo Universitario - Rector N° 761-2017-UNASAM) y el Art. 160° del Reglamento de Gestión de la Programación, Ejecución y Control de las Actividades Académicas (Resolución de Consejo Universitario - Rector N° 232-2017-UNASAM).

Huaraz, 26 de Abril de 2018


Dr. **JERÓNIMO VÍCTOR MANRIQUE**
Presidente
Jurado de Sustentación


MSc. **ROSA DE FILIA RODRIGUEZ ANAYA**
Secretaria
Jurado de Sustentación


Ing. **CIRO WALTER FERNANDEZ ROSALES**
Vocal
Jurado de Sustentación


Dr. **PEDRO LIBERATO VALLADARES JARA**
Asesor de Tesis



ACTA DE SUSTENTACIÓN Y DEFENSA DE TESIS

Los Miembros del Jurado en pleno que suscriben, reunidos en la fecha, en el Auditorium de la FCAM-UNASAM, de conformidad a la normatividad vigente conducen el Acto Académico de Sustentación y Defensa de la Tesis **PROPUESTA DEL INSTRUMENTO DE GESTIÓN AMBIENTAL CORRECTIVO, PARA LA FORMALIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE EXTRACCIÓN DE LA CONCESIÓN MINERA TORREZ ORELLANA, COLCABAMBA - PARIACOTO, ANCASH, 2015**, que presenta la Bachiller **LOPEZ AVILA ROSA CLAUDIA** para optar el **Título Profesional de Ingeniero Ambiental**.

En seguida, después de haber atendido la exposición oral y escuchada las respuestas a las preguntas y observaciones formuladas, lo declaramos:

APROBADA

con el calificativo de: Quince (15)

En consecuencia, la Bachiller **LOPEZ AVILA ROSA CLAUDIA** queda expedito para que el Consejo de Facultad de la Facultad de Ciencias del Ambiente de la Universidad Nacional "Santiago Antunez de Mayolo" apruebe el otorgamiento de su **Título Profesional de Ingeniero Ambiental** de conformidad al Art. 113 numeral 113.9 del Reglamento General de la UNASAM (Resolución de Consejo Universitario N° 399-2015-UNASAM), el Art. 48° del Reglamento General de Grados y Títulos de la UNASAM (Resolución de Consejo Universitario - Rector N° 761-2017-UNASAM) y el Art. 160° del Reglamento de Gestión de la Programación, Ejecución y Control de las Actividades Académicas (Resolución de Consejo Universitario - Rector N° 232-2017-UNASAM).

Huaraz, 26 de Abril de 2018


Dr. JERÓNIMO VÍCTOR MANRIQUE

Presidente
Jurado de Sustentación


MSc. ROSA DEIVELA RODRÍGUEZ ANAYA

Secretaria
Jurado de Sustentación


Ing. CIRIO WALTER FERNÁNDEZ ROSALES
Vocal
Jurado de Sustentación


Dr. PEDRO LIBERATO VALLADARES JARA
Asesor de Tesis

DEDICATORIA

A Nuestros Padres.

Por ser el pilar fundamental en todo lo que somos, en toda nuestra educación académica y de la vida, por sus consejos, valores, motivación y apoyo incondicional.

Analy Katherine Andrade Alvarado
Rosa Claudia López Avila

AGRADECIMIENTOS

A nuestra alma mater, Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, a los docentes de la Facultad de Ciencias del Ambiente, por habernos formado con ética, valores, dedicación y empeño, especialmente al Ing. Alfredo Reyes Nolasco, al Msc., Eladio Tuya Castillo y al Ing. Rafael Figueroa Tauquino, quienes aportaron sus conocimientos durante el desarrollo de la investigación.

A nuestro asesor, Dr. Pedro L. Valladares Jara, por brindarnos asesoramiento y apoyo constante durante el desarrollo de la tesis.

Al Ing. Diego Domínguez Leyva, quien nos brindó las facilidades para la obtención de datos de la concesión minera Torrez Orellana, los cuales fueron de mucha importancia para el desarrollo de la investigación.

A nuestros amigos Edgar Palma Olivera, Hugo Roque Tarazona y Alberto Vera Portocarrero, quienes nos brindaron apoyo logístico para la realización de la tesis.

RESUMEN

La contribución principal de esta tesis es la de proponer el Instrumento de Gestión Ambiental Correctivo (IGAC) para la formalización de las actividades de extracción de la concesión minera Torrez Orellana, Colcabamba-Pariacoto, Ancash, 2015, dentro del marco del D. S. N° 1105-2012-EM. La concesión minera, extrae minerales plomo, plata y zinc, en un volumen estimado de 60 TM/mes y tiene una extensión de 100 hectáreas, catalogada como minería artesanal.

La tesis, como resultado central, en concordancia con el D.S. N° 004-2012-MINAM que aprueba las disposiciones del IGAC para la formalización de actividades de pequeña minería y minería artesanal; y en función a su Anexo N° 01 "Términos de referencias comunes para la elaboración del IGAC" describe las actividades de la concesión minera, desarrollada en dos etapas: arranque y manejo de material. Además, desarrolla todo el desenlace normativo, estableciendo las secciones pertinentes: resumen ejecutivo, objetivo, marco legal, descripción del proyecto, descripción del área de influencia de la actividad en curso, identificación y evaluación de impactos ambientales, propuesta del plan de manejo ambiental y cronogramas de implementación e inversión.

La metodología, seguida para la implementación del anexo, ha seguido la secuencia de la descripción transversal en tiempo y espacio pautado por los términos de referencia. Para la identificación y evaluación de impactos ambientales se ha usado los métodos de *Check List* y la Matriz de Importancia.

Entre los impactos ambientales negativos significativos, están: contaminación del agua superficial y subterránea por drenaje ácido, contaminación del suelo por drenaje ácido de roca y lixiviación de minerales, afección a la salud de los trabajadores por material particulado, inhalación de gases y ruidos, incremento de riesgos por inadecuada señalización y sistema de sostenimiento, y la alta probabilidad de ocurrencia de accidentes.

Palabras claves: IGAC, Impacto Ambiental, Plan de Manejo Ambiental y Monitoreo Ambiental.

ABSTRACT

The main contribution of this thesis is the propose the Corrective Enviromental Managment Instrument for the Formalization of the Torrez Orellana Mining Concession's extraction activities, Colcabamba-Pariacoto, Ancash, 2015, within the framework of S.D. N°. 1105-2012-EM. The mining concession extracts minerals plumb, silver and zinc, in an estimated volumen of 60 MT/month and has 100 hectares of area, cataloged as traditional mining.

Thesis, as main result, in agreement with the S.D. N° 004-2012-MINAM which approves the IGAC's dispositions for the formalization small mining and traditional mining's activities; and according to its annex N° 01 "Terms of Common References for IGAC Elaboration" describes the activities of the mining concession, developed in two stages: the start up and material managment. In addition develops the entire normative outcome, establishing the pertinent sections: Executive Summary, Objective, Legal Framework, Project Description, Description of the Influence Area of the Activity in Progress, Identification and Evaluation of Environmental Impacts, Proposal of the Environmental Management Plan and Implementation and Investment Schedules.

The methodology, followed for the implementation of the annex, has followed the sequence of the transverse description in time and space guided by the terms of reference. For the identification and evaluation of environmental impacts, the Check List and Matrix of Importance methods have been used.

Among the significant negative environmental impacts are: surface and groundwater contamination by acid drainage, soil contamination by rock acid drainage and mineral leaching, health of workers by particulate matter, gas and noise inhalation, increase of risks due to inadequate signaling and support system, and high probability of occurrence of accidents.

Key words: IGAC, ENVIRONMENTAL IMPACT, ENVIRONMENTAL MANAGEMENT PLAN, AND ENVIRONMENTAL MONITORING.

INDICE

CONTENIDO	Pág.
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTOS	iv
RESUMEN	v
ABSTRACT	vi
ÍNDICE	vii
LISTA DE TABLAS	xi
LISTA DE GRÁFICOS	xiv
LISTA DE DIAGRAMAS	xv
LISTA DE MAPAS	xvi
LISTA DE IMÁGENES	xvi
ABREVIATURAS Y SIGLAS	xviii
CAPITULO I	
INTRODUCCIÓN	1
1.1. Planteamiento del problema	2
1.2. Hipótesis	3
1.3. Objetivos	3
1.3.1. Objetivo general	3
1.3.2. Objetivos específicos	3
CAPITULO II	
MARCO TEÓRICO	4
2.1. Antecedentes de la investigación	4
2.2. Bases teóricas	13
2.3. Definición de términos	22
CAPITULO III	
METODOLOGÍA	31
3.1. Tipo y diseño de investigación	31
3.1.1. Tipo de investigación	31
3.1.2. Diseño de la investigación	31
3.2. Plan de recolección de información	33
3.2.1. Plan de muestreo de aire	33
3.2.2. Plan de muestreo de agua	36
	vii

3.2.3. Plan de muestreo de ruido	41
3.2.4. Plan de muestreo de suelo	43
3.2.5. Metodología de muestreo de flora y fauna	46
3.2.6. Metodología para la identificación y evaluación de impactos	46
3.2.7. Metodología para la identificación de peligros y evaluación de riesgo	48
3.2.8. Metodología para la identificación y evaluación de riesgos ambientales	50
3.3. Instrumentos de recolección de la información	53
3.4. Universo o población	53
3.5. Unidad de análisis y muestra	53
3.6. Plan de procesamiento de la información	53
3.7. Variables	54
CAPITULO IV	
RESULTADOS	55
4.1. Resumen ejecutivo	55
4.2. Objetivo	57
4.3. Marco legal	57
4.3.1. Normas de protección ambiental generales	57
4.3.2. Normas de protección ambiental específica de minería	57
4.3.3. Calidad de aire y emisiones	59
4.3.4. Calidad de agua, recursos hídricos, efluentes	59
4.3.5. Suelos	59
4.3.6. Ruido	59
4.3.7. Seguridad y salud ocupacional	59
4.4. Descripción del proyecto	60
4.4.1. Ubicación	60
4.4.2. Descripción de la actividad	62
4.5. Descripción del área de influencia de la actividad en curso	66
4.5.1. Descripción del medio físico	66
4.5.2. Descripción del medio biológico	100
4.5.3. Descripción del medio socio – económico y cultural	124
4.6. Identificación y evaluación de impactos ambientales	128
4.6.1. Identificación de impactos ambientales	128
4.6.2. Descripción de impactos ambientales inminentes	128
4.6.3. Valoración de impactos ambientales inminentes	133
4.7. Propuesta del plan de manejo ambiental – PMA	138
4.7.1. Medidas de manejo ambiental	138

4.7.2. Medidas de manejo ambiental de residuos sólidos	145
4.7.3. Programa de monitoreo ambiental	148
4.8. Propuesta de plan de cierre	156
4.8.1. Componentes de cierre	156
4.8.2. Criterios de cierre	158
4.8.3. Objetivos del cierre	158
4.8.4. Actividades de cierre	158
4.8.5. Mantenimiento y monitoreo post-cierre	172
4.9. Propuesta del plan de seguridad y salud ocupacional	176
4.9.1. Objetivo	176
4.9.2. Alcance	176
4.9.3. Política de seguridad y salud ocupacional	176
4.9.4. Comité de seguridad y salud	176
4.9.5. Supervisor de seguridad y salud ocupacional	177
4.9.6. Responsabilidades en la implementación y ejecución del plan	177
4.9.7. Capacitación y sensibilización del personal	177
4.9.8. Identificación de peligros, evaluación de riesgos y medidas de control	182
4.9.9. Estándares y procedimientos escritos de trabajo seguro (PETS)	185
4.9.10. Higiene ocupacional	185
4.9.11. Salud ocupacional	185
4.9.12. Señalización de áreas de trabajo y código de colores	185
4.9.13. Trabajo de alto riesgo	188
4.9.14. Sistemas de comunicación	188
4.9.15. Inspecciones, auditorías y controles	188
4.10. Propuesta del plan de preparación y respuestas para emergencias	189
4.10.1. Política de la empresa referente a emergencia	189
4.10.2. Objetivos	189
4.10.3. Ámbito de aplicación	190
4.10.4. Normativa aplicable	190
4.10.5. Organización	190
4.10.6. Definición de áreas críticas	191
4.10.7. Comunicaciones	191
4.10.8. Capacitación y simulacros	192
4.10.9. Operaciones de respuesta	192
4.10.10. Identificación de áreas críticas	193
4.10.11. Análisis de riesgo	193
4.10.12. Procedimientos de respuesta	193

4.10.13. Actividades de mitigación	202
4.10.14. Planes de disposición y eliminación	202
4.10.15. Evaluación de la emergencia	202
4.10.16. Actualización del plan	202
4.10.17. Lista de contactos	203
4.10.18. Lista de equipos para respuesta a emergencias	203
4.11. Cronograma de implementación y de inversión	204
CAPITULO V	
DISCUSIÓN DE RESULTADOS	206
CAPITULO VI	
CONCLUSIONES	210
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	213
LINKOGRAFIA	219
ANEXOS	220
ANEXO 01 Panel fotográfico	221
ANEXO 02 Mapa N° 11: Puntos de muestreo	227
ANEXO 03 Datos meteorológicos – concesión minera Torrez Orellana, años 2012, 2013, 2014 y 2015	229
ANEXO 04 Informes de ensayo AG170027, CA170002, CS170001, CS170002 Y CR170001	234
ANEXO 05 Cadena de custodia CC170001, CC170002, CC170020 Y CC170017	241
ANEXO 06 Resultados del análisis químico y físico del suelo	246
ANEXO 07 Oficio N° 069-2017-GRA-DREM	252

LISTA DE TABLAS

CONTENIDO	Pág.	
Tabla N° 01	Resultados de los análisis de muestreo de aire y ruido de la mina <i>Copacabana Mining</i>	05
Tabla N° 02	Resultados de los análisis de muestreo de aire y ruido de la mina Real Segovia S.A.C.	07
Tabla N° 03	Identificación de impactos ambientales y acciones de medidas de Prevención, corrección y mitigación de los proyectos mineros: “DON JOSÉ 04 2009, DON JOSÉ 08 2010 Y DON JOSÉ 07 2010”	09
Tabla N° 04	Medidas de manejo de drenaje ácido de los proyectos mineros: “DON JOSÉ 04 2009, DON JOSÉ 08 2010 Y DON JOSÉ 07 2010”	11
Tabla N° 05	Puntos de monitoreo de aire de los proyectos mineros: “DON JOSÉ 04 2009, DON JOSÉ 08 2010 Y DON JOSÉ 07 2010”	11
Tabla N° 06	Puntos de monitoreo de ruido de los proyectos mineros: “DON JOSÉ 04 2009, DON JOSÉ 08 2010 Y DON JOSÉ 07 2010”	11
Tabla N° 07	Programa de seguridad y salud ocupacional de los proyectos mineros: “DON JOSÉ 04 2009, DON JOSÉ 08 2010 Y DON JOSÉ 07 2010”	12
Tabla N° 08	Plan de manejo de residuos sólidos de los proyectos mineros: “DON JOSÉ 04 2009, DON JOSÉ 08 2010 Y DON JOSÉ 07 2010”	12
Tabla N° 09	Resumen del plan de cierre de los proyectos mineros: “DON JOSÉ 04 2009, DON JOSÉ 08 2010 Y DON JOSÉ 07 2010”	13
Tabla N° 10	Consolidado regional de IGAC	17
Tabla N° 11	Estado regional de IGAC en los departamentos del Perú	19
Tabla N° 12	IGAC admitidos a trámite en la Dirección Regional de Energía y Minas de Ancash	21
Tabla N° 13	Criterios de evaluación de impactos ambientales según CONESA	47
Tabla N° 14	Criterios de evaluación según la severidad del riesgo	48
Tabla N° 15	Criterios de evaluación según la probabilidad de ocurrencia del riesgo	49
Tabla N° 16	Matriz de evaluación de riesgo	50
Tabla N° 17	Escala de valoración (tolerancia)	50
Tabla N° 18	Criterios de evaluación de la amenaza	51
Tabla N° 19	Criterios de evaluación para la vulnerabilidad	51
Tabla N° 20	Valores del riesgo	52
Tabla N° 21	Evaluación del riesgo ambiental	52

Tabla N° 22	Coordenadas UTM de la concesión minera Torrez Orellana	60
Tabla N° 23	Vía de acceso desde Huaraz a la concesión minera Torrez Orellana	60
Tabla N° 24	Área de influencia indirecta	66
Tabla N° 25	Datos de temperatura concesión minera Torrez Orellana	74
Tabla N° 26	Datos de precipitación concesión minera Torrez Orellana	76
Tabla N° 27	Datos de velocidad de viento concesión minera Torrez Orellana	77
Tabla N° 28	Datos de dirección del viento concesión minera Torrez Orellana	78
Tabla N° 29	Datos de humedad relativa concesión minera Torrez Orellana	83
Tabla N° 30	Propiedades del suelo muestra M-1-AbAl	84
Tabla N° 31	Propiedades del suelo muestra M-2-Tz	85
Tabla N° 32	Propiedades del suelo muestra M-3-PaL	85
Tabla N° 33	Propiedades del suelo muestra M-4-LaAfLt	86
Tabla N° 34	Propiedades del suelo muestra M-5-LaEr	86
Tabla N° 35	Análisis de suelo punto de muestreo: PMS1	88
Tabla N° 36	Análisis de suelo punto de muestreo: PMS2	89
Tabla N° 37	Uso actual de tierras	90
Tabla N° 38	Capacidad de uso mayor	92
Tabla N° 39	Análisis de agua punto de muestreo PMAG-01	97
Tabla N° 40	Análisis de aire punto de muestreo: PMAR-01	99
Tabla N° 41	Análisis de ruido punto de muestreo: PMR1	100
Tabla N° 42	Plantas silvestres del área de estudio	103
Tabla N° 43	Cultivos agrícolas	114
Tabla N° 44	Animales domésticos	119
Tabla N° 45	Fauna silvestre	120
Tabla N° 46	Características del centro poblado de Rurashca	124
Tabla N° 47	Matriz de identificación de impactos	129
Tabla N° 48	Matriz de evaluación de impactos	134
Tabla N° 49	Jerarquización de impactos ambientales inminentes	137
Tabla N° 50	Medidas de manejo ambiental para aguas de mina	138
Tabla N° 51	Medidas de manejo ambiental para la estabilidad del suelo	141
Tabla N° 52	Medidas de manejo ambiental para la revegetación	143
Tabla N° 53	Medidas de manejo ambiental para residuos sólidos	145

Tabla N° 54	Ubicación de los puntos de monitoreo PMAG-01 y PMEF-01	148
Tabla N° 55	Parámetros de monitoreo para PMAG-01 Y PMEF-01	148
Tabla N° 56	Ubicación de los puntos de monitoreo PMAR-01 y PMEM-01	151
Tabla N° 57	Parámetros de monitoreo	151
Tabla N° 58	Ubicación de puntos de monitoreo PMS-01, PMS-02, PMS-03 y PMS-04	153
Tabla N° 59	Parámetros de monitoreo para PMS-01, PMS-02, PMS-03 y PMS-04	153
Tabla N° 60	Ubicación de puntos de monitoreo PMR-01	154
Tabla N° 61	Parámetros de monitoreo para PMR-01 y PMR-02	154
Tabla N° 62	Componentes de mina existentes	156
Tabla N° 63	Componentes de mina propuestos	157
Tabla N° 64	Actividades de cierre para el componente mina	159
Tabla N° 65	Actividades de cierre para el componente patio de acopio	161
Tabla N° 66	Actividades de cierre para el componente sistema de manejo de aguas de mina	162
Tabla N° 67	Actividades de cierre para el componente sistema de manejo de aguas pluviales	163
Tabla N° 68	Actividades de cierre para la infraestructura de suministro de agua	165
Tabla N° 69	Actividades de cierre para el componente sistema de tratamiento de agua de mina	166
Tabla N° 70	Actividades de cierre para las infraestructuras: campamento	167
Tabla N° 71	Actividades de cierre para las infraestructuras: Pozo séptico	168
Tabla N° 72	Actividades de cierre para las infraestructuras: Almacén	169
Tabla N° 73	Actividades de cierre para las infraestructuras: Camino	170
Tabla N° 74	Actividades de cierre para las infraestructuras: instalaciones para el manejo de residuos sólidos	171
Tabla N° 75	Mantenimiento post-cierre: Labores subterráneas	172
Tabla N° 76	Mantenimiento post-cierre: Sistema de tratamiento de aguas de mina	173
Tabla N° 77	Mantenimiento hidrológico	174
Tabla N° 78	Mantenimiento biológico	174
Tabla N° 79	Monitoreo post-cierre: Labores subterráneas	174
Tabla N° 80	Monitoreo post-cierre: Sistema de tratamiento de aguas de mina	175
Tabla N° 81	Monitoreo post-cierre: Hidrológico y biológico	175
Tabla N° 82	Aspectos a considerar en la capacitación	178

Tabla N° 83	Capacitaciones básicas	179
Tabla N° 84	Capacitaciones específicas	180
Tabla N° 85	Capacitaciones según actividades	181
Tabla N° 86	Actividades que generan peligros y riesgos	183
Tabla N° 87	Matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgo y controles	184
Tabla N° 88	Medidas de seguridad y controles por implementar	186
Tabla N° 89	Medidas de control para trabajos de alto riesgo	188
Tabla N° 90	Frecuencia de inspecciones, auditorias y controles	189
Tabla N° 91	Resultados análisis de riesgos	193
Tabla N° 92	Plan de contingencias ante accidentes	194
Tabla N° 93	Plan de contingencias ante deslizamientos	196
Tabla N° 94	Plan de contingencias ante derrumbes	197
Tabla N° 95	Plan de contingencias ante derrames de hidrocarburos	198
Tabla N° 96	Plan de contingencias ante incendios	199
Tabla N° 97	Plan de contingencias ante sismos	200
Tabla N° 98	Nivel de la emergencia	202
Tabla N° 99	Lista de contactos	203
Tabla N° 100	Cronograma de implementación de los objetivos a corto plazo	204
Tabla N° 101	Cronograma de implementación de los objetivos a mediano plazo	205
Tabla N° 102	Cronograma de implementación de los objetivos a largo plazo	205

LISTA DE GRÁFICOS

CONTENIDO	Pág.
Gráfico N° 01 Consolidado regional de IGAC	16
Gráfico N° 02 IGAC aprobados	18
Gráfico N° 03 Variación de la temperatura mínima, máxima y promedio anual	76
Gráfico N° 04 Variación de la precipitación anual	77
Gráfico N° 05 Variación anual de la velocidad del viento	78

Gráfico N° 06	Rosa de vientos - Año 2012	79
Gráfico N° 07	Distribución de las clases de frecuencia de la velocidad del viento - Año 2012	79
Gráfico N° 08	Rosa de vientos - Año 2013	80
Gráfico N° 09	Distribución de las clases de frecuencia de la velocidad del viento - Año 2013	80
Gráfico N° 10	Rosa de vientos - Año 2014	81
Gráfico N° 11	Distribución de las clases de frecuencia de la velocidad del viento - Año 2014	81
Gráfico N° 12	Rosa de vientos - Año 2015	82
Gráfico N° 13	Distribución de las clases de frecuencia de la velocidad del viento - Año 2015	82
Gráfico N° 14	Humedad relativa	83

LISTA DE DIAGRAMAS

CONTENIDO	Pág.	
Diagrama N°01	Diseño de la investigación	32
Diagrama N°02	Procesamiento de la información	54
Diagrama N°03	Procesos productivos de la concesión minera Torrez Orellana	62
Diagrama N°04	Responsabilidades	190
Diagrama N°05	Comunicaciones	192

LISTA DE MAPAS

CONTENIDO	Pág.
Mapa N° 01 Ubicación de la concesión minera Torrez Orellana	61
Mapa N° 02 Área de influencia directa e indirecta	67
Mapa N° 03 Geología	69
Mapa N° 04 Geomorfología	75
Mapa N° 05 Puntos de muestreo - propiedades del suelo	87
Mapa N° 06 Uso actual de tierras	91
Mapa N° 07 Capacidad de uso mayor	94
Mapa N° 08 Hidrográfico	95
Mapa N° 09 Zonas de vida	102
Mapa N° 10 Puntos de monitoreo - etapa de operación	155
Mapa N° 11 Puntos de muestreo	228

LISTA DE IMÁGENES

CONTENIDO	Pág.
Imagen N° 01 Depósitos aluviales en el cauce del río Chacchán ocupados por bosques ribereños	68
Imagen N° 02 Presencia de granodiorita y tonalita	68
Imagen N° 03 Abanico aluvial	70
Imagen N° 04 Terraza de primer nivel	71
Imagen N° 05 Terraza de segundo nivel	71
Imagen N° 06 Terraza ubicada margen derecho del río Chacchán	72
Imagen N° 07 Bosque ribereño instalado en planicie aluvial	72
Imagen N° 08 Laderas con afloramiento lítico	73

Imagen N° 09	Laderas erosionables	73
Imagen N° 10	Muestreo de la calidad del suelo por personal del laboratorio	89
Imagen N° 11	Canal de riego	93
Imagen N° 12	Medición del caudal del canal de riego	96
Imagen N° 13	Muestreo de la calidad de agua del canal de riego	97
Imagen N° 14	Líquenes	98
Imagen N° 15	Muestreo de la calidad del aire	99
Imagen N° 16	Bocamina	156
Imagen N° 17	Puente de madera	157
Imagen N° 18	Camino de herradura	157

ABREVIATURAS Y SIGLAS

SIGLA	DENOMINACIÓN
CIAD	Centro de Investigación Ambiental para el Desarrollo
D.L.	Decreto Legislativo
D.S.	Decreto Supremo
DGM	Dirección General de Minería
DIGESA	Dirección General de Salud Ambiental
ECA	Estándar de Calidad Ambiental
EM	Energía y Minas
EPP	Equipo de Protección Personal
EPS	Empresa Prestadora de Servicio
FCA	Facultad de Ciencias Agrarias
FCAM	Facultad de Ciencias del Ambiente
GEOCATMIN	Servicio Geológico Catastral Minero
IGAC	Instrumento de Gestión Ambiental Correctivo
INDECI	Instituto Nacional de Defensa Civil
LMP	Límite Máximo Permisible
MEM	Ministerio de Energía y Minas
MINAM	Ministerio del Ambiente
ONERN	Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales
PCM	Presidencia de Consejo de Ministros
PETS	Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro
PMA	Productor Minero Artesanal
PPM	Pequeño Productor Minero
PTS	Partículas Totales en Suspensión
R.M.	Resolución Ministerial
SEIA	Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental
SENAMHI	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú
UNASAM	Universidad Nacional “Santiago Antúnez de Mayolo”

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

La minería ilegal e informal es uno de los problemas álgidos que afronta el estado peruano, principalmente en los estratos de pequeña minería y minería artesanal, debido a que la extracción de metales y minerales se realiza sin la elaboración e implementación de instrumentos de gestión ambiental, estas actividades se han ido acrecentado con el pasar del tiempo originando serios daños al ambiente, es por ello que con la promulgación del D.L. N° 1105-2012-EM (Ministerio de Energía y Minas, 2012a) se establecieron las disposiciones para el proceso de Formalización de las actividades de pequeña minería y minería artesanal, en el artículo 4º menciona seis requisitos, siendo uno de ellos la aprobación del IGAC, a la vez, el D.S. N° 004-2012-MINAM (Ministerio del Ambiente, 2012b), establece los términos de referencia para la elaboración de la misma.

En este contexto, la presente tesis, al proponer el IGAC, contribuye con la formalización de las actividades extractivas de la concesión minera Torrez Orellana que se encuentra en el estrato de minero artesanal y carece de un instrumento de gestión ambiental correctivo.

La propuesta del IGAC para las actividades de extracción de la concesión minera Torrez Orellana, ubicada en los distritos de Colcabamba - Pariacoto, provincia de Huaraz, departamento de Ancash, permitirá mejorar su desempeño ambiental, a través de un plan de manejo ambiental para prevenir, controlar, mitigar y corregir los impactos ambientales negativos generados por las actividades de extracción. Los programas de monitoreo ambiental, asegurarán el control de la calidad de los componentes ambientales comprometidos. El IGAC, también cuenta con el plan de cierre y post cierre, el plan de seguridad y salud ocupacional, y el plan de preparación y respuestas para emergencias.

1.1. Planteamiento del problema

La concesión minera Torrez Orellana se ubica dentro de los límites políticos de los distritos de Colcabamba y Pariacoto, provincia de Huaraz, departamento de Ancash, tiene una extensión de 100 hectáreas, estuvo operando desde el año 2014 hasta el año 2015, extrayendo minerales metálicos como plomo, zinc y plata en un volumen aproximado de 60 TM/mes. El principal y único proceso es la extracción de minerales, en el cual se han identificado las siguientes operaciones unitarias: el arranque que consiste en la perforación, voladura y desatado de rocas; y el manejo de material que consiste en el transporte y acopio del mineral; por todas estas características y según lo dispuesto en la Ley N° 27651 - Ley de formalización y promoción de la pequeña minería y la minería artesanal (Congreso de la República del Perú, 1992) la concesión minera Torrez Orellana pertenece al estrato de minería artesanal.

La concesión minera carece de un instrumento de gestión ambiental, por lo que durante el desarrollo de sus actividades no hubo un manejo adecuado de los impactos ambientales generados, y no se cumplieron las normas ambientales vigentes que regulan su actividad, por lo que es un claro ejemplo de la situación actual de la falta de formalización minera en el Perú.

Es por ello que se pretende dar cumplimiento al artículo 4º del D.L. N° 1105-2012-EM (Ministerio de Energía y Minas, 2012a), el cual establece las disposiciones para el proceso de formalización de las actividades de pequeña minería y minería artesanal, específicamente a la elaboración y aprobación del IGAC bajo los términos de referencia que establece el D.S. N° 004-2012-MINAM (Ministerio del Ambiente, 2012b).

En este contexto, se diseñó la interrogante:

¿Con la elaboración y posterior implementación de la propuesta del IGAC, la concesión minera Torrez Orellana, podrá gestionar adecuadamente sus impactos ambientales generados de las actividades de extracción?

1.2. Hipótesis

Si se elabora y se implementa la propuesta del IGAC, se podrá gestionar adecuadamente los impactos ambientales originados por las actividades de extracción de la concesión minera Torrez Orellana, mejorando su desempeño ambiental.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Proponer a la concesión minera Torrez Orellana el instrumento de gestión ambiental correctivo para su formalización y mejorar su desempeño con responsabilidad ambiental.

1.3.2. Objetivos específicos

- Determinar las actividades realizadas para la extracción de minerales en la concesión minera Torrez Orellana.
- Definir y describir el área de influencia de la actividad en curso donde se sitúa la concesión minera Torrez Orellana.
- Identificar los impactos ambientales inminentes generados por las actividades de extracción en la concesión minera Torrez Orellana.
- Proponer un plan de manejo ambiental para prevenir, mitigar, corregir y remediar los impactos ambientales inminentes significativos generados por las actividades de la concesión minera Torrez Orellana.
- Proponer un plan de cierre para la concesión minera Torrez Orellana.
- Proponer un plan de salud y seguridad ocupacional para la concesión minera Torrez Orellana.
- Proponer un plan de preparación y respuestas para emergencias para la concesión minera Torrez Orellana.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

En el Plan de Manejo Ambiental de la mina Chelín, Municipio de Santa Rosa del Sur, Departamento de Bolívar (Galán & Narvaez, 2005), se identificaron los impactos ambientales generados por las labores subterráneas de extracción de oro, mediante una matriz cualitativa de doble entrada, siendo los impactos más significativos: la alteración de la calidad del aire por la contaminación temporal por gases, olores, humos, partículas sólidas y polvo; la generación de ruido, debido al funcionamiento de equipos; impactos sobre aguas superficiales por la variación del pH, OD, DBO, DQO; aporte de aguas ácidas del túnel principal de explotación; destrucción directa del suelo a causa de la alteración en la superficie del mismo; destrucción directa de hábitats, perturbación del paisaje, incremento de los ingresos económicos y mejora de la calidad de vida por la generación de empleos directos e indirectos.

El Plan de Manejo Ambiental propuesto en la mina Chelín, comprende medidas correctivas para alteraciones de aguas superficiales, alteraciones del suelo, protección de la fauna, en el paisaje y sobre procesos geofísicos; también, se incluye un plan de monitoreo, seguimiento y control; y un plan de contingencia para desprendimiento de rocas y materiales pétreos, explosiones no controladas, y accidentes con maquinarias y equipos. (Galán & Narváez, 2005, p. 1-90).

En el trabajo de investigación “Formulación del Plan de Manejo Ambiental en la mina Cochinillos Samacá – Boyacá” (Cely, Andrea, 2013), se identificaron los impactos ambientales derivados de las labores de extracción de carbón utilizando las metodologías de “*Check List*” y la metodología de Vicente Conesa,

los impactos significativos se clasificaron en severos y críticos, siendo los siguientes: la contaminación de aguas superficiales por generación de aguas residuales, deterioro de la calidad de los suelos por uso de la capa externa, hundimiento del terreno y generación de residuos sólidos, generación de escombros; contaminación del aire por generación de material particulado, afección de la salud, posible explosión por emisión de gases y reducción de áreas forestales por uso de recurso maderero.

Para el manejo adecuado de los impactos ambientales en la mina Cochinillos, la investigación propone las siguientes fichas de manejo ambiental: manejo de especies maderables, manejo de estabilidad del suelo, manejo de control de gases, manejo de material particulado y ruido, manejo ambiental de aguas de mina, revegetación y control de la erosión, manejo de residuos sólidos y manejo de estériles y escombros, también se incluyen medidas de contingencias en cada ficha ambiental. (Cely, Andrea, 2005, p. 1- 127).

“*Copacabana Mining*”, es una mina artesanal subterránea que se ubica en el paraje de Posco, distrito de Mariano Nicolás Valcárcel, provincia de Camaná, región Arequipa; el método de extracción de minerales es el corte y relleno ascendente, los procesos que se realizan son: perforación, voladura, extracción, limpieza, sostenimiento y ventilación. ESCOAM Especialistas y Consultores Ambientales S.A.C. (2012), realizó la propuesta del IGAC para el proyecto minero, dentro del cual se incluyen los resultados de los análisis de aire y ruido; los cuales se muestran en la Tabla N° 01:

Tabla N° 01: Resultados de los análisis de muestreo de aire y ruido de la mina *Copacabana Mining*

Puntos de Muestreo de Aire	Coordenadas UTM WGS84		Parámetros	
	Norte	Este	PM _{2.5} (µg/m ³)	SO ₂ (µg/m ³)
E-1	8 236 252	692 275	36.36	<0.01
E-2	8 236 361	692 228	33.63	<0.01
Puntos de Muestreo de Ruido	Coordenadas UTM WGS84		Horario	
	Norte	Este	Diurno LAeq (dB)	Nocturno LAeq (dB)
R-01	8 236 252	692 275	54.67	49.62
R-02	8 236 361	692 228	45.56	45.29

Fuente: ESCOAM Especialistas y Consultores Ambientales S.A.C. (2012).

Para la identificación de los impactos ambientales en la mina “*Copacabana Mining*”, se utilizó el método de los criterios relevantes integrados (CRI), también se empleó la matriz de Leopold para determinar las relaciones causa - efecto; los impactos significativos identificados fueron: impacto sobre el agua superficial, agua subterránea, calidad del aire, ambiente biológico e impactos por ruidos y vibraciones, para el manejo adecuado de los mismos, se propuso un plan de manejo ambiental que comprende acciones en prevención y mitigación ambiental; monitoreo ambiental de aire, agua y ruido; además se incluye un plan de contingencias y el plan de cierre de todos los componentes mineros. (ESCOAM Especialistas y Consultores Ambientales S.A.C., 2012, p.1-34).

El Proyecto Cháparra se ubica en la provincia de Caravelí, región Arequipa, es una mina subterránea y el mineral que se explota es oro, *The Andean Sustainable Group S.A.C.* (2012), elaboró el IGAC para este proyecto minero, identificándose los siguientes impactos ambientales significativos: contaminación del aire por emisión de partículas en la etapa de construcción y en la etapa de producción (minado), generación de ruido a causa de explosivos, maquinarias y proceso de minado.

En el Plan de Manejo Ambiental para el proyecto minero se incluyen: acción de prevención y mitigación ambiental, acción en monitoreo ambiental, acción de contingencias (incendios y caso de derrames de sustancias peligrosas), contingencias de voladuras, eventos de geodinámica interna, contingencias ante derrumbes y deslizamientos, y acción de cierre y post cierre. (*The Andean Sustainable Group S.A.C.*, 2012, p. 1- 41).

El proyecto de explotación “Minera Cerro de Oro”, comprende las labores subterráneas para la extracción de oro y plata, se ubica en el distrito de Cahuacho, provincia de Caravelí, departamento de Arequipa, en su IGAC se identificaron los siguientes impactos ambientales significativos: incremento de los niveles de presión sonora, incremento de emisiones gaseosas, remoción del suelo original, contaminación del suelo por derrame de hidrocarburos, bajos niveles de capacitación en temas de seguridad, generación de puestos de trabajo e incremento de la economía local por demanda de servicios y productos; para la evaluación de los impactos se realizó un análisis matricial causa-efecto (Matriz de Leopold modificada). (Minera Cerro de Oro, 2014, p. 99-105).

Para los impactos ambientales identificados en el estudio se ha propuesto un plan de manejo ambiental que comprende: acción de prevención y mitigación ambiental, plan de manejo de residuos sólidos, plan de monitoreo ambiental, plan de relaciones comunitarias, plan de contingencias (caída de rocas, incendios, sismos, huaycos, derrumbes y/o deslizamientos, derrame de combustibles y otros hidrocarburos) y plan de cierre y post cierre. (Minera Cerro de Oro, 2014, p. 106-186).

La minera Real Segovia S.A.C., es una mina artesanal subterránea que explota cobre en minerales sulfurados, está ubicada en el Anexo N° 1 Cobre Pampa, distrito de Bella Unión, provincia de Caravelí, departamento de Arequipa, EBM Consultora Empresarial y Ambiental E.I.R.L.(2014), elaboró la propuesta del IGAC, para la identificación de los impactos ambientales se utilizó la matriz de criterios integrales (CRI), hallándose los siguientes impactos significativos: alteración de la calidad del aire por emisión de material particulado en el exterior, generación de material particulado en el interior de las galerías, mayor educación y seguridad ciudadana, y generación de empleos. Se realizaron análisis de aire y ruido cuyos resultados se muestran en la Tabla N° 02:

Tabla N° 02: Resultados de los análisis de muestreo de aire y ruido de la mina Real Segovia S.A.C.

Estación - Aire	Coordenadas UTM WGS84		Resultados (ug/m3)	
	Norte	Este		
CA PM 2.5	8 316 514	534 725	20.83	
CA PM 10	8 316 514	534 725	102.06	
Estación - Ruido	Coordenadas UTM WGS84		Resultados – Horario Diurno	
	Norte	Este	LAeq (dB)	LAF máx. (dB)
RA1	8 316 508	534 724	59.91	86.26
RA2	8 316 455	534 709	53.44	68.65
RA3	8 315 640	534 740	83.45	108.69

Fuente: EBM CONSULTORA EMPRESARIAL Y AMBIENTAL E.I.R.L. (2014)

Para el manejo adecuado de los impactos significativos se propuso el plan de manejo ambiental de actividades en la etapa de construcción, rehabilitación y mantenimiento; control de material particulado, manejo y disposición de aguas residuales domésticas, manejo y disposición de residuos sólidos, manejo de derrame de hidrocarburos y acción en monitoreo ambiental de agua, aire, ruido y suelo.

Además el IGAC del proyecto minero incluye un plan de cierre y un plan de contingencias para casos de desprendimiento de rocas, sismos, incendios, deslizamientos y derrames. (EBM Consultora Empresarial y Ambiental E.I.R.L., 2014, p. 116-127)

Los proyectos mineros “DON JOSÉ 04 2009, DON JOSÉ 08 2010 Y DON JOSÉ 07 2010”, se desarrollan en las concesiones mineras de los mismos nombres y tienen una extensión de 500, 400 y 200 hectáreas respectivamente, son minas subterráneas; y se explota mineral polimetálico, se encuentran ubicados en San Jacinto, distrito de Nepeña, provincia de Huarvey, departamento de Ancash, el ámbito de ubicación presenta condiciones geográficas similares al escenario de estudio.

El método de explotación es de corte y relleno con circado. Las principales actividades que se desarrollan son la ventilación, riego, limpieza, acarreo, sostenimiento, perforación y voladura. El área de influencia directa está determinada por las áreas donde se ubican los proyectos y el área de influencia indirecta está delimitada por las áreas cercanas a las concesiones. (Corporación de Inversiones Darak S.R.L., 2014, p. 8).

Corporación de Inversiones Darak S.R.L. (2014), realizó la propuesta del IGAC de los proyectos mineros, de acuerdo a lo dispuesto en el D.S. N° 004-2012-EM. La identificación de impactos ambientales en la zona donde se desarrollan los proyectos mineros se realizó en base al análisis entre las actividades y los componentes ambientales comprometidos, determinando de ese modo cuales son los impactos de mayor significancia y proponiendo medidas de prevención, corrección y mitigación.

La Tabla N° 03 muestra un resumen de todas las medidas planteadas en el IGAC de los proyectos mineros.

Tabla N° 03: Identificación de impactos ambientales y acciones de medidas de Prevención, corrección y mitigación de los proyectos mineros: “DON JOSÉ 04 2009, DON JOSÉ 08 2010 Y DON JOSÉ 07 2010”

Medio	Componente ambiental	Impactos ambientales	Acciones de medidas de prevención, corrección y mitigación
FÍSICO	Aire	- Modificación de la calidad del aire por generación de partículas en suspensión	<ul style="list-style-type: none"> - Riego permanente de las áreas de trabajo y la vía de acceso utilizadas para la movilización de maquinaria pesada, para disminuir la generación de partículas en suspensión. - Las carreteras de acceso (principalmente cercanas a las poblaciones) deberán tener mantenimiento permanente y deberán ser cubiertas con arena o piedras de una granulometría apropiada a fin de evitar levantamiento de polvos.
		- Impacto considerado poco significativo	<ul style="list-style-type: none"> - Se mantendrán velocidades prudentes del transporte vehicular, indicándose mediante avisos esta disposición. A fin de evitar levantamiento de polvo. - Se realizará un mantenimiento adecuado de los equipos y maquinaria en los centros poblados cercanos al proyecto, para reducir el riesgo de emisión de contaminantes.
	Agua	No se generará efluentes, por lo cual no existe el riesgo de contaminación de la napa freática. Impacto considerado no significativo.	
	Suelo	Afectación del Suelo por derrame de combustibles, aceites, grasas y lubricantes generados por las actividades de transporte, disposición de residuos sólidos, almacenamiento de mineral y desmonte.	<ul style="list-style-type: none"> - Disposición de los residuos orgánicos en depósitos temporales, para evitar la contaminación del suelo por aguas servidas. - Adaptación de las instalaciones e infraestructura a la topografía local no superando las líneas naturales de horizonte ocupando áreas cerradas visualmente. - Revegetación continua con especies de la zona de las áreas disturbadas conforme termine las tareas de minado y perforación. - Los vehículos para el transporte de combustibles antes de su operación serán verificadas para constatar su hermeticidad y condiciones de seguridad.

Van:...///

///...Vienen:

- Se considera impacto negativo leve
- El almacenamiento de combustible y su manipulación se efectuará en lugares establecidos e implementados para tal función.
 - Se inspeccionará cuidadosamente los vehículos de transporte de combustible, para asegurar la integridad del tanque o depósito en el cual se transporta el combustible, y su funcionamiento adecuado durante el aprovisionamiento de combustible.
 - El abastecimiento de combustible de los equipos de perforación y compresora se hará en el área de almacenamiento de combustible; de ninguna manera en la zona de trabajo.
 - Todos los cilindros empleados en el almacenamiento de combustible y lubricantes usados serán dispuestos en el área de almacenamiento de combustible, hasta ser trasladados para su desecho o reciclaje.
 - En caso de derrames, se retirará el suelo contaminado y se recuperará el combustible derramado usando paños absorbentes para hidrocarburos; los mismos que serán dispuestos en recipientes adecuados y sellados para ser removido en su totalidad.

BIOLÓGICO	Fauna	La operación de cantera alejará a la escasa fauna, la que emigrará a lugares más alejados. De las evaluaciones hechas, la fauna local está compuesta principalmente por roedores y reptiles con una población muy escasa. El riesgo de migración de fauna se ha calificado como No significativa.
	Flora	El terreno superficial donde opera la cantera está formado por suelos netamente aluviales y eólico, de característica árida y escasa vegetación. Es por esto que el impacto para este componente es considerado como No Significativo.
	Paisaje	El paisaje natural típico de esta zona se modificará por la ejecución de las actividades de producción a desarrollarse. Pese a encontrarse en un área alejada de la vista de poblados cercanos y no ser una zona de tránsito o paso frecuente de transeúntes. La alteración del paisaje ha sido considerada como un impacto negativo y no significativo
SOCIO - ECONÓMICO	Social	El impacto a la salud y a la seguridad en el área de influencia durante la operación del proyecto es negativo debido a la posibilidad de accidentes sin embargo es considerado como no significativo.
	Economía y empleo	Se incrementará el empleo local y formal por los nuevos servicios que requerirán las personas que estarán durante las actividades explotación, positivo no significativo.

Fuente: Corporación de Inversiones Darak S.R.L. (2014)

También el IGAC del proyecto establece medidas para el manejo del drenaje ácido, los cuales se observan en la Tabla N° 04.

Tabla N° 04: Medidas de manejo de drenaje ácido de los proyectos mineros: “DON JOSÉ 04 2009, DON JOSÉ 08 2010 Y DON JOSÉ 07 2010”

MANEJO DE DRENAJE ÁCIDO
Implementación de una planta de tratamiento para drenaje ácido, para esto el agua recaudada de las tres desmonteras será desviada, encausada y llevada a la planta de tratamiento mediante cunetas de coronación aprovechando la vía de acceso, de manera que en el camino se vayan juntando hasta llegar a la planta de tratamiento.

Fuente: Corporación de Inversiones Darak S.R.L. (2014).

Los puntos de monitoreo de aire y ruido, que se establecen en el IGAC de los proyectos mineros, se muestran en las Tablas N° 05 y 06.

Tabla N° 05: Puntos de monitoreo de aire de los proyectos mineros: “DON JOSÉ 04 2009, DON JOSÉ 08 2010 Y DON JOSÉ 07 2010”

Punto de monitoreo de aire	Ubicación	Frecuencia de monitoreo
EM-01	Cerca de la entrada de la bocamina N° 01 (barlovento)	Semestral
EM-02	50 metros de la casa de fuerza	Semestral

Fuente: Corporación de Inversiones Darak S.R.L. (2014).

Tabla N° 06: Puntos de monitoreo de ruido de los proyectos mineros: “DON JOSÉ 04 2009, DON JOSÉ 08 2010 Y DON JOSÉ 07 2010”

Punto de monitoreo de ruido	Ubicación	Frecuencia de monitoreo
R-01	20 metros del almacén (barlovento)	Semestral
R-02	Cerca de la entrada de la bocamina N° 02 (sotavento)	Semestral

Fuente: Corporación de Inversiones Darak S.R.L. (2014).

Como toda actividad minera, la ocurrencia de peligros y riesgos son probables, por ello el IGAC incluye también un Programa de Seguridad y Salud Ocupacional, cuyo resumen se muestra en la Tabla N° 07.

Tabla N° 07: Programa de seguridad y salud ocupacional de los proyectos mineros: “DON JOSÉ 04 2009, DON JOSÉ 08 2010 Y DON JOSÉ 07 2010”

PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	
Como parte de las actividades del programa se pueden mencionar:	
-	La capacitación del personal en salud ocupacional (agentes físicos, químicos y biológicos), riesgos de salud ocupacional ergonómicos del centro de trabajo.
-	Identificación de peligros y evaluación de riesgos (IPER).
-	Señalización de áreas de trabajo y código de colores.
-	Frecuencia de inspecciones y control.
-	Preparación y respuesta ante emergencias (simulacros).
-	Llevar un control estricto de las emisiones que se podrían generar por efectos de la actividad minera, evitando de esta forma perjudicar la salud y el bienestar de los trabajadores.
-	Los trabajadores que estén en lugares de generación de ruido prolongado deberán usar tapones de oído
-	Todo personal que realice trabajos con material extraño que pueda herir los ojos deberán usar lentes protectores adecuados a cada riesgo.
-	Todo personal deberá contar con equipo de protección respiratorio con filtros especiales para las partículas sólidas, para protegerse de la generación de partículas en suspensión por tránsito de vehículos, operaciones de transporte y acarreo de mineral y desmonte.
-	Todo personal debe de tener los implementos de protección necesarios para cada tipo de actividad a realizar, tales como: casco, zapatos de seguridad, lentes protectores, equipo de protección respiratorio con filtros especiales para las partículas sólidas y tapones de oído para la generación de ruido prolongado.
-	Capacitación sobre normas de seguridad y salud ambiental.
-	Capacitación en casos de sismos e incendios.

Fuente: Corporación de Inversiones Darak S.R.L. (2014)

El plan de manejo de residuos sólidos para los proyectos mineros se elaboró en función al tipo de residuo que se genera, y se determinó la disposición temporal y el destino final, así como la identificación del contenedor, el resumen del plan propuesto se detalla en la Tabla N° 08, así mismo las medidas y monitoreo del cierre y post cierre se detalla en la Tabla N° 09.

Tabla N° 08: Plan de manejo de residuos sólidos de los proyectos mineros: “DON JOSÉ 04 2009, DON JOSÉ 08 2010 Y DON JOSÉ 07 2010”

Residuos	Método	Disposición transitoria	Tratamiento y/o disposición final	Identificación del contenedor
Residuos Domésticos	Segregación	Recolección	Disposición final en la trinchera de residuos domésticos	Verde
Residuos Industriales	Segregación	Recolección	Disposición con una EPS-RS.	Amarrillo
Residuos Peligrosos	Segregación	Recolección	Disposición con una EPS-RS.	Rojo

Fuente: Corporación de Inversiones Darak S.R.L. (2014)

Tabla N° 09: Resumen del plan de cierre de los proyectos mineros: “DON JOSÉ 04 2009, DON JOSÉ 08 2010 Y DON JOSÉ 07 2010”

Componentes principales del cierre	Medidas post cierre de los componentes del proyecto	Monitoreo en el periodo de cierre y post cierre
Vía de acceso		
Garita de vigilancia	<p>Las medidas de cierre deben de cumplirse de modo efectivo, de manera tal que los programas de mantenimiento y monitoreo se constituyen en los medios técnicos que permitirán la evaluación efectiva de los resultados de cada una de las medidas y obras establecidas para el Cierre.</p> <p>Se proponen las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Abandono de los accesos. - Disposición de desmontes. - Sellado de la bocamina. - Revegetación - Monitoreo ambiental (aire, agua, ruido) 	<p>El monitoreo de las medidas de cierre abarcará la estabilidad física de las labores subterráneas y el monitoreo de calidad de aire. Luego del cierre se continuará con el monitoreo, esta etapa corresponde al post cierre, y se ubicarán en los mismos puntos de la etapa de cierre. Este monitoreo post cierre será durante 02 años o hasta restablecer las condiciones ambientales iniciales.</p>
Cancha de desmonte		
Cancha temporal de mineral		
Polvorín		
Bocaminas		
Oficina		
Plataforma para tanque de almacenamiento de agua industrial		
Casa fuerza		
Plataforma de almacén de combustible		
Pozo séptico		
Depósitos temporales de residuos industriales y domésticos		
Estaciones de monitoreo de aire y agua		

Fuente: Corporación de Inversiones Darak S.R.L. (2014)

2.2. Bases teóricas

El proceso de formalización de la pequeña minería, minería artesanal; e interdicción de la minería ilegal se sustenta principalmente en la Ley de Formalización, Ley N° 27651 (Congreso de la República del Perú, 2002). Desde entonces, las normas orientadas a este sector han ido cambiando para responder a los cambios y retos que se han ido presentando en el proceso de ordenamiento de la minería informal. (SPDA, 2014).

En el marco de la Ley N° 27651 (2002), el Ministerio de Energía y Minas implementó diversas normas para la formalización de la minería artesanal y la pequeña minería, dentro de las cuales la Ley N° 29815 (Congreso de la República del Perú, 2011) delega facultades al poder ejecutivo para legislar en materia de minería ilegal, específicamente sobre los siguientes temas: interdicción de la minería ilegal y lucha contra la criminalidad asociada a la minería ilegal; es así que, el D.L. N° 1100-2012-EM (Ministerio de Energía y Minas, 2012c), regula la interdicción de la minería ilegal; el D.L. N° 1105-2012-EM (2012a), establece las disposiciones del proceso de formalización de las actividades de pequeña minería

y minería artesanal en curso y el D.S. N° 012-2013-EM (Ministerio de Energía y Minas, 2013), aprueba nuevas medidas de asistencia técnica en materia de elaboración y revisión del IGAC.

También el Ministerio del Ambiente desempeña un papel importante en el proceso de formalización minera, debido a que realiza el seguimiento y monitoreo de la aplicación del conjunto de normas de carácter ambiental que han sido emitidas como parte del proceso de formalización, además, ha sido la entidad encargada de diseñar e implementar el IGAC, a través del D.S. N° 004-2012-MINAM (Ministerio del Ambiente, 2012b), mediante el cual se aprueban las disposiciones complementarias que regulan el IGAC, para la formalización de actividades de pequeña minería y minería artesanal; y la R.M. N° 121-2013-MINAM (Ministerio del Ambiente, 2013), decreto que aprueba la guía para la evaluación de la misma.

Las personas naturales o jurídicas que se someten al proceso de formalización deben cumplir con todos los pasos y sus requisitos a efectos de ser considerada su actividad como formal, cumpliendo con los pasos siguientes (D.S. N° 1105-2012-EM, 2012a, Art. 4):

- Presentación de declaración de compromisos.
- Acreditación de titularidad, contrato de cesión, acuerdo o contrato de explotación sobre la concesión minera.
- Acreditación de propiedad o autorización de uso del terreno superficial.
- Autorización de uso de aguas.
- Aprobación del IGAC.
- Autorización para inicio/reinicio de actividades de exploración, explotación y/o beneficio de minerales.

El cumplimiento de estos requisitos permitirá al titular minero culminar con el proceso de formalización, además la implementación del IGAC, le proporcionará los siguientes beneficios (APOGORE; Dirección de Promoción Minera-DGM Ministerio de Energía y Minas, 2011, p. 5):

- Le permite permanecer en el área, sin tener que abandonar antes de tiempo.
- Genera derechos incuestionables, que eliminan los conflictos que pudieran surgir con la comunidad y/o con terceros.
- Incentiva la inversión. La garantía de que no será desalojado, permite invertir en su actividad sin temer ningún riesgo de pérdida.

- Le permite adquirir los insumos que utiliza en sus labores mineras a precio de mercado, sin tener que pagar sobreprecios.
- Son aplicables los beneficios mínimos que otorga la ley, tanto en el aspecto laboral, como de salud y seguridad.
- Logra acceso a crédito y financiamientos, pues puede utilizar el derecho minero como garantía de pago.
- Cuenta con diferentes beneficios que otorga la ley, tales como programas de capacitación en el área legal, técnica y de gestión ambiental.

Complementariamente a lo señalado, la implementación del IGAC también garantiza el cumplimiento de normas ambientales, mediante el desarrollo de un plan de manejo ambiental, programa de monitoreo ambiental sustentado en el D.S. N° 004-2017-MINAM (Ministerio del Ambiente, 2017a) - ECA para agua; D.S. N° 003-2017-MINAM (Ministerio del Ambiente, 2017b) - ECA del aire, R.M. N° 315-96-EM/VMM (Ministerio de Energía y Minas, 1996) que establece los niveles máximos permisibles de elementos y compuestos presentes en emisiones gaseosas provenientes de las unidades minero-metalúrgicas, D.S. N° 085-2003-PCM (Presidencia de Consejo de Ministros, 2003) - ECA de Ruido, D.S. N° 002-2013-MINAM (Ministerio del Ambiente, 2013) - ECA para Suelo y D.S. N° 010-2010-MINAM (Ministerio del Ambiente, 2010) que aprueba límites máximos permisibles para la descarga de efluentes líquidos de actividades minero metalúrgicas. En el IGAC se incluye un plan de seguridad y salud ocupacional, sustentado en el D.S. N° 024-2016-EM (Ministerio de Energía y Minas, 2016a) que aprueba el reglamento de seguridad y salud ocupacional y otras medidas complementarias en minería.

Otras normas como la Ley N° 28090 - Ley de Cierre de Minas (Congreso de la República del Perú, 2003) y su Reglamento aprobado por D.S. N° 033-2005-EM (Ministerio de Energía y Minas, 2005) con su modificatoria D.S. N° 036-2016-EM (Ministerio de Energía y Minas, 2016b) se incluyen en la elaboración de la propuesta de Plan de Cierre de Minas, además de la Ley N° 28551 (Congreso de la República del Perú, 2005) Ley que establece la obligación de elaborar y presentar planes de contingencia; y el D.S. N° 024-2016-EM (Ministerio de Energía y Minas, 2016c).

Con el cumplimiento del plazo para el proceso de formalización establecido en el D. L. N° 1105-2012-EM (2012a), la promulgación del D.S. N° 029-2014-PCM (Presidencia de Consejo de Ministros, 2014) que aprueba la estrategia de saneamiento de la pequeña minería y de la minería artesanal, amplía el proceso

de formalización hasta el año 2016, consolidando la formalización minera en su eje estratégico N° 1.

Culminado el plazo establecido por el D.S. N° 029-2014-PCM (2014), se promulgo el D.L. N° 1293 (Congreso de la República del Perú, 2016) el cual declara de interés nacional la formalización de las actividades de la pequeña minería y minería artesanal y tiene por objeto declarar de interés nacional la reestructuración del proceso de formalización de las actividades de la pequeña minería y minería artesanal establecido en el D.L. N° 1105-2012-EM (Ministerio de Energía y Minas, 2012a), otorgando una vigencia de 36 meses al proceso de formalización minera integral y prorrogando la vigencia de la estrategia de saneamiento de la pequeña minería y minería artesanal (D.S. N° 029-2014-PCM) hasta el término del plazo de ciento veinte (120) días hábiles.

“Hasta abril del 2014, las DREM reportaron que, de un total de 806 solicitudes presentadas, fueron aprobados 37 IGACs”, (Defensoría del Pueblo, 2014, p. 104), los resultados se muestran en el Gráfico N° 01 y la Tabla N° 10.

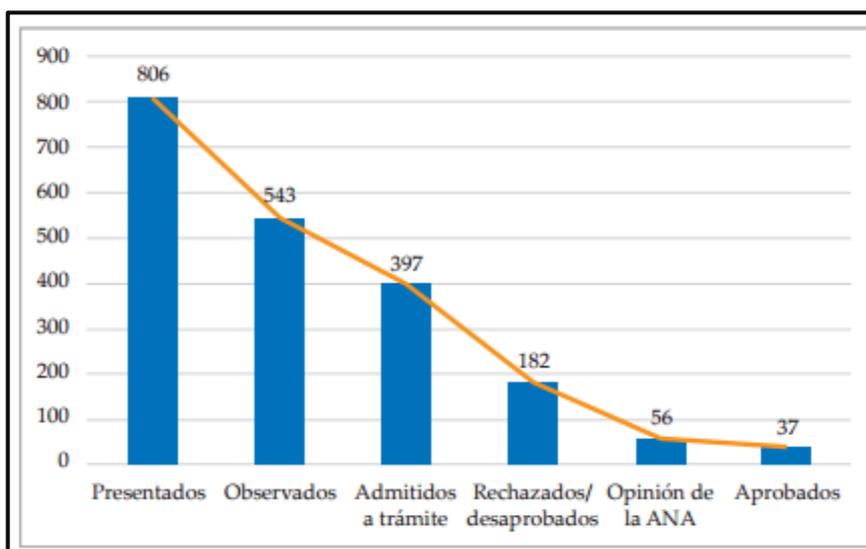


Gráfico N° 01: Consolidado regional de IGAC - Informe Defensorial N° 167: Defensoría del Pueblo. (2014)

Tabla N° 10: Consolidado regional de IGAC

Nº	Departamento	Presentados	Observados	Admitidos a trámite	Rechazados / desaprobados	Opinión de la ANA	Aprobados
1	Amazonas	1	1	NR	NR	NR	NR
2	Ancash	65	43	6	1	1	0
3	Apurímac	9	7	2	1	0	0
4	Arequipa	56	NR	26	10	NR	NR
5	Ayacucho	36	2	36	0	0	2
6	Cajamarca	32	3	25	32	0	1
7	Callao	4	0	0	0	0	0
8	Cusco	23	17	23	0	NR	3
9	Huancavelica	31	31	31	NR	NR	NR
10	Huánuco	14	3	12	2	12	0
11	Ica	35	7	18	2	NR	2
12	Junín	2	1	NR	NR	NR	1
13	La Libertad	93	71	81	12	1	1
14	Lambayeque	2	2	2	0	0	0
15	Lima	31	6	11	6	0	3
16	Lima Metropolitana	14	2	4	8	0	0
17	Loreto	13	6	0	0	4	0
18	Madre de Dios	289	268	21	83	21	0
19	Moquegua	4	1	3	0	NR	0
20	Pasco	15	12	3	0	5	0
21	Piura	27	25	2	24	2	1
22	Puno	NR	26	69	NR	NR	13
23	San Martín	4	8	13	1	9	5
24	Tacna	0	0	0	0	0	0
25	Tumbes	3	1	3	0	0	0
26	Ucayali	6	6	6	0	5	5
Totales		806	543	397	182	56	37

Fuente: Informe Defensorial N° 167: Defensoría del Pueblo. (2014)

“El MINAM reportó que al 25 de marzo de 2014, 43 IGACs fueron aprobados” (Defensoría del Pueblo, 2014, pp. 106), el resultado se muestra en el Gráfico N° 02.

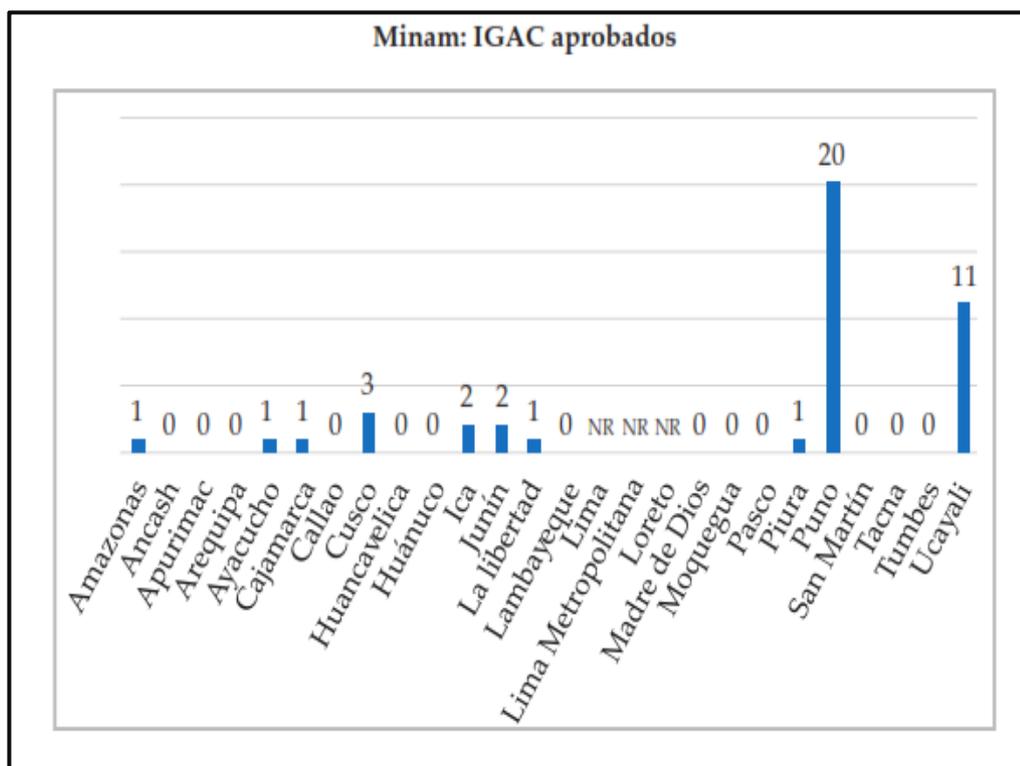


Gráfico N° 2: IGAC aprobados - Informe Defensorial N° 167: Defensoría del Pueblo. (2014)

“De acuerdo con la información remitida por la Dirección General de Políticas, Normas e Instrumentos de Gestión Ambiental del MINAM, en el país se han presentado hasta abril del 2016 más de 2 575 IGACs”, (Ministerio del Ambiente, 2016), esta información se observa en la Tabla N° 11.

Como resultado del proceso de formalización en diferentes departamentos se tiene la siguiente información:

La Dirección Regional de Energía y Minas de Puno informa que el proceso de formalización minera se dio con una serie de inconvenientes hasta el mes de julio del 2016, solo se formalizaron 20 empresas mineras. (Ponce, 2016)

En el departamento de la Libertad hasta el año 2016 se formalizaron más de mil mineros artesanales, dentro de ellos 499 mineros artesanales de la C.C. La Soledad, 87 comuneros de Amachic en Quituvilca, provincia de Santiago de Chuco y 450 comuneros de LLacuabamba, Pataz. (Montero, 2016).

Tabla N° 11: Estado regional de IGAC en los departamentos del Perú

Región	N° IGAC recibidos por los GORE	N° de IGAC admitidos a trámite	N° de IGAC colectivos	N° de ICAG evaluados o en evaluación	N° de IGAC observados	N° de IGAC declarados en abandono	N° de ICAG declarados improcedentes / inadmisibles
Amazonas	4	4	0	4	4		4
Ancash*	110	9	1	92	6	92	
Apurímac	20	20	18	20	20	7	8
Arequipa*	200		13	171		3	
Ayacucho	109	109	16	108	63		37
Cajamarca	60		0	60	4		48
Callao	4	4	1	1	0		
Cusco*	82	66	2	77	6	5	
Huancavelica	58	58	3	58	58		
Huánuco	36		12	35	18		
Ica	124		8	99	37	0	7
Junín	89	89	4	76	76	0	1
La Libertad*	151	105	45	105	57		
Lambayeque	4	4	2	4	0		
Lima Metropolitana*	22						
Lima	63			58	12		11
Loreto	15	15	9	15	15		
Madre de Dios	997**		136	324			275
Moquegua	23	20	0	23	20		10
Pasco	46	46	5	44	7		
Piura	60	60	3	60	40	0	26
Puno*	246	210	9	210	200		
San Martín*	18	15	0	15	10		
Tacna	5	0	0	5	2		
Tumbes	19	19	0	17	17		1
Ucayali	10						
Total	2 575	853	287	1 681	672		428

Fuente: Ministerio del Ambiente. (2016)

“Más de 300 mineros del distrito de Cháparra en la región de Arequipa se formalizaron y fueron autorizados a desarrollar actividades mineras de explotación en la concesión minera “Alosurios 116”.

Esto luego de recibir en esta ciudad la correspondiente resolución por parte del Gobierno Regional de Arequipa a favor de la empresa minera aurífera “Estrella de Cháparra”. (Ministerio de Energía y Minas, 2016).

En la región Piura, la minera Las Lomas Doradas-SAC, dedicada al beneficio de minerales fue la primera empresa en lograr su formalización. (Minería con Futuro, 2016).

En la región Ancash, desde la promulgación del D.L. N° 1105-2012-EM (2012a), hasta el mes de agosto del año 2014, se presentaron a la Dirección Regional de Energía y Minas, 94 expedientes de IGACs de los cuales solo se admitieron a trámite 09, es decir solo esa cantidad de expedientes se admitieron a revisión por cumplir con todos los requisitos, (Dirección Regional de Energía y Minas del Gobierno Regional de Ancash, 2015), en la Tabla N° 12 se muestra el nombre de los proyectos mineros, su ubicación y el tipo de actividad.

El proceso de formalización no se desarrolló con éxito, ya que hasta el cierre del año 2016, según la Dirección Regional de Energía y Minas de Ancash solo se han presentado un total de 111 IGACs, de los cuales solo 06 han sido aprobados desde el año 2012. (Dirección Regional de Energía y Minas del Gobierno Regional de Ancash, 2017).

Los 06 expedientes aprobados continuarán con su proceso de formalización o podrán acogerse al D.L N° 1336-2017-EM (Ministerio de Energía y Minas, 2017).

Tabla N° 12: IGAC admitidos a trámite en la Dirección Regional de Energía y Minas de Ancash

N°	IGAC (Nombre del Proyecto)	Ubicación			ANP (Parque Nacional Huascarán)	Tipo de actividad		
		Localidad	Distrito	Provincia		Metálica	No metálica	Planta de beneficio
1	PIOPIOTAHI	Quebrada Huirí	Cáceres del Perú	Santa	NO	NP	-	-
2	TAYRONA	Cerro Rayan punta	Cáceres del Perú	Santa	NO	Polimetálica (plata, zinc, cobre y plomo)	-	-
3	ELSITA MIRIAN	Cerro Carhuacochoa y quebrada Huampucayan	Cáceres del Perú	Santa	NP	Polimetálica (plata, zinc, cobre y plomo)	-	-
4	PLANTA CONCENTRADORA VIRGEN DEL ROSARIO	Puacpampa	Pueblo Libre	Huaylas	NO	-	-	Planta de beneficio
5	PROYECTO DE EXPLOTACION EN LA CONCESIÓN MINERA NO METALICA "ACUMULACION TRINIDAD EULALIA"	Paraje Rio Seco	Huarmey	Huarmey	NO	-	Extracción de material de cantera (agregados)	-
6	ACTIVIDAD DE EXPLOTACIÓN MINERA "LISTER"	NP	Llumpa, Lucma	Mariscal Luzuriaga	NO	Metálica (Plomo y Plata)	-	-
7	PROYECTO DE EXPLOTACIÓN "DON JOSÉ 04 2009, DON JOSÉ 08 2010 Y DON JOSÉ 07 2010"	-	Nepeña	Santa	NO	Polimetálico	-	-
8	PROYECTO DE EXPLOTACIÓN "DARAK III"	San Jacinto	Nepeña	Santa	NO	Oro	-	-
9	PROYECTO DE EXPLOTACIÓN "DARAK IV y V"	San Jacinto	Nepeña	Santa	NO	Oro	-	-

Fuente: Dirección Regional de Energía y Minas de Ancash. (2015)

Por todo lo señalado, la importancia de proponer el IGAC para la formalización de las actividades de extracción de la concesión minera Torrez Orellana, radica principalmente en el cumplimiento del quinto paso del artículo 4º del D.L. N° 1105-2012-EM, consecuentemente se mejorara la gestión ambiental de los impactos a través de la implementación de un plan de manejo ambiental para prevenir, corregir, mitigar y controlar los impactos ambientales inminentes generados por las actividades mineras, reduciendo en un futuro costos de mitigación o remediación, además con el programa de monitoreo ambiental se controlara los niveles de concentración de contaminantes, evitando que superen los ECAs en el caso de cuerpos receptores y LMPs en caso de fuentes emisoras.

El plan de cierre permitirá reestablecer y mejorar las condiciones ambientales actuales del área donde se sitúa la concesión minera, evitando de este modo la generación de pasivos ambientales en sus diferentes escenarios y garantizando la estabilidad física y geoquímica de los componentes mineros y ambientales, mediante el plan de salud y seguridad ocupacional se preverá la ocurrencia de incidentes, accidentes y enfermedades ocupacionales; y el plan de emergencias permitirá seguir procedimientos (planes de contingencias) ante una emergencia determinada, previa evaluación de las situaciones de riesgo; en el aspecto social las comunidades aledañas al proyecto se verán beneficiadas ya que al implementar el plan de manejo ambiental, se reducirán las afecciones a la salud y posibles conflictos sociales.

2.3. Definición de términos

- Pequeño productor minero (PPM)

Son pequeños productores mineros los que: posean por cualquier título hasta dos mil (2,000) hectáreas, entre denuncias, petitorios y concesiones mineras; y posean por cualquier título una capacidad instalada de producción y/o beneficio de 350 toneladas métricas por día, con excepción de materiales de construcción, arenas, gravas auríferas de placer, metales pesados detríticos en que el límite será una capacidad instalada de producción y/o beneficio de hasta tres mil (3,000) metros cúbicos por día. (Ley N° 27651, 2002, Art. 10).

- **Productor minero artesanal (PMA)**

Son productores mineros artesanales los que: en forma personal o como conjunto de personas naturales o jurídicas se dedican habitualmente y como medio de sustento a la explotación y/o beneficio directo de minerales, realizando sus actividades con métodos manuales y/o equipos básicos; posean por cualquier título hasta un mil (1,000) hectáreas, entre denuncios, petitorios u concesiones mineras; o hayan suscrito acuerdos o contratos con los titulares mineros según lo establezca el reglamento de la presente Ley; posean por cualquier título una capacidad instalada de producción y/o beneficio de 25 toneladas métricas por día, con excepción de los productores de materiales de construcción, arenas, gravas auríferas de placer, metales pesados detríticos en que el límite será una capacidad instalada de producción y/o beneficio de hasta doscientos (200) metros cúbicos por día. (Ley N° 27651, 2002, Art. 10).

- **Formalización**

Es el proceso mediante el cual se establecen y administran los requisitos, plazos y procedimientos para que la actividad minera informal pueda cumplir con la legislación vigente, y que culmina una vez que la persona natural o jurídica que inició el proceso obtenga la autorización de inicio/reinicio para el desarrollo de la actividad minera, otorgado por la actividad competente, la que supone la previa obtención entre otros, de la aprobación del respectivo instrumento de gestión ambiental, el derecho de uso del terreno superficial, así como otros requisitos y autorizaciones que sean requeridos en la legislación vigente. (D.S N° 006-2012-EM, 2012, Art. 2).

- **Sujeto de formalización**

Se refiere a la persona natural, persona jurídica o al grupo o personas organizadas que, antes de la publicación del Decreto Legislativo N° 1105-2012-EM, ejerce la pequeña minería y minería artesanal. Cuenta con la declaración de compromiso registrada en el gobierno regional correspondiente que lo acredita como sujeto de formalización. (D.S. N° 004-2012-MINAM, 2012, Art. 3).

- **Minería ilegal**

Actividad minera ejercida por persona, natural o jurídica, o grupo de personas organizadas para ejercer dicha actividad, usando equipo y maquinaria que no corresponde a las características de la actividad minera que desarrolla (pequeño productor minero o productor minero artesanal) o sin cumplir con las exigencias de las normas de carácter administrativo, técnico, social y medioambiental que rigen dichas actividades, o que se realiza en zonas en las que esté prohibido su ejercicio. Sin perjuicio de lo anterior, toda actividad minera ejercida en zonas en las que esté prohibido el ejercicio de actividad minera, se considera ilegal. (D.L. N° 1105-2012-EM, 2012, Art. 2).

- **Minería informal**

Actividad minera que es realizada usando equipo y maquinaria que no corresponde a las características de la actividad minera que desarrolla (pequeño productor minero o productor minero artesanal) o sin cumplir con las exigencias de las normas de carácter administrativo, técnico, social y medioambiental que rigen dichas actividades, en zonas no prohibidas para la actividad minera y por persona, natural o jurídica, o grupo de personas organizadas para ejercer dicha actividad que hayan iniciado un proceso de formalización. (D.L. N° 1105-2012-EM, 2012, Art. 12).

- **Concesión minera**

Acto jurídico administrativo por el cual el Estado, dueño originario de las minas, autoriza a los particulares, al propio Estado o a organismos vinculados a este, a realizar actividades de exploración, explotación, beneficio, labor general o transporte en un área del patrimonio minero a cambio del cumplimiento por parte de estos de las condiciones establecidas legalmente. (SPDA, 2017).

- **Petitorio minero**

Es el nombre que se le da a la solicitud de concesión minera. (APOGORE; Dirección de Promoción Minera - DGM Ministerio de Energía y Minas, 2011, p. 10).

- **Titular minero**

Persona natural o jurídica que al amparo de un título legal ejerce o conduce actividades mineras (D.S. N°033-2005-EM, 2005, Art. 7).

- **IGAC**

Es un instrumento de gestión ambiental que permite la formalización de actividades de pequeña minería y minería artesanal en curso y tiene como objeto adecuar las actividades de la pequeña minería y de la minería artesanal a las obligaciones legales ambientales vigentes, mediante este instrumento el sujeto de formalización adopta las medidas ambientales para prevenir, controlar, mitigar y remediar los impactos ambientales de su actividad. (D.S. N° 004-2012-MINAM, 2012, Art. 3).

- **Propuesta**

Es un documento que describe un proyecto de trabajo a realizar en un área o sector de interés; y que se elabora para solicitar aprobación, apoyo institucional y/o financiero para su ejecución. (Hewitt, 1998, p. 8).

- **Ambiente**

Entorno en el cual una organización opera, incluidos el aire, el agua, el suelo, los recursos naturales, la flora, la fauna, los seres humanos y sus interrelaciones. (Norma Técnica ISO 14001, 2004).

- **Impacto ambiental**

Alteración positiva o negativa de uno o más de los componentes del ambiente, provocada por la acción de un proyecto. (D.S. N°019-2009-MINAM, 2009, Anexo I).

- **Inminente**

Que amenaza o está para suceder prontamente. (RAE, 2017).

- **Estándar de calidad ambiental (ECA)**

Es la medida de la concentración o del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, en el aire, agua o suelo, en su condición de cuerpo receptor, que no representa riesgo significativo para la salud de las personas ni al ambiente. (D.S. N°008-2005-PCM, 2005, Art. 63).

- **Límites máximos permisibles (LMP)**

Es la medida de la concentración o del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, que caracterizan a un efluente o a una emisión, que al ser excedida causa o puede causar daños a la salud, al bienestar humano y al ambiente. Su cumplimiento es exigible legalmente. (D.S. N°008-2005-PCM, 2005, Art. 64).

- **Línea base**

Estado actual del área de actuación, previa a la ejecución de un proyecto. Comprende la descripción detallada de los atributos o características socioambientales del área de emplazamiento de un proyecto, incluyendo los peligros naturales que pudieran afectar su viabilidad. (D.S. N° 019-2009-MINAM, 2009, Anexo I).

- **Plan de manejo ambiental**

Instrumento de gestión ambiental cuya función es restablecer las medidas de prevención, control, minimización, corrección y recuperación de los potenciales impactos ambientales que los proyectos pudieran originar en el desarrollo del mismo. (D.S. N°019-2009-MINAM, 2009, Anexo I).

- **Prevención**

Diseño y ejecución de medidas, obras o acciones dirigidas a prevenir, controlar o evitar, eliminar o anular la generación de los impactos y efectos negativos sobre el ambiente derivados de un proyecto. (D.S. N°019-2009-MINAM, 2009, Anexo I).

- **Mitigación**

Medidas o actividades orientadas a atenuar o minimizar los impactos negativos que un proyecto puede generar sobre el ambiente. (D.S. N°019-2009-MINAM, 2009, Anexo I).

- **Programa de monitoreo ambiental**

Comprende actividades que permiten efectuar un seguimiento representativo y oportuno del desempeño ambiental, y generar información que permita evaluar las condiciones del ambiente que este influenciado por las

operaciones mineras o los que tengan potencial de ser afectados por éstas, así como por las actividades que se desarrollen en torno a aquellas. (D.S. N° 040-2014-EM, 2014, Art. 49).

- **Plan de cierre**

El plan de cierre de minas es un instrumento de gestión ambiental conformado por acciones técnicas y legales, efectuadas por los titulares mineros, destinado a establecer medidas que se deben adoptar a fin de rehabilitar el área utilizada o perturbada por la actividad minera para que ésta alcance características de ecosistema compatible con un ambiente saludable y adecuado para el desarrollo de la vida y la preservación paisajística. (Ley 28090, 2003, Art. 3).

- **Ningún cuidado (*Walk Away*)**

Está referido a todas las actividades y componentes que no requieren de algún tipo de cuidado, después del término de las actividades de cierre. (Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros, 2006, p. 6).

- **Cuidado pasivo**

Está referido a los planes que no requieran de personal permanente en sitio y que necesiten una mínima necesidad de programas de cuidado y mantenimiento. (Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros, 2006, p. 6).

- **Cuidado activo**

Está referido a los planes que requieren de cuidado y mantenimiento post-cierre a largo plazo y requiere la presencia de personal permanente. (Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros, 2006, p. 6).

- **Cierre temporal**

Se realizara en circunstancias no programadas y casos fortuitos, como se establece en los artículos 33° al 35° del Reglamento para el cierre de minas; desarrollándose un plan de cuidado y mantenimiento detallado considerando la posibilidad de futuras operaciones en el sitio. (Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros, 2006, p. 9).

- **Cierre progresivo**

Actividades de rehabilitación que el titular de actividad minera va efectuando simultáneamente al desarrollo de su actividad productiva, de acuerdo al cronograma y condiciones establecidos en el plan de cierre de minas aprobado y ejecutado bajo supervisión de la autoridad minera. (D.S. 033-2005-EM, 2005, Art. 7).

- **Cierre final**

Conclusión definitiva de las actividades para el cierre de todas las labores, áreas e instalaciones de una unidad minera, que por razones operativas, no hayan podido cerrarse durante la etapa productiva o comercial, de modo tal que se garantice el cumplimiento de los objetivos de cierre contemplados en el plan de cierre de minas aprobada y cuya adecuada ejecución ha sido verificada a través de una auditoría integral dispuesta por la autoridad competente, sin perjuicio de las actividades de post cierre que deberán continuar ejecutándose en el marco de la legislación ambiental vigente. (D.S. 033-2005-EM, 2005, Art. 7).

- **Post cierre**

Actividades de tratamiento de afluentes y emisiones, monitoreo y mantenimiento que deben realizarse luego de concluidas las acciones de rehabilitación hasta que se demuestre la estabilidad física y química del residuo o componente minero susceptible de generar impactos negativos, de acuerdo con el plan de cierre de minas aprobado por la autoridad competente. La ejecución de obras de ingeniería y de construcción de infraestructura para la rehabilitación ambiental no están comprendidas en la etapa post cierre. (D.S. 033-2005-EM, 2005, Art. 7).

- **Plan de contingencia**

Los planes de contingencia son instrumentos de gestión que definen objetivos, estrategias y programas que orientan las actividades institucionales para la prevención, la reducción de riesgos, la atención de emergencias y la rehabilitación en caso de desastres permitiendo disminuir o minimizar daños, víctimas y pérdidas que podrían ocurrir a consecuencia de fenómenos

naturales, tecnológicos o de la producción industrial, potencialmente dañinos. (Ley N° 28551, 2005, Art. 2).

- **Plan de emergencia**

Documento guía de las medidas que se deberán tomar ante ciertas condiciones o situaciones de gran envergadura e incluye responsabilidades de personas y departamentos, recursos del empleador disponibles para su uso, fuentes de ayuda externas, procedimientos generales a seguir, autoridad para tomar decisiones, las comunicaciones e informes exigidos. (D.S. N° 005-2012-TR, 2005).

- **Análisis de riesgo**

Metodología que incluye el estudio detallado y la evaluación de riesgos ante desastres, en base a la identificación de peligros y análisis de la vulnerabilidad. Sirve como sustento técnico para la elaboración de los planes de contingencia, y forman parte de su contenido. (Ley N° 28551, 2005, Art. 3)

- **Peligro**

Es la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno natural o inducido por la actividad del hombre, potencialmente dañino, de una magnitud dada, en una zona o localidad conocida, que puede afectar un área poblada, infraestructura física y/o el medio ambiente. (INDECI, 2006, p. 13).

- **Vulnerabilidad**

Es el grado de debilidad o exposición de un elemento o conjunto de elementos frente a la ocurrencia de un peligro natural o antrópico de una magnitud dada. Es la facilidad como un elemento (infraestructura, vivienda, actividades productivas, grado de organización, sistemas de alerta y desarrollo político Institucional, entre otros), pueda sufrir daños humanos y materiales. (INDECI, 2006, p. 18).

- **Plan de seguridad y salud en el trabajo**

Es aquel documento de gestión, mediante el cual el empleador desarrolla la implementación del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo en base a los resultados de la evaluación inicial o de evaluaciones posteriores o

de otros datos disponibles, con la participación de los trabajadores, sus representantes y la organización sindical. (R.M. N° 050-2013-TR, 2013, Anexo I).

- **Accidente**

Incidente o suceso repentino que involuntariamente resulta en lesiones a las personas y daños a los equipos, procesos y al medio ambiente. (D.S. N° 024-2016-EM, 2016, Art. 7).

- **Incidente**

Suceso acaecido en el curso del trabajo o en relación con el trabajo, en el que la persona afectada no sufre lesiones corporales, en el que éstas sólo requieren cuidados de primeros auxilios. (D.S. N° 005-2012-TR, 2012).

CAPITULO III

METODOLOGIA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de investigación

La investigación es de tipo **aplicada**, orientada a materializar la propuesta de Instrumento de Gestión Ambiental Correctivo para la formalización de actividades de la concesión minera Torrez Orellana; y **descriptiva** porque se desarrolla de acuerdo a los términos de referencia establecido en el Anexo N° 01 del D.S. N° 004-2012-MINAM.

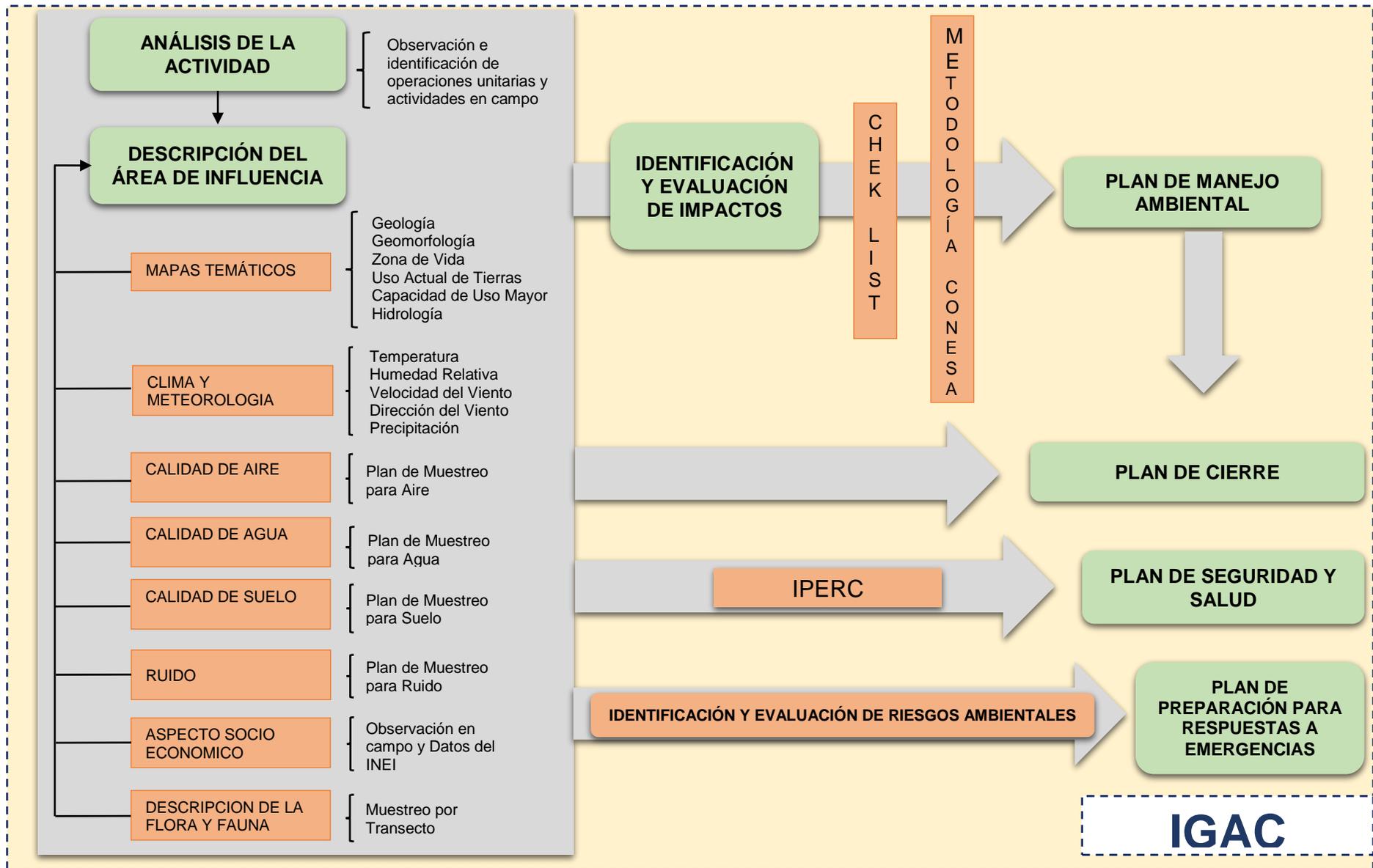
La descripción a través del tiempo ha sido realizada de manera transversal evaluando, monitoreando y midiendo el comportamiento de las diversas variables comprometidas.

3.1.2. Diseño de la investigación

El diseño de la investigación desarrollado tiene como propósito fundamental el logro de los objetivos propuestos, siendo descriptiva y prospectiva, partiendo de una observación inicial de las condiciones actuales de la concesión minera Torrez Orellana y la consecuente propuesta del IGAC.

La metodología aplicada durante el desarrollo de la investigación se muestra en el diagrama N° 01.

Diagrama N° 01: Diseño de la investigación



Fuente: Elaborado con información del D.S. N°004-2012-MINAM

3.2. Plan de recolección de información

El plan de recolección de información se basó fundamentalmente en la revisión de páginas web, estudios referentes a IGACs, formalización minera y el diagnóstico inicial de la situación actual de la concesión minera Torrez Orellana para la elaboración de la línea base ambiental.

3.2.1. Plan de muestreo de aire

El plan de muestreo de aire se ha elaborado con información del Protocolo de Monitoreo de Calidad de Aire y Gestión de Datos (DIGESA, 2005) y Protocolo de Monitoreo de Aire (Laboratorio de Calidad Ambiental, 2014), como se detalla:

a. Datos generales

- Objetivo

Determinar la concentración de los parámetros establecidos en los Estándares de Calidad Ambiental para Aire - D.S. N° 003-2017-MINAM

- Vías de acceso.

La vía de acceso a la concesión minera Torrez Orellana es por la carretera asfaltada Huaraz - Casma, aproximadamente en un viaje de 1 y 30 horas desde la ciudad de Huaraz.

- Estudios previos

Dentro de los límites de la concesión minera Torrez Orellana, además de la actividad extractiva, no existe alguna otra fuente fija de contaminación, existe fuentes móviles como el tránsito vehicular, debido que la carretera hacia Pariacoto, Casma, Chimbote; y viceversa, atraviesa el área concesionada.

- Localización geográfica

La concesión minera Torrez Orellana se ubica dentro de los límites políticos de los distritos de Pariacoto y Colcabamba, en las siguientes coordenadas:

Vértices	Coordenadas UTM-WGS84	
	Este	Norte
1	190 773.89	8 943 633.78
2	190 773.89	8 942 633.78
3	189 773.90	8 942 633.77
4	189 773.89	8 943 633.78

b. Planeación y procedimiento de muestreo

- **Tipo de muestreo**

Monitoreo activo

- **Localización, distribución y número de puntos de muestreo**

El punto de muestreo se ubica dentro del área de la concesión minera, para su determinación se tomó en cuenta la dirección del viento y áreas o zonas que pudiesen verse afectadas por las actividades de extracción, la ubicación se muestra en la siguiente tabla:

Punto	Coordenadas UTM-WGS84		
	Este	Norte	Altitud (m.s.n.m.)
PAR1	190 528	8 943 420	1 771

- **Tipo de muestra**

Se considera que es una muestra simple debido a que se ha establecido solo un punto de muestreo.

- **Parámetros a analizar**

Dióxido de azufre (SO₂), material particulado con diámetro menor o igual a 10 micrómetros (PM-10), material particulado menor a 2.5 micrómetros (PM-2.5), monóxido de carbono (CO), dióxido de nitrógeno (NO₂), plomo en PM -10(Pb), sulfuro de hidrógeno (H₂S) y arsénico en PM-10.

- **Materiales y equipos de muestreo de aire**

Materiales	Filtros de cuarzo y de vidrio, soluciones captadora (sulfato de cadmio para H ₂ S, rosalinina para NO _x , arsenito de sodio para SO ₂) y frasco Dreschel.
Equipos	Analizador de gases de combustión portátil IMR 2000/2800, analizador de gases multigas personal, marca BW GasAlertMicro, muestreador PM-10, muestreador PM-2.5, manómetro, tren de muestreo, GPS, cámara fotográfica.
Indumentaria de protección	Chaleco, guantes de cuero, guantes de nitrilo, zapato de seguridad y casco.

- **Medidas para asegurar la calidad del muestreo**

- Verificar el estado de calibración de los equipos.
- El personal que realiza el monitoreo tiene que estar debidamente capacitado en el uso de equipos de monitoreo y en medidas de seguridad.
- Se verificara que se sigan procedimientos validados y normalizados de operación.

- **Preservación de las muestras**

- El filtro retirado del Hi-Vol, será introducido en un sobre cerrado, con su respectiva hoja de campo, para su traslado al laboratorio.
- Los frascos serán cerrados herméticamente y trasladados al laboratorio con su respectiva hoja de campo.

- **Tipo de recipiente y volumen de las muestras**

- Las muestras a obtener en el Hi-Vol, serán colectadas en papel filtro, de acuerdo a la cantidad acumulada.
- Las muestras a obtener en el tren de muestreo, serán colectadas en un frasco Dreschel

- **Cadena de custodia**

Véase Anexo 04 – CC 170002.

3.2.2. Plan de muestreo de agua

El plan de muestreo para agua se ha elaborado con información del Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales (R.J. N° 010-2016-ANA, 2016), como se detalla:

a. Datos generales

- **Objetivo.**

Determinar la concentración de los parámetros establecidos en los Estándares de Calidad Ambiental para Agua - D.S, N° 004-2017-MINAM.

- **Vías de acceso.**

La vía de acceso a la concesión minera Torrez Orellana es por la carretera asfaltada Huaraz - Casma, aproximadamente en un viaje de 1 y 30 horas desde la ciudad de Huaraz.

- **Estudios previos**

Dentro de los límites de la concesión minera Torrez Orellana, existe un canal de agua que es usada para riego de áreas agrícolas, existe también una quebrada cercana a la bocamina, la cual solo carga en épocas de precipitación. El río Chacchán también atraviesa la concesión minera.

- **Localización geográfica**

La concesión minera Torrez Orellana se ubica dentro de los límites políticos de los distritos de Pariacoto y Colcabamba, en las siguientes coordenadas:

Vértices	Coordenadas UTM-WGS84	
	Este	Norte
1	190 773.89	8 943 633.78
2	190 773.89	8 942 633.78
3	189 773.90	8 942 633.77
4	189 773.89	8 943 633.78

b. Planeación y procedimiento de muestreo

- Tipo de muestreo

El método de muestreo es directo, debido a que los parámetros de pH, conductividad, temperatura, oxígeno disuelto y caudal serán medidos en campo, mientras los demás parámetros serán analizados en el laboratorio, la metodología usada es la descrita en el Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales- ANA.

- Localización, distribución y número de puntos de muestreo

El punto de muestreo se encuentra dentro de los límites del área de la concesión minera Torrez Orellana, las coordenadas se muestran en la siguiente tabla:

Punto	Coordenadas UTM-WGS84		
	Este	Norte	Altitud (m.s.n.m.)
PMAG	190 467	8 943 273	1 783

La selección del punto de muestreo se realizó teniendo en consideración que el curso de agua del canal de riego es constante, y que la quebrada sin nombre que se encuentra cercana a la bocamina carece de flujo de agua debido a la poca precipitación

- Tipo de muestra

Se considera que es una muestra simple ya que se contempla solo un punto de muestreo.

- Parámetros a analizar

Microbiológicos	Coliformes termotolerantes
Orgánicos	Aceites y grasas
Químicos - físicos	pH, temperatura, conductividad, oxígeno disuelto, caudal, DBO ₅ , DQO, CN – WAD, sulfatos y bicarbonatos
Nutrientes	Nitritos y nitratos

Metales y metaloides	Aluminio (Al), arsénico (As), cadmio (Cd), cobre (Cu), cromo VI , hierro (Fe), magnesio (Mg), manganeso (Mn), mercurio (Hg), níquel (Ni), plomo (Pb) y zinc (Zn).
----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Hidrocarburos aromáticos	Fenoles
--------------------------	---------

- Materiales y equipos de muestreo de agua

Materiales	Tablero, ficha de registro de campo, etiquetas para la identificación de frascos, cadena de custodia, papel secante, cinta adhesiva, plumón indeleble, buffers de pH y conductividad, frascos de polietileno (primer uso), frascos de vidrio ámbar, frascos de vidrio transparente, frascos estériles (microbiológico), guantes descartables, <i>coolers</i> grande y pequeño, refrigerantes, reactivo para preservación de muestras, pizeta y agua destilada
------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Equipos	GPS, multiparámetro, cámara fotográfica y correntómetro
---------	---------------------------------------------------------

Indumentaria de protección	Zapato de seguridad, pantalón, chaleco, lentes y casco
----------------------------	--------------------------------------------------------

- Medidas para asegurar la calidad del muestreo

- Los frascos de muestreo deben de cumplir todos los requisitos técnicos establecidos en el Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales.
- Enviar toda la documentación de las muestras asegurando de que los datos de campo no varíen en su descripción.
- El personal de campo debe de estar capacitado para aplicar las metodologías estandarizadas y aprobadas.
- Para realizar el control de calidad aplicado al muestreo se requiere considerar los blancos y duplicados correspondientes.

- **Preservación de las muestras**

Parámetro	Condiciones de preservación	Tiempo máximo de almacenamiento
Parámetros microbiológicos		
C. Termotolerantes	Dejar un espacio para aireación y mezcla de 1/3 del frasco de muestreo y almacenar a $\leq 6^{\circ}$ C y en oscuridad	24 horas
Parámetros orgánicos		
Aceites y grasas	Acidificar a pH 1-2 con HCl, HNO ₃ , H ₂ SO ₄	1 mes
Parámetros químicos – físicos		
pH	Analizar preferentemente <i>in situ</i>	24 horas
Temperatura	Analizar preferentemente <i>in situ</i>	Inmediatamente
Conductividad	Analizar preferentemente <i>in situ</i>	24 horas
Oxígeno disuelto	Analizar preferentemente <i>in situ</i>	Inmediatamente
Caudal	<i>In situ</i>	
DBO ₅	Llenar recipiente y sellar sin burbujas, almacenar a oscuras o usar botellas oscuras	24 horas
DQO	Acidificar a pH 1-2 con H ₂ SO ₄	6 meses
CN – WAD	Agregar NaOH a pH>12 y almacenar a oscuras o usar botellas oscuras.	7 días
Sulfatos	Conservarlas a 5°C ± 3°C y almacenar en botellas de plástico o vidrio	1 mes
Bicarbonatos	Conservarlas a 5°C ± 3°C y almacenar en botellas de plástico o vidrio	14 días
Nutrientes		
Fosfatos	Filtrar <i>in situ</i> y acidificar a pH 1-2 con HNO ₃	1 mes
Nitritos		
Nitratos	Filtrar <i>in situ</i>	4 días
Metales y metaloides		
Aluminio (Al)	Acidificar a pH 1-2 con HNO ₃	1 mes
Arsénico (As)	Acidificar a pH 1-2 con HNO ₃ o HCl, se debería usar HCl si se usa la técnica de hidruros para análisis	6 meses

Van:...///

///...Vienen:

Boro (B)	Acidificar a pH 1-2 con HNO ₃	6 meses
Cadmio (Cd)	Acidificar a pH 1-2 con HNO ₃	6 meses
Cobre (Cu)	Acidificar a pH 1-2 con HNO ₃	6 meses
Cromo VI	Conservarlas a 5°C ± 3°C	24 horas
Fe (Hierro)	Acidificar a pH 1-2 con HNO ₃	1 mes
Magnesio (Mg)	Acidificar a pH 1-2 con HNO ₃ o HCl	1 mes
Manganeso (Mn)	Acidificar a pH 1-2 con HNO ₃ o HCl	1 mes
Mercurio (Hg)	Acidificar a pH 1-2 con HNO ₃	6 meses
Níquel (Ni)	Acidificar a pH 1-2 con HNO ₃	6 meses
Plata (Ag)	Acidificar a pH 1-2 con HNO ₃	1 mes
Plomo (Pb)	Acidificar a pH 1-2 con HNO ₃	6 meses
Zinc (Zn)	Acidificar a pH 1-2 con HNO ₃	6 meses
Hidrocarburos Aromáticos		
Fenoles	Acidificar a pH <2 con H ₃ PO ₄ o H ₂ SO ₄	7 días

- **Tipo de recipientes y volumen de la muestra**

- Para los parámetros microbiológicos se utilizarán envases de vidrio estéril.
- Para los parámetros orgánicos se utilizarán envases de vidrio de boca ancha.
- Para los parámetros químicos- físicos se podrán utilizar envases de plástico o vidrio.
- Para los nutrientes se utilizarán envases de polietileno de alta densidad.
- Para los metales y metaloides se utilizarán envases de polietileno de alta densidad.
- Para los hidrocarburos aromáticos se utilizarán envases de vidrio.
- Las muestras se recolectarán en un volumen no mayor a 500 ml.

- **Cadena custodia**

Véase Anexo 05 –CC170017

3.2.3. Plan de muestreo de ruido

El plan de muestreo para ruido se ha elaborado con información del Protocolo de Monitoreo de Ruido (R.M. N° 227-2013-MINAM, 2013), como se detalla.

a. Datos generales

- **Objetivo.**

Determinar la concentración de los parámetros establecidos en los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido - D.S, N° 085-2003-PCM.

- **Vías de acceso.**

La vía de acceso a la concesión minera Torrez Orellana es por la carretera asfaltada Huaraz - Casma, aproximadamente en un viaje de 1 y 30 horas desde la ciudad de Huaraz.

- **Estudios previos**

Además de la actividad extractiva de mineral, otra fuente de ruido es el generado por el tránsito vehicular, debido a que la carretera Huaraz – Casma, atraviesa los límites de la concesión minera, no existe zonas residenciales contiguas a la misma.

- **Localización geográfica**

La concesión minera Torrez Orellana se ubica dentro de los límites políticos de los distritos de Pariacoto y Colcabamba, en las siguientes coordenadas:

Vértices	Coordenadas UTM-WGS84	
	Este	Norte
1	190 773.89	8 943 633.78
2	190 773.89	8 942 633.78
3	189 773.90	8 942 633.77
4	189 773.89	8 943 633.78

b. Planeación y procedimiento de muestreo

- Tipo de muestreo

El muestro es directo y el monitoreo es activo.

- Localización, distribución y número de puntos de muestreo

El punto de muestreo se determinó teniendo en cuenta la dirección del viento, la intensidad de ruido del entorno y el área más probable de afectación, la ubicación del punto se muestra en la siguiente tabla:

Punto	Coordenadas UTM-WGS84		
	Este	Norte	Altitud (m.s.n.m.)
PR1	190 465	8 943 333	1 781

- Tipos de muestras

Se considera que es una muestra simple

- Parámetros de campo

Nivel de presión sonora (L_{AeqT})

- Materiales y equipo de muestreo de ruido

Materiales	Tablero, ficha de registro de campo y libreta de campo
Equipos	GPS y sonómetro digital
Indumentaria de protección	Zapato de seguridad, pantalón, chaleco, lentes y casco

- Medidas para asegurar la calidad del muestreo

- Realizar una identificación previa de las fuentes de ruido, y en base a ello ubicar el punto de muestreo.
- Los equipos deben de estar debidamente calibrados.

- Cadena de custodia

Véase Anexo 04 – CC170020

3.2.4. Plan de muestreo de suelo

El plan de muestreo para suelo se ha elaborado con información de la Guía para muestreo de Suelos (MINAM, 2014), como se detalla:

a. Datos generales

- **Objetivo.**

Determinar la concentración de los parámetros establecidos en los Estándares de Calidad Ambiental para Suelo - D.S. N° 002-2013-MINAM.

- **Vías de acceso.**

La vía de acceso a la concesión minera Torrez Orellana es por la carretera asfaltada Huaraz - Casma, aproximadamente en un viaje de 1 y 30 horas desde la ciudad de Huaraz.

- **Estudios previos**

Además de la actividad extractiva de mineral, y el acopio temporal en las áreas donde se establecen los puntos de muestreo, se observa pequeñas extensiones de áreas agrícolas adyacentes a los causes del río Chacchán. El uso de herbicidas y fertilizantes es masivo.

- **Localización geográfica**

La concesión minera Torrez Orellana se ubica dentro de los límites políticos de los distritos de Pariacoto y Colcabamba, en las siguientes coordenadas:

Vértices	Coordenadas UTM-WGS84	
	Este	Norte
1	190 773.89	8 943 633.78
2	190 773.89	8 942 633.78
3	189 773.90	8 942 633.77
4	189 773.89	8 943 633.78

b. Planeación y procedimiento de muestreo

- Tipo de muestreo

Muestreo de identificación

- Localización, distribución y número de puntos de muestreo

Los puntos de muestreo se ubican dentro del área de la concesión minera Torrez Orellana, específicamente distribuidos en las áreas agrícolas que pudiesen ser afectadas por las actividades de extracción de minerales, la ubicación se muestra en la siguiente tabla:

Punto	Coordenadas UTM-WGS84		
	Este	Norte	Altitud (m.s.n.m.)
PS1	190 433	8 943 299	1 795
PS2	190 399	8 943 336	1 789

- Tipos de muestras

El tipo de muestras son simples y superficiales.

- Parámetros de campo

Inorgánicos	Cianuro libre, arsénico total, bario total, cadmio total, cromo VI, mercurio total y plomo total
-------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------

- Materiales y equipo de muestreo de suelo

Materiales	Tablero, ficha de registro de campo, libreta de campo, 01 barreta y bolsas ziploc
Equipos	GPS
Indumentaria de protección	Zapato de seguridad, pantalón, chaleco, lentes y casco

- Medidas para asegurar la calidad del muestreo

- Para la manipulación de las muestras, se debe incluir guantes de látex, agua deionizada, lentes de seguridad, toallas de papel, mascarilla para polvos y franelas.

- Las etiquetas deben ser colocadas en un lugar visible y no sobrepasar el tamaño del recipiente y adherida adecuadamente para evitar su pérdida, los datos que se consigne en la etiqueta deben de realizarse con tinta indeleble.
- Después de la toma de muestra, se debe proceder al etiquetado y registro de la muestra inmediatamente.
- La etiqueta debe de consignar la siguiente información: número o clave única de identificación, lugar del muestreo, nombre del proyecto, fecha y hora del muestreo, nombre de la empresa así como las iniciales de la persona que tomo la muestra.

- **Preservación de las muestras**

- Las características del recipiente deben ser compatibles con el material del suelo y los agentes contaminantes en estudio a muestrear, deben ser resistentes a la ruptura y evitar reacciones químicas con la muestra y/o pérdidas por evaporación.
- Evitar en lo posible el uso de agentes químicos, para conservar las muestras.
- Mantener las muestras en lugares frescos de (4 - 6°C)
- El volumen del contenedor debe ser aproximadamente el mismo de la muestra, a fin de minimizar el espacio vacío.

- **Tipo de recipientes y volumen de las muestras**

Análisis químico		
Parámetro	Volumen	Tipo de Recipiente
Arsénico (As)		
Cadmio (Cd)		
Plomo (Pb)	1 kg	Bolsas ziploc
Cromo VI (Cr 6+)		
Mercurio (Hg)		

Propiedades físicas del suelo

Parámetro	Volumen	Tipo de Recipiente
Textura	1 kg	Bolsas ziploc
Estructura		
Consistencia		
Color en Húmedo		
Color en Seco		
pH		
Materia Orgánica (%)		
CIC (meq/100g)		

- Cadena de custodia

Véase Anexo 04- CC170001

3.2.5. Metodología de muestreo de flora y fauna

Para la identificación de la flora y fauna se utilizó el muestreo por transectos, el cual consistió en el trazo de líneas en el área de la concesión minera, teniendo en cuenta las variaciones de las comunidades vegetativas, y en 2 metros de franja a cada lado de las líneas trazadas.

3.2.6. Metodología para la identificación y evaluación de impactos

Para la identificación de impactos ambientales inminentes se utilizó la metodología de lista de chequeo o “*Check List*”, así mismo para la evaluación y valoración de impactos se utilizó la matriz de importancia, propuesta por Fernández Conesa V.

- Lista de chequeo o “*Check List*”, es una lista de chequeo simple, que contiene una lista de factores o variables ambientales con impacto, o una lista de características de la acción con el impacto, o ambos elementos. Permiten asegurarse que un factor particular no sea omitido del análisis. (Espinoza, 2007, p. 7).
- Matriz de importancia, se basa en una matriz de valoración cualitativa, propuesta por Fernández Conesa V., la cual es aplicada después de haber identificado los impactos ambientales inminentes con la metodología de “*Check List*”, consta de una serie de casillas en las que se describe los impactos ambientales, y los parámetros de evaluación

los cuales permitirán determinar la importancia del impacto, y se calcula mediante un algoritmo, que se muestra en la Tabla N° 13.

Tabla N° 13: Criterios de evaluación de impactos ambientales según CONESA

$I = \pm (3 I + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$	
Donde:	
<u>Carácter</u> - Positivo: (+) - Negativo: (-)	<u>Intensidad (I)</u> - Baja: 1 - Media Baja: 2 - Media alta: 3 - Alta: 4 - Muy alta: 8 - Total: 12
<u>Extensión (EX)</u> - Impacto Puntual: 1 - Impacto Parcial: 2 - Impacto Extenso: 3 - Impacto Total: 4	<u>Momento (MO)</u> - Inmediato: 4 - Corto Plazo (menos de 1 año): 4 - Mediano Plazo (1 a 5 años) : 2 - Largo Plazo (más de 5 años): 1 - Si el momento de aparición del impacto fuera crítico se debe adicionar cuatro (4) unidades a las correspondientes.
<u>Persistencia (PE)</u> - Fugaz: 1 - Temporal (entre 1 y 10 años): 2 - Permanente (duración mayor a 10 años): 4	<u>Reversibilidad (RV)</u> - Corto plazo (menos de un año): 1 - Mediano plazo (1 a 5 años): 2 - Irreversible (más de 10 años): 4
<u>Sinergia (SI)</u> - Si la acción no es sinérgica sobre un factor: 1 - Si presenta un sinergismo moderado: 2 - Si es altamente sinérgico: 4	<u>Acumulación (AC)</u> - No existen efectos acumulativos: 1 - Existen efectos acumulativos: 4
<u>Efecto (EF)</u> - Secundario: 1 - Directo: 4	<u>Periodicidad (PR)</u> - Si los efectos son continuos: 4 - Si los efectos son periódicos: 2 - Si son discontinuos: 1
<u>Recuperabilidad (MC)</u> - Si la recuperación puede ser total e inmediata: 1 - Si la recuperación puede ser total a mediano plazo: 2 - Si la recuperación puede ser parcial (mitigación): 4 - Si es irrecuperable: 8	

Fuente: Espinoza, G. (2007). Gestión y Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental

Los valores de importancia (I) varían entre 13 y 100; y se clasifica de la siguiente manera:

- Irrelevantes (o compatibles) cuando presentan valores menores a 25.
- Moderados cuando presentan valores entre 25 y 50.
- Severos cuando presentan valores entre 50 y 75.
- Críticos cuando su valor es mayor de 75.

3.2.7. Metodología para la identificación de peligros y evaluación de riesgo – IPERC

La metodología que se utilizó para la identificación de peligros y evaluación de riesgo fue la metodología sugerida en el D.S. 024-2016-EM (Anexo N° 08 – Formato IPERC Continuo), el cual nos va permitir utilizar e interpretar adecuadamente la matriz básica IPERC, en la Tabla N° 14 se muestra los criterios de evaluación según la severidad del riesgo:

Tabla N° 14: Criterios de evaluación según la severidad del riesgo

SEVERIDAD	CRITERIOS		
	Lesión Personal	Daño a la propiedad	Daño al proceso
Catastrófico	Varias fatalidades Varias personas con lesiones permanentes (Enfermedades ocupacionales múltiples que generan incapacidad total permanente o muerte.)	Perdidas por un monto superior a US\$100,000	Paralización del proceso de más de 1 mes o paralización definitiva
Fatalidad (Pérdida Mayor)	Una fatalidad Estado vegetal. Enfermedades ocupacionales avanzadas. (Enfermedades ocupacionales que resultan en incapacidad total permanente o muerte (Ej. Cáncer ocupacional, neumoconiosis maligna, HIV ocupacional)	Perdidas por un monto entre US\$ 10000 y US\$ 100,000	Paralización del proceso de más de 1 semana y menos de 1 mes
Pérdida Permanente	Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente Lesiones por posición ergonómica. Enfermedades ocupacionales que generan incapacidad parcial permanente (Ej. Hernias por vibración vertical, pérdida auditiva inducida por ruido incapacitante)	Perdidas por un monto entre US\$5000 y US\$10000	Paralización del proceso de más de 1 día hasta 1 semana

Van:...///

///...Vienen:

Pérdida temporal	Lesión que no incapacita a la persona temporalmente Lesiones por posiciones ergonómicas Enfermedades ocupacionales que generan incapacidad total temporal (Ej. Intoxicación aguda por algunos gases, asma ocupacional)	Perdidas por un monto entre US\$ 1000 y US\$5000	Paralización de 1 día
Pérdida menor	Lesiones que no incapacitan a la persona Lesiones leves Enfermedades ocupacionales que generan incapacidad parcial temporal (Ej. Dermatitis de contacto, tendinitis leves)	Pérdida menor a UD\$1000	Paralización menor de 1 día.

Fuente: Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en minería. (2016).

Además de evaluar los riesgos en función a la severidad, también se realiza la evaluación en función a la probabilidad de ocurrencia, como se observa en la Tabla N° 15.

Tabla N° 15: Criterios de evaluación según la probabilidad de ocurrencia del riesgo

PROBABILIDAD	CRITERIOS	
	Probabilidad de frecuencia	Frecuencia de exposición
Común (muy probable)	Sucede con demasiada frecuencia	Muchas (6 o más) personas expuestas. Varias veces al día.
Ha sucedido (probable)	Sucede con frecuencia	Moderado (3 a 5) personas expuestas varias veces al día.
Podría suceder (posible)	Sucede ocasionalmente	Pocas (1 a 2) personas expuestas varias veces al día. Muchas personas expuestas ocasionalmente
Raro que suceda (poco probable)	Rara vez ocurre. No es muy probable que ocurra.	Moderado (3 a 5) personas expuestas ocasionalmente
Prácticamente imposible que suceda	Muy rara vez ocurre. Imposible que ocurra	Pocas (1 a 2) personas expuestas ocasionalmente.

Fuente: Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en minería. (2016).

Finalmente se analiza la relación entre la severidad y la frecuencia (probabilidad de ocurrencia), en la matriz que se observa en la Tabla N° 16.

Tabla N° 16: Matriz de evaluación de riesgo

MATRIZ DE EVALUACION DE RIESGOS - DS.024		FRECUENCIA				
		Común (muy probable)	Ha sucedido (probable)	Podría suceder (posible)	Raro que suceda (poco probable)	Prácticamente imposible que suceda
SEVERIDAD		A	B	C	D	E
CASTASTROFICO	1	1	2	4	7	11
Fatalidad (Pérdida Mayor)	2	3	5	8	12	16
Pérdida Permanente	3	6	9	13	17	20
Pérdida temporal	4	10	14	18	21	23
Perdida menor	5	15	19	22	24	25

Fuente: Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en minería. (2016).

La clasificación de los valores de riesgo se muestra en la Tabla N° 17.

Tabla N° 17: Escala de valoración (tolerancia)

CRITERIO DE TOLERABILIDAD	Plazo de corrección
Riesgo Bajo Valor $19 \geq 25$.	Este riesgo puede ser tolerable. 1 MES
Riesgo Moderado Valor $9 \leq 15$	Iniciar medidas para eliminar/reducir el riesgo. Evaluar si la acción se puede ejecutar de manera inmediata. 0 - 72 HORAS
Riesgo Alto Valor $1 \leq 8$	Riesgo intolerable, requiere controles inmediatos. Si no se puede controlar el PELIGRO se paraliza los trabajos operacionales en la labor. 0 - 24 HORAS

Fuente: Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en minería. (2016).

3.2.8. Metodología para la identificación y evaluación de riesgos ambientales

Para la evaluación del riesgo ambiental se utilizó la metodología propuesta por Arboleda y Zuluaga, que define riesgo como:

$$R = A \times V = P \times I$$

Dónde:

- R = Valor cualitativo del riesgo
- P = Probabilidad de ocurrencia de una amenaza o peligro = A
- I = Intensidad o severidad de consecuencias potenciales = V

Los criterios de evaluación de la amenaza y vulnerabilidad se muestran en las Tablas N° 18 y 19.

Tabla N° 18: Criterios de evaluación de la amenaza

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	PUNTOS
Frecuente	Cuando puede suceder una vez al año durante la vida útil del proyecto	5
Probable	Cuando puede suceder una vez cada cinco años	4
Ocasional	Cuando puede suceder una vez cada diez años	3
Remota	Cuando puede suceder una vez cada 25 años	2
Improbable	Cuando puede suceder una vez cada 50 años	1

Fuente: Julio Eduardo Zuluaga U. y Jorge Alonso Arboleda G. (2005).

Tabla N° 19: Criterios de evaluación para la vulnerabilidad

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	PUNTOS
Insignificantes	Genera consecuencias de baja intensidad, puntuales, fugaces, de efecto secundario y recuperable de manera inmediata o reversible en el corto plazo. No se producen lesiones personales incapacitantes.	1
Leves	Genera consecuencias de mediana intensidad, puntuales, temporales, de efecto directo, mitigable o reversible en el mediano plazo. Ocasionan lesiones leves o incapacidad temporal a las personas.	2
Graves	Genera consecuencias de alta intensidad, extensas, temporales, de efecto directo, mitigable o reversible en el largo plazo. Generan lesiones graves o incapacidad parcial permanente a las personas.	3
Catastróficas	Genera consecuencias de muy alta intensidad, muy extensa, permanentes, de efecto directo, irreparable e irreversible. Generan muerte o incapacidad total o permanente a las personas.	4

Fuente: Julio Eduardo Zuluaga U. y Jorge Alonso Arboleda G. (2005)

La evaluación del riesgo se define de acuerdo al valor resultante que está en función de la amenaza y la vulnerabilidad, el cual se muestra en la Tabla N° 20.

Tabla N° 20: Valores del riesgo

VALOR	DENOMINACIÓN	DESCRIPCIÓN
1 - 4	Riesgo aceptable	No representan una amenaza significativa para el ambiente ni para el hombre y sus consecuencias son menores.
5 - 9	Riesgos tolerables	Pueden ocasionar daños más significativos al ambiente y al hombre, por lo que requieren el diseño de planes de atención.
10 - 20	Riesgos críticos	Ocasionan daños graves sobre el ambiente y al hombre y requieren planes de atención prioritarios y a corto plazo.

Fuente: Julio Eduardo Zuluaga U. y Jorge Alonso Arboleda G. (2005)

El valor obtenido se evalúa en la Tabla N° 21.

Tabla N° 21: Evaluación del riesgo ambiental

		NIVEL DE RIESGO					
vulnerabilidad	Catastrófica	4	4	8	12	16	20
	Grave	3	3	6	9	12	15
	Leve	2	2	4	6	8	10
	Insignificante	1	1	2	3	4	5
			1	2	3	4	5
			Improbable	Remota	Ocasional	Probable	Frecuente
			Amenaza				

	Riesgo Aceptable		Riesgo Tolerable		Riesgo Crítico
--	------------------	--	------------------	--	----------------

Fuente: Julio Eduardo Zuluaga U. y Jorge Alonso Arboleda G. (2005)

3.3. Instrumentos de recolección de la información

Para la recolección de datos e información se emplearon los siguientes instrumentos:

- Entrevistas a los pobladores del centro poblado de Rurashca para la obtención de datos relativos a actividades económicas, sistema de saneamiento, infraestructura, entre otros.
- Observaciones directas de áreas donde se realizan las actividades de extracción de la concesión minera.
- Datos del censo nacional de 1993 IX de Población y IV de Vivienda del INEI.
- Revisión de documentos de la concesión minera Torrez Orellana.
- Imágenes satelitales de la zona de estudio.
- Aplicación de la lista de chequeo o "*Check List*", para la identificación de impactos ambientales inminentes y la matriz de importancia para su respectiva evaluación.
- Datos de muestreo de agua, aire, suelo y ruido emitidos por el Laboratorio de Calidad Ambiental - UNASAM.
- Registros de datos climatológicos proporcionados por el CIAD - UNASAM.

3.4. Universo o población

El universo o población está conformado por todas las concesiones mineras que se ubican dentro de los distritos de Colcabamba y Pariacoto, provincia de Huaraz, departamento de Ancash, siendo un total de seis concesiones mineras las cuales son: SANTA FE COLCABAMBA, CANCHARIS I, MARIBEL, TICUCHO 3M, ADRIANAV 17 y TORREZ ORELLANA. (INGEMMET, 2017).

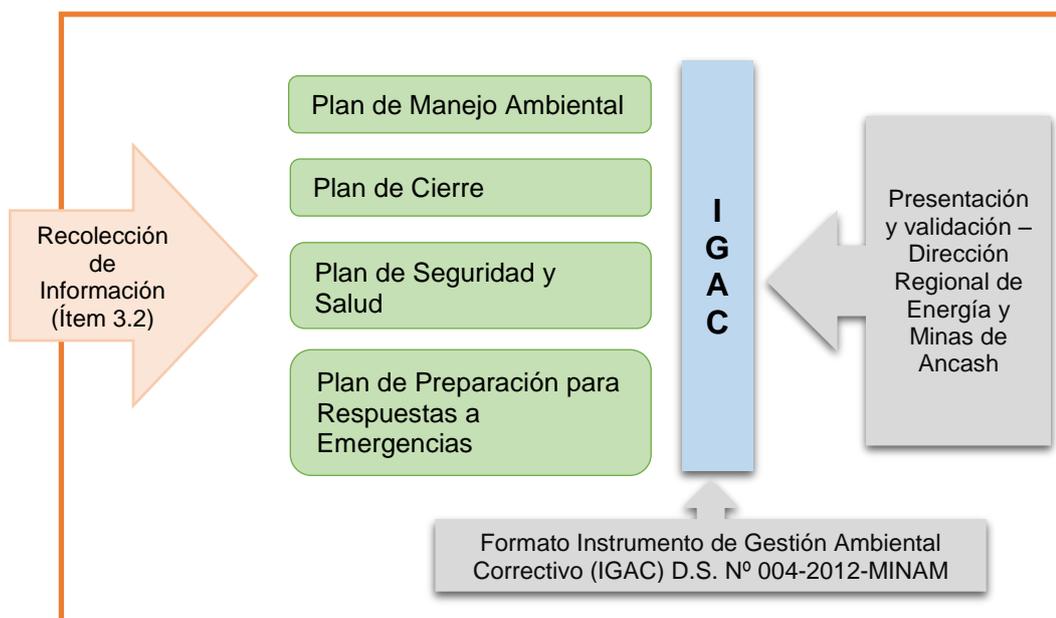
3.5. Unidad de análisis y muestra

La unidad de análisis y muestra está conformada por la concesión minera Torrez Orellana, ubicada dentro de los límites de los distritos de Colcabamba y Pariacoto, provincia de Huaraz, departamento de Ancash.

3.6. Plan de procesamiento de la información

Para la realización del procesamiento de la información se estableció la metodología, que se muestra en el diagrama N° 02.

Diagrama N° 02: Procesamiento de la información



3.7. Variables

- Variables independientes

Calidad del aire
Calidad del agua
Calidad del ruido
Calidad del suelo
Seguridad y salud ocupacional
Emergencias

- Variables dependientes

Propuesta del Instrumento de Gestión Ambiental Correctivo, que incluye las siguientes variables:

Calidad del aire
Calidad del agua
Calidad del ruido
Calidad del suelo
Seguridad y salud ocupacional
Emergencias

CAPITULO IV

RESULTADOS

PROPUESTA DEL INSTRUMENTO DE GESTIÓN AMBIENTAL CORRECTIVO, PARA LA FORMALIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE EXTRACCIÓN DE LA CONCESIÓN MINERA TORREZ ORELLANA, COLCABAMBA - PARIACOTO, ANCASH, 2015

4.1. Resumen ejecutivo

La concesión minera Torrez Orellana se ubica dentro de los límites políticos de los distritos de Pariacoto y Colcabamba, provincia de Huaraz, departamento de Ancash, extrae minerales plomo (Pb), plata (Ag) y zinc (Zn), aproximadamente 60 TM/mes y tiene una extensión de 100 hectáreas, pertenece al estrato de minería artesanal, por lo que en cumplimiento a lo dispuesto al D.L. N° 1105-2012-EM se propone el Instrumento de Gestión Ambiental Correctivo para la formalización de actividades de la concesión minera Torrez Orellana.

El objetivo principal del presente IGAC es implementar medidas para prevenir, controlar, corregir, mitigar y remediar progresivamente en plazos definidos claramente, los impactos ambientales inminentes negativos que viene causando las actividades de extracción de la concesión minera, aplicando prioritariamente actividades que correspondan a cada medida planteada.

Las actividades que se desarrollan en la concesión son la perforación, voladura, desatado de rocas, transporte y acopio; las materia primas e insumos son el combustible Diésel N° 02, el explosivo que se utiliza es la dinamita con una guía de seguridad, entre los equipos que se usan están las compresoras,

barrenos, taladros, Jack Leg y rotomartillo Bosh. Los residuos generados por las actividades son desmontes, residuos industriales y domésticos.

El área de influencia directa está delimitada por el área concesionada (100 hectáreas), y la indirecta por las cuadrículas adyacentes a la concesión (Santa Fe de Colcabamba, Giraldo y Maribel). La geología de la zona presenta depósitos aluviales y formaciones de tonalita - granodiorita - Pira, en cuanto a la geomorfología se pueden apreciar terrazas, abanicos aluviales, planicie aluvial, laderas con afloramiento lítico y erosionable. Las características climatológicas que se describen son temperatura, precipitación, velocidad del viento, dirección del viento y humedad relativa para periodos de cuatro años correspondientes a los años 2012 - 2015.

Las características del suelo identificadas para cada geoforma son textura, estructura, color (húmedo y seco), pH, materia orgánica (%), nitrógeno total (%), fósforo (ppm), potasio (ppm) y CIC (meq/100g), además se muestra el análisis químico del suelo; en el uso actual de tierras se han identificado cuatro usos: cultivos agrícolas, matorral, suelo con escasa vegetación y bosque ribereño; en la capacidad de uso mayor se identificaron dos tipos de clases de terreno, el primero presenta calidad agrológica baja con limitaciones por suelo, topografía y riego (A3ser), y el segundo es un terreno de protección con limitación por suelo y topografía (Xse). Se determinaron también la calidad del agua como cuerpo receptor en el canal de riego, la calidad del aire y ruido.

Las zonas de vida que se encuentran dentro de los límites de la concesión minera Torrez Orellana son Matorral desértico Premontano Tropical (md-PT) y Estepa espinosa Montano Bajo Tropical (ee-MBT), ambas con características de fauna y flora descritas.

La descripción del medio socioeconómico y cultural corresponde al centro poblado de Rurashca, que se encuentra a 10 minutos de la concesión minera.

Los impactos identificados son: alteración de la calidad del agua superficial y subterránea por drenaje ácido de mina, alteración de la calidad del suelo por generación de drenaje ácido de roca y lixiviación de minerales provenientes del patio de acopio, desestabilización de los estratos del subsuelo ubicados en las áreas subterráneas de explotación, afectación de la calidad visual del paisaje y afectación por inadecuada implementación de medidas de seguridad.

Para el manejo adecuado de los impactos ambientales identificados se estableció un plan de manejo ambiental el cual describe las siguientes medidas: medidas de manejo ambiental para aguas de mina, medidas de manejo ambiental para la estabilidad del suelo, medidas de manejo ambiental para la revegetación, medida de manejo ambiental de residuos sólidos y un programa de monitoreo ambiental, también se propone un plan de seguridad y salud ocupacional, y un plan de preparación para respuestas a emergencias. Todos los planes propuestos se enmarcan en las normativas vigentes.

4.2. Objetivo

El IGAC tiene como objetivo, la implementación de medidas para prevenir, controlar, corregir, mitigar y remediar progresivamente en plazos definidos claramente, los impactos ambientales inminentes negativos que viene causando las actividades de extracción de la concesión minera Torrez Orellana, aplicando prioritariamente actividades que correspondan a cada medida propuesta.

4.3. Marco legal

4.3.1. Normas de protección ambiental generales

- Ley General del Ambiente: Ley 28611, modificado mediante el Decreto Legislativo N° 1055, deroga el Código del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales, D.L. N° 613.
- Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental (SNGA): Ley N° 28245 y su Reglamento D.S. N° 008-2008-PCM.
- Ley del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental: Ley 27446, y su modificatoria D.L. N° 1078.
- Reglamento de la Ley del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental: D.S. N° 019-2009-MINAM.
- Reglamento sobre Transparencia, Acceso a la Información Pública Ambiental y Participación Ciudadana en Asuntos Ambientales, D.S. N° 002-2009-MINAM.

4.3.2. Normas de protección ambiental específica de minería

- Reglamento de Protección Ambiental en la Actividad Minero-Metalúrgica, D.S. N° 016-93-EM

- Modificación del Reglamento de Protección Ambiental en la Actividad Minero-Metalúrgica, D.S. N° 059-93-EM
- Reglamento Ambiental para las Actividades de Exploración Minera, D.S. N° 020-2008-EM/DM.
- Modificación del Reglamento Ambiental para las Actividades de Exploración Minera, D.S. N° 014-2007-EM.
- Ley que regula el Cierre de Minas, Ley N° 28090
- Ley que regula los Pasivos Ambientales, Ley N° 28721.
- Modificación de la Ley que regula los Pasivos Ambientales de la Actividad Minera, Decreto Legislativo N° 1042.
- Ley de Fiscalización de Actividades Mineras, Ley N° 27474.
- Reglamento de la Ley de Fiscalización de Actividades Mineras, D.S. N° 049-2001-EM.
- Ley de Formalización y Promoción de la Pequeña Minería y la Minería Artesanal, Ley N° 27651.
- Reglamento de la Ley de Formalización y Promoción de la Pequeña Minería y la Minería Artesanal, D.S. N° 013-2002- EM.
- Modificación de la Ley Formalización y Promoción de la Pequeña Minería y la Minería Artesanal, D.L. 1040.
- Modificación al Reglamento de la Ley Formalización y Promoción de la Pequeña Minería y la Minería Artesanal, D.S. N° 029-2011-EM.
- Título XI Texto Único Ordenado de la Ley General de Minería sobre el Medio Ambiente, D.S. N° 014-92-EM.
- Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Energía y Minas, D.S. N° 025-2003-EM.
- Reglamento de Inscripciones del Registro de Derechos Mineros, Resolución Sectorial N° 052-2004-SUNARP/SN.
- Reglamento de Consulta y Participación Ciudadana en el Subsector Minero, D.S. N° 028-2008-EM.
- Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental, Ley N° 29325.
- Disposiciones para el Proceso de Formalización de las Actividades de Pequeña Minería y Minería Artesanal, D.L. N° 1105-2012.EM.
- Disposiciones Complementarias para el IGAC, D.S. N° 004-2012-MINAM.
- Adecua plazos del IGAC a los establecidos en el proceso de formalización, D.S. N° 001-2013-MINAM.

- Establece precisiones para la Formalización Minera a Nivel Nacional, D.S. N° 003-2013-EM.

4.3.3. Calidad de aire y emisiones

- Estándares de Calidad para el Aire, D.S. N° 003-2017-MINAM.
- Niveles Máximos Permisibles de Elementos y Compuestos Presentes en Emisiones Gaseosas provenientes de las Unidades Minero-Metalúrgicas subsector minero, R. M. N° 315-96-EM/VMM.

4.3.4. Calidad de agua, recursos hídricos, efluentes

- Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, D.S. N° 004-2017-MINAM.
- Niveles Máximos Permisibles para Efluentes Líquidos de las Actividades Minero Metalúrgicas, R.M. N° 011-96-EM/VMM.
- Ley General de Recursos Hídricos, Ley N° 29338.

4.3.5. Suelos

- Reglamento de la Clasificación de Suelos, D.S. N° 062-75-AG.
- Ley general de Residuos Sólidos, Ley N° 27314 y su Reglamento, D.S. N° 057-2004-PCM.
- Ley que regula el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos, Ley N° 28256 y su Reglamento, D.S. N° 021-2008-MTC.
- Estándares de Calidad Ambiental para Suelo, D.S. N° 002-2013-MINAM.
- Disposiciones Complementarias para la aplicación de los Estándares de Calidad Ambiental para Suelo, D.S. N° 002-2014-MINAM.

4.3.6. Ruido

- Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, D.S. N° 085-2003-PCM.

4.3.7. Seguridad y salud ocupacional

- Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, Ley N° 29783.
- Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería, D.S. N° 024-2016-EM.

- Modificación de diversos artículos y anexos del Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería aprobado por D.S. N° 024-2016-EM, D.S. N° 023-2017-EM.

4.4. Descripción del proyecto

4.4.1. Ubicación

La concesión minera Torrez Orellana está ubicada dentro de los límites políticos de los distritos de Colcabamba y Pariacoto en la provincia de Huaraz, departamento de Ancash. Tiene una extensión de 100 hectáreas.

El mapa N° 01 muestra su ubicación en la cuenca del río Casma, las coordenadas UTM de los vértices del área de la concesión minera Torrez Orellana, se detallan en la Tabla N° 22.

Tabla N° 22: Coordenadas UTM de la concesión Minera Torrez Orellana

Vértices	Coordenadas UTM-WGS84		Área
	Norte	Este	
1	8 942 633	190 773	100 Has.
2	8 942 633	189 773	
3	8 943 633	189 773	
4	8 943 633	190 3	

Fuente: INGEMMET (2017). Sistema de Información Geológico y Catastral Minero.

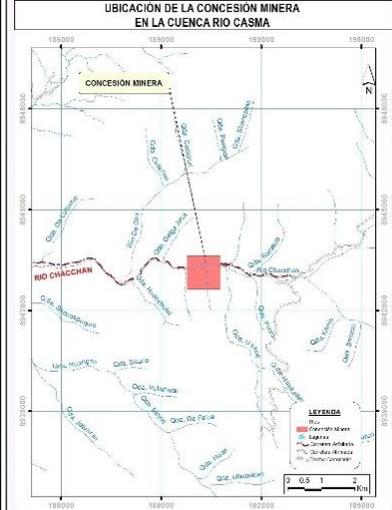
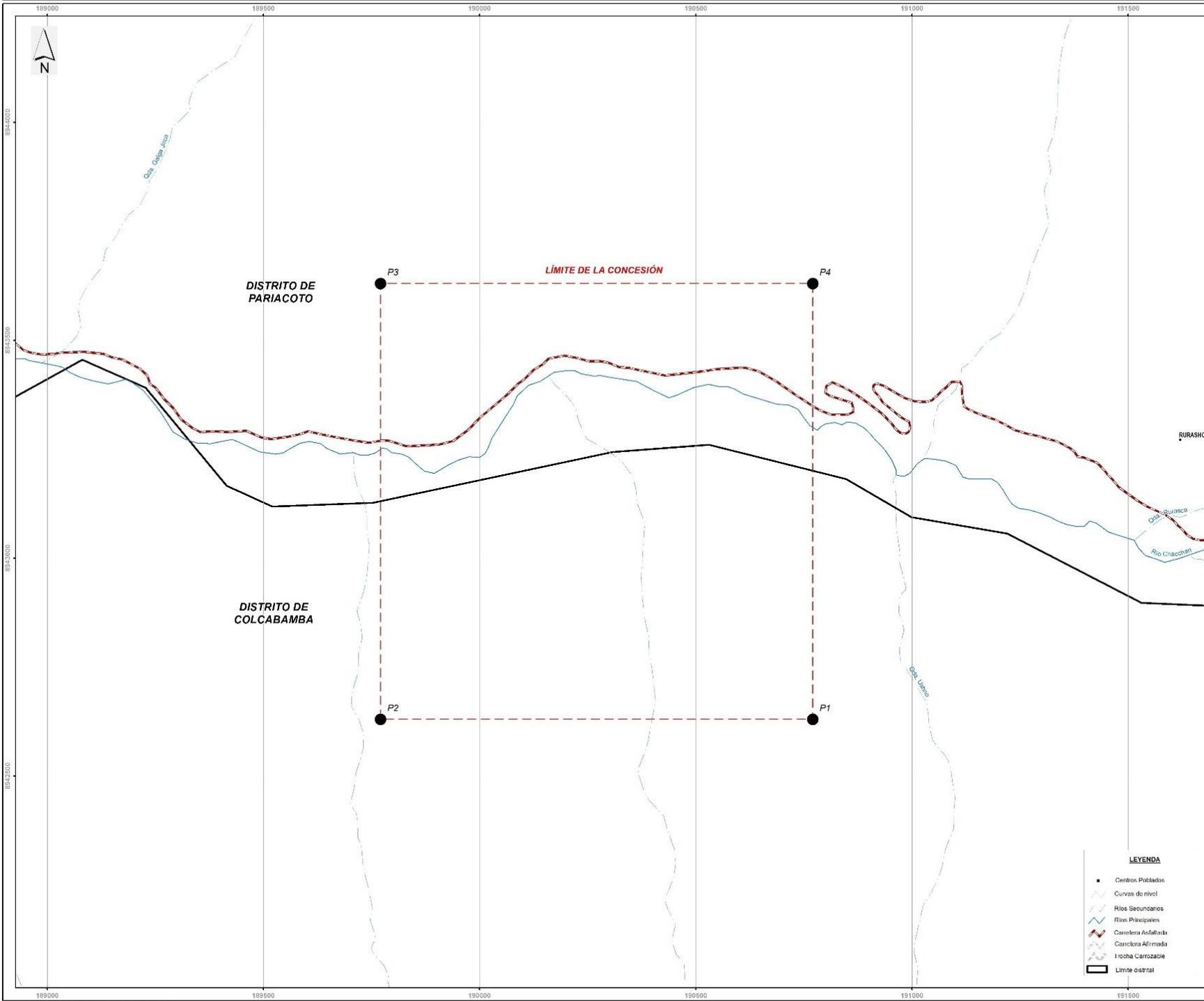
- Vías de acceso

La vía de acceso a la concesión minera Torrez Orellana es por vía terrestre, se puede acceder como se observa en la Tabla N° 23.

Tabla N° 23: Vía de acceso desde Huaraz a la concesión minera Torrez Orellana

Tramo	Distancia (km)	Tipo de vía
Huaraz – carretera Casma, kilometraje 65 + 600	65	Asfaltada

MAPA N° 01: UBICACIÓN DE LA CONCESIÓN MINERA TORREZ ORELLANA



UBICACIÓN DE LA CONCESIÓN			
PUNTO	ESTE	NORTE	
P1	190773	8542633	
P2	189773	8542633	
P3	189773	8543633	
P4	190773	8543633	

- LEYENDA**
- Centros Poblados
 - Curvas de nivel
 - Ríos Secundarios
 - Ríos Principales
 - Carretera Asfaltada
 - Carretera Afirrada
 - Hocho Carrozable
 - Límite distrital

Universidad Nacional
 "Santiago Antón de Mayolo"
 Facultad de Ciencias del Ambiente

TESIS
 "Propuesta del Instrumento de Gestión Ambiental Correctivo para la Formalización de Actividades de Extracción de la Concesión Minera Torrez Orellana, Colcabamba - Pariacoto, Ancash, 2015"

Mapa N°: **01**
 Elaborado por: Andrés Alvarado, Anay Katherine, López Avila, Rosa Claudia
 Datum: WGS 84 - Zona 18 Sur
 Escala: 1:4.000

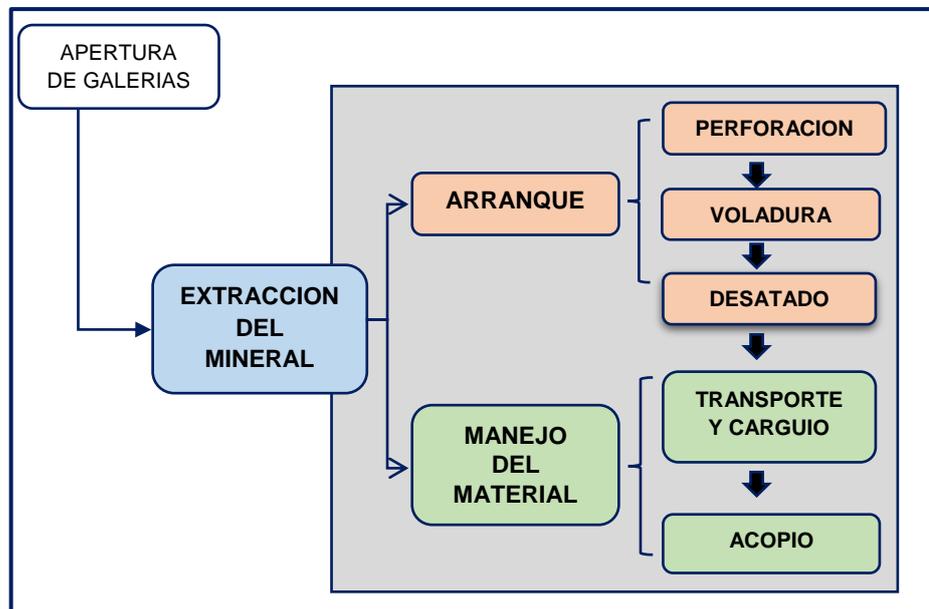
4.4.2. Descripción de la actividad

La actividad principal que se desarrolla en la concesión minera Torrez Orellana es la extracción de minerales metálicos como Zinc (Zn), Plomo (Pb) y Plata (Ag). En la concesión minera se presentan yacimientos tipo veta favorable para la explotación subterránea, de acuerdo al cronograma la etapa de explotación del proyecto es de 05 años. Para la extracción se emplea el método de circado o minado selectivo, que consiste en la perforación, voladura y extracción de la roca que se encuentra debajo de la veta. El acceso a la zona de explotación es a través de labores subterráneas horizontales construidas sobre las vetas.

a. Descripción de los procesos productivos de las operaciones mineras

La extracción de minerales se realiza en dos etapas, el arranque y el manejo del material, como se muestra en el diagrama N° 03.

Diagrama N° 03: Procesos productivos de la concesión minera Torrez Orellana



- Perforación

Para las perforaciones se usan las maquinas Jack Leg y Rotomartillos Bosh, como accesorios de perforaciones se usan barrenos N° 32 y taladros N° 28 respectivamente, según el frente y/o labor que se está perforando.

- **Voladura**

Para la voladura se utilizan un conjunto de explosivos a los cuales se les denomina “armadas” (1 cartucho de dinamitas, 1 fulminante y 50 cm de guía de seguridad por cada taladro de 45 a 60 cm).

- **Desatado de rocas**

Se realiza con la ayuda de barretas, después de la voladura, para evitar el desprendimiento de rocas fisuradas de la caja techo.

- **Transporte**

Se selecciona el material útil y se dispone mediante transporte manual en carretillas, hasta llevarlas al centro de acopio, fuera de la bocamina, el material excedente es dispuesto como refuerzos de los pilares al interior de la mina. Para esta actividad se requiere de pala, picota, combo, barretas.

- **Acopio**

El acopio del mineral se desarrolla fuera de las labores subterráneas, en el patio de acopio, el mineral es seleccionado y apilado en costales, mientras el material inservible forma parte de las escombreras, conjuntamente con el material de desmonte generado en la apertura de galerías. Para esta actividad se requiere de pala, picota, combo, barretas.

b. Materias primas e insumos

Los insumos que se emplean en la extracción de minerales es el siguiente:

- **Combustible**

El combustible que se utiliza es el tipo Diésel N° 2, para los equipos se estima un consumo de 150 galones/mes. Respecto a los aceites y grasas, las reparaciones y mantenimiento preventivo, se hará fuera de la concesión minera.

- Explosivos y accesorio de voladura

El explosivo a utilizar es la dinamita; fulminante; guía de seguridad.

- Equipos utilizados

Compresoras, barrenos, taladros, Jack Leg y Rotomartillo Bosh.

c. Productos generados

Se estima producir 02 TM/día de minerales. Además, los subproductos a generar van a ser básicamente, desmontes de mina, material de desecho de las herramientas utilizadas y residuos sólidos domésticos.

d. Requerimientos de energía

La energía provendrá de un grupo electrógeno de capacidad 250 KW para el funcionamiento de equipos. En interior mina se hacen uso de linternas de mano y cascos con linterna frontal.

e. Requerimiento de agua

- Consumo de agua doméstica

El consumo de agua doméstica se estima que es de 2 l/día/persona. Para el almacenamiento de agua doméstica se sugiere el uso de bidones de capacidad de 200 litros, el cual será abastecido periódicamente, de acuerdo al requerimiento.

- Consumo de agua industrial

Para las actividades de perforación se bombea el agua del río Chacchán, consumiendo 2.26 m³/día.

f. Emisiones de gases, olores y otros

Debido a que la actividad no contempla el procesamiento de mineral la emisión de contaminante atmosféricos se limita a partículas

producto de voladura, excavación y perforación, así como la presencia de partículas PM10.

g. Vertido de aguas residuales

- Efluentes industriales

El efluente a tratar es el que se origina en las labores subterráneas, es decir las aguas de mina, y las provenientes del patio de acopio de minerales.

- Efluentes domésticos

El efluente doméstico está referido a las aguas generadas del pozo séptico.

h. Gestión de los residuos generados

No se está realizando ninguna gestión de los residuos sólidos generados, debido a que las actividades de extracción se encuentran paralizadas. Los productos que se generan son desmontes, residuos industriales, residuos sólidos domésticos.

- Desmontes

Son los productos que saldrán de las labores subterráneas, serán considerados como material estéril.

- Residuos industriales

Los residuos industriales generados en el área de la concesión minera se clasifican en residuos no peligrosos como papeles, cartones, plásticos, entre otros; y residuos peligrosos como trapos impregnados con combustible, grasas y lubricantes también podrían presentarse residuos de grasas y aceites usados.

- Residuos domésticos

El consumo de alimentos se realiza fuera de las labores mineras, y debido a la cantidad de trabajadores y frecuencia de trabajo la cantidad de residuos domésticos no es muy significativo,

es importante señalar que la concesión minera no cuenta con un campamento.

4.5. Descripción del área de influencia de la actividad en curso

4.5.1. Descripción del medio físico

a. Área de influencia directa

Por encontrarse dentro del estrato de pequeño productor minero artesanal, el área de influencia directa está delimitada por el área concesionada, es decir 100 hectáreas.

b. Área de influencia indirecta

Está delimitada por todas las cuadrículas adyacentes a la concesión minera Torrez Orellana, según lo establecido en el Decreto Supremo N° 004-2012-MINAM (Ministerio del Ambiente, 2012b), se detalla en la Tabla N° 24.

Tabla N° 24: Área de influencia indirecta

CONCESIÓN MINERA	TITULAR	ÁREA (Ha)
Santa Fe de Colcabamba	Inversiones de los Andes S.A.C.	99.9995
Giraldo	Yhon Josué Giraldo Puntillo	100.0005
Maribel	S.M.R.L Maribel-UNO	600.004

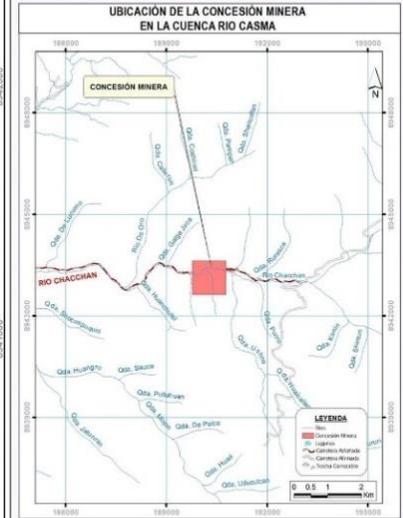
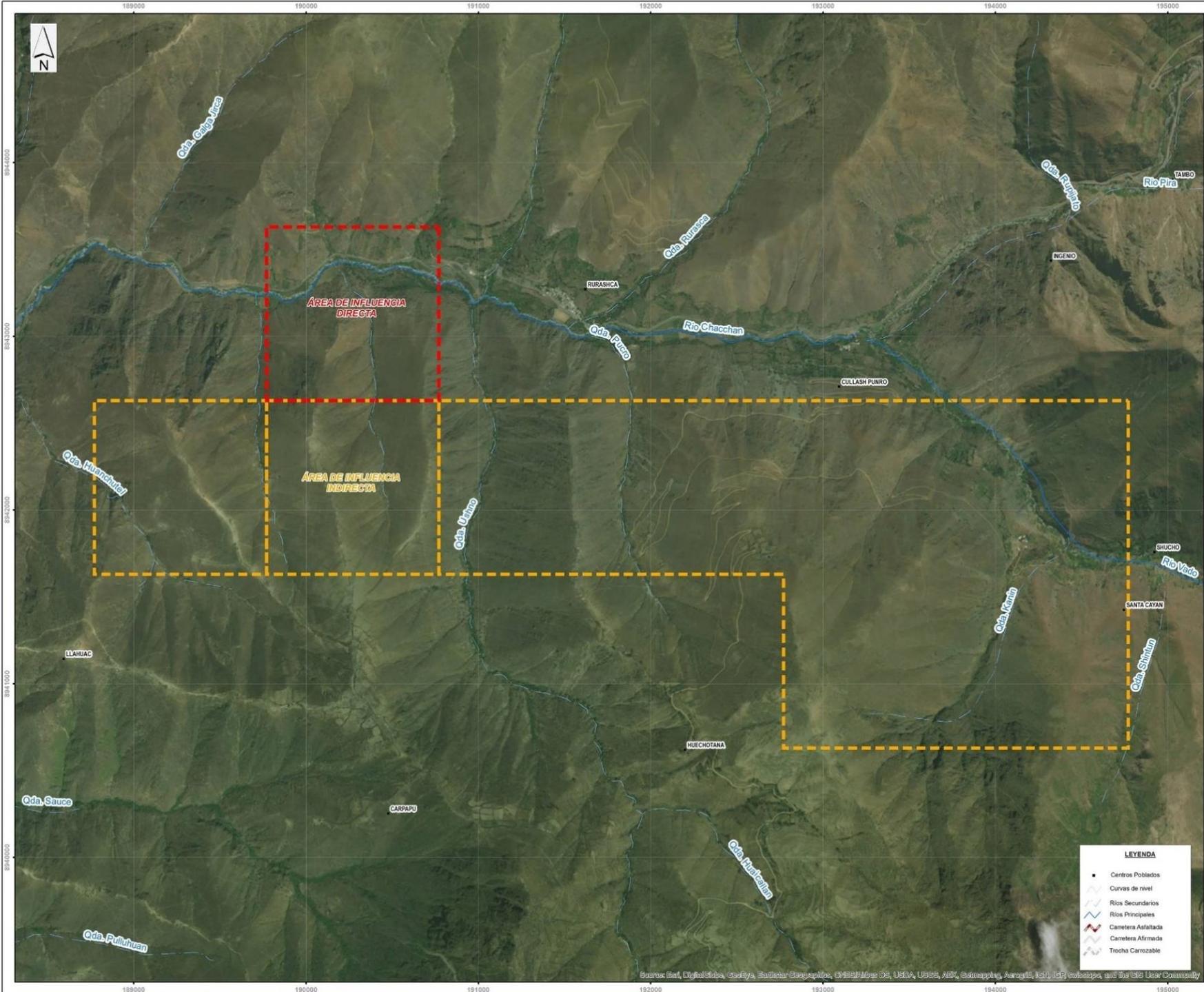
Fuente: INGEMMET (2017). Sistema de Información Geológico y Catastral Minero.

El mapa N° 02, muestra el área de influencia directa e indirecta de la concesión minera Torrez Orellana.

c. Geología

Según el sistema de información geológico y catastral minero - GEOCATMIN, dentro del área de la concesión minera se encuentran dos formaciones geológicas, las cuales se describen a continuación:

MAPA N° 02: ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA



SÍMBOLO	ÁREA DE INFLUENCIA	ÁREA (ha)
[Red dashed line]	Directa	100
[Yellow dashed line]	Indirecta	800

Universidad Nacional "Santiago Antón de Mayolo"
Facultad de Ciencias del Ambiente

TESIS
"Propuesta del Instrumento de Gestión Ambiental Correctivo para la Formalización de Actividades de Extracción de la Concesión Minera Torres Orellana, Colcabamba - Paracoto, Ancash, 2022"

Mapa N°: 02

Elaborado por: Andrada Alvarado, Anay Katherine, López Avila, Rosa Claudia.

Datum: WGS 84 - Zona 18 Sur

Escala: 1: 15, 000

- **Depósito aluvial (Qh-AI):** Formada por gravas, arenas y en su mayoría por piedras calizas, pizarras y granodioritas, con cantos redondeados, formando terrazas en los cuales se ha instalado el bosque ribereño, en todo el cauce del río Chacchán, como se aprecia en la imagen N° 01.



Imagen N° 01: Depósitos aluviales en el cauce del río Chacchán ocupados por bosques ribereños

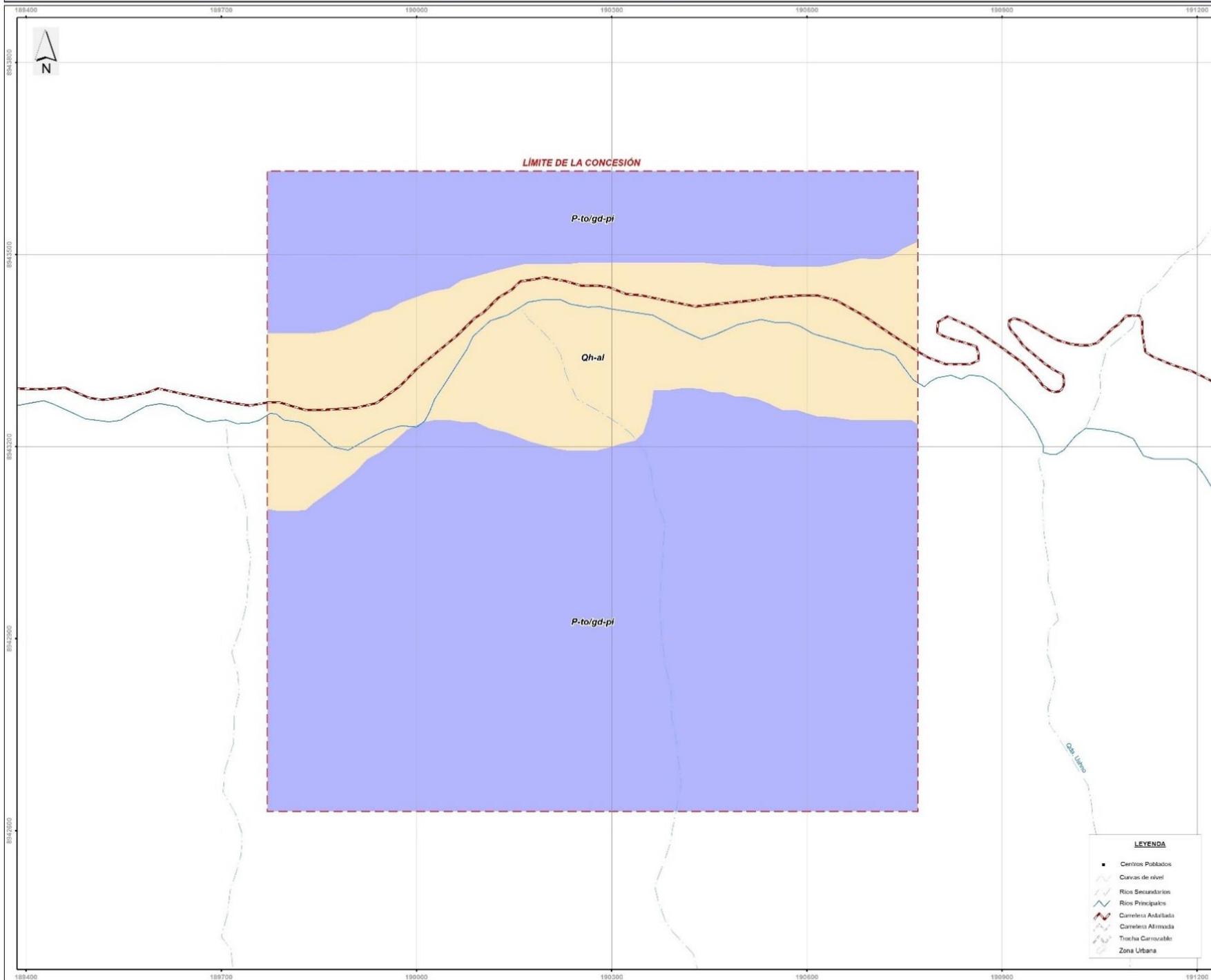
- **Tonal./Granod.Pira (P-to/gd-pi):** Esta formación geológica prevalece desde el distrito de Pira, encontrándose rocas ígneas como granodiorita y tonalita que se pueden apreciar en la imagen N° 02, también debido al proceso erosivo se puede observar áreas rocosas. (INGEMMET, 2011).



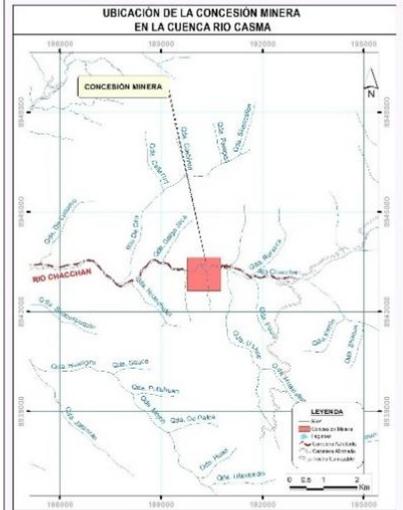
Imagen N° 02: Presencia de granodiorita y tonalita

En el mapa N° 03, se pueden observar las unidades geológicas en las que se ubica la concesión minera Torrez Orellana.

MAPA N° 03: GEOLOGÍA



- LEYENDA**
- Centros Poblados
 - Curvas de nivel
 - Ríos Secundarios
 - Ríos Principales
 - Carretera Asfaltada
 - Carretera Alimada
 - Troncha Camaronal
 - Zona Urbana



GEOLOGÍA REGIONAL	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
Qh-al	Depositos aluviales - Gravas y arenas mal seleccionados en maliz, limbarrosos.
P-to/gd-pi	Tonal/Craod Pira

Universidad Nacional "Santiago Antón de Mayolo"
 Facultad de Ciencias del Ambiente

TEIS
 "Propuesta del Instrumento de Gestión Ambiental Correctivo para la Formalización de Actividades de Extracción de la Concesión Minera Torrez Orellana, Cotacambes - Parícuto, Ancash, 2015"

Mapa N°: 03	Elaborado por: - Andrade Alvarado, Anay Katherine - López Avila, Rosa Gladis.	Datos: WGS 84 - Zona 18 Sur Escala: 1:4,000
-----------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------

d. Geomorfología

Dentro del área de la concesión minera, se han identificado las siguientes unidades geomorfológicas:

- **Abanico aluvial (AbAl):** Se observan dos abanicos aluviales con pendientes suaves, dentro del área de la concesión minera formados por rocas con cantos redondeados, el suelo es de estructura bloques sub angulares y de clase textural franco arenoso, los cuales se han formado por el arrastre de aguas de escorrentía en las quebradas, estas geoformas han sido alteradas ya que sobre éstas se establecen diferentes tipos de cultivo, como se muestra en la imagen N° 03.



Imagen N° 03: Abanico aluvial

- **Terraza (Tz):** Se observa dos terrazas a ambos lados del río Chacchán, parte de la terraza que se ubica en el margen izquierdo se encuentra por encima de la planicie aluvial, está conformada por dos niveles, y están destinados a la agricultura, el suelo tiene como estructura bloques sub angulares y de clase textural franco arenoso, estas geoformas han sido alteradas por el desarrollo de actividades agrícolas, en la terraza que se ubica en el margen izquierdo del río, se observa cultivos de manzana y tomate, en la terraza del margen derecho también existe cultivos de alfalfa y maíz.

En las imágenes 04 y 05 se puede observar la distribución de las terrazas de primer y segundo nivel y en la imagen N° 06 se observa parte de la terraza ubicada en el margen derecho del río Chacchán.



Imagen N° 04: Terraza de primer nivel



Imagen N° 05: Terraza de segundo nivel



Imagen N° 06: Terraza ubicada margen derecho del río Chacchán

- **Planicie aluvial (PaL):** Se observan dos planicies aluviales formadas por el paso del río y por material sedimentario, el suelo tiene estructura granular compuesta y de textura franco arenoso, estas planicies no han ganado altura y sobre estas geoformas se ubican los bosques ribereños conformados principalmente por carrizales, huarango y sauce, como se muestra en la imagen N° 07.



Imagen N° 07: Bosque ribereño instalado en planicie aluvial

- **Ladera con afloramiento lítico (LafLit):** Se observa la presencia superficial de rocas intrusivas que forman stocks, con estratificación inclinada formando capas; y gran cantidad de rocas de gran tamaño como granodiorita y tonalita; también se puede observar tilandsias, cactáceas y musgos, el suelo es de estructura granular y clase textural franco arenoso, como se muestra en la imagen N° 08.



Imagen N° 08: Laderas con afloramiento lítico

- **Laderas erosionables (LaEr):** Se observan laderas de gran pendiente con presencia de granodioritas y tonalitas de menor tamaño y en poca cantidad con cantos angulosos; el suelo es de estructura granular y de clase textural areno - franco, con escasa vegetación, predominando la presencia de cactáceas, azucenas amarillas, molle y gramíneas, también se observa la presencia de ganado vacuno y mular, como se muestra en la imagen N° 09.



Imagen N° 09: Laderas erosionables

En el mapa N° 04 se puede observar la distribución de las unidades geomorfológicas descritas, dentro de la concesión minera Torrez Orellana.

e. Características climatológicas

Los datos climatológicos se obtuvieron del Centro de Investigación Ambiental para el Desarrollo UNASAM - CIAD, los cuales corresponden a cuatro años consecutivos 2012, 2013, 2014 y 2015, estableciéndose un punto de referencia en las siguientes coordenadas:

Latitud: 9° 35' 47.87"

Longitud: 77° 48' 31.86"

Altitud: 1 890 m.s.n.m.

Las coordenadas se ubican dentro de los límites del área de la concesión minera.

- Temperatura

En la Tabla N° 25 se muestra las temperaturas máximas y mínimas para los años 2012 - 2015 y los meses de enero a diciembre.

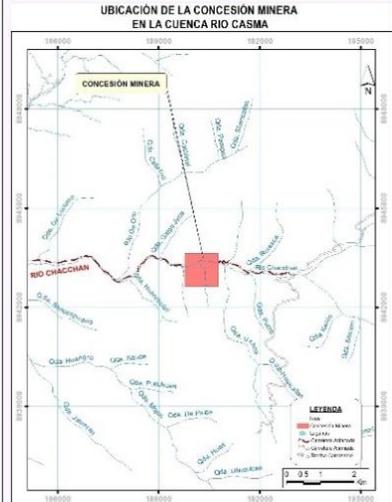
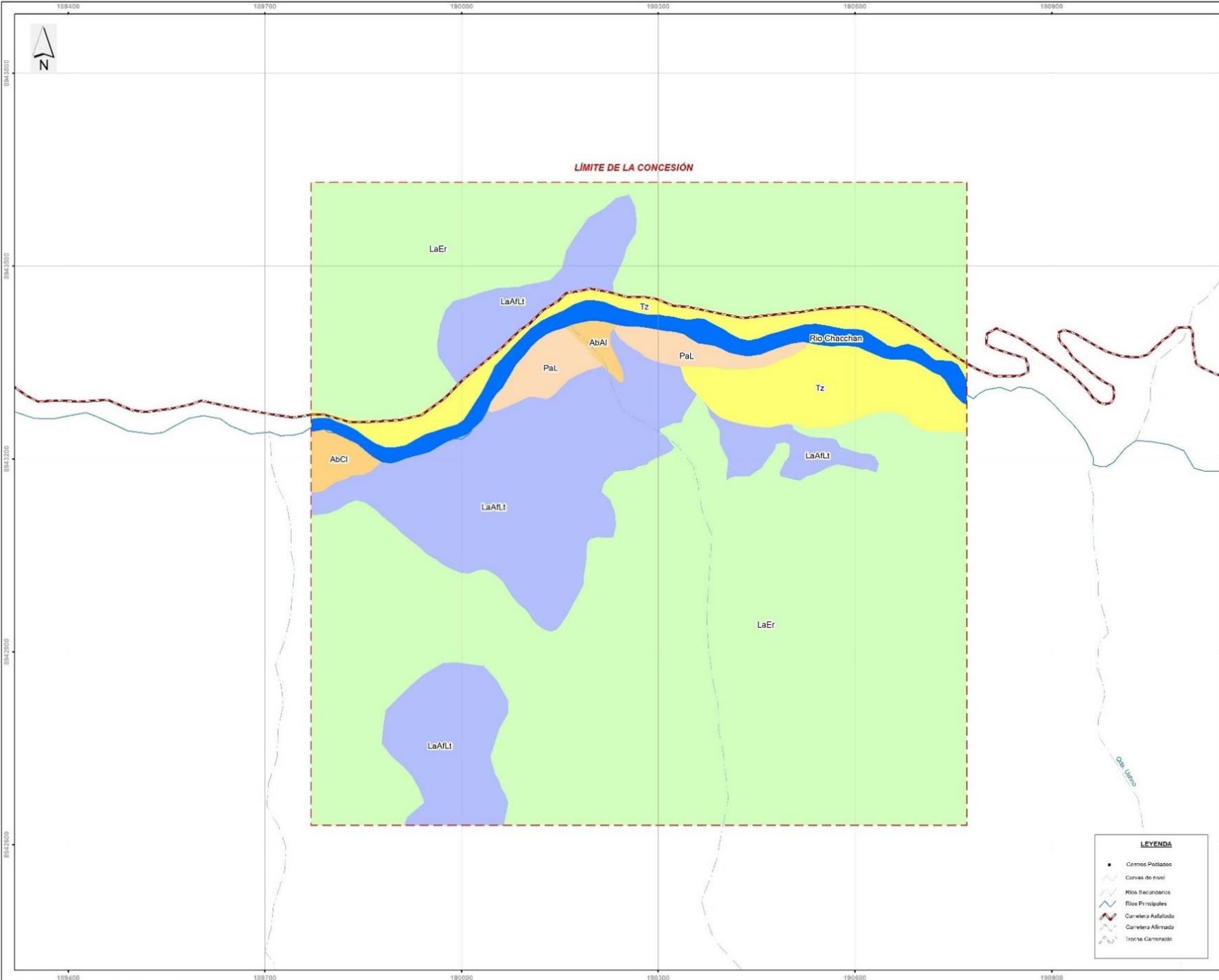
Tabla N° 25: Datos de temperatura concesión minera Torrez Orellana

AÑO	TEMPERATURA MÁXIMA PROMEDIO ANUAL (° C)	TEMPERATURA MÍNIMA PROMEDIO ANUAL (° C)	TEMPERATURA PROMEDIO ANUAL (° C)
2012	14.8	5.7	10.2
2013	16.8	8.1	12.4
2014	15.8	5.7	10.7
2015	12.0	4.5	8.2

Fuente: Elaboración con información del SENAHMI-CIAD

En el Gráfico N° 03 se muestra la variación de las temperaturas máxima, mínima y promedio desde el año 2012 al 2015:

MAPA N° 04: GEOMORFOLOGÍA



LEYENDA

- Centros Poblados
- Cuenca de nivel
- Ríos Secundarios
- Ríos Principales
- Carretera Asfaltada
- Carretera Aferrada
- Troncha Camaronate

GEOMORFOLOGÍA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
AbAl	Rincones de nivel
LaAFl	Lacros de abanico tipo
LaC	Lacros cónicos
PaL	Planicie aluvial
Tz	Terraza

Universidad Nacional "Santiago Antón de Mealla"
 Facultad de Ciencias del Ambiente
TESIS
 "Propuesta del Instrumento de Gestión Ambiental Correctiva para la Formalización de Actividades de Extracción de la Concesión Minera Torero Deltano, Cobabambilla - Píscos, Ancash, 2019"
Mapa N° 04
 Elaborado por: Aracely Avancina, Arady Kallariela, Jhony Acuña, Rina Clezide
 Fecha: 14/04/2020
 Escala: 1:4,000

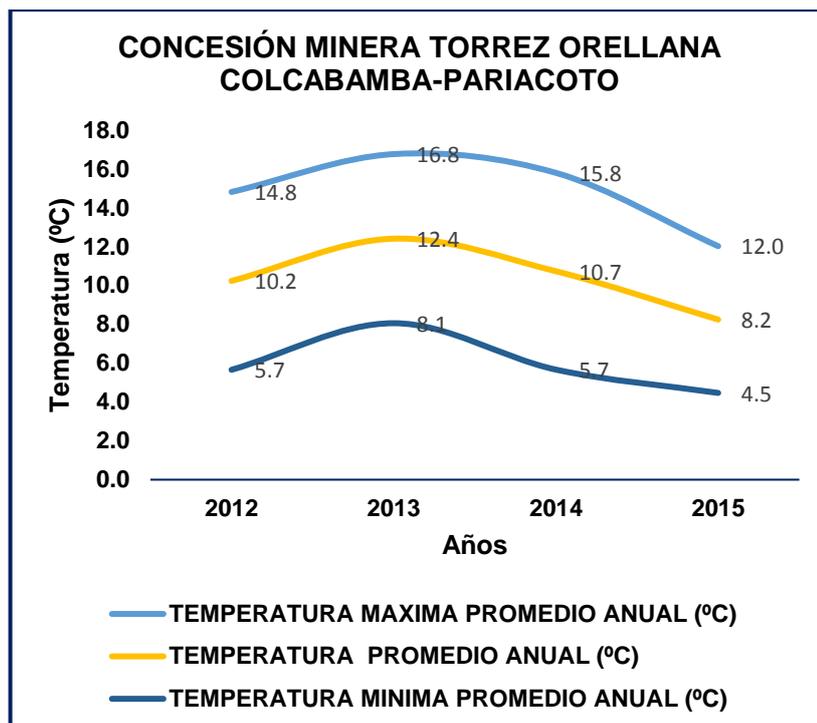


Gráfico N° 03: Variación de la temperatura mínima, máxima y promedio anual (elaborado con información del SENAHMI - CIAD)

- Precipitación

En la Tabla N° 26 se muestra la precipitación anual comprendida entre los años 2012 – 2015.

Tabla N° 26: Datos de precipitación concesión minera Torrez Orellana

AÑO	PRECIPITACIÓN ANUAL (mm)
2012	511.0
2013	390.0
2014	384.7
2015	494.2

Fuente: Elaboración con información del SENAHMI-CIAD

En el Gráfico N° 04 se muestra la variación de la precipitación anual:

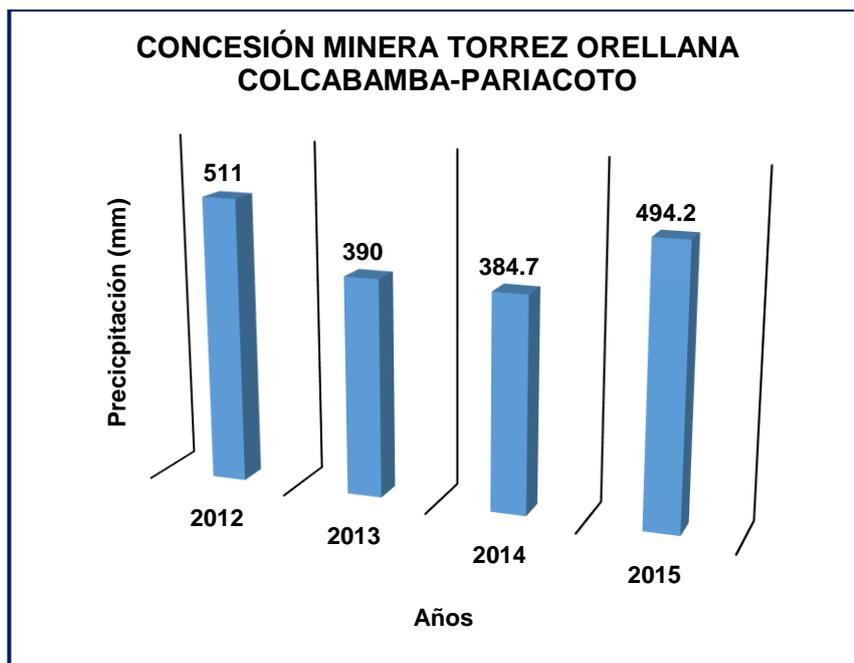


Gráfico N° 04: Variación de la precipitación anual (elaborado con información del SENAHMI-CIAD)

- Velocidad del Viento

En la Tabla N° 27 se muestra el promedio de la velocidad del viento para los años 2012 -2015.

Tabla N° 27: Datos de velocidad de viento Concesión minera Torrez Orellana

AÑO	VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s)
2012	2.83
2013	2.74
2014	2.95
2015	2.98

Fuente: Elaboración con información del SENAHMI - CIAD

En el Gráfico N° 05 se muestra la variación anual de la velocidad del viento:

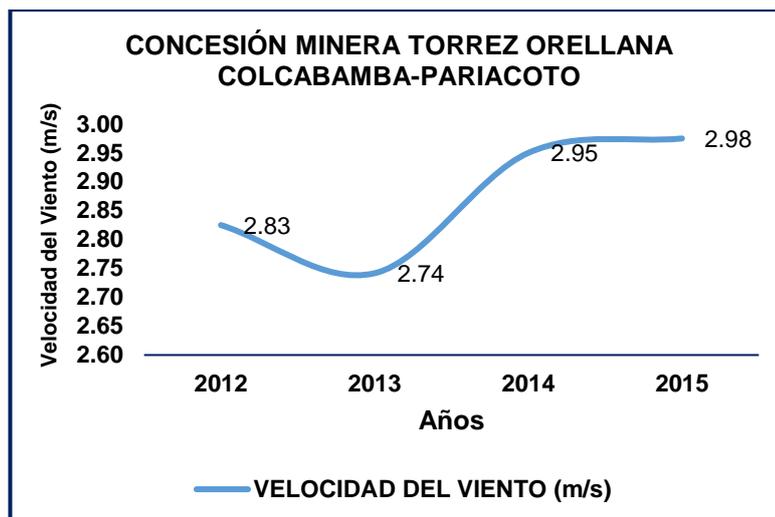


Gráfico N° 05: Variación anual de la velocidad del viento (elaborado con información del SENAHMI-CIAD)

- Dirección del viento

En la Tabla N° 28 se muestra la dirección del viento correspondiente a los meses de enero a diciembre y para los años 2012 - 2015.

Tabla N° 28: Datos de dirección del viento concesión minera Torrez Orellana

MES	DIRECCIÓN DEL VIENTO			
	2012	2013	2014	2015
	DD (°)	DD (°)	DD (°)	DD (°)
Enero	320	300	290	300
Febrero	295	247	265	293
Marzo	280	268	200	310
Abril	284	253	241	256
Mayo	265	200	198	156
Junio	176	165	160	146
Julio	154	150	145	157
Agosto	120	142	165	176
Septiembre	145	138	137	149
Octubre	220	230	210	298
Noviembre	210	210	200	300
Diciembre	200	186	240	312

Fuente: Elaboración con información del SENAHMI-CIAD

En los Gráficos N° 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12 y 13, se muestra la variación anual de la velocidad del viento y la distribución de las clases de frecuencia, las cuales fueron elaboradas con información del SENAHMI - CIAD.

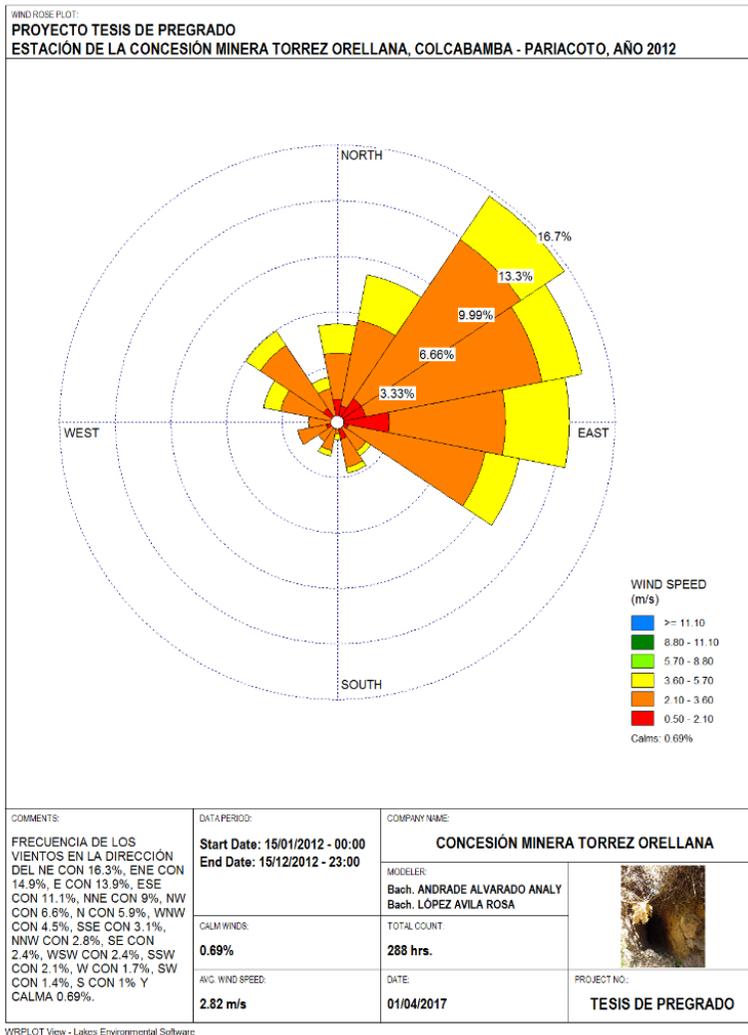


Gráfico N° 06: Rosa de vientos - Año 2012

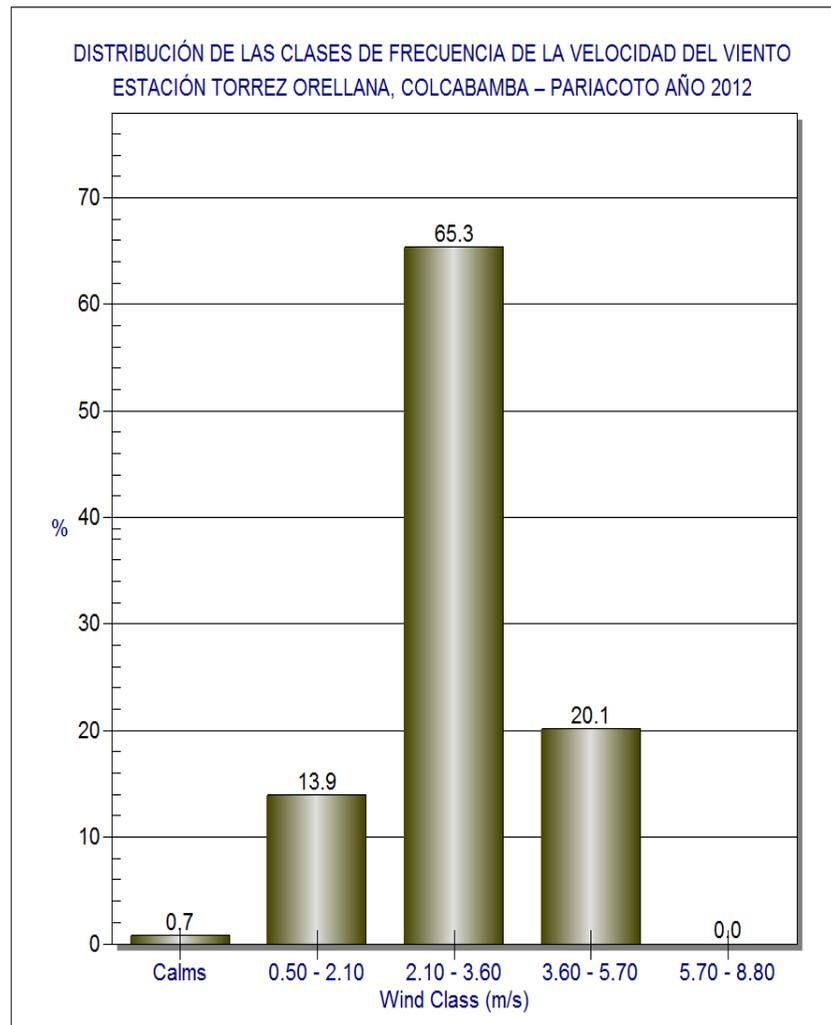


Gráfico N° 07: Distribución de las clases de frecuencia de la velocidad del viento - Año 2012

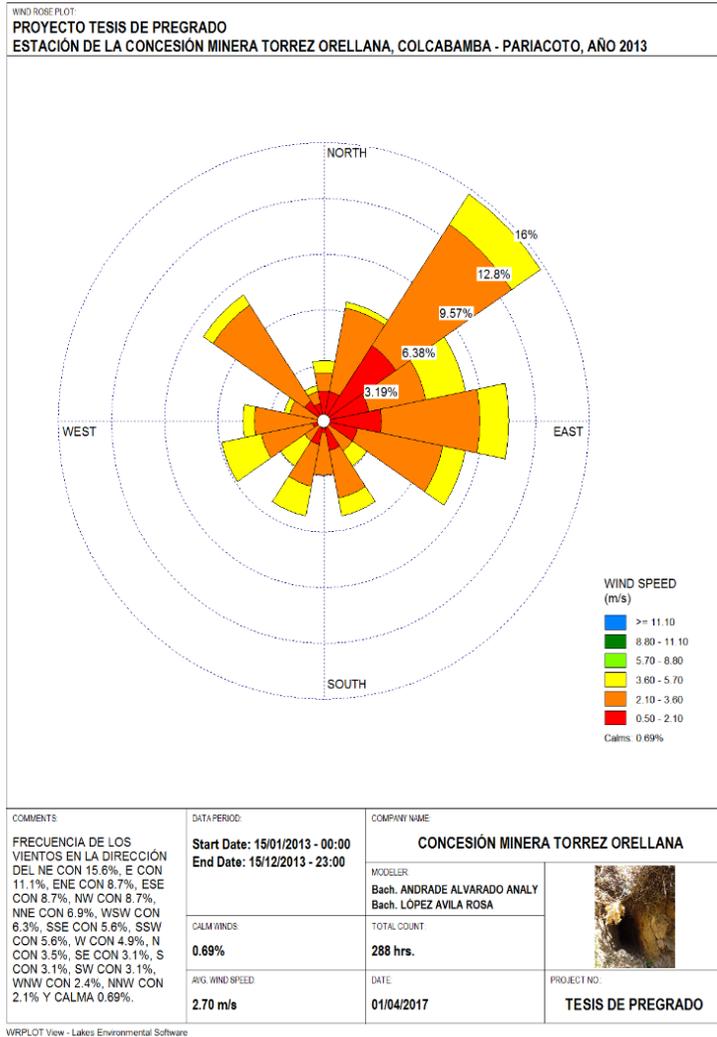


Gráfico N° 08: Rosa de vientos - Año 2013

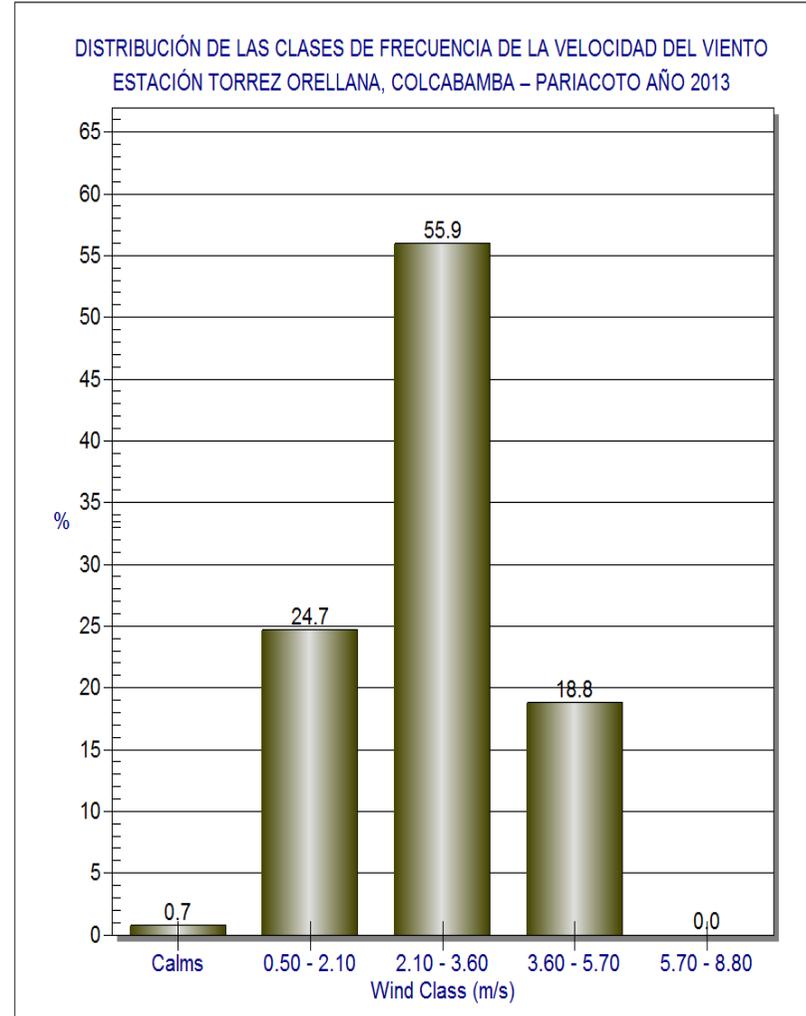


Gráfico N° 09: Distribución de las clases de frecuencia de la velocidad del viento - Año 2013

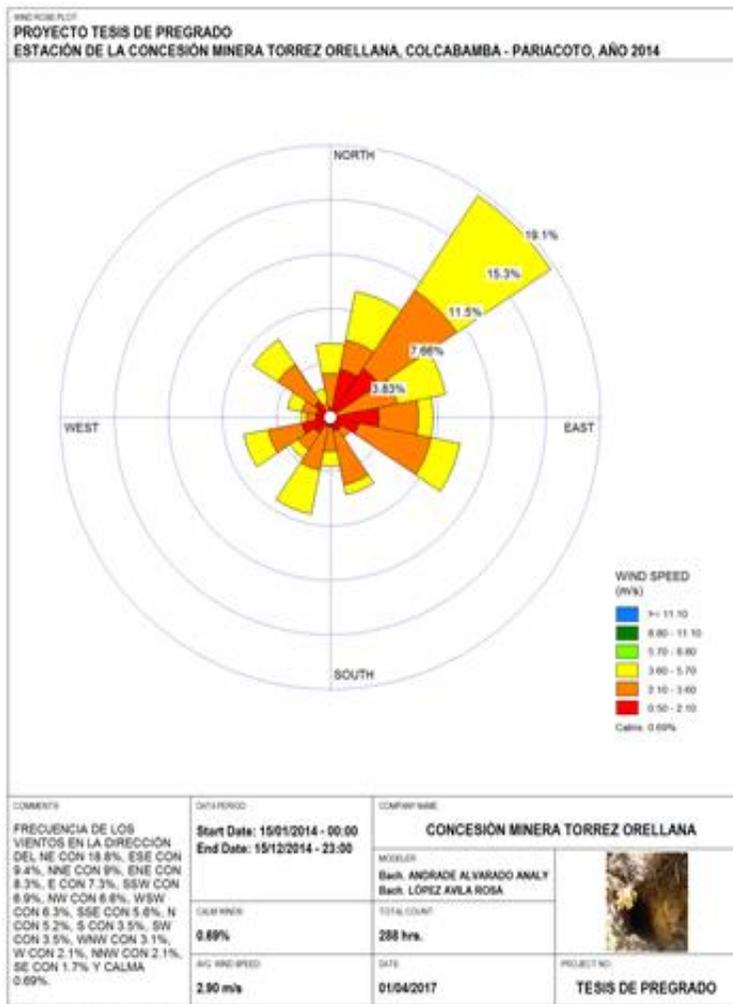


Gráfico Nº 10: Rosa de vientos - Año 2014

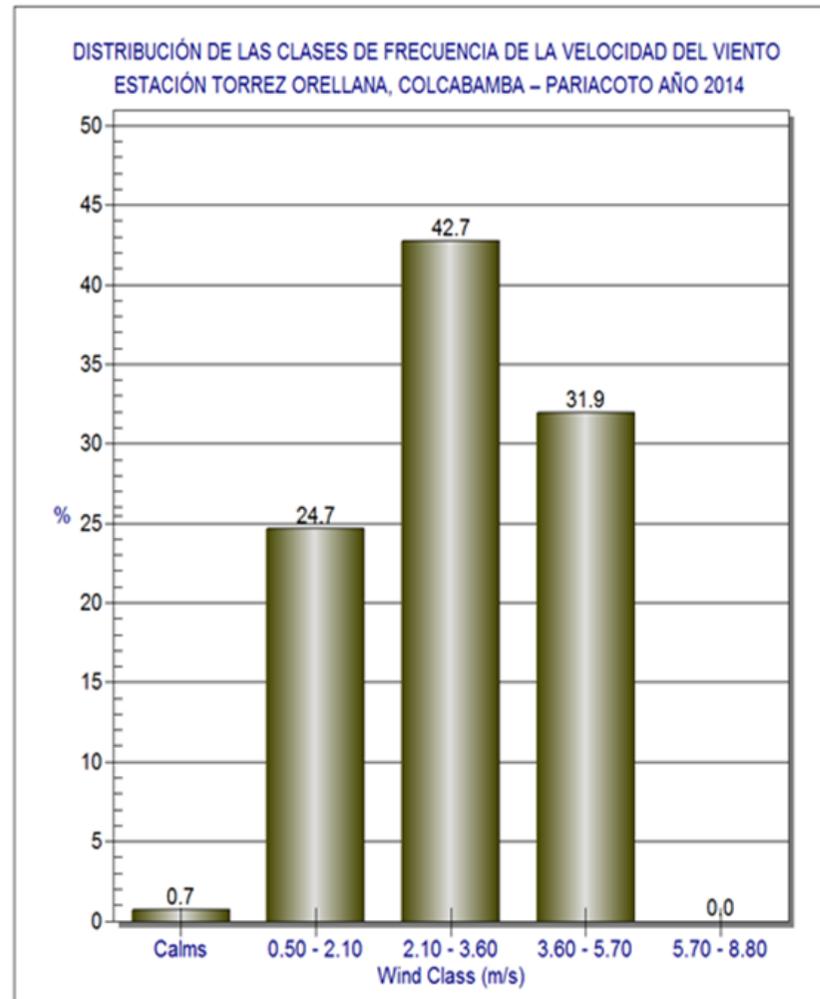


Gráfico Nº 11: Distribución de las clases de frecuencia de la velocidad del viento - Año 2014

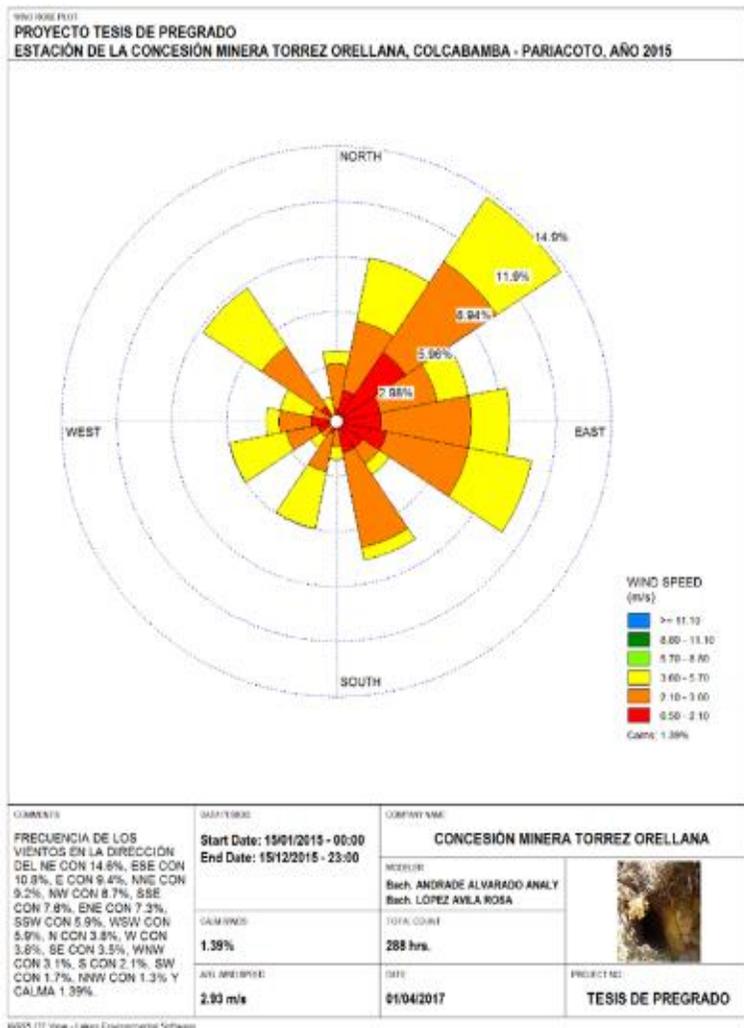


Gráfico N° 12: Rosa de vientos - Año 2015

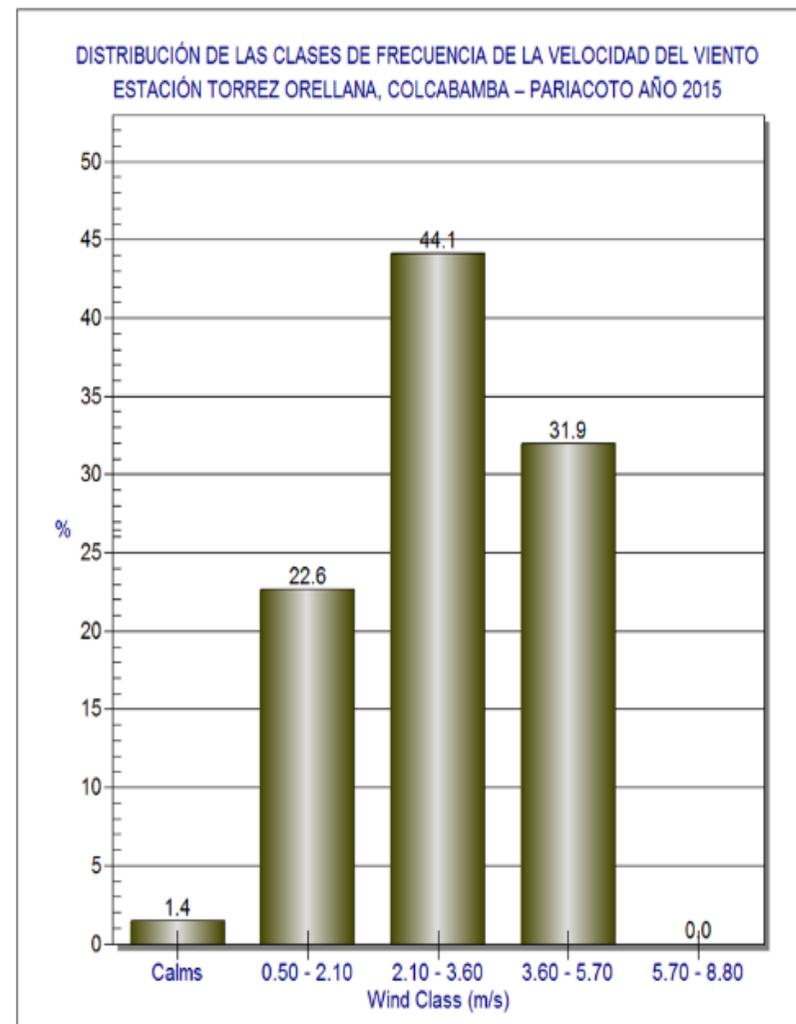


Gráfico N° 13: Distribución de las clases de frecuencia de la velocidad del viento - Año 2015

- Humedad relativa

En la Tabla N° 29 se muestra la humedad relativa máxima, mínima y promedio correspondiente a los años 2012 - 2015.

Tabla N° 29: Datos de humedad relativa concesión minera Torrez Orellana

Año	Humedad relativa máxima anual (%)	Humedad relativa mínima anual (%)	Humedad relativa promedio anual (%)
2012	75	57	66
2013	72	56	64
2014	74	60	67
2015	74	60	67

Fuente: Elaboración con información del SENAHMI-CIAD

En el Gráfico N° 14 se muestran las variaciones de la humedad relativa máxima, mínima y promedio por año:

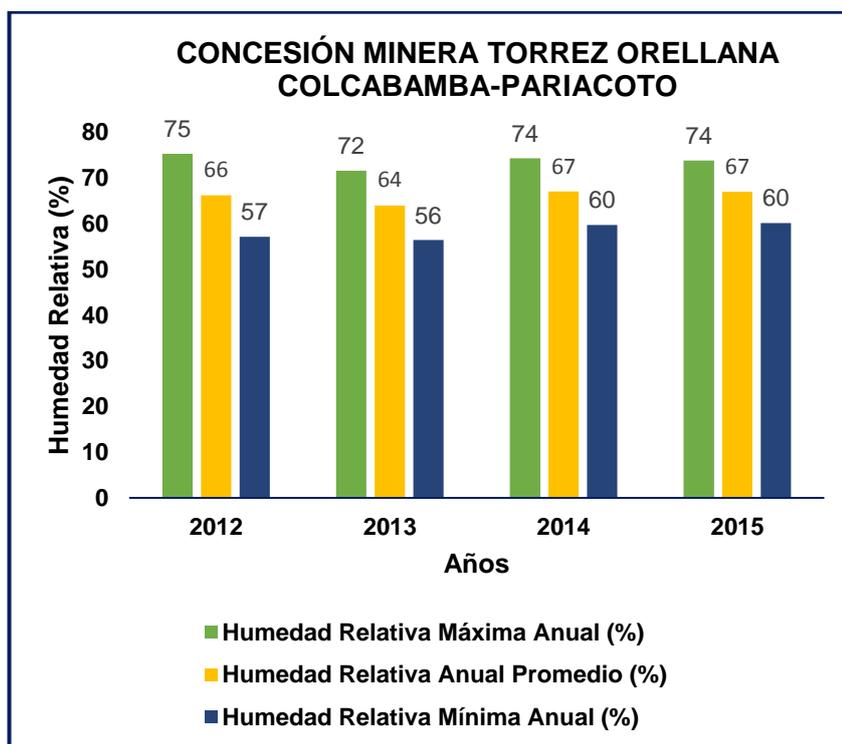


Gráfico N° 14: Humedad relativa (elaborado con información del SENAHMI-CIAD)

f. Características del suelo

- Propiedades físicas y químicas

Las propiedades físicas y químicas del suelo están determinadas por diversos parámetros, para la investigación se ha tenido en cuenta sólo la textura, estructura, color, materia orgánica, pH y capacidad de intercambio catiónico (CIC).

Para la obtención de muestras, se desarrolló el plan de muestreo para suelo descrito en el capítulo III.

En las Tablas N° 30, 31, 32, 33 y 34; se muestran y describen los resultados de las propiedades físicas y químicas del suelo, obtenidos en el laboratorio y para cada geoforma identificada.

Tabla N° 30: Propiedades del suelo
muestra M-1-AbAI

MUESTRA M-1- AbAI	
Geoforma: Abanico aluvial (AbAI)	
Coordenadas UTM	
Este: 190189	
Norte: 8943380	
Altitud: 1754 m.s.n.m.	
PROPIEDADES FÍSICAS	DESCRIPCIÓN
Textura	Franco Arenoso
Estructura	Bloques Sub Angulares
Color en húmedo	Marrón Oscuro Amarillento
Color en seco	Marrón
pH	5.56
Materia Orgánica (%)	2.63
Nitrógeno total (Nt, %)	0.132
Fosforo (P, ppm)	11
Potasio (K, ppm)	88
CIC (meq/100g)	9.6

Fuente: FCA.UNASAM. (2017).

**Tabla Nº 31: Propiedades del suelo
muestra M-2-Tz**

MUESTRA M-2 –Tz	
Geoforma: Terraza (Tz)	
Coordenadas UTM	
Este: 190555	
Norte: 8943303	
Altitud: 1783 m.s.n.m.	
PROPIEDADES FÍSICAS	DESCRIPCIÓN
Textura	Franco Arenoso
Estructura	Bloques Sub Angulares
Color en húmedo	Marrón Oscuro
Color en seco	Marrón
pH	5.96
Materia Orgánica (%)	3.24
Nitrógeno total (Nt, %)	0.161
Fosforo (P, ppm)	13
Potasio (K, ppm)	94
CIC (meq/100g)	10.08

Fuente: FCA.UNASAM. (2017).

**Tabla Nº 32: Propiedades del suelo
muestra M-3-PaL**

MUESTRA M-3-PaL	
Geoforma: Planicie aluvial (PaL)	
Coordenadas UTM	
Este: 190349	
Norte: 8943336	
Altitud: 1773 m.s.n.m.	
PROPIEDADES FÍSICAS	DESCRIPCIÓN
Textura	Franco Arenoso
Estructura	Granular Compuesto
Color en húmedo	Marrón
Color en seco	Marrón Oscuro
pH	5.78
Nitrógeno total (Nt, %)	0.172
Fosforo (P, ppm)	10
Potasio (K, ppm)	86
Materia Orgánica %	3.43
CIC (meq/100g)	10.99

Fuente: FCA.UNASAM. (2017).

Tabla N° 33: Propiedades del suelo
muestra M-4-LaAfLt

MUESTRA M-4-LaAfLt	
Geoforma: Ladera de afloramiento lítico (LaAfLt)	
Coordenadas UTM	
Este: 190148	
Norte: 8943128	
Altitud: 1866 m.s.n.m.	
PROPIEDADES FÍSICAS	DESCRIPCIÓN
Textura	Franco Arenoso
Estructura	Granular
Color en húmedo	Marrón Amarillento
Color en seco	Marrón Pálido
pH	7.58
Nitrógeno total (Nt, %)	0.099
Fosforo (P, ppm)	16
Potasio (K, ppm)	70
Materia Orgánica (%)	1.98
CIC (meq/100g)	7.8

Fuente: FCA.UNASAM. (2017).

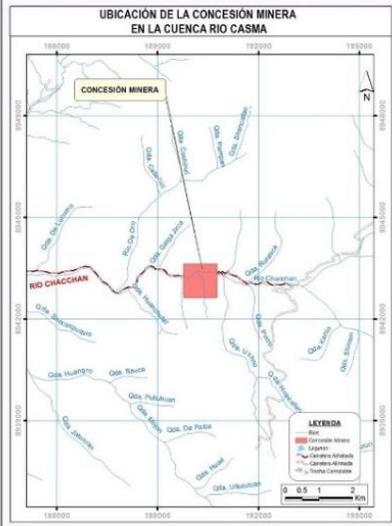
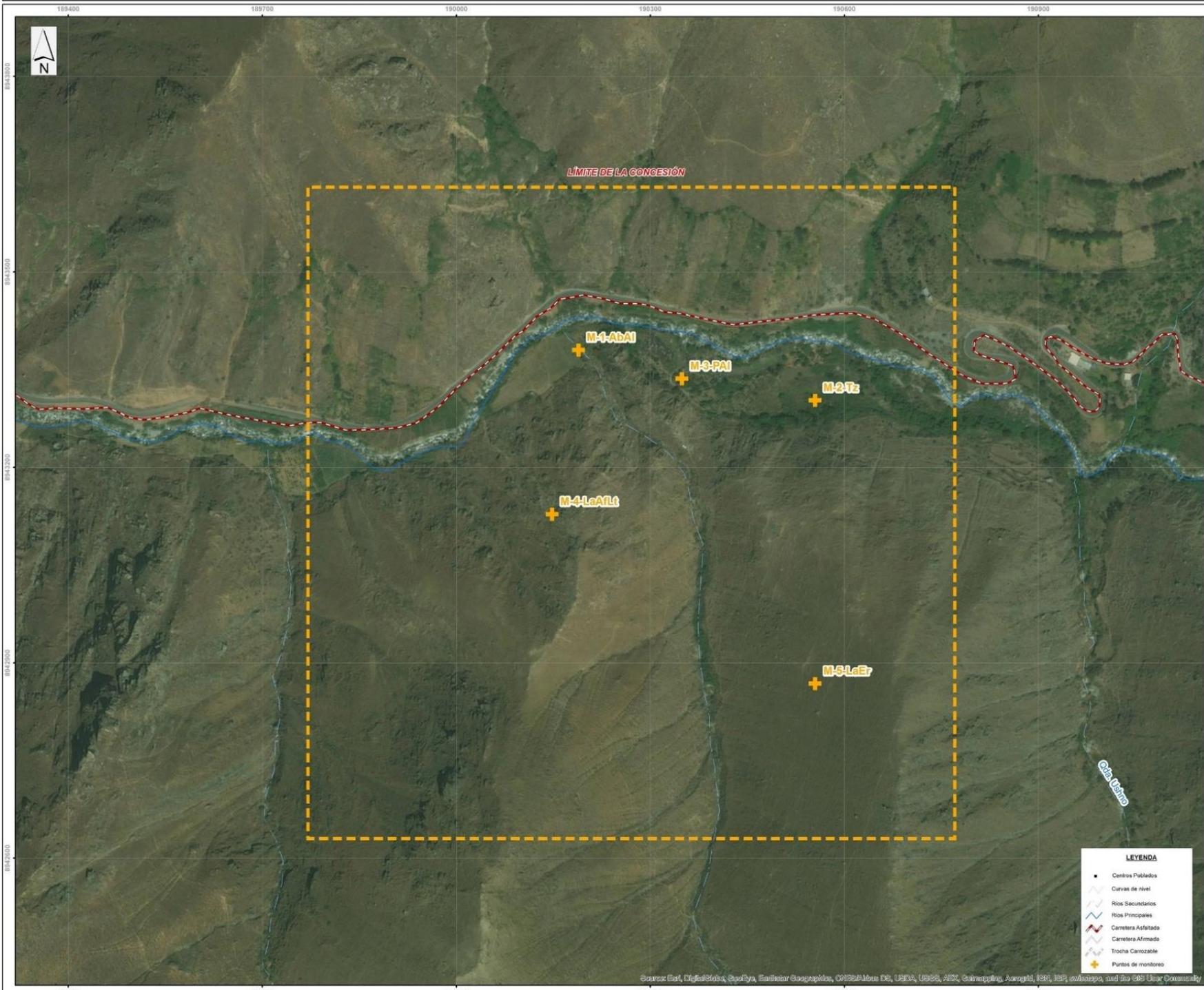
Tabla N° 34: Propiedades del suelo
muestra M-5-LaEr

MUESTRA M-5-LaEr	
Geoforma: Ladera erosionable (LaEr)	
Coordenadas UTM	
Este: 190555	
Norte: 8942868	
Altitud: 1994 m.s.n.m.	
PROPIEDADES FÍSICAS	DESCRIPCIÓN
Textura	Areno Franco
Estructura	Granular
Color en húmedo	Marrón Oscuro
Color en seco	Amarillo pardusco
pH	6.38
Nitrógeno total (Nt, %)	0.034
Fosforo (P, ppm)	14
Potasio (K, ppm)	65
Materia Orgánica (%)	0.69
CIC (meq/100g)	8.44

Fuente: FCA.UNASAM. (2017).

En el mapa N° 05, se observa los puntos de muestreo para la identificación de las propiedades del suelo.

MAPA N° 05: PUNTOS DE MUESTREO - PROPIEDADES DEL SUELO



PUNTOS DE MUESTREO PROPIEDADES DEL SUELO		COORDENADAS UTM		ALTURA
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	ESTE (m)	NORTE (m)	(mnm)
M-1-AbAI	Muestreo N° 1 en Abanico Aluvial	190189	8943380	1754
M-2-Tz	Muestreo N° 2 en Terraza	190556	8943303	1783
M-3-PaI	Muestreo N° 3 en Planicie Aluvial	190349	8943336	1773
M-4-LaAL1	Muestreo N° 4 en Ladera de afloramiento lítico	190148	8943128	1866
M-5-LaEr	Muestreo N° 5 en Ladera Erosionable	190555	8942868	1994

UNIVERSIDAD NACIONAL "SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO"
 Facultad de Ciencias del Ambiente

TESIS
 "Propuesta del Instrumento de Gestión Ambiental Correctiva para la Formalización de Actividades de Extracción de la Concesión Minera Torrez Orellana, Colcabamba - Paracasto, Ancash, 2019"

Mapa N°: 05
Elaborado por: Andrés Alvarado, Anny Katherine López Avila, Rima Chacua
Datos: WGS 84 - Zona 18 Sur
Escala: 1:4.000

Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroX, CNR, Swire, Swire, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community

- Análisis de suelo

Se realizaron el análisis de suelo en áreas de potencial interés, para determinar la concentración de contaminantes en el muestreo de identificación, se observó que las posibles causas de contaminación son ajenas a las actividades de extracción, y que están dadas por el uso masivo de biocidas y fertilizantes; y la disposición inadecuada de envases de los mismos

Para la obtención de muestras, se desarrolló el plan de muestreo para suelo descrito en el capítulo III, por un personal del laboratorio de calidad ambiental, como se muestra en la imagen N° 10, además los resultados se muestran en las Tablas N° 35 y 36.

Tabla N° 35: Análisis de suelo punto de muestreo: PMS1

PUNTO DE MUESTREO: PMS1		
Ubicación	Coordenadas UTM-WGS84	
	Este: 190433	
	Norte: 8943299	
	Altitud: 1795 m.s.n.m.	
Parámetros	Resultados	Suelo agrícola (ECA para suelo)
Cianuro libre (mg/kg MS)	<2	0.9
Arsénico total (mg/kg MS)	<10	50
Cadmio total (mg/kg MS)	<2	1.4
Mercurio total (mg/kg MS)	<25	6.6
Plomo total (mg/kg MS)	<10	70
Cromo VI (mg/kg MS)	<10	0.4

Fuente: FCAM. UNASAM. (2017) Informe de ensayo CS170001.
D.S. N° 002-2013-MINAM. (2013). Estándares de Calidad Ambiental para Suelo.

Tabla N° 36: Análisis de suelo punto de muestreo: PMS2

PUNTO DE MUESTREO: PMS2		
Ubicación	Coordenadas UTM-WGS84	
	Este: 190399	
	Norte: 8943336	
	Altitud: 1789 m.s.n.m.	
Parámetros	Resultados	Suelo agrícola (ECA para suelo)
Cianuro libre (mg/kg MS)	<2	0,9
Arsénico total (mg/kg MS)	<10	50
Cadmio total (mg/kg MS)	<2	1,4
Mercurio total (mg/kg MS)	<25	6,6
Plomo total (mg/kg MS)	<10	70
Cromo VI (mg/kg MS)	<10	0,4

Fuente: FCAM.UNASAM. (2017) Informe de ensayo CS170002. Huaraz. D. S. N° 002-2013-MINAM. (2013). Estándares de Calidad Ambiental para Suelo.



Imagen N° 10: Muestreo de la calidad del suelo por personal del laboratorio

- Uso actual de tierras

- **Cultivos agrícolas (Ca):** Se observa áreas agrícolas en el margen izquierdo del río Chacchán los cuales se encuentran dentro de los límites del distrito de Colcabamba, y en las partes bajas de las laderas que se encuentran dentro de los límites del distrito de Pariacoto, los cultivos que sobresalen son culantro, ruda, huacatay, tomate, repollo, maíz, zapallo, manzana, paca, papaya y granadilla.
- **Matorral (Ma):** Estas áreas se caracterizan por presencia de Huarango, tara, molle, sauce, tuna, carrizales, chupa sangre, verbena, amor seco y grass principalmente.
- **Suelo con escasa vegetación (Sev):** Comprendido por las laderas erosionables y de afloramiento lítico, se aprecian cactáceas, pencas, azucenas amarillas y plantas herbáceas.
- **Bosque ribereño (Br):** son áreas localizadas a ambos lados de los márgenes del río Chacchán, encontramos carrizales, aliso, huaranguillo entre otros.

La distribución se observa en la Tabla N° 37 y el mapa N° 06.

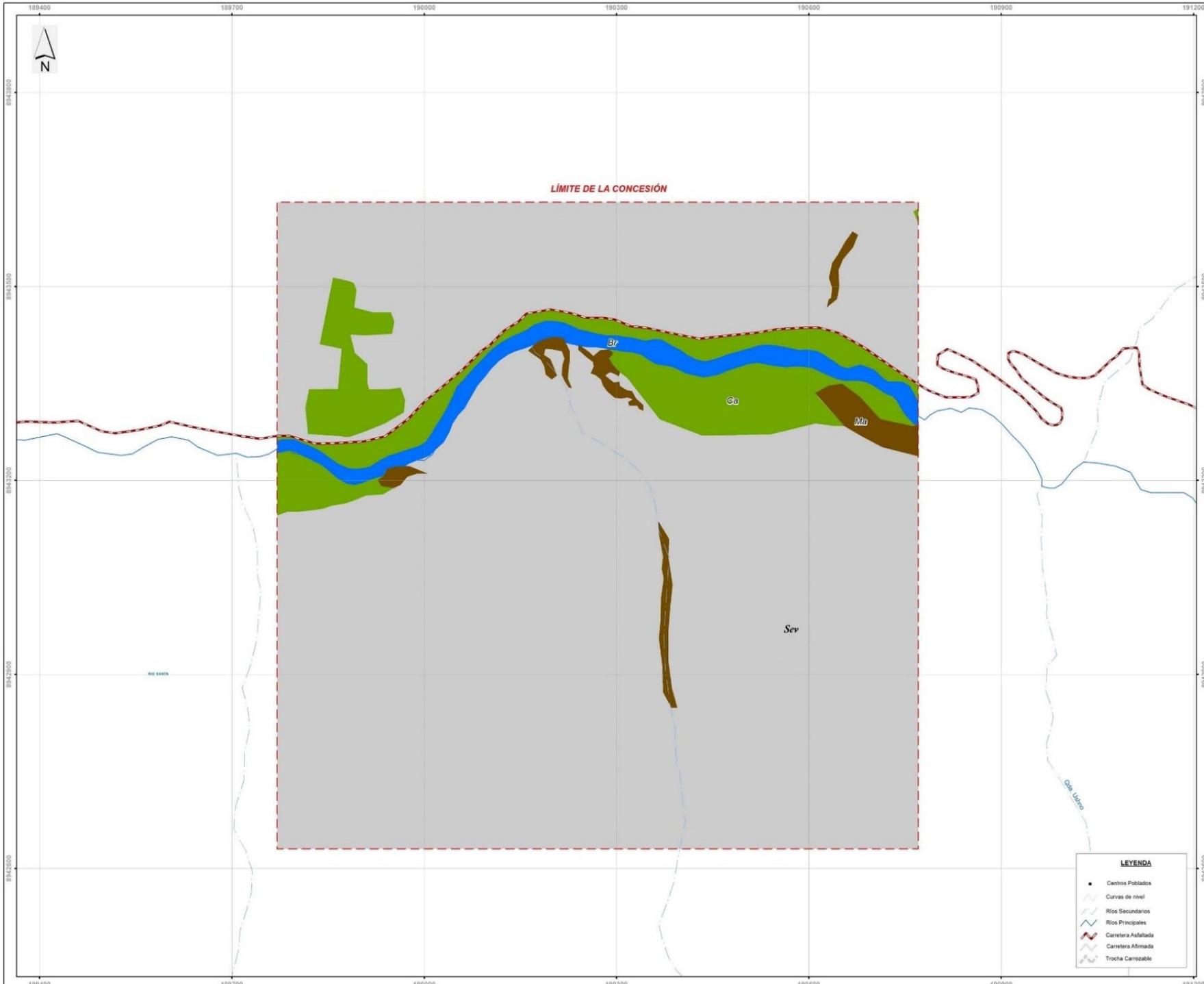
Tabla N° 37: Uso actual de tierras

USO ACTUAL DE TIERRAS			
Descripción	Símbolo	Área (Has)	Porcentaje (%)
Cultivos agrícolas	Ca	8.66	8.66
Matorral	Ma	1.85	1.85
Suelo con escasa vegetación	Sev	86.75	86.75
Bosque ribereño	Br	2.74	2.74

- Capacidad de uso mayor

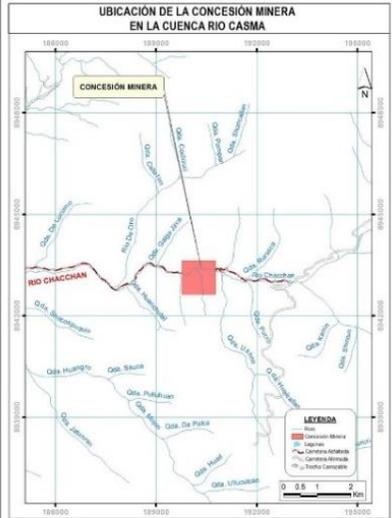
Las tierras que se encuentran dentro del área de la concesión minera se han clasificado teniendo en cuenta sus potencialidades y limitaciones, definiendo su capacidad de uso de la siguiente manera, como se aprecia en la Tabla N° 38.

MAPA N° 06: DE USO ACTUAL DE TIERRAS



LEYENDA

- Centros Poblados
- Curvas de nivel
- Ríos Secundarios
- Ríos Principales
- Carretera Asfaltada
- Carretera Afirmada
- Trocha Carroable



USO ACTUAL DE TIERRAS

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	ÁREA (ha)
Br	Bosque ribereño	2.74
Ca	Cultivos Agrícolas	8.66
Ma	Material	1.85
Ser	Suelo con escasa vegetación	89.75


Universidad Nacional
 "Santiago Antón de Mealla"
 Facultad de Ciencias del Ambiente

TESIS
 "Propuesta del Instrumento de Gestión Ambiental Correctivo para la Formalización de Actividades de Extracción de la Concesión Minera Torero Chacchan, Cuzco, Perú"
 Páramo, Arequipa, 2018

Mapa N°: 06

Elaborado por:
 Andrade Alvarado, Anay Katharina
 López Ariza, Raissa Claudia

Fecha: 14/03/2018

Tabla N° 38: Capacidad de uso mayor

CAPACIDAD DE USO MAYOR			
Símbolo	Descripción	Área (has)	Porcentaje (%)
	<p><u>Calidad agrológica baja (A3):</u> Estas áreas de terreno se han definido como tierras aptas para cultivo en limpio, sin embargo, se encuentra limitadas por su calidad agrológica baja, debido a las siguientes limitaciones:</p> <p>a. Limitación por suelo (s): la textura del terreno, franco arenoso, y su estructura en bloques sub angulares, favorecen el desarrollo de cultivos, pero la cantidad de arena limita la disponibilidad de nutrientes, siendo además medianamente rico en materia orgánica, presenta reacción moderadamente ácida, limitando medianamente la asimilación de nutrientes, además el valor de su CIC muestra una capacidad baja para la adsorción y retención de nutrientes.</p> <p>b. Limitación por topografía - riesgo de Erosión (e): la topografía no es accidentada, no presentan fuertes pendientes, ya que son áreas cultivadas, pero la permeabilidad es alta debido a la mayor proporción de arena en comparación de limo y arcilla, favoreciendo a los escurrimientos y consecuentemente a la erosión.</p> <p>c. Riego permanente o suplementario (r): la presencia de precipitación es muy limitada, por lo que existe la necesidad de aplicación del riego, exceptuando los cultivos en seco.</p>	3.11	3.11
Xse	<p>a. Tierras de protección (X): Representan áreas grandes, las cuales presentan limitaciones edáficas, y de relieve, por lo que los cultivos en limpio, permanentes, pastos y forestales no son sostenibles.</p> <p>b. Limitación por suelo (s): la textura del terreno, franco arenoso, y su estructura granular que facilitan la infiltración del agua, pobre en materia orgánica, el valor de su CIC es bajo, estos factores limitan la adsorción y retención de nutrientes.</p> <p>c. Limitación por topografía - riesgo de erosión (e): Además de las limitaciones por suelo, el terreno presenta pendientes fuertes y topografía accidentada, que favorecen la erosión y el escurrimiento, pudiendo observarse laderas con afloramiento lítico y laderas erosionables.</p>	96.89	96.89

Fuente: Elaborado con información de Análisis de Laboratorio de Suelos FCA. UNASAM (2017), Reglamento de clasificación de tierras por su capacidad de uso mayor- D.S. N° 017-2009-AG

En el mapa N° 07 se observa gráficamente la capacidad de uso mayor de suelos en la concesión minera Torrez Orellana.

g. Características de cuerpos de agua receptores en el área de influencia directa

- Ríos

El principal cuerpo de agua que se observa es el río Chacchan, el cual pasa por el área de la concesión minera y se ubica en la parte baja, además dentro del área se observa una quebrada en el cual no existe flujo de agua ni en épocas de precipitación; adyacente a los límites de la concesión se observa la quebrada Ushno y una quebrada sin nombre con las mismas características. No existe modificación de cuerpos de agua. La red hidrográfica del área en estudio se observa en el mapa N° 08.

- Canal de riego

Dentro del área de la concesión minera se observa la existencia de un canal de riego el cual atraviesa varios terrenos agrícolas adyacentes a la concesión minera, el flujo de agua es constante durante todo el año, favoreciendo el cultivo rotativo y anual.

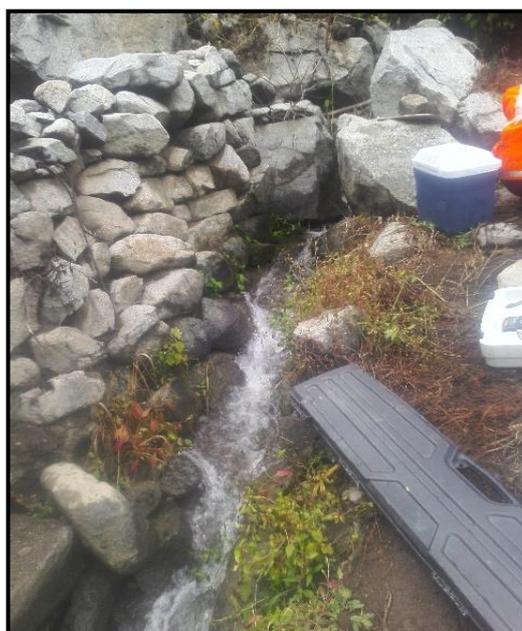
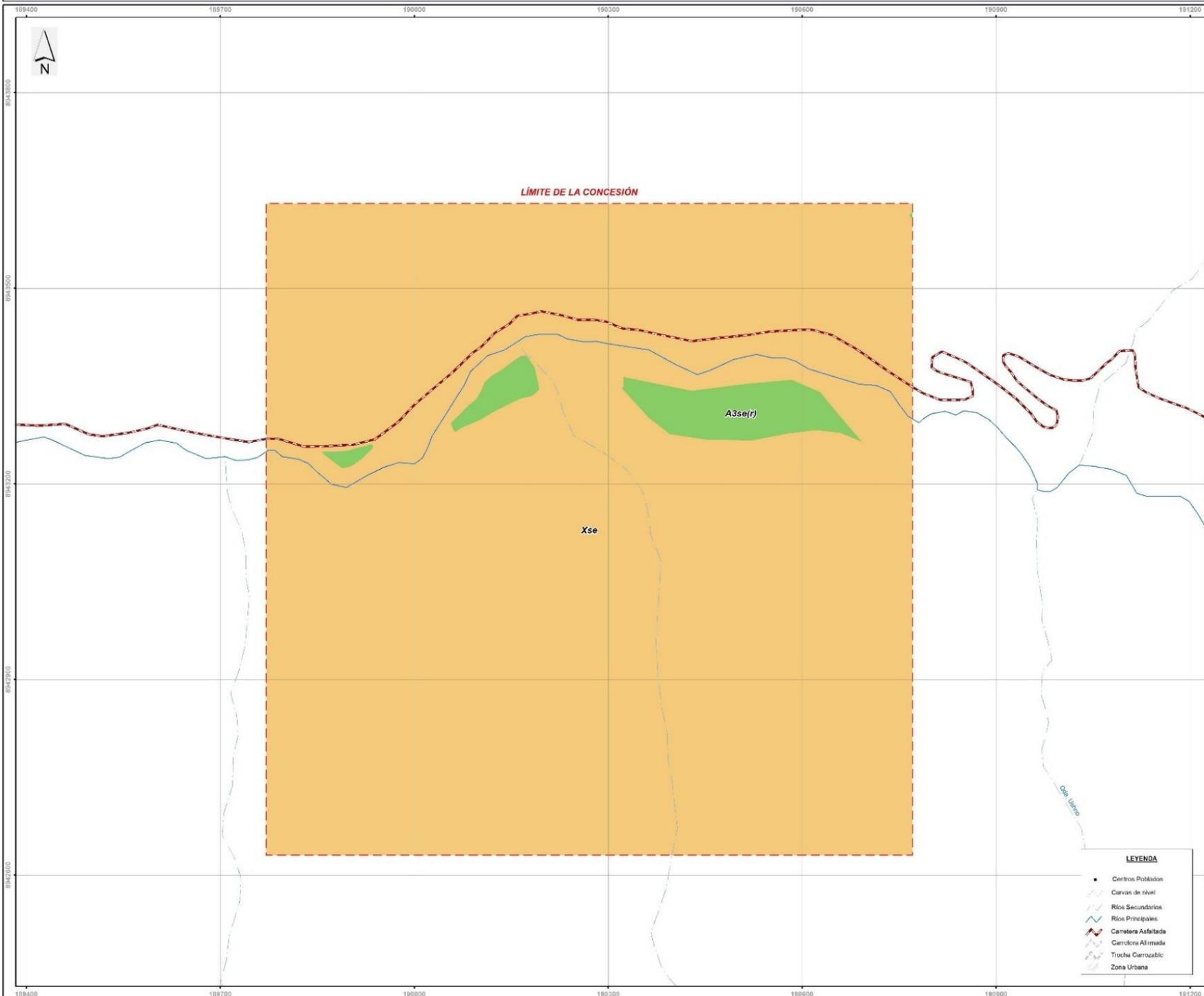
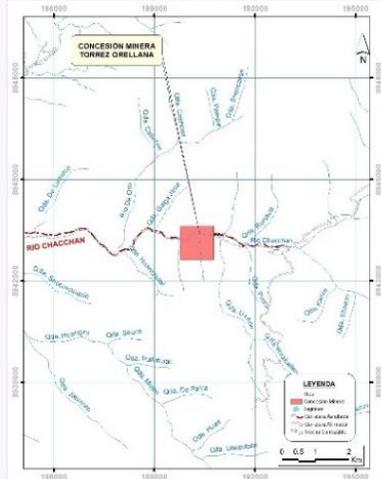


Imagen N° 11: Canal de riego

MAPA N° 07: CAPACIDAD DE USO MAYOR



UBICACIÓN DE LA CONCESIÓN MINERA TORREZ ORELLANA EN LA CUENCA RÍO CASMA



LEYENDA

- Centros Poblados
- Curvas de nivel
- Ríos Secundarios
- Ríos Principales
- Carretera Asfaltada
- Carretera Altimada
- Trocha Cerrosaltic
- Zona Urbana

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
GRUPO DE CAPACIDAD DE USO MAYOR	
A	Tierras aptas para cultivos de riego
X	Tierras de riego
CLASE DE CAPACIDAD DE USO MAYOR	
1	Uso agrícola
SUBCLASE DE CAPACIDAD DE USO MAYOR	
a	Límite por suelo
b	Límite por topografía - Rangos de erosión
f	Riego permanente o semi-permanente
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
X	Tierras de proyecto por ajuste de suelos por topografía, pendiente, erosión

Universidad Nacional
 "Santiago Antequera de Alabanza"
 Facultad de Ciencias del Ambiente

TESIS
 "Propuesta del Instrumento de Gestión Ambiental Correctiva para la Formalización de Actividades de Explotación de la Concesión Minera Torre Orellana, Colabamba - Paracasto, Arequipa, 2019"

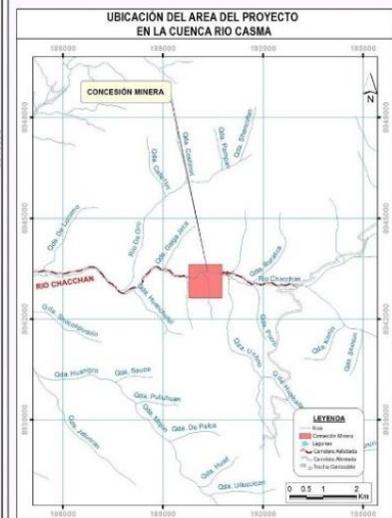
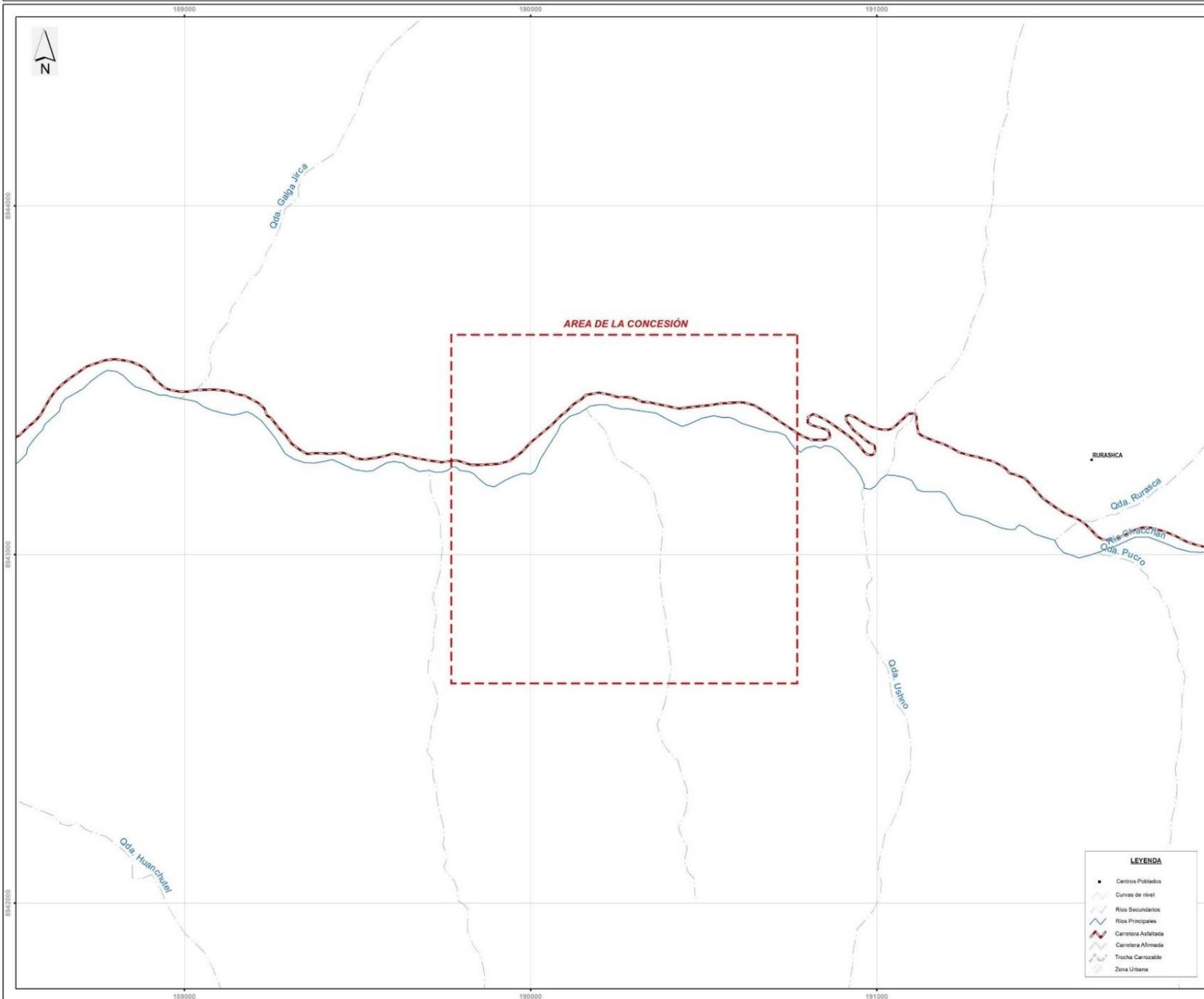
Mapa N°
07

Elaborado por: Arístides Álvarez, Anely Katherine López Arta, Hilda Córdova.

Datos: WGS 84 - Zona 18 Sur

Escala: 1:4,000

MAPA N° 08: HIDROGRÁFICO



Universidad Nacional "Santiago Antón de Mayolo"
 Facultad de Ciencias del Ambiente

TESIS
 "Propuesta del Instrumento de Gestión Ambiental Correctivo para la Formalización de Actividades de Extracción de la Concesión Minera Torrez Orellana, Colcabamba - Paríacoto, Ancash, 2015"

Mapa N°: 08	Elaborado por: - Andrade Alvarado, Anay Katherine. - López Avila, Rosa Claudia.	Datum: WGS 84 - Zona 18 Sur
	Escala: 1 : 7, 500	

- **Colmatación y sedimentación**

Los criterios para la determinación del grado de colmatación y sedimentación se especifican en el formato que complementa al Decreto Supremo N° 004-2012-MINAM (Ministerio del Ambiente, 2012b) y a la Resolución Ministerial N° 121-2013-MINAM (Ministerio del Ambiente, 2013), por lo que se concluye que la colmatación y sedimentación del canal de riego es ligera, debido a que presenta un cauce definido y la carga de sedimento es estacional solo en épocas de precipitación.

- **Caudal**

Se consideró como principal cuerpo receptor el canal de riego, debido a que no presenta indicios de contaminación directa a comparación del río Chacchán, la medición del caudal se muestra en la imagen N° 12, el caudal del canal de riego es de 35.12 L/s.

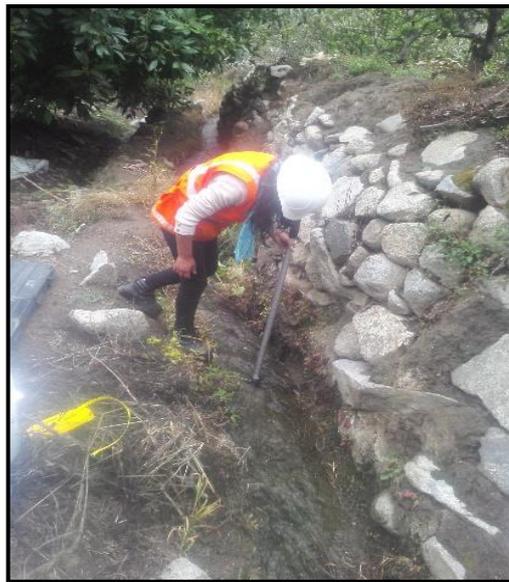


Imagen N° 12: Medición del caudal del canal de riego

- **Análisis de la calidad de agua**

Se realizó el análisis del agua en el canal de riego establecido como cuerpo receptor, en un solo punto, de acuerdo al plan de muestreo para agua, descrito en el capítulo III, la toma de muestra se observa en la imagen N° 13 y los resultados se muestran en la Tabla N° 39.



Imagen Nº 13: Muestreo de la calidad de agua del canal de riego

Tabla Nº 39: Análisis de agua punto de muestreo PMAG-01

PUNTO DE MUESTREO: PMAG-01		
Ubicación	Coordenadas UTM	
	Este: 190467	
	Norte: 8943273	
	Altitud: 1783 m.s.n.m.	
Parámetros	Resultados	Riego de vegetales (ECA para Agua- Cat. 3)
Análisis Fisicoquímicos		
Aceites y Grasas (mg/L)	<1	10
Bicarbonatos (mg/L)	<1	518
Cianuro WAD (mg/L)	<0.002	0.1
Cloruros (mg/L)	5	500
Conductividad ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$)	204	2500
Fenoles (mg/L)	<0.10	0,002
Fluoruros (mg/L)	<0.10	1
Sulfatos (mg/L)	26	1000
pH	7.98	6.5-8.5
Análisis de indicadores de contaminación bioquímico		
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/L)	<1	15
Oxígeno Disuelto (mg/L)	7.45	≥ 4
Análisis de nutrientes		
Nitratos (mg/L)	<1	100
Nitritos (mg/L)	<0.007	10
Indicadores de contaminación microbiológica e identificación de patógenos		
Coliformes fecales o termotolerantes (NMP/100ml)	<2	1000

Van:...///

///...Vienen:

Metales totales		
Arsénico (mg/L)	<0.010	0.1
Boro (mg/L)	<0.050	1
Cadmio (mg/L)	<0.002	0.01
Cobre (mg/L)	<0.02	0.2
Hierro (mg/L)	0.033	5
Magnesio (mg/L)	12.7	250
Manganeso (mg/L)	0.039	0.2
Mercurio (mg/L)	<0.025	0.001
Níquel (mg/L)	<0.02	0.2
Plomo (mg/L)	<0.010	0.05
Zinc (mg/L)	0.16	2
Cromo 6+ (mg/L)	<0.010	0.1

Fuente: FCAM. UNASAM. (2017)
D.S. N° 004-2017-MINAM. (2017). Estándares de Calidad Ambiental para Agua.

h. Calidad del aire

- Indicadores biológicos

Se observa existencia de líquenes, adheridos en las rocas, indicador biológico de buena calidad del aire en la zona de estudio.



Imagen N° 14: Líquenes

- Análisis de la calidad del aire

Se realizó el análisis del aire, en un solo punto, de acuerdo al plan de muestreo para aire, descrito en el capítulo III, el muestreo de la calidad de aire se observa en la imagen N° 15 y los resultados se muestran en la Tabla N° 40.



Imagen N° 15: Muestreo de la calidad del aire

Tabla N° 40: Análisis de aire punto de muestreo: PMAR-01

PUNTO DE MUESTREO: PMAR-01		
Ubicación	Coordenadas UTM	
	Este: 190528	
	Norte: 8943420	
	Altitud: 1771 m.s.n.m.	
Parámetros	Resultados	ECA AIRE
Dióxido de Azufre (SO ₂)	3.14	250 (µg/m ³)/ 24 horas
PM-10	38.51	100 (µg/m ³)
Monóxido de Carbono (CO)	377.29	10000 (µg/m ³)/ 8 horas
Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)	4.02	200 (µg/m ³)/01 hora
Plomo en PM10	<0.001	1.5 (µg/m ³) mensual
Sulfuro de Hidrógeno (H ₂ S)	3.67	150 (µg/m ³)/ 24 horas
Material Particulado con diámetro menor a 2,5 micras (PM _{2,5})	10.06	50 (µg/m ³)/ 24 horas

Fuente: FCAM. UNASAM.

D.S. N° 003-2017-MINAM. (2017). Estándares de Calidad Ambiental para Aire

- Análisis de la calidad del ruido

Se realizó el análisis de ruido, en un solo punto, de acuerdo al plan de muestreo para ruido, descrito en el capítulo III, los resultados se muestran en la Tabla N° 41.

Tabla N° 41: Análisis de ruido punto de muestreo: PMR1

PUNTO DE MUESTREO: PMR1	
Ubicación	Coordenadas UTM
	Este: 190465
	Norte: 8943333
	Altitud: 1781 m.s.n.m.
Parámetros	Resultados
Nivel de presión sonora continua equivalente con ponderación A. (L_{AeqT})	65

Fuente: FCAM. UNASAM. (2017)

4.5.2. Descripción del medio biológico

Las actividades mineras y el área de influencia no se encuentran ubicadas dentro de un área natural protegida.

- Zona de vida

En la concesión minera Torrez Orellana, se encuentra dos zonas de vida, según la clasificación y descripción que realiza la ONERN basado en el sistema de clasificación de las zonas de vida del mundo del Dr. Leslie. R. Holdridge:

- Matorral desértico Premontano Tropical (md-PT)
- Estepa espinosa Montano Bajo Tropical (ee-MBT)

Estas dos zonas de vida comprenden las 100 hectáreas que ocupa la concesión minera, como es un área pequeña no permite ver las diferencias climáticas específicas de ambas zonas, según los datos proporcionados por SENHAMI - CIAD, la precipitación media para ambas zonas es de 444.98 mm, con una temperatura media anual

máxima de 14.9 °C y la media mínima 6 °C, el relieve está comprendido por áreas con pendientes bajas que son áreas de cultivos y pendientes altas con predominancia de afloramiento lítico y pendientes erosionables.

Teniendo en cuenta los límites de la concesión minera el Matorral Desértico Premontano Tropical (md-PT) está comprendido entre las altitudes 1710 – 2000 m.s.n.m., y ocupa mayor área geográfica, existe áreas agrícolas con cultivos de manzana, paca, papaya, palta, repollo, tomates; zapallo, cebolla, etc., entre la vegetación silvestre encontramos “Carrizos”, “Chupa Sangre”, “Tara”, “Molle”, “Amor Seco”, “Cola de Caballo”, “Vinca”, gramíneas, entre otros.

La Estepa Espinosa Montano Bajo Tropical está comprendido entre las altitudes 2000 – 2100 m.s.n.m., ocupando la menor área geográfica, no existen cultivos agrícolas debido a las fuertes pendientes, la vegetación silvestre más representativa que se puede encontrar son el “Asiento de Suegra”, “Penca Verde”, “Viejo de Perú”, “Tara”, “Molle”, “Acacia”, “Tilandsias”, “Azucena Amarilla”, entre otros.

En el mapa N° 09 se puede observar las dos zonas de vida en las cuales se ubica la concesión minera Torrez Orellana.

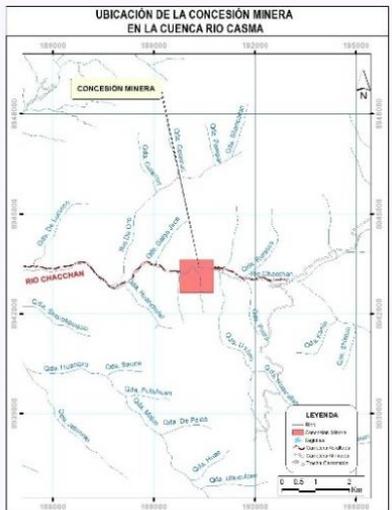
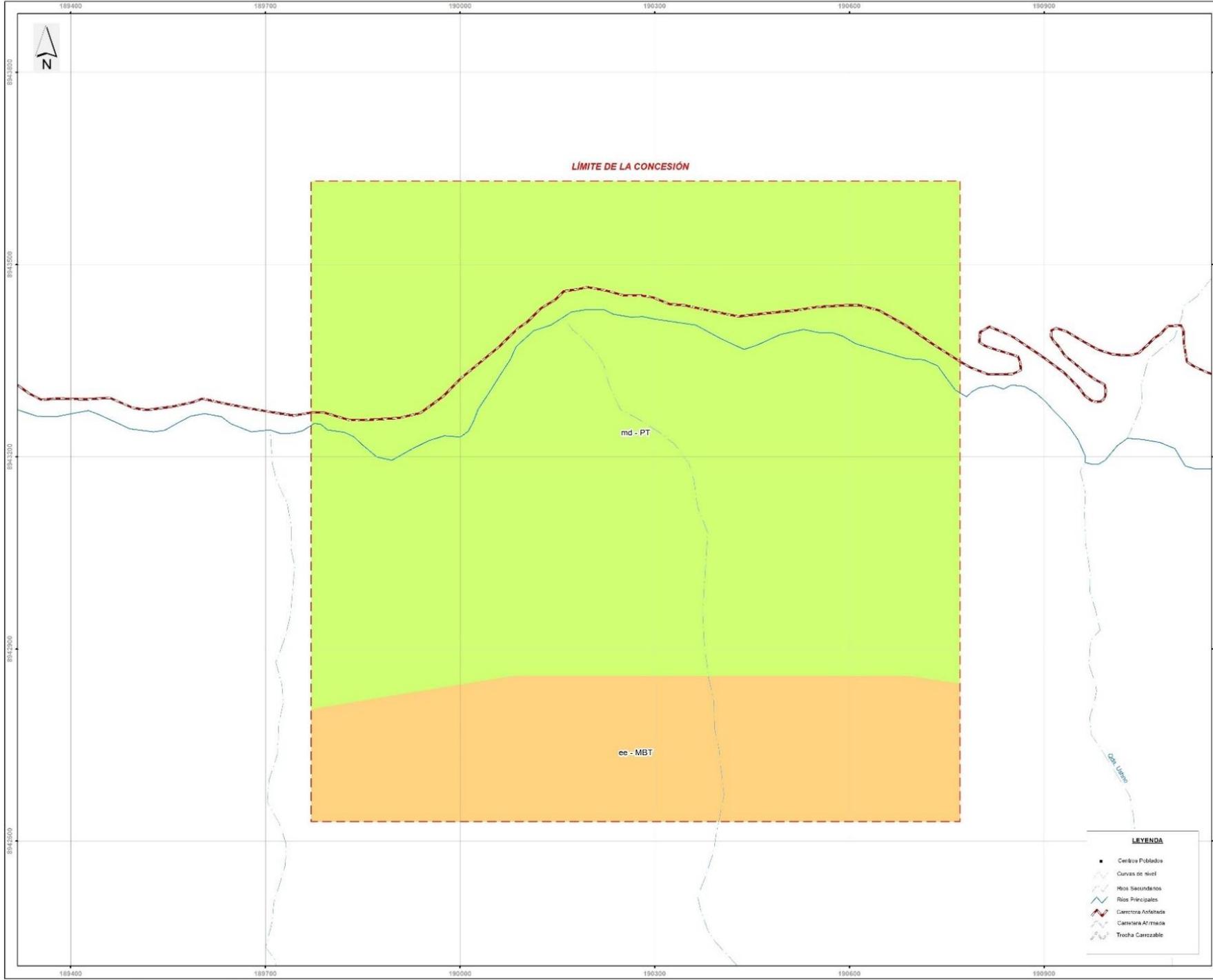
- **Flora**

Se han identificado las siguientes especies, las cuales se muestran en las Tablas N° 42 y 43.

- **Fauna**

Se han identificado las siguientes especies que se muestran en las Tablas N° 44 y 45.

MAPA N° 09: ZONAS DE VIDA



ZONAS DE VIDA	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
ee - MBT	Estepa espinosa Montano Bajo Tropical
md - PT	Matrreal desértico Premonitono Tropical

Universidad Nacional "Santiago Antón de Mealla"
 Facultad de Ciencias del Ambiente

TESIS
 "Propuesta del Instrumento de Gestión Ambiental Correctivo para la Formalización de Actividades de Explotación de la Concesión Minera Torca Centana, Cuzcoabamba - Parícuto, Ancash, 2018"

Mapa N°: 09
 Elaborado por: Aracely Gutiérrez - Lizne Ariza, Rosa Claudia
 Escala: 1:4.000
 Datum: WGS 84 - Zona 18 S
 55 Sur

Tabla N° 42: Plantas silvestres del área de estudio

Familia	Género	Especie	Nombre Científico	Nombre Común	Toma Fotográfica
Betulaceae	Alnus	<i>A. acuminata</i>	<i>Alnus acuminata</i>	Aliso	
Asteraceae	Bidens	<i>B. Pilosa</i>	<i>Bidens pilosa</i>	"Shilcu", Amor seco	
Cactáceae	Melocactus	<i>M. Peruvianus</i>	<i>Melocactus peruvianus</i>	Asiento de suegra	

Van:...///

///...Vienen:

Fabaceae

Acacia

A. Horrida

Acacia horrida

Huaranguillo



Convolvulaceae

Ipomea

I. Indica

Ipomoea indica

Campanita



Euphorbiaceae

Jatropha

J. Macrantha

Jatropha Macrantha

Huanarpo Macho



Van:...///

///...Vienen:

Asteraceae

Helianthus

H. Annus

Helianthus annus

Girasol



Poaceae

Phragmites

P. Australis

Phragmites australis

Carrizo



Asteraceae

Baccharis

B. Salicifolia

Baccharis salicifolia

Chilca



Van:...///

///...Vienen:

Onagraceae

Oenothera

O. Rosea

Oenothera rosea

Chupa Sangre



Equisetaceae

Equisetum

E. Arvense

Equisetum arvense L.

Cola de Caballo



Myrtaceae

Eucalyptus

E. Globulus

Eucalyptus globulus

Eucalipto



Van:...///

///...Vienen:

Poaceae

Festuca

F. Arundinacea

Festuca arundinacea

Festuca



Fabaceae

Astragalus

A. Nitiflorus

Astragalus nitidiflorus

Garbancillo



Euphorbiaceae

Ricinus

R. communis

Ricinus communis

Higuerilla



Van:...///

///...Vienen:

Asteraceae

Jungia

J. rugosa less

Jungia rugosa less

Matico



Anacardiaceae

Schinus

S. molle

Schinus molle

Molle



Amaranthaceae

Dysphania

D. ambrosioides

Dysphania ambrosioides

Paico



Van:...///

///...Vienen:

Poáceas

Brachiaria

B. brizantha

Brachiaria brizantha

Penca



Fabaceae

Retama

R. sphaerocarpa

Retama sphaerocarpa L.

Retama



Salicaceae

Salix

S. humboldtiana

Salix humboldtiana

Sauce



Van:...///

///...Vienen:

Fabaceae

Caesalpinia

C. spinosa

Caesalpinia spinosa

Tara



Bromeliaceae

Tillandsia

T. bandensis

Tillandsia bandensis

Tilandsia



Oxalidaceae

Oxalis

O. exilis

Oxalis exilis

Trébol



Van:...///

///...Vienen:

Fabaceae

Medicago

M. falcata

Medicago falcata

Alfalfa amarilla



Cactaceae

Opuntia

O. tuna

Opuntia tuna

Tuna



Verbenaceae

Verbena

V. officinalis

Verbena officinalis

Verbena



Van:...///

///...Vienen:

Plantaginaceae

Verónica

V. persica

Verónica persica

Verónica



Plantaginaceae

Verónica

V. americana

Verónica americana

Verónica



Apocynaceae

Vinca

V. major

Vinca major

Vinca



Van:...///

///...Vienen:

Amarillydiceae

Hymenocallis

H. littoralis

Hymenocallis littoralis

Azucena Amarilla



Cactaceae

Espostoa

E. lanata

Espostoa lanata

Viejo del Perú



Chenopodiaceae

Chenopodium

Ch. quinoa

Chenopodium quinoa

Quinoa Silvestre



Tabla N° 43: Cultivos agrícolas

Familia	Género	Especie	Nombre Científico	Nombre Común	Toma Fotográfica
Fabaceae	Medicago	<i>M. Sativa</i>	Medicago Sativa	Alfalfa	
Annonaceae	Annona	<i>A. cherimola</i>	Annona cherimola	Chirimoya	
Apiaceae	Coriandrum	<i>C. sativum</i>	Coriandrum sativum	Culantro	

Van:...///

///...Vienen:

Alliaceae

Allium

A. cepa

Allium Cepa

Cebolla China



Passifloraceae

Passiflora

P. ligularis

Passiflora ligularis

Granadilla



Asteraceae

Tagetes

T. minuta

Tagetes minuta

Huacatay



Van:...///

///...Vienen:

Poaceae

Zea

Z. mays

Zea mays

Maíz



Rosaceae

Malus

M. domestica

Malus domestica

Manzana



Fabaceae

Inga

I. feuillei

Inga feuillei

Pacay



Van:...///

///...Vienen:

Lauraceae

Persea

P. americana

Persea americana

Palta fuerte



Caricaceae

Carica

C. papaya L.

Carica papaya

Papaya



Brassicaceae

Brassica

B. Oleracea

Brassica oleracea

Repollo



Van:...///

///...Vienen:

Rutaceae

Ruta

R. graveolens

Ruta graveolens

Ruda



Solanaceae

Solanum

S. lycopersicum

Solanum lycopersicum

Tomate



Curcubitaceae

Curcubita

C. máxima

Curcubita máxima Dutch

Zapallo



Tabla Nº 44: Animales domésticos

Familia	Género	Especie	Nombre Científico	Nombre Común	Toma Fotográfica
Bovidae	Bos	<i>B. primigenius</i>	Bos primigenius	Vaca	
Equidae	Equus	<i>E. africanus x ferus</i>	Equus africanus x ferus	Mula	

Tabla N° 45: Fauna silvestre

Familia	Género	Especie	Nombre Científico	Nombre Común	Toma Fotográfica
Icteridae	Dives	<i>D. warszewiczi</i>	Dives warszewiczi	Chivillo	
Trochilidae	Amazilia	<i>A. amazilia</i>	Amazilia	Picaflor	
Cardinalidae	Pheucticus	<i>P. chrysogaster</i>	Pheucticus chrysogaster	Santa Rosa	

Van:...///

///...Vienen:

Columbidae

Columba

C.livia

Columba livia

Paloma torcaza



Embrizidae

Zonotricha

Z. capensis

Zonotricha capensis
peruviana

“Pichusanca”, Gorrión
andino



Turdidae

Turdus

T. chiguanco

Turdus chiguanco

“Yuquish”, Zorzal



Van:...///

///...Vienen:

Tropiduridae

Microlophus

M. peruvians

Microlophus peruvianus

Lagartija



Salamandridae

Salamandra

S. salamandra

Salamandra salamandra

Salamandra

No se cuenta con la toma
fotográfica

Orthalicidae

Bostryx

B. peliostomus

Bostryx peliostomus

Caracol



Elapidae

Micrurus

M. fulvius

Micrurus fulvius

Coralillo

No se cuenta con la toma
fotográfica

Van:...///

///...Vienen:

Theraphosidae

Euathlus

E. sp

Euathlus sp 12

Tarántula



Acrididae

Saltamonte



Scarabaeidae

Scarabaeus

S. laticollis

Scarabaeus laticollis

Escarabajo Pelotero



4.5.3. Descripción del medio socio – económico y cultural

No existe población dentro de los límites de la concesión minera, la población más cercana y que se encuentra dentro del área de influencia indirecta es el centro poblado de Rurashca, las principales variables sociales y económicas se muestran en los datos del IX Censo de Población y IV de Vivienda 1993, en la Tabla N° 46.

Tabla N° 46: Características del centro poblado de Rurashca

CARACTERÍSTICAS	CIFRAS
DEMOGRÁFICAS	
1. Población	217
Hombres	109
Mujeres	108
2. Grupos de Edad	217
Menores de 1	6
De 1 a 4	28
De 5 a 14	73
De 15 a 64	98
De 65 y mas	12
3. Migración	
Nativos	209
Migrantes	7
Extranjeros	0
4. Minusválidos	3
Con ceguera	1
Con Retardo o Alteraciones Mentales	0
Con Polio	1
Invalidez de extremidades inferiores	0
Invalidez de Extremidades Superiores	0
Otros	1
EDUCATIVAS	
1. Población Analfabeta según Sexo	60
Hombres	22
Mujeres	38
2. Nivel Educativo	
Sin Nivel	55
Inicial Preescolar	0
Primaria	118
Secundaria	9
Superior	1

Van:...///

///...Vienen:

LABORALES

1. PEA de 6 a 14 Años	3
2. PEA de 15 y más años de edad	57
- Ocupados	57
- Desocupados	0
3. Ocupación Principal	
- Agricultores y trab. calif. Agrícolas	11
- Obreros de manuf., minas, construc. Y otros	0
- Comerciantes al por menor	2
- Vendedores Ambulantes	0
- Trab. No calif. de Serv. (exc. vend. amb.).	43
- Otros	0
4. Categoría Ocupacional	
- Asalariado	42
- Independiente	13
- Patrono	0
- Trab. Fam. No remunerado	2
- Trab. Del hogar	0
5. Actividad Económica	
- Extractiva	54
- Transformación	0
- Servicios	2

CARACTERISTICAS SOCIALES

1. Estado Civil	
- Conviviente	36
- Casado (a)	32
- Soltero (a)	47
- Otros	14
2. Jefatura del Hogar	45
- Hombre	37
- Mujer	8
3. De la Mujer	
- Promedio hijos por mujer (40 a 49 años)	7
- Mujeres de 15 a 49 con más de 4 hijos	14
- Madres Solteras (12 a 49 años)	5
De 12 a 19	1
De 20 a 29	2
De 30 a 49	2
- Madres Adolescentes (12 a 19 años)	1

DEL HOGAR Y VIVIENDA

Total de Viviendas 45

Van:...///

///... Vienen:

Total de Hogares	45
1. Tamaño Promedio del Hogar	4.82
2. Tipo de Vivienda (Ocupadas y Desocupadas)	45
- Casa Independiente	41
- Vivienda Improvisada	0
- Otros	4
3. Tenencia de la Vivienda (Ocupadas)	45
- Propia	39
- Alquilada	1
- Ocupada de hecho	0
- Otros	5
4. Material de Construcción de la Vivienda	
Paredes	45
- De ladrillo o bloque de cemento	0
- De quincha	1
- De piedra con barro	0
- De madera	0
- De estera	0
- Otros	44
Techo	45
- De concreto armado	0
- De plancha de calamina o similares	36
- Caña o estera con torta de barro	1
- De paja, etc.	4
- Otro material	4
5. Servicios de la Vivienda	
Abastecimiento de Agua	45
- De red pública dentro y fuera de la viv.	0
- Pilón de uso público	26
- Camión cisterna o similar	0
- Otros	19
Servicio Higiénico conectado a	45
- Red pública dentro y fuera de la viv.	0
- A pozo ciego o negro	9
- Otros	0
- No tiene	36
Alumbrado Eléctrico	45
- Si tiene	0
- No tiene	45
6. Viviendas con solo una habitación	12

Van:...///

///...Vienen:

7. Características del Hogar	
- Sin habitación exclusiva para dormir	12
- Con uso de serv. Higiénico compartido	0
- Con espacio para actividad económica	5
8. Equipamiento del Hogar	
- Sin artefacto electrodoméstico	21
- Con sólo radio	12
- Con sólo radio, TV B/N o color	20
- Con Máquina de coser	3
- Con Refrigeradora	0
- Con triciclo para trabajo	0
- Con 4 o más artefactos electrodomésticos	0

Fuente: INEI - IX CENSO DE POBLACION Y IV DE VIVIENDA 1993

- **Actividades económicas**

Se observa que la principal actividad económica es la agricultura, y a menor escala se practica la apicultura, ganadería y comercio.

- **Actividades culturales**

En el centro poblado de Rurashca viven aproximadamente 80 familias, las cuales tienen servicio de electrificación, telefonía y agua, también cuentan con el servicio de desagüe pero no en todo el centro poblado, la mayoría de las casas es de material rústico.

Existen organizaciones sociales como: vaso de leche y junta de regantes; programas de asistencia social como: Pensión 65 y Programa Juntos. La atención médica la realizan en el centro de salud de Pariacoto y generalmente por enfermedades diarreicas agudas (EDAS).

La educación se realiza en sus tres niveles (inicial, primaria y secundaria) en la I.E. 86121 Virgen de Fátima. Las fiestas costumbristas son el 13 de mayo en honor a la Virgen de Fátima y el 06 de noviembre en honor a San Martín de Porres.

4.6. Identificación y evaluación de impactos ambientales

4.6.1. Identificación de impactos ambientales

Para la identificación de los impactos ambientales inminentes originados por las actividades del proyecto minero en la etapa de operación, se analizó la interacción de las actividades del proyecto con los componentes ambientales ya mencionados, mediante una lista de chequeo como se muestra en la Tabla N° 47.

4.6.2. Descripción de impactos ambientales inminentes

- Contaminación del agua por sólidos debido a su consumo en operaciones: este impacto se origina debido al uso de agua para evitar la generación de polvo en las maquinas *Jack Leg* durante la perforación, y específicamente en el interior de las galerías.
- Contaminación del agua superficial y subterránea por drenaje ácido de mina y de roca: el contacto del oxígeno y el agua con el mineral en el interior y exterior de las labores subterráneas propicia la generación de drenajes ácidos, modificando el pH del agua, las actividades vinculadas a este impacto son la perforación, voladura, desatado y acopio.
- Contaminación del aire por generación de material particulado: este impacto se genera cuando existe desprendimiento de rocas y manipulación de las mismas, en actividades de perforación, voladura, desatado y acopio, teniendo un mayor efecto en el interior de las galerías.
- Contaminación del aire por emisión de gases y olores ofensivos: los trabajos realizados en el interior de la mina como la perforación, y voladura requieren del uso de máquinas como generadores de energía, uso de *Jack Leg* y uso de explosivos, siendo estas las actividades de las cuales se pueden generar gases como el nitrógeno (N₂), dióxido de carbono (CO₂), monóxido de carbono (CO), gases nitrosos, dióxido de azufre (SO₂), sulfuro de hidrógeno (H₂S) y metano (CH₄).

Tabla Nº 47: Matriz de identificación de impactos

FACTOR AMBIENTAL	COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ETAPA DEL PROYECTO					
			OPERACIÓN					
			Arranque		Manejo del Material			
			Perforación	Voladura	Desatado	Carga y Transporte	Acopio	
FISICO	AGUA	Contaminación del agua por sólidos debido a su consumo en operaciones.	X					
		Contaminación del agua superficial y subterránea por drenaje ácido de mina y de roca.	X	X	X		X	
	AIRE	Contaminación del aire por generación de material particulado.	X	X	X		X	
		Contaminación del aire por emisión de gases y olores ofensivos.	X	X				
		Contaminación del aire por generación de ruido.	X	X				
		Incremento de la temperatura del aire.	X	X				
	SUELO	Contaminación del suelo por derrame de combustibles o aceites.	X					
		Contaminación del suelo por drenaje ácido de roca y lixiviación de minerales provenientes del patio del acopio.					X	
		Desestabilización de los estratos del subsuelo ubicadas en las áreas de explotación.	X	X	X			
	BIOLOGICO	FLORA	Disminución de cobertura vegetal y áreas agrícolas.	X	X	X		X
FAUNA		Migración de la fauna silvestre hacia otras zonas.	X	X	X	X	X	
PAISAJE		Degradación del paisaje por las actividades extractivas.	X	X	X		X	

Van:...///

///...Vienen:

ECONÓMICO	Incremento de la economía por la generación de empleo	X	X	X	X	X	
	Dinamización de la economía local.	X	X	X	X	X	
	Cambio de actividades económicas.	X	X	X	X	X	
SOCIAL	Ocurrencia de conflictos sociales.	X	X	X	X	X	
SOCIO- ECONOMICO	Afectación del sistema respiratorio por generación de material particulado.		X		X		
	Afectación del sistema respiratorio por inhalación de gases	X	X				
	Afectación del sistema respiratorio por generación de olores ofensivos.	X	X	X	X	X	
	Daños auditivos por generación de ruido.	X	X				
	HOMBRE	Asfixia por sofocación externa.	X	X			
	Disminución de condiciones de seguridad debido a la falta de señalización.	X	X	X	X	X	
	Disminución de condiciones de seguridad a causa del inadecuado sistema de ventilación.	X	X	X	X		
	Ocurrencia de accidentes debido al inadecuado sistema de sostenimiento.	X	X	X	X		
Ocurrencia de accidentes debido a la falta de uso de equipos de protección personal	X	X	X	X	X		

- Contaminación del aire por generación de ruido: la generación de ruido es inherente a las actividades de perforación y voladura, específicamente en el interior de las galerías.
- Incremento de la temperatura del aire: se prevé que será generado por la emisión de gases, el uso de equipos y máquinas, en las actividades de perforación y voladura en el interior de las galerías.
- Contaminación del suelo por derrame de combustibles o aceites: el funcionamiento de máquinas y equipos requieren el uso de combustibles y aceites, lo que puede originar algún tipo de derrame de estas sustancias, especialmente en el uso del *Jack Leg* y generador eléctrico en actividades de mantenimiento o perforación.
- Contaminación del suelo por drenaje ácido de roca y lixiviación de minerales provenientes del patio del acopio: durante el acopio del mineral, se prevé la generación de drenaje ácido de roca juntamente con la lixiviación de minerales, especialmente en épocas de precipitación.
- Desestabilización de los estratos del subsuelo ubicados en las áreas subterráneas de explotación: se prevé que la apertura de galerías para la extracción selectiva del mineral, la perforación, voladura y desatado disminuirá la estabilidad de las rocas, generando hundimientos y agrietamientos de terreno superficial.
- Disminución de cobertura vegetal y áreas agrícolas: se prevé que la apertura de galerías para la extracción selectiva del mineral, la perforación, voladura y desatado así como el establecimiento y acondicionamiento de infraestructuras, generará un cambio en el régimen hídrico afectándose a la vegetación.
- Migración de la fauna silvestre hacia otras zonas: se originará por todas las actividades que se realizan en la etapa de operación (perforación, voladura, desatado, carga y transporte; y acopio), generando la perturbación de hábitats.
- Alteración visual: todas las actividades realizadas modificaran el espacio natural que ocupa la concesión minera.

- Incremento de la economía por la generación de empleo: las personas que laboren en la concesión minera en toda la etapa de operación generarán ingresos en su economía.
- Dinamización de la economía local: por mayor uso de servicios, mayor demanda laboral, mayor crecimiento de negocios locales (restaurantes, bodegas, ferreterías, etc.).
- Cambio de actividades económicas: se prevé que los pobladores de la zona, optaran por cambiar las actividades agrícolas por trabajos mineros.
- Ocurrencia de conflictos sociales: se prevé el desarrollo de conflictos sociales durante toda la etapa de operación debido a que existen zonas agrícolas que pudiesen ser afectadas.
- Afectación del sistema respiratorio por generación de material particulado: la presencia de material particulado específicamente se originara en la voladura, carga y transporte pudiendo ocasionar enfermedades como la silicosis o neumoconiosis.
- Afectación del sistema respiratorio por inhalación de gases: los trabajadores se encontrarán expuestos a gases (N_2 , CO_2 , CO , SO_2 , H_2S , CH_4) generados por el uso de equipos y máquinas utilizados en la perforación; y explosivos usados en la voladura.
- Afectación del sistema respiratorio por generación de olores ofensivos: la generación de gases en la perforación y voladura originará el desprendimiento de olores ofensivos y susceptibles al sentido del olfato.
- Daños auditivos por generación de ruido: específicamente este impacto se originará en las actividades de perforación y voladura afectando directamente a los trabajadores que se encuentren en el interior de las galerías.
- Asfixia por sofocación externa: este impacto se generará debido a la exposición prolongada a máquinas y equipos en funcionamiento en la perforación además de la liberación de calor en la voladura.

- Disminución de condiciones de seguridad a causa de la falta de señalización: no existe señalizaciones de seguridad en la concesión minera, por lo que podría originarse accidentes en toda la etapa de operación.
- Disminución de condiciones de seguridad a causa del inadecuado sistema de ventilación: no existe un sistema de ventilación adecuado, por lo que los gases emanados podrían permanecer sin disiparse en el interior de las galerías, afectando a la salud de las personas expuestas así como pudiéndose originar incendios.
- Ocurrencia de accidentes debido al inadecuado sistema de sostenimiento: no existe un sistema de sostenimiento por lo que la integridad física de los trabajadores ante un sismo o desprendimiento de rocas podría verse afectada en toda la etapa de operación.
- Ocurrencia de accidentes debido a la falta de uso de equipos de protección personal: Los trabajadores que ingresan a las labores subterráneas no utilizan ningún tipo de protección personal, por lo que se encuentran expuestos a ocurrencias de accidentes y enfermedades ocupacionales.

4.6.3. Valoración de impactos ambientales inminentes

Para la valoración de impactos ambientales en la etapa de operación se utilizó la matriz de importancia propuesta por Vicente Conesa Fernández, cuyo procedimiento se encuentra descrito en el capítulo III, todos los impactos ambientales identificados con la metodología de lista de chequeo fueron evaluados en la matriz y los resultados se muestran en la Tabla N° 48.

Tabla N° 48: Matriz de evaluación de impactos

FACTOR AMBIENTAL	COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	PARAMETROS DE EVALUACION											IMPORTANCIA	CRITERIO
			Carácter	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad		
			C	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		
FÍSICO	AGUA	Contaminación del agua por sólidos debido a su consumo en operaciones.	-	2	1	2	2	2	2	1	4	4	2	27	MODERADO
		Contaminación del agua superficial y subterránea por drenaje ácido de mina y de roca.	-	8	2	8	4	2	4	4	4	4	4	62	SEVERO
	AIRE	Contaminación del aire por generación de material particulado.	-	2	1	4	2	2	2	1	4	4	2	29	MODERADO
		Contaminación del aire por emisión de gases.	-	2	1	4	2	2	2	1	4	4	2	29	MODERADO
		Contaminación del aire por emisión de olores ofensivos.	-	3	1	4	1	1	1	1	4	4	1	28	MODERADO
		Contaminación del aire por generación de ruido.	-	4	2	4	1	1	1	1	4	4	1	33	MODERADO
		Incremento de la temperatura del aire.	-	2	1	4	1	1	1	1	4	2	1	23	IRRELEVANTE
		SUELO	Contaminación del suelo por derrame de combustibles o aceites.	-	3	1	4	2	1	4	4	4	1	2	33

Van:...///

///...Vienen:

FÍSICO	SUELO	Contaminación del suelo por drenaje ácido de roca y lixiviación de minerales provenientes del patio del acopio.	-	8	2	8	2	2	4	4	4	4	2	58	SEVERO
		Desestabilización de los estratos del subsuelo ubicados en las áreas subterráneas de explotación.	-	8	1	6	2	2	4	4	4	4	4	4	56
BIOLÓGICO	FLORA	Disminución de cobertura vegetal y áreas agrícolas.	-	1	2	2	2	1	2	4	4	4	1	27	MODERADO
	FAUNA	Migración de la fauna silvestre hacia otras zonas.	-	1	2	2	2	1	2	4	4	4	1	27	MODERADO
	PAISAJE	Degradación del paisaje por las actividades extractivas.	-	8	1	8	2	2	2	1	4	4	2	51	SEVERO
SOCIO-ECONÓMICO	ECONÓMICO	Incremento de la economía por la generación de empleo.	+	4	2	4	2	2	2	4	4	4	2	40	MODERADO
		Dinamización de la economía local.	+	3	1	4	2	2	2	4	4	4	2	35	MODERADO
		Cambio de actividades económicas.	+	3	1	4	2	2	1	1	4	4	2	31	MODERADO
	SOCIAL	Ocurrencia de conflictos sociales.	-	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	17	IRRELEVANTE

Van:...///

///...Vienen:

SOCIO- ECONÓMICO	HOMBRE	Afectación del sistema respiratorio por generación de material particulado.	-	8	1	8	2	1	2	4	4	4	2	53	SEVERO	
		Afectación del sistema respiratorio por inhalación de gases.	-	8	1	8	2	1	4	4	4	4	4	2	55	SEVERO
		Afectación del sistema respiratorio por generación de olores ofensivos.	-	4	1	4	2	1	1	1	4	4	4	2	33	MODERADO
		Daños auditivos por generación de ruido.	-	8	2	8	2	2	1	1	4	4	4	2	52	SEVERO
		Asfixia por sofocación externa.	-	4	1	4	2	1	1	1	4	4	4	2	33	MODERADO
		Disminución de condiciones de seguridad debido a la falta de señalización.	-	8	2	8	2	1	4	4	4	4	4	2	57	SEVERO
		Disminución de condiciones de seguridad a causa del inadecuado sistema de ventilación.	-	8	1	4	2	1	4	4	4	4	4	2	51	
		Ocurrencia de accidentes debido al inadecuado sistema de sostenimiento.	-	2	1	4	2	1	1	1	4	4	4	2	57	
		Ocurrencia de accidentes debido a la falta de uso de equipos de protección personal.	-	8	1	8	2	1	4	4	4	4	4	4	57	

a. Jerarquización de impactos ambientales

En la Tabla N° 49 se muestra los impactos ambientales inminentes valorados como severos con el análisis respectivo, para en función en ello tomar medidas de prevención, control, corrección y mitigación.

Tabla N° 49: Jerarquización de impactos ambientales inminentes

	Resultados de la evaluación del impacto	Descripción del análisis y justificación de resultados
Contaminación del agua superficial y subterránea por drenaje ácido de mina y de roca	SEVERO (62)	<ul style="list-style-type: none"> - Se considera de que este impacto es el más significativo debido a la presencia de esfalerita, pudiéndose originar aguas ácidas en épocas de alta precipitación. - Según el análisis realizado, los parámetros establecidos en el D.S. 004-2014-MINAM, se mantienen por debajo de los límites establecidos.
Contaminación del suelo por drenaje ácido de roca y lixiviación de minerales provenientes del patio del acopio.	SEVERO (58)	<ul style="list-style-type: none"> - Se considera de que este impacto es el más significativo debido a la presencia de esfalerita, pudiéndose originar aguas ácidas en épocas de alta precipitación. - Según los análisis realizados para el suelo en dos puntos de muestreo, se concluye que no existe la presencia de metales contaminantes, debido a las actividades extractivas.
Desestabilización de los estratos del subsuelo ubicados en las áreas subterráneas de explotación	SEVERO (56)	<ul style="list-style-type: none"> - Se prevé la subsidencia de estratos de subsuelo pudiendo ocurrir derrumbes y accidentes.
Degradación del paisaje por las actividades extractivas	SEVERO (51)	<ul style="list-style-type: none"> - Debido a la construcción de instalaciones, infraestructuras y labores subterráneas el paisaje se verá modificado.

Van:...///

///...Vienen:

Daños a la salud e integridad física del hombre (trabajadores)	SEVERO (53 - 57)	<ul style="list-style-type: none">- Se observa que los trabajos que se efectúan se realizan sin ninguna medida de seguridad, no existe señalización, entibamientos, sistema de ventilación, equipos de emergencia, equipos de protección personal, entre otros.- El análisis realizado fue de manera visual, se infiere que no se implementaron las medidas necesarias por ser un gasto adicional al titular minero, desarrollándose las actividades de manera informal, no teniendo ningún tipo de obligación de cumplir con normas de seguridad.
----------------------------------------------------------------	------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4.7. Propuesta del plan de manejo ambiental – PMA

La presente propuesta de plan de manejo ambiental, describe las medidas de prevención, control, corrección y mitigación de los impactos ambientales inminentes derivables de las actividades extractivas de la concesión minera.

4.7.1. Medidas de manejo ambiental

En las Tablas N° 50, 51 y 52 se describen las actividades a desarrollarse e implementarse para cada medida ambiental propuesta, además de la designación del responsable, el costo y el indicador.

Tabla N° 50: Medidas de manejo ambiental para aguas de mina

MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL PARA AGUAS DE MINA	
Objetivo	<ul style="list-style-type: none">- Prevenir, controlar, corregir y mitigar los impactos ambientales producidos por las aguas de mina que puedan afectar las aguas superficiales y subterráneas.- Prevenir, controlar, corregir y mitigar la contaminación del suelo por drenaje ácido de roca y de mina.
Alcance	<ul style="list-style-type: none">- Área total de la concesión minera.

Van:...///

///...Vienen:

Componente ambiental afectado	- Agua superficial y subterránea. - Suelo
Actividades que generan impactos	- Perforación - Acopio.
Impacto ambiental	- Contaminación del agua superficial y subterránea por drenaje ácido de mina y de roca. - Contaminación del suelo por drenaje ácido de roca y lixiviación de minerales provenientes del patio del acopio.
Normatividad	- R.M N°011-96-EM, Aprueba Los Niveles Máximos Permisibles Para Efluentes Líquidos Para Las Actividades Minero – Metalúrgicas. - D.S N°010-2010-MINAM, Aprueba Límites Máximos Permisibles para la Descarga de Efluentes Líquidos de Actividades Minero Metalúrgicas. - D.S N°004-2017-MINAM, Estándares de Calidad Ambiental para agua. - D.S. N° 002-2013-MINAM, Estándares de Calidad Ambiental para suelo
Lugar de aplicación	- Interior mina - Patio de acopio del mineral

TIPOS DE MEDIDA: PREVENCIÓN, CONTROL, CORRECCIÓN Y MITIGACIÓN.

DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS

PREVENCIÓN

Interior mina	Patio de acopio
<ul style="list-style-type: none"> - Realizar una caracterización previa del yacimiento y de los componentes de los estériles para predecir la posible formación de aguas ácidas provenientes de interior de mina (drenaje ácido de mina), para su posterior tratamiento. - Construir canales para evitar el ingreso de aguas pluviales hacia la mina. - Canalizar las aguas ácidas provenientes del interior de la mina para su posterior tratamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ubicar el patio de acopio lejos de cuerpos de agua y construir canales para la recolección de aguas de escorrentía. - Construcción de una infraestructura que impida el contacto del agua con los minerales, e impermeabilizar el área para evitar el contacto con el mineral.

CORRECCIÓN Y MITIGACIÓN

Implementar un sistema de tratamiento del agua de mina, mediante un pozo o barreras de piedra caliza, éste con la finalidad que se neutralice y sea infiltrado en el suelo.

CONTROL

- Realizar el monitoreo del efluente y de la calidad de agua en cuerpos receptores para verificar el cumplimiento de los límites máximos permisibles y estándares de calidad para agua.
- Realizar reportes de resultados de monitoreos.

Van:...///

///...Vienen:

MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL						
Medidas	Objetivo	Meta	Actividad a Desarrollar	Responsable	Costo (S/.)	Indicador
PREVENCIÓN	Identificar las causas que puedan generar acidificación de aguas	Lograr una disminución de la acidificación del agua en un 90%.	Realizar una caracterización de los componentes de la veta que contribuyen a la acidificación de las aguas		3 000.00	pH
	Controlar el exceso de agua pluvial que ingrese a la mina.	Disminución de la cantidad de agua pluvial en un 70%, que entre en contacto con el mineral para evitar la acidificación.	Construir canales para evitar el ingreso de aguas pluviales hacia la mina.	Ingeniero Ambiental / Jefe de Mina	6 000.00	m ³
			Canalizar las aguas ácidas provenientes del interior de la mina para su posterior tratamiento.			
Ubicar el patio de acopio lejos de cuerpos de agua y construir canales para la recolección de aguas de escorrentía. Construcción de una infraestructura que impida el contacto del agua con los minerales, e impermeabilizar el área para evitar el contacto con el mineral						
CORRECCIÓN Y MITIGACIÓN	Evitar la contaminación de agua superficial y subterránea por aguas de mina.	Reducir la acides del agua de mina en un 90%	Implementar un sistema de tratamiento del agua de mina, mediante un pozo o barreras de piedra caliza, éste con la finalidad que se neutralice y sea infiltrado en el suelo.	Ingeniero Ambiental	5 000.00	pH
CONTROL	Controlar los parámetros de la calidad del agua para que no excedan los ECAs	Realizar el monitoreo al 100% de los parámetros para que cumpla con la categoría 3: Riego de vegetales de tallo bajo y tallo alto.	Realizar el monitoreo de la calidad del agua en el cuerpo receptor	Ingeniero Ambiental	2 500.00	pH
			Realizar el seguimiento de los reportes de resultados de monitoreos		2000. 00	Informes

Tabla N° 51: Medidas de manejo ambiental para la estabilidad del suelo

MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA ESTABILIDAD DEL SUELO	
Objetivo	Prevenir, controlar y mitigar los impactos ambientales generados por la apertura de galerías y el deficiente manejo de aguas superficiales y subterráneas, que afectan al suelo provocando hundimientos del terreno.
Alcance	Sitios de explotación (bocamina)
Componente ambiental afectado	Suelo
Actividades que generan impactos	<ul style="list-style-type: none"> - Apertura de galería - Perforación - Disparo
Impacto ambiental	- Desestabilización de los estratos del subsuelo ubicados en las áreas subterráneas de explotación.
Normatividad	D.S. N° 062-75-AG, Reglamento de la Clasificación de Suelos. D.S. 024-2016-EM, Reglamento de Salud y Seguridad ocupacional en minería
Lugar de aplicación	Interior mina (socavones) y superficie del terreno.
TIPOS DE MEDIDA: PREVENCIÓN, CONTROL, CORRECCIÓN Y MITIGACIÓN.	
DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS	
PREVENCIÓN	
<ul style="list-style-type: none"> - Se debe evitar la infiltración de las aguas superficiales hacia el yacimiento y su contacto con el material estéril y el depósito del mineral, ya que puede provocar inundaciones y saturaciones del terreno, generando desestabilización. - Identificar y controlar los hundimientos verticales. - En las explotaciones y dentro de las galerías se deben dejar pilares de seguridad para proteger las estructuras de superficie localizadas por encima de los sectores de extracción. - Se deben utilizar los derrumbes dirigidos como técnica de prevención de la subsidencia potencial a largo plazo. 	
CORRECCIÓN	
<ul style="list-style-type: none"> - Implementar un sistema de entibamiento para evitar el desprendimiento de rocas y derrumbes. 	
MITIGACIÓN	
<ul style="list-style-type: none"> - En los sitios en donde se detecten grietas superficiales se debe utilizar alguna técnica de sellamiento o cubrimiento utilizando material de limo o arcillas, geomembranas, gravas y limos. - Entibación adecuada y refuerzo de galerías. - Realizar el retrolenado con material estéril en las áreas donde ya se extrajo el mineral. 	
CONTROL	
<ul style="list-style-type: none"> - Realizar inspecciones del terreno superficial, estado de pilares. 	

Van:...///

///...Vienen:

MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL						
Medidas	Objetivo	Meta	Actividad a Desarrollar	Responsable	Costo (S/.)	Indicador
PREVENCIÓN	Evitar hundimiento de terreno superficial	Evitar los hundimientos en un 90%	Realizar revisiones periódicas del terreno y aplicar la técnica más conveniente	Ingeniero Ambiental / Jefe de Mina	3 000.00	Áreas con subsidencia
CORRECCIÓN	Corregir metodología extracción mineral	la de del Corregir en un 100% la metodología de extracción mineral	Implementar un sistema de entibamiento para evitar el desprendimiento de rocas y derrumbes.	Ing. Amb./ Seguridad y Salud O.	20000.00	Longitud de galerías entibadas
MITIGACIÓN	Extraer el mineral de forma segura	Extraer el mineral de forma segura en un 100%	Aplicación de técnica de retrolenado	Ing. Seguridad y Salud O.	3000.00	Áreas de subsidencia
CONTROL	Controlar hundimiento del terreno superficial	el del Controlar el hundimiento del terreno superficial en un 100%, durante el ciclo de vida de la mina	Realizar inspecciones del terreno superficial, estado de pilares.	Ing. Amb./ Seguridad y Salud.	3 000.00	Número de inspecciones e informes

**Tabla N° 52: Medidas de manejo ambiental
para la revegetación**

MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA REVEGETACIÓN	
Objetivo	Recuperar las áreas ocupadas por las instalaciones y actividades de explotación minera, mediante la revegetación con especies de la zona.
Alcance	Área total de la concesión minera.
Componente ambiental afectado	Suelo, Flora
Actividades que generan impactos	<ul style="list-style-type: none"> - Perforación. - Arranque. - Disparo. - Disposición de escombreras.
Impacto ambiental	<ul style="list-style-type: none"> - Degradación del paisaje por las actividades extractivas - Disminución de cobertura vegetal y áreas agrícolas
Normatividad	Ley N° 28090, Ley de cierre de minas D.S. N° 033-2005, Reglamento para el Cierre de Minas D.S. N° 036-2005, Modificación del Reglamento para el Cierre de Minas
Lugar de aplicación	Terrenos intervenidos en la explotación de la mina.
TIPOS DE MEDIDA: PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN.	
DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS	
PREVENCIÓN	
<ul style="list-style-type: none"> - Definir y delimitar los sitios de apilamiento, en áreas periféricas de la explotación en las que no se prevea otras actividades de explotación. - Implementar medidas de manejo ambiental de residuos sólidos. - Delimitar los límites de la concesión minera, para evitar la afectación de áreas colindantes. 	
CORRECCIÓN Y MITIGACIÓN	
<ul style="list-style-type: none"> - Revegetación natural de escombreras, de caminos aperturados, áreas donde se instalaron el almacén, campamento y pozo séptico, con plantas nativas de la zona estableciendo una cobertura similar a la original. 	
CONTROL	
<ul style="list-style-type: none"> - Realizar inspecciones periódicas de la cobertura vegetal dentro y fuera de los límites de la concesión minera. 	

Van:...///

///...Vienen:

MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL

Medidas	Objetivo	Meta	Actividad a Desarrollar	Responsable	Costo (S/.)	Indicador
PREVENCIÓN	Evitar hundimiento de terreno superficial	Evitar los hundimientos en un 90%	Delimitar los sitios para el apilamiento	Ingeniero Ambiental	5 000.00	Suelo con cobertura vegetal
			Delimitar los límites de la concesión minera, para evitar la afectación de áreas colindantes.	Ingeniero Ambiental		
CORRECCIÓN Y MITIGACIÓN	Revegetar las áreas ocupadas por la exploración minera.	Lograr recuperar las condiciones iniciales de la cobertura vegetal en un 100%	Revegetación con especies nativas de la zona.	Ingeniero Ambiental	5 000.00	Especies revegetadas
CONTROL	Controlar el desbroce de la cobertura vegetal	Evitar al 100% los desbroces innecesarios	Realizar inspecciones periódicas de la cobertura vegetal dentro y fuera de los límites de la concesión minera	Ingeniero Ambiental	5 000.00	Suelo con cobertura vegetal

4.7.2. Medidas de manejo ambiental de residuos sólidos

Se prevé que los residuos sólidos se generarán al exterior de las labores mineras, por lo que los impactos generados debido al inadecuado manejo de residuos sólidos no se consideraron en la Tabla N° 47, el cual se enfoca solo en las actividades al interior de la mina, pero es de necesidad establecer medidas para el manejo adecuado de residuos sólidos, como se propone a continuación en la Tabla N° 53.

Tabla N° 53: Medidas de manejo ambiental para residuos sólidos

MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL PARA RESIDUOS SÓLIDOS	
Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> - Proteger la salud humana - Conservar la estética del paisaje - Minimizar la generación de residuos sólidos - Realizar un manejo integral de residuos sólidos, domésticos y peligrosos producidos en la etapa de operación.
Alcance	Instalaciones de la concesión minera Torrez Orellana.
Componente ambiental afectado	Suelo, agua, aire, paisaje y hombre
Impacto ambiental	<ul style="list-style-type: none"> - Alteración visual del paisaje generado por la acumulación de residuos sólidos - Formación de focos infecciosos - Alteración de la calidad del agua superficial por vertimiento de residuos sólidos y por el líquido percolado producto de su descomposición. - Alteración de la calidad del aire por emisión de olores ofensivos producto de la descomposición de residuos sólidos.
Normatividad	Ley N° 273114 – Ley General de Residuos Sólidos Norma Técnica Peruana 900.058.2005
Lugar de aplicación	Instalaciones de la concesión minera.
TIPOS DE MEDIDA: PREVENCIÓN, CONTROL, CORRECCIÓN Y MITIGACIÓN.	
DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS	
PREVENCIÓN	
<ul style="list-style-type: none"> - Capacitar y sensibilizar al personal que labora en la concesión minera, acerca de la importancia de la adecuada clasificación y disposición de residuos sólidos. - Disponer contenedores adecuados para la separación de residuos sólidos en la fuente. 	

Van:...///

///...Vienen:

- Las áreas de almacenamiento de residuos sólidos deben de estar ubicados en lugares visibles, protegido de factores climáticos y debidamente, y clasificados de la siguiente manera.

Tipo de Residuo		Reaprovechable	No reaprovechable
No Peligrosos	Metales	Amarillo	
	Vidrio	Verde	
	Papel y cartón	Azul	
	Plástico	Blanco	
	Orgánicos	Marrón	
	Generales		Negro
Peligrosos		Rojo	

Fuente: Norma Técnica Peruana 900.058.2005

- Metales: Latas, tapas de metal, envases de alimentos, retazos de fierros, alambres, etc.
- Vidrio: Botellas de bebidas, frascos de vidrio, etc.
- Papel y cartón: Folletos, impresiones, papel, cajas de cartón, etc.
- Plástico: Envases de líquidos, botellas de bebidas gaseosas, bolsas, mallas de seguridad, cintas de seguridad, embalajes, tubos de PVC, etc.
- Residuos orgánicos: Residuos de alimentos, hojarascas, maderas, etc.
- Residuos generales: Restos de limpieza de campamento y de aseo, papel higiénico usado, trapos de limpieza, cueros, etc.
- Residuos peligrosos: aceites, lubricantes (deberán ser dispuestos en botellas herméticamente cerradas para su disposición final), filtros de combustible, baterías de vehículos y maquinarias, residuos de explosivos, etc.
- Reutilizar en la medida posible los residuos reciclables.
- Colocar paneles con mensajes alusivos a la adecuada disposición de residuos sólidos.
- Cercar las áreas de trabajo, para evitar la dispersión de residuos sólidos hacia áreas agrícolas y cuerpos de agua.

CONTROL

- Inspecciones en áreas de trabajo.

CORRECCIÓN Y MITIGACIÓN

- Notificar y sancionar al personal que no disponga adecuadamente sus residuos sólidos.
- Realizar labores de limpieza en las áreas agrícolas que hayan sido afectadas por la dispersión de residuos sólidos.

Van:...///

///...Vienen:

MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL						
Medidas	Objetivo	Meta	Actividad a Desarrollar	Responsable	Costo (S/.)	Indicador
PREVENCIÓN	Capacitar y Sensibilizar al personal que labora en la concesión minera para clasificar adecuadamente los RR.SS.	Reducir en un 90% la mezcla de residuos sólidos.	Capacitaciones y sensibilizaciones	Ingeniero Ambiental	3000.00	Registro de capacitaciones
			Colocar paneles con mensajes alusivos a la adecuada disposición de residuos sólidos.	Ingeniero Ambiental	2000.00	Número de paneles colocados
	Implementar contenedores para almacenar los residuos sólidos.	Separación de RR.SS en un 90%	Adecuar áreas para la colocación e implementación de contenedores	Ingeniero Ambiental	5000.00	Cantidad de RR.SS
	Disponer adecuadamente los residuos peligrosos	Disponer adecuadamente los residuos peligrosos acumulados anualmente al 100%.	Contratar los servicios de una EPS	Ingeniero Ambiental	2000.00	m ³ /año de RR.SS
	Evitar la dispersión de residuos sólidos hacia áreas contiguas	Evitar la dispersión de residuos sólidos hacia áreas contiguas en un 90%	Cercar las áreas de trabajo, para evitar la dispersión de residuos sólidos hacia áreas agrícolas y cuerpos de agua.	Ingeniero Ambiental	4000.00	Áreas cercadas
CONTROL	Controlar la adecuada disposición de residuos sólidos en áreas de trabajo	El 100% de las áreas de trabajo dispondrán adecuadamente sus residuos sólidos.	Inspecciones en áreas de trabajo.	Ingeniero Ambiental	2000.00	Fichas de inspección
CORRECCIÓN Y MITIGACIÓN	Corregir y eliminar las causas que originen la inadecuada disposición de residuos sólidos.	Eliminar el 100% de las causas de la inadecuada disposición de residuos sólidos	Notificar y sancionar al personal que no disponga adecuadamente sus residuos sólidos.	Ingeniero Ambiental	2 000.00	Fichas de notificación
			Realizar labores de limpieza en las áreas agrícolas que hayan sido afectadas por la dispersión de residuos sólidos.	Ingeniero Ambiental	3 000.00	Registro de actividades

4.7.3. Programa de monitoreo ambiental

a. Programa de monitoreo de la calidad del agua

Las condiciones actuales en las que se desarrollan las actividades mineras, han sido mencionadas y descritas anteriormente, por lo que es necesario realizar los monitoreos necesarios para determinar la calidad del agua, en este caso se tomaran dos puntos de monitoreo.

- Punto de monitoreo

Para evaluar la calidad del agua como cuerpo receptor se propone establecer el punto de monitoreo PMAG-01 y para evaluar la calidad del efluente se propone el punto de monitoreo PMEF-01, se observa en la Tabla N° 54.

Tabla N° 54: Ubicación de los puntos de monitoreo PMAG-01 y PMEF-01

Punto de monitoreo	COORDENADAS UTM-WGS84		
	Norte	Este	Altitud (m.s.n.m.)
PMAG-01	8 943 273	190 467	1 783
PMEF-01	8 942 775	190 276	1 967

- Parámetros a monitorear

Los parámetros a monitorear en los puntos PMAG-01 y PMEF-01 se han establecido teniendo en consideración los estándares de calidad para agua (D.S. N° 004-2017-MINAM) y los límites máximos permisibles para la descarga de efluentes líquidos de actividades minero-metalúrgicas (D.S. N° 010-2010-MINAM), y se muestra en la Tabla N° 55.

Tabla N° 55: Parámetros de monitoreo para PMAG-01 Y PMEF-01

PUNTO DE MONITOREO PMAG-01		
Parámetro	Unidad	Valor
Caudal	L/s	
pH	Und. pH	6.5-8.5
Turbiedad	UNT	

Van:...///

///...Vienen:

Análisis fisicoquímicos			
Aceites y Grasas		mg/L	5
Bicarbonatos		mg/L	518
Carbonatos		mg/L	5
Cianuro WAD		mg/L	0.1
Cloruros		mg/L	500
Conductividad		µS.cm-1	2500
Fenoles		mg/L	0.002
Fluoruros		mg/L	1
Fosfato		mg/L	1
Sulfatos		mg/L	1000
Sulfuros		mg/L	0.05
Análisis de indicadores de contaminación bioquímico			
Demanda Bioquímica de Oxígeno		mg/L	15
Demanda Química de Oxígeno		mg/L	40
Oxígeno Disuelto		mg/L	≥4
Análisis de nutrientes			
Nitratos		mg/L	100
Nitritos		mg/L	10
Indicadores de Contaminación microbiológica e identificación de patógenos			
Coliformes Totales		NMP/100ml	5000
Coliformes fecales o termotolerantes		NMP/100ml	1000
Metales totales			
Aluminio		mg/L	5
Arsénico		mg/L	0.1
Boro		mg/L	1
Cadmio		mg/L	0.001
Calcio		mg/L	200
Cobre		mg/L	0.2
Hierro		mg/L	5
Magnesio		mg/L	250
Manganeso		mg/L	0.2
Mercurio		mg/L	0.01
Níquel		mg/L	0.2
Plomo		mg/L	0.05
Zinc		mg/L	2
Cromo 6+		mg/L	0.1

Van:...///

Vienen: ///...

PUNTO DE MONITOREO PMEF-01			
Parámetro	Unidad	Límite en cualquier momento	Límite para el promedio anual
Caudal	L/s	-	-
Conductividad eléctrica	$\mu\text{S.cm}^{-1}$	-	-
Temperatura del efluente	$^{\circ}\text{C}$	-	-
Turbiedad	UNT	-	-
pH	Und. pH	6 - 9	6 – 9
Sólidos Totales en Suspensión	mg/L	50	25
Aceites y Grasas	mg/L	20	16
Cianuro Total	mg/L	1	0.8
Arsénico Total	mg/L	0.1	0.08
Cadmio Total	mg/L	0.05	0.04
Cromo Hexavalente	mg/L	0.1	0.08
Cobre Total	mg/L	0.5	0.4
Hierro (disuelto)	mg/L	2	1.6
Plomo Total	mg/L	0.2	0.16
Mercurio Total	mg/L	0.002	0.0016
Zinc Total	mg/L	1.5	1.2

- Frecuencia de monitoreo

El monitoreo se realizará con una frecuencia trimestral en la etapa de operación durante los tres años para el punto de monitoreo PMAG-01, y para el punto PMEF-01 la frecuencia será mensual.

b. Programa de monitoreo de la calidad del aire

A fin de proteger la salud de la población y preservar el ecosistema local, durante las actividades de extracción de minerales, se debe controlar la calidad del aire, la misma que puede ser alterada por actividades de apertura de caminos, transporte de materiales, la operación de equipos y maquinarias.

De acuerdo a las dimensiones del proyecto, éste queda definido como de escala local para la realización de monitoreo.

- **Punto de monitoreo**

Para evaluar la calidad del aire como cuerpo receptor se propone establecer el punto de monitoreo de aire PMAR-01, y para evaluar las emisiones se propone el punto PMEM-01, los cuales se visualizan en la Tabla N° 56.

Tabla N° 56: Ubicación de los puntos de monitoreo PMAR-01 y PMEM-01

Punto de monitoreo	COORDENADAS UTM-WGS84		
	Norte	Este	Altitud (m.s.n.m.)
PMAR-01	8943420	190528	1771
PMEM-01	8942775	190276	1967

- **Parámetros a monitorear**

Los parámetros a monitorear en los puntos PMAR-01 y PMEM-01, se establecieron en base a los estándares de calidad ambiental para aire (D.S. N° 003-2017-MINAM) y en los niveles máximos permisibles de elementos y compuestos presentes en emisiones gaseosas provenientes de las unidades minero metalúrgicas (R.M N° 315-96-EM/VMM), todos los criterios de evaluación, unidad, periodos y valor; para el análisis de los parámetros se describen en la Tabla N° 57.

Tabla N° 57: Parámetros de monitoreo

PUNTO DE MONITOREO PMAR- 01				
Parámetro	Criterio de Evaluación	Unidad	Periodo	Valor
Dióxido de Azufre	No exceder más de 7 veces al año	µg/m ³	24 horas	250
PM-10	No exceder más de 7 veces al año	µg/m ³	24 horas	100
	Media aritmética anual		Anual	50
Monóxido de Carbono	No exceder más de 7 veces al año	µg/m ³	1 hora	30000
	Media aritmética móvil		8 horas	10000

Van:...///

///...Vienen:

Dióxido de Nitrógeno	No exceder más de 24 veces al año	µg/m ³	1 hora	200
	Media aritmética anual		Anual	100
Plomo	No exceder más de 4 veces al año	µg/m ³	Mensual	1.5
	Media aritmética de los valores mensuales		Anual	0.5
Sulfuro de Hidrogeno	Media aritmética de los valores mensuales	µg/m ³	24 horas	150
Material Particulado con diámetro menor a 2.5 micras (PM _{2.5})	No exceder más de 7 veces al año	µg/m ³	24 horas	50
	Media aritmética anual	µg/m ³	Anual	25
PUNTO DE MONITOREO PMEM-01				

Parámetro	Unidad	Concentración media aritmética diaria	Concentración media aritmética anual	Concentración media geométrica anual
Anhidrido Sulfuroso	µg/m ³ (ppm)	572 (0.2)*	172 (0.6)*	-
Partículas en Suspensión	µg/m ³ (ppm)	350*	-	150
Plomo	µg/m ³ (ppm)	-	0.5	-
Arsénico	µg/m ³ (ppm)	6	-	-
Concentración mensual de Plomo: 1.5 µg/m ³				
Concentración de Arsénico en 30 min: 30 µg/m ³ (no debe ser excedido más de una vez al año)				

(*) No debe ser excedido más de una vez al año

- Frecuencia de monitoreo

El monitoreo para el punto PMAR-01 se realizará con una frecuencia semestral en la etapa de operación y para la estación PMEM-01, se realizará con una frecuencia mensual.

c. Programa de monitoreo de suelo

El monitoreo de calidad de suelos se destina para áreas que puedan ser contaminadas durante las actividades de extracción de minerales.

- Punto de monitoreo

Estos puntos de monitoreo están ubicadas en aquellas áreas con posible riesgo de sufrir contaminación por infiltración, así tenemos los terrenos de cultivo ubicado aproximadamente a 300 metros de la bocamina, la ubicación se muestra en la Tabla N° 58.

Tabla N° 58: Ubicación de puntos de monitoreo PMS-01, PMS-02, PMS-03 y PMS-04

Punto de monitoreo	COORDENADAS UTM-WGS84		
	Norte	Este	Altitud (m.s.n.m.)
PMS-01	8 943 287	189 983	1 744
PMS-02	8 943 387	190 204	1 753
PMS-03	8 943 299	190 433	1 795
PMS-04	8 943 318	190 639	1 789

- Parámetros de monitoreo

Los parámetros de contaminación de suelos a considerar son los establecidos en los estándares de calidad ambiental para suelo (Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM), los cuales se visualizan en la Tabla N° 59.

Tabla N° 59: Parámetros de monitoreo para PMS-01, PMS-02, PMS-03 y PMS-04

Parámetros	Unidad	Uso del suelo
		Suelo Agrícola
Hidrocarburos totales	mg/Kg MS	1200
Arsénico total	mg/Kg MS	50
Cadmio total	mg/Kg MS	1.4
Mercurio total	mg/Kg MS	6.6
Plomo total	mg/Kg MS	70
Cromo VI	mg/Kg MS	0.4

- Frecuencia de monitoreo

El monitoreo se realizará con una frecuencia semestral en la etapa de operación.

d. Programa de monitoreo de ruido

Durante la fase de operación de actividades de extracción de minerales, los ruidos serán generados por los equipos, maquinarias y

en las actividades de voladura. En razón de ello, el objetivo fundamental del programa es realizar el monitoreo periódico de los niveles de contaminación acústica, teniendo en consideración que no existe área urbana dentro de los límites de la concesión minera, ni adyacentes a ella.

- Punto de monitoreo

El punto de monitoreo se ha establecido de acuerdo al área probablemente afectada y se observa en la Tabla N° 60.

Tabla N° 60: Ubicación de puntos de monitoreo PMR-01

Punto de monitoreo	COORDENADAS UTM-WGS84		
	Norte	Este	Altitud (m.s.n.m.)
PMR-01	8 343 312	190 523	1 780
PMR-02	8 943 331	190 121	1 744

- Parámetros de monitoreo

Para el control de los niveles de ruido, se tomarán como referencia los valores límites establecidos en el reglamento de estándares nacionales de calidad ambiental para ruido (D.S. N° 085-2003-PCM), los cuales se observan en la Tabla N° 61.

Tabla N° 61: Parámetros de monitoreo para PMR-01 y PMR-02

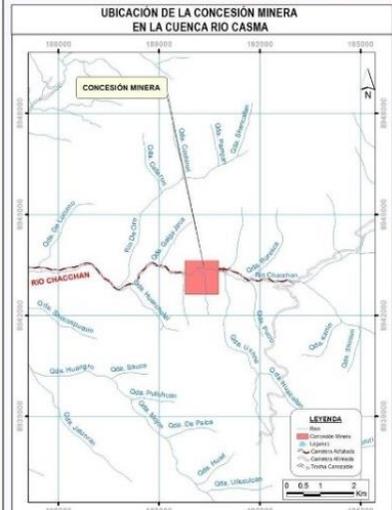
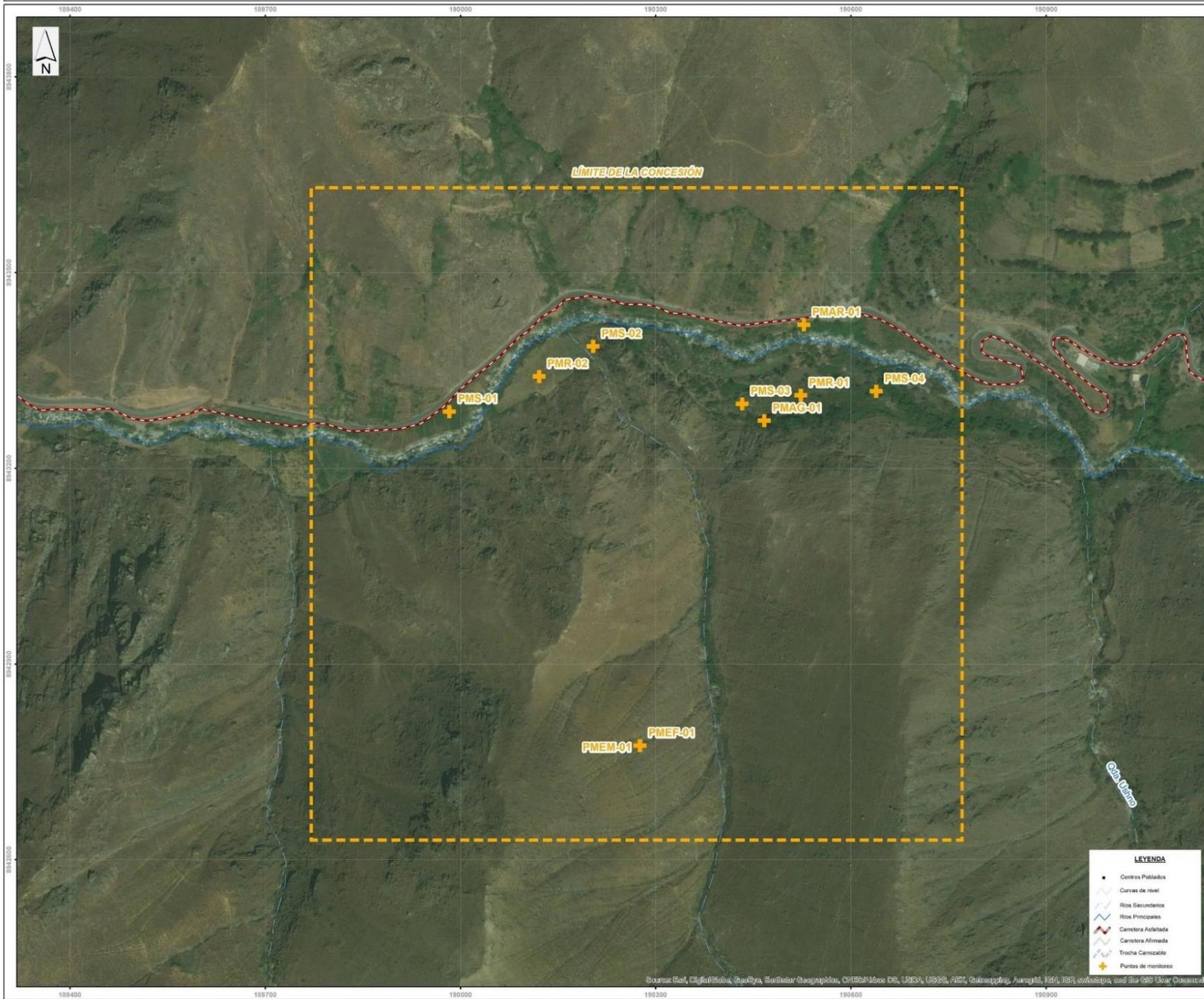
Zonas de Aplicación	Valores Expresados en L_{AeqT}	
	Horario Diurno	Horario Nocturno
Zona de protección especial	50	40
Zona residencial	60	50
Zona comercial	70	60
Zona industrial	80	70

L_{AeqT} : Nivel de presión sonora continuo equivalente como ponderación A

- Frecuencia de monitoreo

El monitoreo de los niveles de ruido, se realizará con una frecuencia semestral en la etapa de operación durante los tres años.

MAPA N° 10: PUNTOS DE MONITOREO - ETAPA DE OPERACIÓN



LEYENDA

- Centros Poblados
- Curvas de nivel
- ~ Ríos Secundarios
- ~ Ríos Principales
- ~ Carretera Asfaltada
- ~ Carretera Afirmada
- ~ Trocha Camozabo
- ✚ Puntos de monitoreo

PUNTOS DE MONITOREO - ETAPA DE OPERACIÓN	COORDENADAS UTM	ALTURA (mmsl)		
DESCRIPCIÓN	SURCADO	NORTE (m)	EAST (m)	
Punto de Monitoreo de Agua	PMS-01	596210	694210	1782
Punto de Monitoreo de Flujo	PMR-01	596216	694215	1867
Punto de Monitoreo de Aire	PMS-02	596208	694212	1775
Punto de Monitoreo de Sólidos	PMR-02	596218	694215	1867
PMS-03	596180	694217	1784	
PMS-04	596200	694217	1785	
PMS-03	596200	694215	1785	
PMS-04	596200	694215	1789	
PMS-01	596203	694212	1782	
PMS-02	596203	694215	1784	

Universidad Nacional "San Jorge Antonio de Mayab"
 Facultad de Ciencias del Ambiente

TESIS
 "Propuesta del Instrumento de Gestión Ambiental Correctivo para la Formalización de Actividades de Extracción de la Concesión Minera Torcaes Ordóñez, Cuzco - Ancash - Píru"

Autores: Andrés Alvarado, Andy Katterlin, César Acuña, René Chelva

Editorial: WOD 84 - Zona B Sur

Página N°: 10

Fecha: 1 - 8 - 2022

4.8. Propuesta de plan de cierre

La propuesta de plan de cierre y post cierre para la concesión minera Torrez Orellana se he elaborado a lo establecido en la Ley N° 28090, Ley de Cierre de Minas y su Reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 033-2005-EM, el cual establece proponer el plan de cierre a nivel conceptual, con la finalidad de que las actividades y componentes de la concesión minera no constituyan un pasivo ambiental que contamine el ambiente y ocasione daños a la salud.

4.8.1. Componentes de cierre

Para fines de la investigación se hizo una clasificación de los componentes mineros en existentes y propuestos, debido a que con la formalización de las actividades se construirán y modificaran los componentes mineros.

En la Tabla N° 62 se describe los componentes mineros existentes:

Tabla N° 62: Componentes de mina existentes

COMPONENTES EXISTENTES	
Mina	
Labores subterráneas. Dentro del área de la concesión minera existen tres labores, de las cuales, dos ya han sido explotadas y se encuentran en abandono; y una labor en la que aún se extrae mineral, pero se planea apertura otras más, conforme sea el avance.	

Imagen N° 16: Bocamina

Van:...///

///...Vienen:

Infraestructura

Camino.

El camino hacia las labores mineras es por un puente de madera y un camino de herradura ambos en mal estado.



Imagen N° 17: Puente de madera



Imagen N° 18: Camino de herradura

En la Tabla N° 63 se describe los componentes mineros propuestos:

Tabla N° 63: Componentes de mina propuestos

COMPONENTES PROPUESTOS	
Instalaciones para el manejo de residuos:	
Escombrera. Se propone acondicionar un área para la acumulación de estériles, producto de la apertura de galerías, hasta llegar a la veta.	Patio de acopio de mineral. El mineral es acumulado en costales, para ser trasladado posteriormente a una planta de beneficio.
Instalaciones para el manejo de aguas:	
Infraestructura de suministro de agua. Se propone la construcción de una captación para el uso de agua en las operaciones que se requieran.	Sistema de manejo de aguas pluviales. Se propone la apertura de canales en el patio de acopio y una captación para el uso de agua en las operaciones que se requieran.

Van:...///

///...Vienen:

Sistema de manejo de aguas de mina.

Se propone la apertura de canales al interior de las labores subterráneas para el manejo de drenajes ácidos.

Sistema de tratamiento de agua de mina.

Se propone realizar el tratamiento de las aguas ácidas mediante pozos o barreras de piedra caliza.

Infraestructuras:

Depósitos temporales de residuos industriales, domésticos sólidos y líquidos peligrosos:

Se propone la construcción de un ambiente para disponer temporalmente los residuos peligrosos que pudiesen generarse, para después ser manejados por una EPS autorizada por DIGESA.

Campamento:

Se propone la construcción de un campamento pequeño, el cual sirva de comedor y para otras actividades.

Almacén:

Se propone la construcción de un almacén, el cual forme parte del campamento, donde se pueda almacenar combustible, equipos, maquinas, herramientas, explosivos y mechas.

Pozo séptico:

Se propone la construcción de un pozo séptico, para evitar la exposición de excretas y consecuentemente la generación de focos infecciosos.

4.8.2. Criterios de cierre

Después del cierre de los componentes mineros y en la etapa de post cierre se establecerá una serie de actividades que estén comprendidos en las condiciones de ningún cuidado, cuidado pasivo y cuidado activo, como se verá más adelante.

4.8.3. Objetivos del cierre

Los objetivos propuestos son establecidos para cada componente minero y teniendo en cuenta los escenarios de cierre y post-cierre.

4.8.4. Actividades de cierre

Comprenden los escenarios de cierre temporal, cierre progresivo y cierre final a nivel conceptual para los componentes mineros, como se detalla en las Tablas N° 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73 y 74.

Tabla N° 64: Actividades de cierre para el componente mina

COMPONENTE DE CIERRE		MINA		
Lugar de aplicación		Labores subterráneas		
Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> - Lograr la estabilidad física de las galerías subterráneas y evitar el fracturamiento de los pilares, para evitar el hundimiento del terreno superficial y posibles derrumbes durante el cierre temporal. - Evitar y minimizar la generación de drenaje ácido de mina. 			
Normatividad	<ul style="list-style-type: none"> - Ley N° 28090, Ley que Regula el Cierre de Minas - D.S. N° 033-2005-EM, Reglamento para el Cierre de Minas - D.S. N° 036-2016-EM Aprobación de la modificación del Reglamento para Cierre de Minas. - Guía Para la Elaboración de Planes de Cierre de Mina - D.S. 004-2017-MINAM, Aprobación de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua - R.M. 011-96-EM, Aprobación de Niveles Máximos Permisibles para Efluentes Líquidos Mineros - D.S. N° 010-2010-MINAM, Aprobación de Límites Máximos Permisibles para la Descarga de Efluentes Líquidos de Actividades Minero-Metalúrgicas. 			
		CIERRE		
ACTIVIDADES	TEMPORAL	PROGRESIVO	FINAL	
Desmantelamiento y desmovilización	- Retiro de materiales y equipos que se encuentren en el interior de la mina.	- Retiro de materiales y equipos que se encuentren en el interior de la mina		
Demolición, salvamento y disposición	No aplica	<ul style="list-style-type: none"> - Se verificará el buen estado de los pilares de sostenimiento. - El material excedente será dispuesto como material de relleno para el cierre de las galerías. 		

Van:...///

///...Vienen:

Estabilización física	<ul style="list-style-type: none"> - Ejecución de las medidas de manejo ambiental para la estabilidad de suelos. - Sellado temporal de la bocamina con madera. - Señalización 	<ul style="list-style-type: none"> - Se rellenarán las galerías para garantizar la estabilidad física, con el material excedente es decir el material de los escombros, los cuales serán apilados de manera que facilite el drenaje ácido de mina hacia el sistema de tratamiento y que las rocas duras estabilicen las galerías. - Se cerrará y sellará las bocaminas, del mismo modo se empleará señalizaciones y barreras para prevenir el acceso.
Estabilización geoquímica	No aplica	<p>El Drenaje ácido de mina será conducido a una planta de tratamiento físico que consistirá en pozos de piedra caliza.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplicación del programa de monitoreo ambiental
Estabilización hidrológica	Ejecución del programa de monitoreo ambiental	<ul style="list-style-type: none"> - Captación y tratamiento de las aguas contaminadas por drenaje ácido de mina. - Aplicación del programa de monitoreo ambiental
Restablecimiento de la forma del terreno	No aplica	<ul style="list-style-type: none"> - Rellenar las áreas de subsidencia con material excedente.
Revegetación	No aplica	<ul style="list-style-type: none"> - Ejecutar las medidas de revegetación
Rehabilitación de hábitats acuáticos	Ejecución del programa de monitoreo ambiental	<ul style="list-style-type: none"> - Ejecución del programa de monitoreo ambiental - Ejecutar medidas de revegetación específicamente para bosques ribereños
Programas Sociales	No aplica	No aplica

Tabla N° 65: Actividades de cierre para el componente patio de acopio

COMPONENTE DE CIERRE		PATIO DE ACOPIO		
Lugar de aplicación		Depósito de mineral		
Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> - Evitar el arrastre de sólidos a fuentes receptoras - Evitar remoción en masa. - Evitar la contaminación del suelo, agua subterránea y superficial por generación de drenaje ácido de roca. - Recuperar las condiciones iniciales del área del proyecto 			
Normatividad	<ul style="list-style-type: none"> - Ley N° 28090, Ley que Regula el Cierre de Minas - D.S. N° 033-2005-EM, Reglamento para el Cierre de Minas - D.S. N° 036-2016-EM Aprobación de la modificación del Reglamento para Cierre de Minas. - Guía Para la Elaboración de Planes de Cierre de Mina - D.S. N° 004-2017-MINAM, Aprobación de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua - D.S. N° 002-2013-MINAM, Estándares de Calidad Ambiental para Suelo - R.M. 011-96-EM, Aprobación de Niveles Máximos Permisibles para Efluentes Líquidos Mineros - D.S. N° 010-2010-MINAM, Aprobación de Límites Máximos Permisibles para la Descarga de Efluentes Líquidos de Actividades Minero-Metalúrgicas. 			
ACTIVIDADES	CIERRE			
	TEMPORAL	PROGRESIVO	FINAL	
Desmantelamiento y desmovilización	No aplica	Se retirara todo el material que pueda volver a ser utilizado, como calaminas, maderas, listones, etc.		
Demolición, salvamento y disposición	No aplica	Los residuos y material inerte serán usados como material de relleno en las labores subterráneas.		
Estabilización física	Realizar mantenimiento del sistema de manejo de aguas pluviales	El área disturbada será compactada y se adecuara a la forma natural del terreno.		
Estabilización geoquímica	<ul style="list-style-type: none"> - Ejecución de las medidas de manejo de aguas de mina - Ejecución del programa de monitoreo ambiental 	No aplica		
Estabilización hidrológica	No aplica	No aplica		
Restablecimiento de la forma del terreno	No aplica	No aplica		
Revegetación	No aplica	Se ejecutará las medidas de revegetación		
Rehabilitación de hábitats acuáticos	No aplica	No aplica		
Programas sociales	No aplica	No aplica		

Tabla N° 66: Actividades de cierre para el componente sistema de manejo de aguas de mina

COMPONENTE DE CIERRE		SISTEMA DE MANEJO DE AGUAS DE MINA		
Lugar de aplicación	Canales de desvío de drenaje ácido de mina en interior mina y patio de acopio			
Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> - Evitar la contaminación del suelo, agua subterránea y superficial por los drenajes ácidos de mina. - Recuperar las condiciones iniciales del área del proyecto 			
Normatividad	<ul style="list-style-type: none"> - LEY N° 28090, Ley que Regula el Cierre de Minas - D.S. N° 033-2005-EM, Reglamento para el Cierre de Minas - D.S. N° 036-2016-EM Aprobación de la modificación del Reglamento para Cierre de Minas. - Guía para la Elaboración de Planes de Cierre de Mina - D.S. 004-2017-MINAM, Aprobación de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua. - D.S. N° 002-2013-MINAM, Estándares de Calidad Ambiental para Suelo. - R.M. 011-96-EM, Aprobación de Niveles Máximos Permisibles para Efluentes Líquidos Mineros - D.S. N° 010-2010-MINAM, Aprobación de Límites Máximos Permisibles para la Descarga de Efluentes Líquidos de Actividades Minero-Metalúrgicas. 			
		CIERRE		
		TEMPORAL	PROGRESIVO	FINAL
Desmantelamiento y desmovilización		No aplica	No aplica	
Demolición, salvamento y disposición		No aplica	No aplica	
Estabilización física	<ul style="list-style-type: none"> - Mantenimiento de los canales - Señalización 		<ul style="list-style-type: none"> - Los canales de desvío de aguas de mina se adecuarán al plan de cierre de las labores subterráneas, garantizando la salida de drenaje ácido de mina para su posterior tratamiento. - El lixiviado que se produzca en el patio de acopio será conducido del mismo modo a pozos de piedra caliza, los cuales se ubicaran bajo tierra, facilitando la infiltración de aguas tratadas. 	

Van:...///

///...Vienen:

Estabilización geoquímica	<ul style="list-style-type: none"> - Ejecución de las medidas de manejo ambiental para aguas de mina - Aplicación del programa de monitoreo ambiental 	<ul style="list-style-type: none"> - El drenaje ácido de mina será conducido a una planta de tratamiento físico que consistirá en pozos de piedra caliza. - Ejecución del programa de monitoreo ambiental.
Estabilización hidrológica	- Ejecución del programa de monitoreo ambiental	No aplica
Restablecimiento de la forma del terreno	No aplica	No aplica
Revegetación	No aplica	No aplica
Rehabilitación de hábitats acuáticos	No aplica	No aplica
Programas sociales	No aplica	No aplica

Tabla Nº 67: Actividades de cierre para el componente sistema de manejo de aguas pluviales

COMPONENTE DE CIERRE	SISTEMA DE MANEJO DE AGUAS PLUVIALES
Lugar de aplicación	Canales de desvío de aguas pluviales en las labores subterráneas y patio de acopio
Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> - Controlar el ingreso de aguas pluviales al interior de la mina. - Controlar el contacto de aguas pluviales con el patio de acopio. - Recuperar las condiciones iniciales del área del proyecto
Normatividad	<ul style="list-style-type: none"> - LEY N° 28090, Ley que Regula el Cierre de Minas - D.S. N° 033-2005-EM, Reglamento para el Cierre de Minas - D.S. N° 036-2016-EM Aprobación de la modificación del Reglamento para Cierre de Minas. - Guía para la Elaboración de Planes de Cierre de Mina

Van:...///

///...Vienen:

- D.S. 004-2017-MINAM, Aprobación de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua
- R.M. 011-96-EM, Aprobación de Niveles Máximos Permisibles para Efluentes Líquidos Mineros
- D.S. N° 010-2010-MINAM, Aprobación de Límites Máximos Permisibles para la Descarga de Efluentes Líquidos de Actividades Minero-Metalúrgicas.

ACTIVIDADES	CIERRE		
	TEMPORAL	PROGRESIVO	FINAL
Desmantelamiento y desmovilización	No aplica		No aplica
Demolición, salvamento y disposición	No aplica	- Se procederá a cerrar las zanjas con el material extraído en su apertura.	
Estabilización física	- Mantenimiento de los canales - Señalización		No aplica
Estabilización geoquímica	- Ejecución del programa de monitoreo ambiental		No aplica
Estabilización hidrológica	- Ejecución del programa de monitoreo ambiental		No aplica
Restablecimiento de la forma del terreno	No aplica		No aplica
Revegetación	No aplica	- Se ejecutará las medidas de revegetación, descrito en el plan de manejo ambiental.	
Rehabilitación de hábitats acuáticos	No aplica		No aplica
Programas sociales	No aplica		No aplica

Tabla N° 68: Actividades de cierre para la infraestructura de suministro de agua

COMPONENTE DE CIERRE		INFRAESTRUCTURA DE SUMINISTRO DE AGUA		
Lugar de aplicación		Captación		
Objetivo	- Recuperar las condiciones iniciales del área del proyecto			
Normatividad	- Ley N° 28090, Ley que Regula el Cierre de Minas			
	- D.S. N° 033-2005-EM, Reglamento para el Cierre de Minas			
	- Guía para la Elaboración de Planes de Cierre de Minas			
	- D.S. N° 036-2016-EM Aprobación de la modificación del Reglamento para Cierre de Minas.			
ACTIVIDADES	TEMPORAL	CIERRE		FINAL
		PROGRESIVO		
Desmantelamiento y desmovilización	Cierre temporal de la captación	No aplica		No aplica
Demolición, salvamento y disposición	No aplica	No aplica	Se procederá a destruir la infraestructura de la captación y todo el material inerte se reutilizará como relleno para el cierre de las labores subterráneas	
Estabilización física	Mantenimiento de la captación	No aplica		No aplica
Estabilización geoquímica	No aplica	No aplica		No aplica
Estabilización hidrológica	No aplica	No aplica	Se repondrá y mejorará el cauce normal del cuerpo de agua usada por la captación.	
Restablecimiento de la forma del terreno	No aplica	No aplica		No aplica
Revegetación	No aplica	No aplica	Se aplicará las medidas de revegetación	
Rehabilitación de hábitats acuáticos	No aplica	No aplica	Se aplicará las medidas de revegetación específico para los bosques ribereños.	
Programas sociales	No aplica	No aplica		No aplica

Tabla N° 69: Actividades de cierre para el componente sistema de tratamiento de agua de mina

COMPONENTE DE CIERRE		SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA DE MINA		
Lugar de aplicación		Pozos de piedra caliza		
Objetivo	-	Evitar la contaminación de agua subterránea y superficial por los drenajes ácidos de mina.		
Normatividad	-	Ley N° 28090, Ley que Regula el Cierre de Minas		
	-	D.S. N° 033-2005-EM, Reglamento para el Cierre de Minas		
	-	D.S. N° 036-2016-EM Aprobación de la modificación del Reglamento para Cierre de Minas.		
	-	Guía Para la Elaboración de Planes de Cierre de Mina		
	-	D.S. 004-2017-MINAM, Aprobación de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua		
	-	R.M. 011-96-EM, Aprobación de Niveles Máximos Permisibles para Efluentes Líquidos Mineros		
	-	D.S. N° 010-2010-MINAM, Aprobación de Límites Máximos Permisibles para la Descarga de Efluentes Líquidos de Actividades Minero-Metalúrgicas.		
ACTIVIDADES		TEMPORAL	CIERRE	FINAL
Desmantelamiento y desmovilización	y	No aplica		No aplica
Demolición, salvamento y disposición	y	No aplica	No aplica	
Estabilización física	-	Mantenimiento del sistema de tratamiento	- Mantenimiento del sistema de tratamiento - Señalización	
Estabilización geoquímica	-	Ejecución de las medidas de manejo ambiental para aguas de mina - Ejecución del programa de monitoreo ambiental	- Ejecución de las medidas de manejo ambiental para aguas de mina - Ejecución del programa de monitoreo ambiental	
Estabilización hidrológica	-	Ejecución de las medidas de manejo ambiental para aguas de mina - Ejecución del programa de monitoreo ambiental	- Ejecución de las medidas de manejo ambiental para aguas de mina - Ejecución del programa de monitoreo ambiental	
Restablecimiento de la forma del terreno		No aplica		No aplica
Revegetación		No aplica	No aplica	
Rehabilitación de hábitats acuáticos		No aplica	Ejecución del programa de monitoreo ambiental	
Programas sociales		No aplica		No aplica

Tabla N° 70: Actividades de cierre para las infraestructuras: campamento

COMPONENTE DE CIERRE		INFRAESTRUCTURAS		
Lugar de aplicación		Campamento		
Objetivo	- Recuperar las condiciones iniciales del área del proyecto			
Normatividad	- Ley N° 28090, Ley que Regula el Cierre de Minas			
	- D.S. N° 033-2005-EM, Reglamento para el Cierre de Minas			
	- Guía para la Elaboración de Planes de Cierre de Minas			
	- D.S. N° 036-2016-EM Aprobación de la modificación del Reglamento para Cierre de Minas.			
ACTIVIDADES	TEMPORAL	CIERRE		
		PROGRESIVO	FINAL	
Desmantelamiento y desmovilización	Cierre temporal del campamento	No aplica	Se procederá a la desactivación de sistemas de agua y energía eléctrica	
Demolición, salvamento y disposición	No aplica	No aplica	Se realizará un inventario para reaprovechar los objetos que se puedan volver a utilizar y disponer adecuadamente los que ya no tengan ningún tipo de uso.	
Estabilización física	Implementar señalizaciones de seguridad	No aplica	No aplica	
Estabilización geoquímica	No aplica	No aplica	No aplica	
Estabilización hidrológica	No aplica	No aplica	No aplica	
Restablecimiento de la forma del terreno	No aplica	No aplica	No aplica	
Revegetación	No aplica	No aplica	Ejecutar medidas de revegetación	
Rehabilitación de hábitats acuáticos	No aplica	No aplica	No Aplica	
Programas sociales	No Aplica	No Aplica	El material reutilizable será donado a los dueños de los terrenos agrícolas afectados.	

Tabla N° 71: Actividades de cierre para las infraestructuras: Pozo séptico

COMPONENTE DE CIERRE		INFRAESTRUCTURAS		
Lugar de aplicación		Pozo Séptico		
Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> - Generar condiciones de salubridad e higiene - Recuperar las condiciones iniciales del área del proyecto 			
Normatividad	<ul style="list-style-type: none"> - Ley N° 28090, Ley que Regula el Cierre de Minas - D.S. N° 033-2005-EM, Reglamento para el Cierre de Minas - D.S. N° 036-2016-EM Aprobación de la modificación del Reglamento para Cierre de Minas. - Guía para la Elaboración de Planes de Cierre de Minas 			
ACTIVIDADES		CIERRE		
		TEMPORAL	PROGRESIVO	FINAL
Desmantelamiento y desmovilización	Cierre temporal del pozo séptico	Retiro del material usado en la construcción del pozo séptico.	Retiro del material usado en la construcción del pozo séptico.	
Demolición, salvamento y disposición	No aplica	Selección del material que puede ser reutilizado	Selección del material que puede ser reutilizado	
Estabilización física	Implementar señalizaciones de seguridad	Se cubrirá con capas de tierra y se compactará.	Se cubrirá con capas de tierra y se compactará.	
Estabilización geoquímica	No aplica	No aplica	No aplica	
Estabilización hidrológica	No aplica	No aplica	No aplica	
Restablecimiento de la forma del terreno	No aplica	No aplica	No aplica	
Revegetación	No aplica	No aplica	No aplica	
Rehabilitación de hábitats acuáticos	No aplica	No aplica	No aplica	
Programas sociales	No aplica	No aplica	El material reutilizable será donado a los dueños de los terrenos agrícolas afectados.	

Tabla N° 72: Actividades de cierre para las infraestructuras: Almacén

COMPONENTE DE CIERRE		INFRAESTRUCTURAS		
Lugar de aplicación		Almacén		
Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> - Evitar el ingreso de personal no autorizado - Recuperar las condiciones iniciales del área del proyecto 			
Normatividad	<ul style="list-style-type: none"> - Ley N° 28090, Ley que Regula el Cierre de Minas - D.S. N° 033-2005-EM, Reglamento para el Cierre de Minas - D.S. N° 036-2016-EM Aprobación de la modificación del Reglamento para Cierre de Minas. - Guía para la Elaboración de Planes de Cierre de Minas 			
ACTIVIDADES		TEMPORAL	CIERRE PROGRESIVO	FINAL
Desmantelamiento y desmovilización	Cierre temporal de almacén	No aplica	No aplica	Se procederá a la desactivación de sistemas de agua y energía eléctrica
Demolición, salvamento y disposición	No aplica	No aplica	No aplica	Se realizará un inventario para reaprovechar los objetos que se puedan volver a utilizar y disponer adecuadamente los que ya no tengan ningún tipo de uso.
Estabilización física	Implementar señalizaciones de seguridad	No aplica	No aplica	No aplica
Estabilización geoquímica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
Estabilización hidrológica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
Restablecimiento de la forma del terreno	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
Revegetación	No aplica	No aplica	No aplica	Ejecutar medidas de revegetación
Rehabilitación de hábitats acuáticos	No aplica	No aplica	No aplica	No Aplica
Programas sociales	No aplica	No aplica	No aplica	El material reutilizable será donado a los dueños de los terrenos agrícolas afectados.

Tabla N° 73: Actividades de cierre para las infraestructuras: Camino

COMPONENTE DE CIERRE		INFRAESTRUCTURAS		
LUGAR DE APLICACIÓN		Camino		
Objetivo	- Recuperar las condiciones iniciales del área del proyecto			
Normatividad	<ul style="list-style-type: none"> - Ley N° 28090, Ley que Regula el Cierre de Minas - D.S. N° 033-2005-EM, Reglamento para el Cierre de Minas - D.S. N° 036-2016-EM Aprobación de la modificación del Reglamento para Cierre de Minas. - Guía para la Elaboración de Planes de Cierre de Minas 			
ACTIVIDADES		TEMPORAL	CIERRE	
			PROGRESIVO	FINAL
Desmantelamiento y desmovilización	y	Cierre temporal de almacén	No aplica	No aplica
Demolición, salvamento y disposición	y	No aplica	No aplica	No aplica
Estabilización física		Implementar señalizaciones de seguridad	No aplica	No aplica
Estabilización geoquímica		No aplica	No aplica	No aplica
Estabilización hidrológica		No aplica	No aplica	No aplica
Restablecimiento de la forma del terreno		No aplica	No aplica	Rellenar las áreas de subsidencia
Revegetación		No aplica	No aplica	Ejecutar medidas de revegetación
Rehabilitación de hábitats acuáticos		No aplica	No aplica	<ul style="list-style-type: none"> - Ejecutar medidas de revegetación específicamente para los bosques ribereños. - Se mejorará el puente que es de acceso a las áreas de cultivo que se ubican dentro de los límites de la concesión.
Programas sociales		No aplica	No aplica	El material reutilizable será donado a los dueños de los terrenos agrícolas afectados.

Tabla N° 74: Actividades de cierre para las infraestructuras: instalaciones para el manejo de residuos sólidos

COMPONENTE DE CIERRE		INSTALACIONES PARA EL MANEJO DE RESIDUOS		
LUGAR DE APLICACIÓN		Depósitos de residuos sólidos y líquidos		
Objetivo	-	Recuperar las condiciones iniciales del área del proyecto		
Normatividad	-	Ley N° 28090, Ley que Regula el Cierre de Minas		
	-	D.S. N° 033-2005-EM, Reglamento para el Cierre de Minas		
	-	D.S. N° 036-2016-EM Aprobación de la modificación del Reglamento para Cierre de Minas.		
	-	Guía para la Elaboración de Planes de Cierre de Minas		
ACTIVIDADES		CIERRE		
		TEMPORAL	PROGRESIVO	FINAL
Desmantelamiento y desmovilización		Cierre temporal de almacén	No aplica	No aplica
Demolición, salvamento y disposición		No aplica	No aplica	<ul style="list-style-type: none"> - Se realizará un inventario para reaprovechar los objetos que se puedan volver a utilizar y disponer adecuadamente los que ya no tengan ningún tipo de uso. - Se procederá a la demolición de esta infraestructura - Los residuos peligrosos serán dispuestos a una EPS, autorizada por DIGESA.
Estabilización física		Implementar señalizaciones de seguridad	No aplica	No aplica
Estabilización geoquímica		No aplica	No aplica	No aplica
Estabilización hidrológica		No aplica	No aplica	No aplica
Restablecimiento de la forma del terreno		No aplica	No aplica	No aplica
Revegetación		No aplica	No aplica	No aplica
Rehabilitación de hábitats acuáticos		No aplica	No Aplica	<ul style="list-style-type: none"> - Ejecutar medidas de revegetación, para mantener los bosques ribereños. - Se mejorará el puente que es de acceso a las áreas de cultivo que se ubican dentro de los límites de la concesión.
Programas sociales		no aplica	no aplica	<ul style="list-style-type: none"> - El material reutilizable será donado a los dueños de los terrenos agrícolas afectados.

4.8.5. Mantenimiento y monitoreo post-cierre

Los componentes de cierre que serán monitoreados y necesitarán de mantenimiento durante esta etapa serán las labores mineras subterráneas y el sistema de tratamiento de aguas de mina.

a. Actividades de mantenimiento post-cierre

En las Tablas N° 75 y 76 se muestran las actividades de mantenimiento post-cierre, para las labores subterráneas y sistema de tratamiento de aguas de mina.

Tabla N° 75: Mantenimiento post-cierre:
Labores subterráneas

MANTENIMIENTO POST-CIERRE		
Componente de Cierre	Labores subterráneas	
Objetivo	- Lograr la estabilidad física y geoquímica del cierre de las labores subterráneas	
Normatividad	<ul style="list-style-type: none"> - Ley N° 28090, Ley que Regula el Cierre de Minas - D.S. N° 033-2005-EM, Reglamento para el Cierre de Minas - Guía para la Elaboración de Planes de Cierre de Mina - D.S. 004-2017-MINAM, Aprobación De Los Estándares de Calidad Ambiental para Agua - R.M. 011-96-EM, Aprobación de Niveles Máximos Permisibles para Efluentes Líquidos Mineros - D.S. N° 010-2010-MINAM, Aprobación de Límites Máximos Permisibles para la Descarga de Efluentes Líquidos de Actividades Minero-Metalúrgicas. 	
Criterios	Cuidado pasivo	Cuidado activo
Mantenimiento físico	- Se realizará el mantenimiento de la señalización del sello de la bocamina y realizar el mantenimiento de cercos para impedir el acceso de personas en áreas poco seguras de acuerdo a un programa establecido en el plan de cierre detallado	No aplica
Mantenimiento geoquímico	- Se realizará mantenimiento de los canales de desvío de aguas de lluvia en épocas de precipitaciones altas, de acuerdo a un programa establecido en el plan de cierre detallado	No aplica

Tabla N° 76: Mantenimiento post-cierre: Sistema de tratamiento de aguas de mina

MANTENIMIENTO POST-CIERRE		
Componente de Cierre	Sistema de tratamiento de aguas de mina	
Objetivo	- Evitar la contaminación de aguas subterráneas y agua superficial	
Normatividad	<ul style="list-style-type: none"> - Ley N° 28090, Ley que Regula el Cierre de Minas - D.S. N° 033-2005-EM, Reglamento para el Cierre de Minas - Guía para la Elaboración de Planes de Cierre de Mina - D.S. 004-2017-MINAM, Aprobación de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua - R.M. 011-96-EM, Aprobación de Niveles Máximos Permisibles para Efluentes Líquidos Mineros - D.S. N° 010-2010-MINAM, Aprobación de Límites Máximos Permisibles para la Descarga de Efluentes Líquidos de Actividades Minero-Metalúrgicas. 	
Crterios	Cuidado Pasivo	Cuidado Activo
Mantenimiento físico	- Se realizará el mantenimiento de la señalización de toda el área que ocupa la infraestructura de acuerdo a un programa establecido en el plan de cierre detallado	- El mantenimiento y verificación de su buen estado se realizará en los meses de precipitación y anualmente.
Mantenimiento geoquímico	- Se realizará inspecciones del sistema de tratamiento de drenajes ácido de mina de acuerdo a un programa establecido en el plan de cierre detallado.	- Se ejecutará el programa de monitoreo ambiental post- cierre para evaluar los límites máximos permisibles en vertimientos y evaluar los estándares de calidad ambiental para cuerpos de agua, el cual será detallado en el plan de cierre detallado.

Además de estas actividades a realizar se tendrá en cuenta el mantenimiento Hidrológico y Biológico como se muestra en las Tablas N° 77 y 78.

Tabla N° 77: Mantenimiento hidrológico

Objetivo	
<ul style="list-style-type: none"> - Mantener los bosques ribereños. - Mantener los niveles de calidad de agua igual o por debajo de los identificados en la línea base ambiental. - Realizar mantenimiento al puente de acceso. 	
Cuidado pasivo	Cuidado activo
<ul style="list-style-type: none"> - Realizar inspecciones para verificar el buen estado de los bosques ribereños. - Inspección del sistema de tratamiento de drenajes ácido de mina. - Realizar inspecciones a las vías de acceso. 	<ul style="list-style-type: none"> - Monitoreo de cuerpos de agua.

Tabla N° 78: Mantenimiento biológico

Objetivo	
<ul style="list-style-type: none"> - Mantener la cobertura vegetal natural - Recuperación de áreas agrícolas afectadas 	
Cuidado pasivo	Cuidado activo
<ul style="list-style-type: none"> - Verificar la eficacia de las medidas de manejo ambiental para la revegetación. - Verificar la recuperación de áreas agrícolas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Dispersar semillas nativas - Propiciar el uso de fertilizantes biológicos.

b. Actividades de monitoreo post-cierre

En las Tablas N° 79, 80 y 81 se muestran las actividades de mantenimiento post-cierre, para todos los componentes mineros.

Tabla N° 79: Monitoreo post-cierre: Labores subterráneas

MONITOREO POST-CIERRE	
Componente de Cierre	Labores subterráneas
Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> - Lograr la estabilidad física y geoquímica del cierre de las labores subterráneas
Normatividad	<ul style="list-style-type: none"> - Ley N° 28090, Ley que Regula el Cierre de Minas - D.S. N° 033-2005-EM, Reglamento para el Cierre de Minas - Guía para la Elaboración de Planes de Cierre de Mina - D.S. 004-2017-MINAM, Aprobación de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua - R.M. 011-96-EM, Aprobación de Niveles Máximos Permisibles para Efluentes Líquidos Mineros - D.S. N° 010-2010-MINAM, Aprobación de Límites Máximos Permisibles para la Descarga de Efluentes Líquidos de Actividades Minero-Metalúrgicas.

Van:...///

///... Vienen:

MONITOREO DE LA ESTABILIDAD FÍSICA	MONITOREO DE LA ESTABILIDAD GEOQUIMICA
- Realizar un programa de inspecciones para evaluar la estabilidad del cierre de bocamina, el drenaje ácido de mina y las condiciones de seguridad establecidas el cual será especificado en el plan de cierre detallado.	- Realizar un programa de monitoreo post-cierre para efluentes, que será incluido en el plan de cierre detallado.

Tabla N° 80: Monitoreo post-cierre: Sistema de tratamiento de aguas de mina

MONITOREO POST-CIERRE	
Componente de Cierre	Sistema de tratamiento de aguas de mina
Objetivo	Evitar la contaminación de aguas subterráneas y agua superficial
Normatividad	<ul style="list-style-type: none"> - Ley N° 28090, Ley que Regula el Cierre de Minas - D.S. N° 033-2005-EM, Reglamento para el Cierre de Minas - Guía para la Elaboración de Planes de Cierre de Mina - D.S. 004-2017-MINAM, Aprobación de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua - R.M. 011-96-EM, Aprobación de Niveles Máximos Permisibles para Efluentes Líquidos Mineros - D.S. N° 010-2010-MINAM, Aprobación de Límites Máximos Permisibles para la Descarga de Efluentes Líquidos de Actividades Minero-Metalúrgicas.
MONITOREO DE LA ESTABILIDAD FÍSICA	MONITOREO DE LA ESTABILIDAD GEOQUIMICA
- Realizar un programa de inspecciones para evaluar la estabilidad del sistema de tratamiento de aguas de mina el cual será especificado en el plan de cierre detallado.	- Realizar un programa de monitoreo post-cierre para cuerpos de agua que será incluido en el plan de cierre detallado.

Tabla N° 81: Monitoreo post-cierre: Hidrológico y biológico

MONITOREO HIDROLÓGICO Y BIOLÓGICO
Objetivo
- Evaluar la eficacia de la implementación del plan de manejo ambiental y cierre.
Actividades de cuidado pasivo
- Se realizará un programa de evaluación de crecimiento vegetal, revegetación natural, presencia de fauna acuática y terrestre, el cual se incluirá y especificará en el plan de cierre detallado.

4.9. Propuesta del plan de seguridad y salud ocupacional

4.9.1. Objetivo

Prevenir la ocurrencia de incidentes, accidentes y enfermedades ocupacionales, promoviendo una cultura de prevención de riesgos laborales en la actividad minera.

4.9.2. Alcance

Área total de la concesión minera / Trabajadores.

4.9.3. Política de seguridad y salud ocupacional

La concesión minera Torrez Orellana tiene como política:

- Cumplir con la legislación de seguridad y salud ocupacional en minería.
- Proporcionar un ambiente de trabajo seguro y saludable a todas las personas que se desempeñan en las diferentes actividades.
- Prevenir los riesgos de seguridad y salud ocupacional de los trabajadores.
- Proporcionar capacitación, información y comunicación a todos los trabajadores con el fin de sensibilizarlos y mejorar su desempeño en seguridad en el trabajo.
- Prohibir el ingreso a la mina a cualquier persona que no cuente con equipo de protección personal – EPP (casco, lámpara, respirador, vestimenta adecuada para el trabajo, etc.)
- Ninguna actividad que se encuentre con riesgo evidente de accidente y/o pueda afectar la salud del trabajador deberá ser ejecutada, dando aviso a su jefe inmediato.

4.9.4. Comité de seguridad y salud

El total de trabajadores de la concesión minera Torrez Orellana se encuentra en un número de 24, por lo que se constituirá un comité de seguridad y salud, el cual estará conformado por 4 - 12 miembros, los cuales se les asignara las responsabilidades de presidente, secretario y vocales.

Entre los integrantes que conformen el comité se incluirá al gerente general, en este caso será el titular minero; supervisor de seguridad y salud, un médico ocupacional y representantes de los trabajadores.

4.9.5. Supervisor de seguridad y salud ocupacional

En la concesión minera Torrez Orellana, el supervisor de seguridad y salud, será el encargado de verificar el cumplimiento del plan y debe de ser ingeniero de minas o ingeniero geólogo, colegiado, habilitado y con una experiencia no menor de 5 años en explotaciones mineras y 3 años en el área de seguridad y salud ocupacional, con capacitación o estudios de especialización en estos temas con una duración mínima de 240 horas. (D.S. N° 024-2016-EM, 2016)

4.9.6. Responsabilidades en la implementación y ejecución del plan

a. Del titular de la concesión

Es responsable de proveer los recursos económicos necesarios, disponer de tiempo para la implementación, capacitación, etc. con el fin de implementar y mantener el plan de seguridad y salud que se desarrolla durante el desarrollo de las actividades de extracción de minerales.

b. Del trabajador

- Conocer los alcances y características de las actividades que se desarrollaran en la extracción de minerales.
- Asistir a las charlas de seguridad de cinco minutos.
- Asistir a las capacitaciones programadas.
- Usar los elementos de protección personal que se le ha asignado.
- Mantener el orden y limpieza en todas las áreas de trabajo.
- Velar por la seguridad de sus compañeros de trabajo.

4.9.7. Capacitación y sensibilización del personal

Para la implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional en la concesión minera Torrez Orellana, es fundamental capacitar al personal que trabaja dentro de la empresa mediante la realización de programas anuales, en temas de prevención de riesgos,

seguridad y salud en el trabajo, considerando siempre su nivel de educación, actividades a realizar y responsabilidades del trabajo.

a. Elementos de capacitación y sensibilización

En la Tabla N° 82 se detalla los aspectos a tener en cuenta para proceder con un trabajador nuevo, o a uno al que se le haya asignado otro puesto de trabajo.

Tabla N° 82: Aspectos a considerar en la capacitación

Aspecto	Casos	Tiempo	Constancia de aptitud
Ingreso de un trabajador nuevo	Inducción (labores especiales de mantenimiento)	Menor o igual a 4 horas, para trabajos que no excedan los 30 días.	
	Visitantes	Menor o igual a 30 minutos	
	Capacitación teórica-práctica en área de trabajo (actividades de alto riesgo)	8 horas durante 4 días (Alto –Riesgo) 8 horas durante 2 días (Menor Riesgo)	
Asignación a otros puestos de trabajo	Capacitación teórica-práctica específica	Menor o igual a 8 horas, durante 2 días	
	Realización de otras actividades		
	Capacitación teórica-práctica específica Realización de las mismas actividades	Menor o igual a 8 horas	
Nuevos métodos de operación, procesos, equipos, máquinas y materiales de aplicación de los PETS, PETAR y estándares establecidos		Menor o igual a 1 hora	
Tareas de alto riesgo y que requieran permiso de trabajo, como trabajo en caliente, en espacios confinados, en altura, eléctricos de alta tensión, excavaciones, entre otros,.		Menor o igual a 1 hora	
Reingreso de un trabajador luego de recuperarse de un accidente de trabajador		Menor o igual a 1 hora	

Fuente: SUNAFIL. (2017). Manual de Seguridad y Salud en el Trabajo Sector Minero.

b. Temas para la capacitación

Los temas de la capacitación tendrán en consideración el puesto o actividad que se realiza, serán presenciales y en horario de trabajo.

Todos los trabajadores, incluidos supervisores, jefes, personal administrativo y de la gerencia recibirán una capacitación anual de acuerdo a lo establecido en los Tablas N° 83 y 84; y dependerán si son capacitaciones básicas (obligatorio para trabajadores que sean asignado a otros puestos de trabajo) o específicas.

Tabla N° 83: Capacitaciones básicas

Número	Tema de capacitación
1	Bienvenida y explicación del propósito de la orientación
2	Reconocimiento guiado a las áreas donde los trabajadores desempeñarán su trabajo
3	Explicación de las estadísticas de seguridad del departamento o sección.
4	Incidentes, incidentes peligrosos, accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales del área.
5	Explicación de los peligros y riesgos existentes en el área.
6	Capacitación sobre los estándares que corresponden al área, con la evaluación correspondiente.
7	Capacitación sobre los PETS que corresponden al área, con la evaluación correspondiente.
8	Capacitación teórico - práctico sobre las actividades de alto riesgo que se realizan en el área.
9	Capacitación en el control de los materiales peligrosos que se utilizan en el área.
10	Capacitación sobre los agentes físicos, químicos, biológicos presentes en el área.
11	Identificación y prevención ergonómica.
12	Código de colores y señalización en el área
13	Uso de equipo de protección personal (EPP) apropiado para el tipo de tarea asignada; con explicación de los estándares de uso.
14	Uso del teléfono del área de trabajo y otras formas de comunicación con radio portátil o estacionario; quiénes, cómo y cuándo se deben utilizar.
15	Capacitación en los protocolos de respuesta a emergencia, establecidos para el área donde se desempeñarán los trabajadores.
16	Práctica de ubicación (recorrido en campo) y uso de refugios mineros, equipos de respuesta a emergencias, sistema contra incendio, sistemas de alarma, comunicación, extintores, botiquines, camillas, duchas, lava ojos y otros dispositivos utilizados para casos de respuesta a emergencias.
17	Cómo reportar incidentes de personas, maquinarias o daños de la propiedad de la empresa.
18	Importancia del orden y la limpieza en la zona de trabajo.
19	Seguimiento, verificación y evaluación del desempeño del trabajador hasta que sea capaz de realizar la tarea asignada.

Fuente: D.S. N° 024-2016-EM, Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional

Tabla N° 84: Capacitaciones específicas

Número	Tema de capacitación	Horas mínimas de duración
1	Gestión de la seguridad y salud ocupacional basada en el reglamento de seguridad y salud ocupacional.	8
2	Notificación, investigación y reporte de incidentes, incidentes peligrosos y accidentes de trabajo	8
3	Liderazgo y motivación	8
4	Seguridad basada en el comportamiento	8
5	Respuesta a emergencias por áreas específicas.	8
6	IPERC	8
7	Mapa de riesgos	8
8	El significado y el uso del código de señales y colores.	4
9	Auditoría, fiscalización e inspección de seguridad	8
10	Primeros auxilios	4
11	Prevención y protección contra incendios	4
12	Estándares y procedimientos de trabajo seguro por actividades	8
13	Higiene ocupacional (agentes físicos, químicos, biológicos)	8
14	Ergonomía	8
15	Riesgos psicosociales	4
16	Manejo defensivo y/o transporte de personal	8
17	Comité de seguridad y salud ocupacional	4
18	Política de seguridad y salud ocupacional	4
19	Reglamento interno de seguridad y salud ocupacional	4
20	Programa anual de seguridad y salud ocupacional	4
21	Seguridad en la oficina	4
22	Riesgos eléctricos	4
23	Disposición de residuos sólidos	4
24	Control de sustancias peligrosas	4
25	El uso de equipo de protección personal (EPP)	4

Fuente: D.S. N° 024-2016-EM, Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional

Además de acuerdo a las actividades que se realizan en la concesión minera Torrez Orellana, se desarrollaran las capacitaciones que se observan en la Tabla N° 85.

Tabla N° 85: Capacitaciones según actividades

Número	Prevención de caída de rocas
1	La ejecución de los trabajos de desate y sostenimiento en techos y paredes de labores mineras, de acuerdo a estándares establecidos.
2	Seguridad con explosivos
3	Riesgos de la concentración residual de los gases que emana el ANFO o sus mezclas en labores subterráneas
4	Bloqueo de energías
5	Trabajos en espacios confinados
6	Ubicación y uso de sustancias y/o materiales peligrosos, incluyendo la disponibilidad de antídotos para casos de emergencia
7	Manejo de los residuos sólidos considerando las etapas y procesos, incluyendo la disponibilidad de antídotos en caso de emergencia
8	El uso de información de la hoja de datos de seguridad de materiales (HDSM-MSDS)
9	Ventilación de mina
10	La instalación, operación y mantenimiento de equipos mecánicos fijos y móviles de acuerdo a las especificaciones técnicas de los fabricantes
11	Seguridad con herramientas manuales/eléctricas.

Fuente: D.S. N° 024-2016-EM, Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional

c. Consideraciones

- Cuanto más entusiasta y positivo sea el mensaje, será más fácil recordarlo.
- Cuanto más corto sea el mensaje, mayores son las posibilidades de lograr atención, y sobre todo que se entienda y se retenga el contenido de la capacitación.

- En las capacitaciones de seguridad se deben considerar fundamentalmente temas relacionados con el trabajo del día, los riesgos y sus formas de control.
- Realizar una campaña motivacional relacionada a la seguridad y salud ocupacional empleando carteles y afiches alusivos a este tema.
- Las capacitaciones se realizarán dentro o fuera del horario de trabajo, previo acuerdo entre el titular y los trabajadores.

4.9.8. Identificación de peligros, evaluación de riesgos y medidas de control (IPERC)

La identificación de peligros y evaluación de riesgos constituye uno de los elementos de la planificación en las actividades de extracción de minerales. Para ello antes del inicio de los trabajos se evalúan todas las actividades que se ejecutarán durante el desarrollo del proyecto, identificando los peligros asociados a cada una de ellas y valorándolos, la cual se define como la “Matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos”. Se ha establecido un procedimiento de identificación de peligros y evaluación de riesgos para este proyecto, el cual se ha descrito en el capítulo III.

A continuación en la Tabla N° 86 se describen las actividades que generan peligros y riesgos durante el desarrollo de todas las actividades del proyecto, así como las consecuencias y causas de los mismos.

Teniendo en cuenta esta información se procedió a elaborar la matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos y control, en concordancia con el anexo N° 07 del Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería, la cual se puede observar en la Tabla N° 87.

Tabla N° 86: Actividades que generan peligros y riesgos

Actividades	Peligros	Riesgo	Consecuencia	Causas
PERFORACIÓN	Herramientas manuales (barreno, perforadora, comba)	Mal uso y sufrir laceraciones diversas	Golpes, cortes, contusiones, hematomas	No usar los EPP (guantes, cascos, zapatos de seguridad)
	Ruido	Daño al sistema auditivo	Hipoacusia	No usar protectores auditivos
	Polvo	Daño al sistema respiratorio	Neumoconiosis	No utilizar respiradores para polvo
	Ergonómicos (movimiento repetitivo, postura inadecuada, etc.)	Movimientos repetitivos, deficientes posturas.	Musculo esquelética	Trabajo repetitivos con herramientas, mala manipulación de herramientas, sobre esfuerzos
VOLADURA	Explosivos	Caídas de desnivel	Quemaduras, daños a la piel	Explosión prematura
	Gases	Daños al sistema respiratorio	Dolor de cabeza, náuseas, asfixia, vómitos	No usar EPP adecuado. Desconocimiento de las propiedades químicas del producto o material.
DESATADO DE ROCAS	Herramientas manuales (barretillas)	Golpeado por mala manipulación de objetos o herramientas.	Golpes, cortes, contusiones	No usar los EPP (guantes, cascos, zapatos de seguridad)
	Ergonómico (Sobre esfuerzo)	Ergonómico por sobre esfuerzo.	Dolor de columna y espalda	Postura inadecuada, mala operación de levante
	Inestabilidad de terreno (deslizamiento, caída de material suelto, etc.)	Aplastamiento con material suelto, deslizamientos.	Asfixia, contusiones, golpes	No realizar correctamente el diseño de estabilidad de talud, falta capacitación en procedimiento de desquinche
CARGUJO Y TRANSPORTE	Herramientas manuales (lampa, pico, carretilla, barreta, etc.)	Golpeado por mala manipulación de objetos o herramientas.	Golpes, cortes, contusiones	No usar los EPP (guantes, cascos, zapatos de seguridad)
	Ergonómico (Sobre esfuerzo)	Ergonómico por sobre esfuerzo.	Dolor de columna y espalda	Postura inadecuada, exceso de peso de la carga
ACOPIO	Polvo	Daño al sistema respiratorio	Neumoconiosis	No utilizar respiradores para polvo
	Ergonómico (sobre esfuerzo)	Ergonómico por sobre esfuerzo.	Dolor de columna y espalda	Postura inadecuada, mala manipulación de herramientas, sobre esfuerzos

Tabla N° 87: Matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos y controles

Proceso	Actividad	Tarea	Peligros	Riesgos	Evaluación de Riesgos			Jerarquía de Control					Reevaluación			Acción de Mejora	Responsable
					Nivel Probabilidad (P)	Nivel Severidad (S)	Clasific de Riesgo (P x S)	Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería	Control Administrativo	EPP	P	S	PxS		
Arranque	Perforación	Realizar perforaciones en frentes de trabajo para colocar explosivos	Rocas, herramientas manuales (barreno, perforadora, comba)	Golpes, heridas, contusiones, cortes, hematomas, desprendimiento de rocas, accidentes fatales	A	3	6			Sistema de Entibamiento	Verificación de EPPs, Capacitaciones en Seguridad	Casco, Lentes, Zapatos de Seguridad, Guantes	D	5	24	Inspección de estabilidad del sistema de sostenimiento	Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional
			Ruido	Hipoacusia	A	3	6				Verificación de Protección auditiva, Capacitaciones de Seguridad, Personal rotativo para las perforaciones, ver cuadro N° 96	Tapones para oídos	E	5	25	Inspecciones mas estrictas, supervisión de trabajo	Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional
			Pollo	Neumoconiosis, silicosis	A	3	6		Uso de Taladros Eléctricos y un rociador de agua	Sistema de Ventilación, trabajos con un valor mínimo de 19,5 %, chimeneas	Verificación de Respiradores para Polvo, Capacitaciones de Seguridad	Respiradores	E	5	25	Inspecciones mas estrictas, supervisión de trabajo, adecuado funcionamiento del sistema de ventilación	Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional
			Postura inadecuada	Transtornos musculo esqueléticos	B	5	19				Capacitaciones de Higiene Ocupacional, inspecciones		E	5	25	Inspecciones mas estrictas, supervisión de trabajo	Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional
			Vibración	Transtornos osteo-articulares, lumbalgias, daño al sistema nervioso	B	3	9				Trabajos con periodo de descanso y rotativo, ver cuadro N° 95		D	4	24	Inspecciones mas estrictas, supervisión de trabajo	Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional
	Voladura	Colocar los explosivos y proceder a la voladura	Ruido	Hipoacusia	A	3	6				Verificación de Protección auditiva, Capacitaciones de Seguridad, Personal rotativo para las perforaciones y trabajos con descanso ver cuadro N° 95	Tapones para oídos	D	4	24	Inspecciones mas estrictas, supervisión de trabajo	Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional
			Manejo de Explosivos	Quemaduras, daños a la piel	A	3	6		Diseño de las distancias entre tiros en los frentes de trabajo, distancias Guías de Seguridad, Sistema de Ventilación	Capacitación del personal en uso de explosivos, autorización de uso de explosivos por parte de la SUCAMEC		C	5	22	Inspecciones mas estrictas, supervisión de trabajo, mayor capacitación en uso de explosivos	Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional	
			Gases	Asfixia, náuseas, dolor de cabeza	A	2	3		Sistema de Ventilación, monitoreo de gases, trabajos con un valor mínimo de 19,5 %, chimeneas	Monitoreo de gases, retomar a las labores despues de 30 minutos	Respiradores	B	5	19	Inspecciones de funcionamiento del sistema de ventilación, supervisión de trabajos	Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional	
			Pollo	Neumoconiosis, silicosis	A	3	6		Sistema de Ventilación, monitoreo de gases, trabajos con un valor mínimo de 19,5 %, chimeneas	Retomar a las labores despues de 30 minutos	Respiradores, lentes de seguridad	B	5	19	Inspecciones mas estrictas, supervisión de trabajo, adecuado funcionamiento del sistema de ventilación	Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional	
			Rocas	Golpes, heridas, contusiones, cortes, hematomas, accidentes fatales	A	2	3		Sistema de Entibamiento	Verificación de EPPs, Capacitaciones de Seguridad	Casco, Lentes, Zapatos de Seguridad, Guantes	C	5	22	Inspección de estabilidad del sistema de sostenimiento	Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional	
Manejo del Material	Desatado de Rocas	Desatar todas las rocas sueltas del techo	Herramientas manuales (barretillas)	Golpes, heridas, contusiones, cortes, hematomas	B	4	14				Verificar el estado de las herramientas y usarlas adecuadamente	Casco, Lentes, Zapatos de Seguridad, Guantes	E	5	25	Inspecciones mas estrictas, supervisión de trabajo	Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional
			Rocas	Golpes, heridas, contusiones, cortes, hematomas, accidentes fatales	A	2	3		Sistema de Entibamiento, uso de barretillas adecuadas	Realizar el desatado solo de rocas sueltas	Casco, Lentes, Zapatos de Seguridad, Guantes	C	5	22	Inspección de estabilidad del sistema de sostenimiento, supervisión de trabajo	Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional	
			Sobre Esfuerzo	Dolor de columna, espalda y muscular	B	5	19				Trabajos con periodo de descanso y charlas en Higiene Postural		E	5	25	Inspecciones mas estrictas, supervisión de trabajo	Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional
	Carguío y Transporte	Trasladar el mineral extraído	Herramientas manuales (barretillas, lampas, pico, carretilla, etc)	Golpes, heridas, contusiones, cortes, hematomas	B	4	14				Verificar el estado de las herramientas y usarlas adecuadamente		E	5	25	Inspecciones mas estrictas, supervisión de trabajo	Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional
			Pollo	Neumoconiosis, silicosis	A	3	6		Sistema de Ventilación, trabajos con un valor mínimo de 19,5 %, chimeneas	Inspección de uso adecuado de EPP	Respiradores, lentes de seguridad	E	5	25	Inspecciones mas estrictas, supervisión de trabajo, adecuado funcionamiento del sistema de ventilación	Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional	
			Sobre Esfuerzo	Dolor de columna, espalda y muscular	B	5	19				Peso Máximo de carga 25 kg por persona, charlas de Higiene Ocupacional		E	5	25	Inspecciones mas estrictas, supervisión de trabajo	Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional
	Acopio	Almacenar el material extraído en costales	Pollo	Neumoconiosis, silicosis	A	3	6		Sistema de Ventilación	Inspección de uso adecuado de EPP	Respiradores, lentes de seguridad	E	5	25	Inspecciones mas estrictas, supervisión de trabajo	Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional	
			Sobre Esfuerzo	Dolor de columna, espalda y muscular	B	5	19				Peso Máximo de carga 25 kg por persona, charlas de Higiene Ocupacional		E	5	25	Inspecciones mas estrictas, supervisión de trabajo	Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional

4.9.9. Estándares y procedimientos escritos de trabajo seguro (PETS)

Los procedimientos escritos de trabajo seguro (PETS), serán elaborados conjuntamente con el titular de la concesión minera Torrez Orellana con la participación de todos los trabajadores

4.9.10. Higiene ocupacional

En la Tabla N° 88 se muestra los peligros identificados y las medidas de control propuestos para cada actividad desarrollada en la concesión minera, con la finalidad de gestionar adecuadamente la higiene ocupacional para prevenir enfermedades ocupacionales y evitar la afección a la salud de los trabajadores.

4.9.11. Salud ocupacional

Los trabajadores de la concesión minera Torrez Orellana deberán de pasar por exámenes médicos pre ocupacionales, anual, por cambio de función y retiro.

Todos los relacionado con la salud de los trabajadores deberá de ser debidamente registrado (accidentes de trabajo, enfermedades ocupacionales, planes de acción, entre otros).

Será de obligación del titular minero garantizar las mediciones de metales pesados bioacumulables en sus trabajadores, durante el examen médico ocupacional.

4.9.12. Señalización de áreas de trabajo y código de colores

Dentro de los límites de la concesión minera se colocaran letreros con el código de señales y colores, la ubicación será en lugares visibles, también será difundido a todos los trabajadores mediante cartillas de seguridad; las líneas de aire, agua y corriente eléctrica deben de ser identificados de acuerdo al código de colores, indicando el flujo en las tuberías con una flecha de entrada y salida de válvulas, también se tomaran medidas de seguridad como se observa en la Tabla N° 88.

Tabla N° 88: Medidas de seguridad y controles por implementar

ACTIVIDADES	PELIGROS	MEDIDAS DE SEGURIDAD
PERFORACIÓN	Herramientas manuales (barreno, perforadora, comba)	<ul style="list-style-type: none"> - La perforación se realizara con un taladro eléctrico, efectuando además un rociado de agua esporádico para evitar el levantamiento de partículas de polvo. - Los niveles de ruido para un tiempo de exposición máxima de jornada laboral será (Anexo N° 12 del D.S – 024-2016-EM):
	Ruido	<ul style="list-style-type: none"> 16 h/día ----- 82 decibeles 12 h/día ----- 83 decibeles 8 h/día ----- 85 decibeles 4 h/día ----- 88 decibeles
	Polvo	<ul style="list-style-type: none"> 1 ½ h/día ----- 91 decibeles 1 h/día ----- 94 decibeles ½ h/día ----- 97 decibeles ¼ h/día ----- 100 decibeles
	Ergonómicos (movimiento repetitivo, postura inadecuada)	<ul style="list-style-type: none"> - Si exceden esto niveles, se proporcionara protección auditiva. - Se proporcionara los equipos de protección personal adecuados para evitar la inhalación de polvo. - Los trabajos realizados serán con periodos de descanso y se evaluara el diseño del lugar de trabajo. - Para exposición a vibración en cuerpo completo: el valor máximo de la aceleración en ocho (08) horas será de 1.15 m/s². - Para exposición a Vibración en mano –brazo:
	Vibración	<ul style="list-style-type: none"> 4 a menos de 8 horas ---- 4 m/s² 2 a menos de 4 horas ----6 m/s² 1 a menos de 2 horas ---- 8 m/s² Menos de 1 hora ---- 12 m/s²
VOLADURA	Explosivos	<ul style="list-style-type: none"> - Informar el horario de voladura con la debida anticipación. - Después de realizar la voladura, se deberá de esperar un tiempo de 30 minutos para retomar las actividades, con el fin de evitar riesgos en la salud de los trabajadores.

Van:...///

///...Vienen:

	Gases	<ul style="list-style-type: none"> - El monitoreo de gases será constante teniendo en cuenta de no sobrepasar las siguientes concentraciones (Anexo N° 15 del D.S – 024-2016-EM): N₂ CO₂---- 5000 ppm (TWA) *, 30000 ppm (STEL) CO---- 25 ppm (TWA) SO₂---- 2 ppm (TWA), 5 ppm (STEL)** H₂S---- 10 ppm (TWA), 15 ppm (STEL) CH₄---- 5000 ppm (Techo C)***
DESATADO DE ROCAS	<p>Herramientas manuales (barretillas)</p> <p>Ergonómico (Sobre esfuerzo)</p> <p>Inestabilidad de terreno (deslizamiento, caída de material suelto, etc.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Verificar las condiciones generales de seguridad, ventilación y visibilidad. - Se controlará de que dentro de las galerías se labore con un valor mínimo de 19.5% de oxígeno. <p>La selección de la barretilla para el desatado de roca, debe ser la adecuada al ancho y altura de la labor, para que el desatador tenga facilidad de movimiento (barretillas de 4 pies, para labores de 2 m de alto, barretillas de 6 pies, para labores de 2.5 a 3 m de alto).</p>
CARGUIO Y TRANSPORTE	<p>Herramientas manuales (lampa, pico, carretilla, barreta, etc.)</p> <p>Ergonómico (sobre esfuerzo)</p>	<p>Debido que el transporte es manual se tomara la siguiente consideración:</p> <p>El peso máximo que se deberá cargar es de 25 Kg por persona, durante una jornada de trabajo.</p>
ACOPIO	<p>Polvo</p> <p>Ergonómico (sobre esfuerzo)</p>	<p>El acopio del mineral se realizara en una zona determinada y con la señalización adecuada.</p>

Fuente: Elaborado con información del D.S. N° 024-2016-EM, Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional, Anexo 15
(TWA)*: Media Moderada en el Tiempo (*Time Weighted Average*)
(STEL)**: Exposición de Corta Duración: *Short Time Exposure Level*
Techo (C)***: *Ceiling*. Nivel Techo de Exposición. Límite que en ningún momento deberá ser sobrepasado

4.9.13. Trabajo de alto riesgo

Los trabajos de alto riesgo a realizarse dentro de la concesión minera Torrez Orellana se muestran en la Tabla N° 89.

Tabla N° 89: Medidas de control para trabajos de alto riesgo

TRABAJO	MEDIDAS
ESPACIO CONFINADO	Contar con equipos de monitoreo de gases calibrados para la verificación de la seguridad del área de trabajo, EPP, equipos de trabajo y ventilación adecuados, equipos de comunicación y la colocación visible del PETAR
EXCAVACIONES	Se tendrá en cuenta las características del terreno como: compactación, granulometría, tipo de suelo, humedad, vibraciones, entre otros, para instalar sistemas de entibamiento.

Fuente: D.S. N° 024-2016-EM, Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional

4.9.14. Sistemas de comunicación

Los sistemas de comunicación dentro de la concesión minera ya especialmente entre labores subterráneas serán mediante radios portátiles. En casos de emergencias se instalarán sistemas de alerta que permitan una respuesta adecuada por parte de los trabajadores.

La documentación necesaria será publicada en afiches, como política de seguridad, normas de seguridad, estadísticas de incidentes y/o accidentes, etc., de manera que todos los trabajadores puedan estar informados.

4.9.15. Inspecciones, auditorías y controles

El encargado de realizar las inspecciones opinadas e inopinadas será el supervisor de seguridad y en todas las áreas de trabajo, impartiendo las medidas de seguridad en todo momento, en la Tabla N° 90 se propone una frecuencia de inspecciones:

Tabla N° 90: Frecuencia de inspecciones, auditorías y controles

DIARIO	SEMANTAL	MENSUAL	TRIMESTRAL
Labores Subterráneas		Cables, instalaciones eléctricas, sistemas de alarma, sistemas de ventilación, extintores, canales de desvío de aguas de mina	Herramientas manuales y eléctricas (barreno, perforadora, comba, barreta, picos, <i>buggies</i> , palas, etc.) Inspección por parte del titular minero
Chimeneas	Almacén de explosivos		
Rampas			
Refugios			
Patio de Acopio			

Fuente: D.S. N° 024-2016-EM, Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional

4.10. Propuesta del plan de preparación y respuestas para emergencias

4.10.1. Política de la empresa referente a emergencia

La concesión minera Torrez Orellana tiene como compromiso establecer zonas de trabajo seguro para el eficiente desarrollo de sus actividades, previendo los riesgos naturales y antrópicos que conllevan a la generación de emergencias, por lo que las labores que se realizan se enmarcan en el cumplimiento de la Ley N° 28551 (Congreso de la República del Perú, 2005), Ley que establece la obligación de elaborar y presentar planes de contingencia y; el D.S. N° 024-2016-EM (Ministerio de Energía y minas, 2016), que aprueba el reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional y otras medidas complementarias en Minería.

Siendo responsabilidad y compromiso de todo el personal el cumplimiento de los procedimientos especificados en los planes de contingencia. La revisión, actualización y monitoreo de su efectividad será continuo, con compromiso del titular minero en brindar lo medios necesarios para su efectiva aplicación y ejecución.

4.10.2. Objetivos

Definir y establecer planes de contingencia que detallen los procedimientos a seguir para una situación de emergencia determinada, así como establecer una organización para este tipo de eventos.

4.10.3. Ámbito de aplicación

El plan de emergencia es aplicable a todas las actividades que se desarrollan dentro de la concesión minera Torrez Orellana incluyendo las instalaciones.

4.10.4. Normativa aplicable

- Ley N° 28551 (Congreso de la República del Perú, 2005), Ley que establece la obligación de elaborar y presentar planes de contingencia.
- D.S. N° 024-2016- EM (Ministerio de Energía y Minas, 2016), Decreto Supremo que aprueba el Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería.

4.10.5. Organización

a. Cartilla de respuesta ante emergencias

La elaboración y difusión de cartillas y materiales informativos de respuestas ante emergencias estará a cargo del supervisor de seguridad y salud, en función a los riesgos ambientales identificados y a los planes de contingencia establecidos.

b. Comité de crisis y responsabilidades

El comité de crisis para la concesión minera Torrez Orellana está conformado de la siguiente manera:

Diagrama N° 04: Responsabilidades



- **Supervisor de seguridad y salud ocupacional:**
 - Activa el plan de emergencias, evaluando el plan y la contingencia a seguir.
 - Comunica al titular minero acerca de la emergencia.
 - Da la orden al capataz para que ejecute el plan de contingencia y hace seguimiento.
 - Programa y organiza simulacros y capacitaciones para todo el personal de trabajo.
 - Hace las coordinaciones con los centros de salud más cercana.
 - Realiza la evaluación final del plan de contingencia ejecutado.

- **Capataz:**
 - Ejecuta junto a operarios y peones los simulacros programados.
 - Organiza a los operarios y peones para ejecutar el plan de contingencia ante una emergencia determinada.
 - Reporta todas las actividades realizadas al supervisor de seguridad y salud.
 - Determina la necesidad de solicitar apoyo externo.

- **Operarios, peones:**
 - Ejecutan simulacros programados
 - Si observa algún evento inusual comunica al capataz.
 - Ejecutan los planes de contingencia.

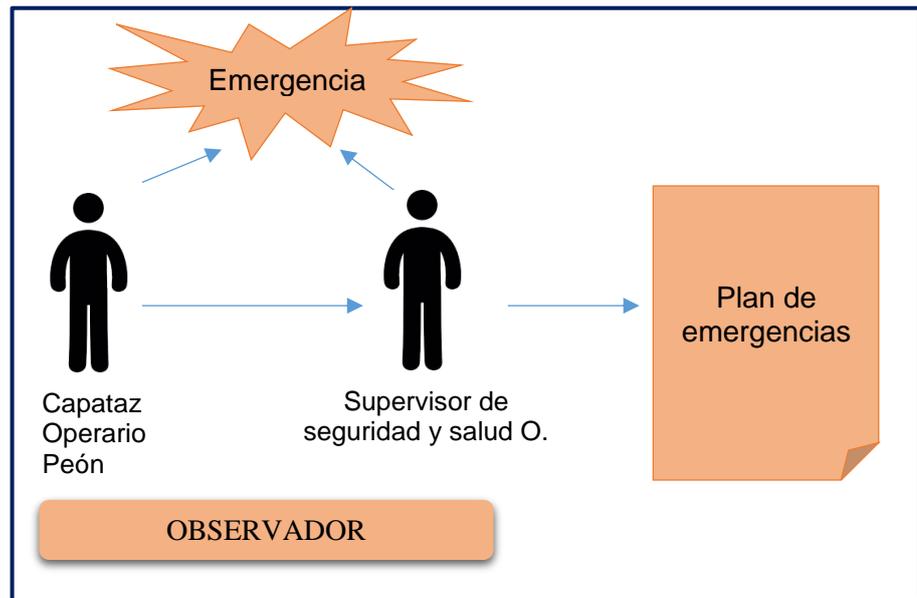
4.10.6. Definición de áreas críticas

- Labores subterráneas
- Patio de acopio
- Almacén

4.10.7. Comunicaciones

La comunicación ante una situación de emergencia se realizará de manera directa, el primer observador comunicará al jefe de mina, y éste ordenará la ejecución del plan de contingencia para la emergencia suscitada, tal como se muestra en el diagrama N° 05.

Diagrama N° 05: Comunicaciones



4.10.8. Capacitación y simulacros

Las capacitaciones se realizarán una vez por semana, será realizado por el supervisor de seguridad y salud, los simulacros serán realizados con una frecuencia trimestral, teniendo en cuenta a lo dispuesto en los planes de contingencia.

4.10.9. Operaciones de respuesta

a. Procedimiento de notificación

- **Comunicación a la autoridad minera competente**

La notificación de las emergencias suscitadas se realizará a la Dirección Técnica Minera y Dirección Técnica Ambiental de la Dirección Regional de Energía y Minas de Ancash, dentro de un plazo máximo de 24 horas. La información estará a cargo del jefe de mina en coordinación con el titular minero.

- **Comunicación a la comunidad involucrada**

Los centros poblados que se vean involucrados en las emergencias suscitadas, deberán ser debidamente informados por el jefe de mina, especialmente las medidas de contingencia que se tomen en el momento de la emergencia.

• **Comunicación a otras instituciones**

Dependiendo del nivel de la emergencia serán comunicadas las instituciones siguientes:

- Comisaría policial del distrito de Pariacoto.
- Centro de salud del distrito de Pariacoto.

4.10.10. Identificación de áreas críticas

Suscitada la emergencia, se procederá a evaluar la magnitud e intensidad del evento y en función a ello se identificará las áreas críticas, y daños personales, posteriormente se procederá a la señalización y estabilización del área, también se evaluará la eficacia de los planes de contingencia.

4.10.11. Análisis de riesgo

Se realizó el análisis de riesgo con la metodología señalada en el capítulo III, teniendo como resultado la Tabla N° 91:

Tabla N° 91: Resultados análisis de riesgos

Evento	Amenaza	Vulnerabilidad	Riesgo
Sismo	4	4	16
Derrumbe	5	4	20
Accidentes	5	4	20
Deslizamientos	5	3	15
Incendios	4	3	12
Derrame de Hidrocarburos	5	2	10
Inundación	2	4	8

Los sismos, derrumbes, accidentes, deslizamientos, incendios y derrame de hidrocarburos son considerados como riesgos críticos.

4.10.12. Procedimientos de respuesta

Como procedimientos de respuesta ante emergencias se establecerán planes de contingencia ante accidentes, deslizamientos, derrumbes, derrame de hidrocarburos, incendios y sismos, como se muestra en las Tablas N° 92, 93, 94, 95, 96 y 97.

Tabla N° 92: Plan de contingencias ante accidentes

PLAN DE CONTINGENCIAS ANTE ACCIDENTES	
Objetivo	Realizar las acciones establecidas en el presente plan en caso de originarse algún accidente.
Alcance	Labores subterráneas, patio de acopio, instalaciones
Responsable	Jefe de mina
PROCEDIMIENTO	
Comunicación de la emergencia	La persona que detecte algún accidente, está en la obligación de comunicar al jefe de mina, y en función al nivel de emergencia se procederá a solicitar ayuda profesional.
Antes de la emergencia	Ejecución del plan de salud y seguridad ocupacional
	<ul style="list-style-type: none"> - Detener las actividades en el lugar o circunstancia donde se produjo el accidente, verificando que se mantenga la seguridad y estabilidad. - Comunicar al jefe de mina para que movilice el equipo de primeros auxilios. - Si la persona lesionada se encuentra en el interior de la mina, se le llevará al exterior lo más rápido posible. - Brindar los primeros auxilios
PRIMEROS AUXILIOS	
Atención in situ	<p><u>Prioridades de Atención</u> Brindar primeros auxilios a la (s) persona (s) que se encuentre (n) lesionada (s), teniendo en cuenta los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verificar si la persona respira o no. - Verificar si la persona presenta sangrado. - Verificar si la presenta fracturas - Verificar la posibilidad de que se movilice por sí mismo o haya la necesidad de trasladarlo. <p><u>Reglas básicas para brindar primeros auxilios</u> Para brindar los primeros auxilios es necesario:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mantener la calma y evitar el nerviosismo. - No realizar lo que se desconoce.

Van:...///

///...Vienen:

- Cualquier intervención que se realice será provisional y definitiva.
- Evitar la aglomeración alrededor del accidentado.
- Observar las circunstancias en que ocurrió el accidente.
- Si fuese un accidente grave, llevar rápidamente al accidentado a un centro de salud cercano.

Medidas generales a tener en cuenta:

- Retirar todo elemento extraño de la boca
- Mantener acostado a la persona accidentada, si se intenta páralo puede agravar el cuadro.
- Si respira, afloje la ropa y retire la dentadura postiza.
- En caso de vómito mantenga la cara a un costado para evitar asfixia.
- Evite movimientos innecesarios.
- Tranquilice al herido y no le permita observar sus lesiones.
- Observe el estado de conciencia: si está orientado, semidespierto, inconsciente.
- No administre bebidas, podría inducir al vómito.
- Retire la ropa y mantenga la necesaria para evitar el enfriamiento.
- Si tiene heridas, rasque la ropa para observarla y haga presión sobre la herida
- Aplique torniquetes en caso sea necesario.
- Si hay herida en el abdomen, cúbrala con gasa haciendo ligera presión.
- Si no respira, proceda con las maniobras de respiración cardio pulmonar.
- Si las atenciones primarias no son suficientes para la emergencia, la persona lesionada será trasladada al centro de salud más cercano.

Equipos y
materiales

Radio portátil, gasa estéril, curitas, esparadrapo, tijeras, algodón, vendas, baja lenguas, termómetro oral, banda elástica o pedazo de tela para torniquete, alcohol, agua oxigenada, leche de magnesia, merthiolate, bolsa de hielo, jeringas descartables y férulas

Post-emergencia - Realizar la evaluación del informe final de emergencia.

Fuente: MEDMIN. (2006). *GECO*

Tabla N° 93: Plan de contingencias ante deslizamientos

PLAN DE CONTINGENCIAS ANTE DESLIZAMIENTOS	
Objetivo	Realizar las acciones establecidas en el presente plan en caso de originarse deslizamientos.
Alcance	Patio de acopio, labores subterráneas
Responsable	Jefe de mina
PROCEDIMIENTO	
Comunicación de la emergencia	La persona que detecte la emergencia, está en la obligación de comunicar al jefe de mina, y en función al nivel de emergencia se procederá a solicitar ayuda profesional.
Antes de la emergencia	<ul style="list-style-type: none"> - Ejecución del plan de seguridad y salud ocupacional - Se ejecutarán simulacros.
Atención in situ	<ul style="list-style-type: none"> - Comunicar al jefe de mina, y activar el sistema de alarma. - Detener las actividades donde se produjo el accidente, verificando que se mantenga la seguridad. - Activar alarma y evacuar las labores subterráneas. - Alejarse del área donde se está desarrollando el deslizamiento. - Evacuar de las zonas bajas a áreas seguras previamente zonificadas, para evitar se produzca algún accidente. - Esperar un tiempo determinado hasta que cese el deslizamiento. - En caso exista precipitaciones altas y con periodos de tiempo prolongados se paralizaran las labores y todo el personal evacuara a zonas seguras. - Brindar las atenciones primarias al personal lesionado, si la persona afectada se encontrase atrapada, se procederá a retirarla con el mayor cuidado, inmovilizarla y retirarlo en camilla hacia un lugar seguro hasta que llegue la ambulancia y se le puede trasladar al centro de salud más cercano.
Equipos y materiales	<ul style="list-style-type: none"> - Radio portátil, cinta de seguridad, palas y ficha de reporte de emergencias
Post-emergencia	<ul style="list-style-type: none"> - Señalizar el área donde se produjo el deslizamiento. - Verificar las condiciones físicas y de estabilidad del área de la emergencia, y de acuerdo a ello se restablecerá las labores y se acondicionaran las áreas afectadas. - Realizar la evaluación del informe final de emergencia.

Tabla N° 94: Plan de contingencias ante derrumbes

PLAN DE CONTINGENCIAS ANTE DERRUMBES	
Objetivo	Realizar las acciones establecidas en el presente plan en caso de originarse derrumbes.
Alcance	Labores subterráneas
Responsable	Jefe de mina
PROCEDIMIENTO	
Comunicación de la emergencia	La persona que detecte la emergencia, está en la obligación de comunicar al jefe de mina, y en función al nivel de emergencia se procederá a solicitar ayuda profesional.
Antes de la emergencia	<ul style="list-style-type: none"> - Ejecución del plan de seguridad y salud ocupacional y plan de manejo ambiental. - Se acondicionaran refugios mineros. - Se ejecutarán simulacros. - Después de realizar voladuras se realizará el desatado de rocas para evitar desprendimiento de material suelto y derrumbes.
Atención in situ	<ul style="list-style-type: none"> - Activación del sistema de alerta. - Las labores realizadas en el interior de la mina serán paralizadas y los trabajadores saldrán al exterior. - Si algún trabajador quedase atrapado, se procederá al rescate, y se asegurará de que exista flujo de aire, a medida que se avanza se verificará la seguridad y la estabilidad de los pilares. - Se dará primeros auxilios al personal lesionado, si el accidente es de gravedad será trasladado al centro de salud más cercano.
Equipos y materiales	Equipo de protección personal, radio portátil, barreta, palas, <i>Buggies</i> , picota y ficha de reporte de emergencias
Post-emergencia	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar la evaluación del informe final de emergencia.

Tabla N° 95: Plan de contingencias ante derrames de hidrocarburos

PLAN DE CONTINGENCIAS ANTE DERRAME DE HIDROCARBUROS	
Objetivo	Realizar las acciones establecidas en el presente plan en caso de originarse derrames de hidrocarburos.
Alcance	Almacén
Responsable	Jefe de mina
PROCEDIMIENTO	
Comunicación de la emergencia	La persona que detecte la emergencia, está en la obligación de comunicar al jefe de mina, y en función al nivel de emergencia se procederá a solicitar ayuda profesional.
Antes de la emergencia	<ul style="list-style-type: none"> - Los materiales y sustancias se almacenarán de manera segura y sobre superficies impermeabilizadas. - En el almacén se dispondrán paños absorbentes, recipientes herméticos y extintores. - Realizar inspecciones rutinarias para verificar el estado de equipos y maquinarias.
Atención in situ	<ul style="list-style-type: none"> - Si el derrame fuese de gran magnitud se procederá a paralizar las actividades donde sucedió la emergencia. - Se identificará la fuente del derrame y se procederá a detener el flujo del contaminante. - Se recubrirá con paños absorbentes el área afectada. - Se recogerá y retirará el elemento contaminante derramado y se desechará en envases herméticos, y se dispondrá en el depósito de residuos peligrosos. - El suelo afectado será excavado hasta una profundidad donde se pueda observar que no haya presencia del líquido contaminante. - El suelo contaminado se depositará en recipientes sellados herméticamente, en el depósito de residuos sólidos peligrosos.
Equipos y materiales	Bolsas plásticas, waypes, paños absorbentes, guantes de jebes, pala, recipientes con tapa y ficha de reporte de emergencias
Post-emergencia	Realizar la evaluación del informe final de emergencia.

Tabla N° 96: Plan de contingencias ante incendios

PLAN DE CONTINGENCIAS ANTE INCENDIOS	
Objetivo	Realizar las acciones establecidas en el presente plan en caso de originarse un incendio.
Alcance	Labores subterráneas, almacén, campamento
Responsable	Jefe de mina
PROCEDIMIENTO	
Comunicación de la emergencia	La persona que detecte la emergencia, está en la obligación de comunicar al jefe de mina, y en función al nivel de emergencia se procederá a solicitar ayuda profesional.
Antes de la emergencia	<ul style="list-style-type: none"> - Ejecución del plan de seguridad y salud ocupacional - Ventilación adecuada en almacén e interior mina. - Reducir la cantidad de materiales y combustibles en las zonas de trabajo, además almacenar en lugares apropiados con mucha ventilación. - Evitar fumar en el almacén de combustibles o en interior mina. - Revisar los circuitos eléctricos. - Mantener orden y limpieza en áreas de trabajo, disponiendo adecuadamente los residuos que se generen. - Realizar simulacros de emergencia, para que el personal se encuentre entrenado en técnicas de prevención y control de incendios. - Realizar mantenimiento de los elementos de extinción de incendios. - Mantener actualizado el registro de teléfonos de centros de apoyo y atención en casos de emergencias. - Evitar realizar trabajos con soldaduras y cortes con oxígeno en ambientes inapropiados como en el interior de la mina, y si se realiza necesariamente se deberá de contar con extintores. - Evitar la construcción de instalaciones como campamento y almacén con material combustible.
Atención in situ	<ul style="list-style-type: none"> - Detener las actividades donde se produjo la emergencia, verificando que se mantenga la seguridad. - La persona que descubra el incendio procederá a iniciar la alerta. - Apagar el generador de electricidad. - Si el fuego es pequeño, usar el extintor y tratar de combatir el fuego. - Evacuar si se encuentra en un lugar cerrado.

Van:...///

///...Vienen:

	<ul style="list-style-type: none"> - Si el fuego es de gran magnitud y no lo puede controlar dar aviso al jefe de mina, para que realice las comunicaciones pertinentes y solicite apoyo externo, no intente apagarlo con una manta o escoba. - Para evitar la expansión del fuego cierre las puertas y ventanas, de ese modo se reducirá la concentración de oxígeno, realice esta acción siempre y en cuando sea posible. - Si el fuego alcanza su ropa, no corra, pida que lo envuelvan con una manta o cobija. Una vez apagado el fuego no intente quitarse la ropa, esto agravaría las heridas. - La persona que es atrapada por el humo, debe cubrirse la boca y la nariz con pañuelo y permanecer lo más cerca del suelo, donde el aire es más limpio - Aplicar los primeros auxilios a las personas que pudiesen haberse lesionado.
Equipos y materiales	Mascarilla antigases, extintor PQS, extintor CO ₂ y manguera
Post-emergencia	- Realizar la evaluación del daño, reestablecer las condiciones de trabajo y realizar informe final de emergencia.

Fuente: Servicio Nacional de Geología y Minería de Chile. (2013).

Tabla Nº 97: Plan de contingencias ante sismos

PLAN DE CONTINGENCIAS ANTE SISMOS	
Objetivo	Identificar las acciones a tomar en caso de originarse un sismo, dentro de alguna instalación
Alcance	Labores subterráneas, instalaciones
Responsable	Jefe de mina
PROCEDIMIENTO	
Comunicación de la emergencia	<ul style="list-style-type: none"> - Se activará la alarma, para que todo el personal evacua a zonas seguras.
Antes de la emergencia	<ul style="list-style-type: none"> - Ejecución del plan de salud y seguridad - Identificar y señalar las zonas seguras en casos de sismos incluyendo en el interior de la mina el cual tenga acceso a ventilación. - Realizar simulacro de sismos.

Van:...///

///...Vienen:

INSTALACIONES

- Atención in situ
- Dar la alarma y suspender las labores.
 - Evacuar en forma ordenada hacia las zonas seguras ya establecidas (internas o externas), manteniendo la calma y siempre en constante comunicación con el jefe de mina.
 - Evitar protegerse cerca de muebles que puedan caerse, u objetos de vidrio.
 - Si alguien cae durante la evacuación, ayudar a levantarlo.

LABORES SUBTERRANEAS

- Equipos y materiales
- Acudir a las zonas seguras en el interior de las labores subterráneas, manteniendo la calma y de manera ordenada.
 - Equipo de protección personal.
- Post-emergencia
- Realizar las evaluaciones técnicas en las infraestructuras y en el interior de la mina y señalar las zonas que representen peligro.
 - Evaluar los daños materiales y personales.
 - Si hay heridos se procederá a aplicar los primeros auxilios, en caso no sean suficientes se trasladara al herido al centro de salud más cercano.
 - El tiempo que el personal demorará en reiniciar su trabajo dependerá de la evaluación realizada por el jefe de mina.

Fuente: COPERSA INGENIERIA SAC. (2007). Plan de Emergencia ante Incendios, Movimientos Sísmicos, Colapso de PAD's, Desastres Naturales y Otros

4.10.13. Actividades de mitigación

Además de aplicar los procedimientos de post-emergencia, se procederá a evaluar los daños, restaurar y reforzar las instalaciones dañadas, recuperar las condiciones iniciales y compensar los daños ocasionados.

4.10.14. Planes de disposición y eliminación

Los escombros que se generen al interior de la mina producto de alguna emergencia serán dispuestos como refuerzos de los pilares, así como servirán de relleno durante el cierre progresivo.

Los residuos peligrosos serán dispuestos a una empresa prestadora de servicios autorizada por DIGESA, los demás residuos que se generen serán dispuestos por el servicio de recolección de residuos sólidos de la Municipalidad Distrital de Pariacoto.

4.10.15. Evaluación de la emergencia

La evaluación de la emergencia suscitada, se realizará en función al control, riesgo a la vida, duración y empleo de recursos como se observa en la Tabla N° 98.

Tabla N° 98: Nivel de la emergencia

NIVEL UNO (Bajo)	NIVEL DOS (Medio)	NIVEL TRES (Alto)
Emergencias controladas por los trabajadores	Emergencia es controlada por el jefe de mina	Emergencias que superan la capacidad de respuesta
Atención solo con primeros auxilios	Atención en centro de salud	Muerte súbita
Suspensión de labores menores a 2 horas	Suspensión de labores entre 2 y 8 horas	Suspensión de todas las labores mayor a 8 horas
Emergencias que se manejan con los recursos de la empresa	Emergencias que se manejan con apoyo externo a nivel distrital	Emergencias que se manejan con apoyo externo a nivel provincial

Fuente: Walsh. (2010). Plan de Contingencia.

4.10.16. Actualización del plan

Conforme al D.S. N° 026-2016-EM, el plan de contingencia será actualizado anualmente.

El jefe de mina será el encargado de la actualización y revisar el plan de emergencia y los planes de contingencia, después de alguna emergencia ocurrida y trimestralmente.

4.10.17. Lista de contactos

Tabla N° 99: Lista de contactos

Entidad	Teléfono
Dirección Regional de Energía y Minas de Ancash	043-421199
Defensa civil – Huaraz	043-422382
Municipalidad distrital de Pariacoto	043-796179
Centro de salud de Pariacoto	043-830291
Comisaria de Pariacoto	964 615 195

4.10.18. Lista de equipos para respuesta a emergencias

El D.S. N° 024-2016-EM, en el Anexo N° 20 especifica los equipos con los que debe de contar un productor minero artesanal:

- 3 Equipos autónomos de circuito cerrado de larga duración (4horas).
- 3 Botellas de oxígeno portátiles completas.
- 1 Lámpara de seguridad para metano, o medidores de oxígeno.
- 2 Equipos detectores de gases de: monóxido de carbono, metano, nitrosos, oxígeno con sus baterías de repuesto.
- 3 Lámparas eléctricas de cabeza o de mano o linternas eléctricas, con sus baterías y repuestos.
- 1 Bobina con trescientos (300) metros de cordel de ¼” como mínimo.
- 1 Detector de monóxido de carbono con sus repuestos.
- 1 Psicrómetro.
- 3 Aparatos auto-rescatadores.
- 3 Mascaras filtrantes para gases con especificaciones de acuerdo al tipo de gas.
- 1 Caja de herramientas completa con llaves, desarmadores y otros.
- 1 Camilla portátil por bodega.
- 1 Extintor PQS
- 1 Extintor CO2
- 2 Juegos de herramientas mineros incluyendo palas, picos, hachas, martillo y otros.

- 2 Juegos completos de detectores para los gases que pudieran existir.
- 2 Maletines de primeros auxilios equipados.
- 4 Arnesees integrales (cuerpo completo) con su respectiva línea de vida.
- Equipamiento para rescate con cuerdas (acceso a áreas inaccesibles):
 - 3 cuerdas kemmantie semi estáticas de 12 mm de diámetro por 60 metros.
 - 3 Poleas simples.
 - 2 Ochos de descenso (acero).
 - 6 Carabineros (acero).

4.11. Cronograma de implementación y de inversión

Tabla N° 100: Cronograma de implementación de los objetivos a corto plazo

OBJETIVOS A CORTO PLAZO	ACTIVIDADES	PRESUPUESTO (S/)	PLAZO
Prevenir, controlar, corregir, mitigar y/o remediar los impactos ambientales	Implementar las medidas de manejo ambiental para aguas de mina.	18 500.00	06 meses
	Implementar las medidas de manejo ambiental de la estabilidad del suelo	29 000.00	06 meses
	Implementar las medidas de manejo ambiental para residuos solidos	23 000.00	06 meses
Prevenir la ocurrencia de incidentes, accidentes y enfermedades ocupacionales, promoviendo una cultura de prevención de riesgos laborales en la actividad minera	Implementar al personal con equipos de protección personal (EPP).	28 000.00	06 meses
	Implementar señales de seguridad. Elaborar materiales informativos		
Desarrollar un instrumento de actuación frente a emergencias.	Implementar y ejecutar el plan de emergencias	10 000. 00	03 meses
Asegurar la estabilidad física y geoquímica de los componentes de mina, durante el cierre temporal.	Implementar y ejecutar el plan de cierre temporal	10 000.00	03 meses

Tabla N° 101: Cronograma de implementación de los objetivos a mediano plazo

OBJETIVOS A MEDIANO PLAZO	ACTIVIDADES	PRESUPUESTO (S/)	PLAZO
Implementar el programa de monitoreo	Realizar el monitoreo de la calidad del agua	4 000.00	01 Año
	Realizar el monitoreo de la calidad de aire	3 500.00	01 Año
	Realizar el monitoreo de la calidad del suelo.	2 000.00	01 Año
	Realizar el monitoreo de ruido	1500.00	01 Año
Asegurar la estabilidad física y geoquímica de los componentes de mina que ya no tengan utilidad, así como de los componentes ambientales del área que ocupa la concesión minera.	Implementar y ejecutar el plan de cierre progresivo.	20 000.00	06 meses

Tabla N° 102: Cronograma de implementación de los objetivos a largo plazo

OBJETIVOS A LARGO PLAZO	ACTIVIDADES	PRESUPUESTO (S/)	PLAZO
Revegetar las áreas perturbadas con especies nativas de la zona.	Implementar las medidas de manejo ambiental para la revegetación.	15 000.00	06 meses
Asegurar la estabilidad física y geoquímica de todos los componentes de mina, en la etapa de cierre final y de los componentes ambientales del área que ocupa la concesión minera.	Implementar y ejecutar el plan de cierre final.	20 000.00	06 meses
Asegurar que el cierre final sea eficiente y eficaz	Implementar el plan de mantenimiento y monitoreo post- cierre.	20 000.00	02 años

CAPITULO V

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La investigación nos ha permitido elaborar la propuesta del IGAC para la formalización de actividades de la concesión minera Torrez Orellana basado en el D.L N° 1105-2012-EM, identificándose principalmente los impactos que se originaron desde la etapa de inicio y ejecución del proyecto, en base a los análisis de laboratorio realizados en el aire, agua, suelo y ruido; ya que no se cuenta con algún tipo de instrumento ambiental elaborado, ni implementado para la gestión adecuada de los impactos ambientales originados y que pudieron haber sido previstos.

Las metodologías utilizadas para desarrollar la investigación, fueron las apropiadas para cumplir con los objetivos de la misma, sin embargo, esta investigación puede contener una serie de limitaciones que sesguen los resultados finales esperados; como la cantidad de muestreos realizados que para fines de elaboración del IGAC, solo contempla un solo muestreo para agua, aire y suelo, por lo que el muestreo se realizó en épocas de precipitación, teniendo en cuenta el potencial de generación de drenaje ácido de mina y de roca; y la dirección del viento.

Otra limitación fue los restringidos puntos de muestreo para agua y suelo, los cuales se tuvieron que determinar en función a las áreas agrícolas y cuerpos de agua existentes que no hayan sido alterados por otras actividades dentro de los límites de la concesión minera; y por último los límites de detección para analizar los contaminantes del suelo fueron altos para el propósito de la investigación, pero con la investigación previa se determinó de que siendo áreas agrícolas los probables contaminantes son los herbicidas, plaguicidas y fertilizantes químicos.

La ubicación de los puntos de muestreo para la descripción de la línea base ambiental se determinaron, teniendo en cuenta que las áreas agrícolas que se encuentran dentro de los límites de la concesión minera Torrez Orellana son las únicas zonas que se encuentran expuestas a los impactos ambientales originados por la actividad minera.

Los resultados de los análisis de laboratorio, muestran que ningún componente ambiental se vio afectado durante el desarrollo de las actividades mineras, se considera que es debido a que la extracción de minerales no es continua, existe paralizaciones temporales y se realiza desde el año 2014, además es considerada minería artesanal, la actividad es solamente extractiva y la precipitación en la zona de estudio es baja. También se corrobora que la seguridad es un tema crítico en el desarrollo de las actividades mineras.

Los resultados del análisis de carbonato en agua establecen un valor de 165 mg/L, este parámetro no se encuentra establecido en el D.S. N° 004-2017-MINAM, pero el D.S. N° 002-2008-MINAM si lo tenía en consideración, estableciendo el valor de 5 mg/L de concentración de carbonatos, por lo que consideramos de que el valor hallado es alto, pudiendo deberse al uso masivo de fertilizantes y cal.

En cuanto a los resultados obtenidos mediante el uso de la matriz de importancia, muestran que efectivamente las actividades de extracción de minerales en la concesión minera Torrez Orellana generarán impactos negativos al ambiente, específicamente en la contaminación de cuerpos de agua, contaminación y desestabilización de los suelos, disminución de la calidad visual y afectación a la seguridad y salud de los trabajadores.

El plan de manejo ambiental, plan de cierre, plan de seguridad y salud ocupacional; y el plan de preparación y respuestas para emergencias han sido propuestos considerando toda la normativa vigente y las metodologías descritas en el capítulo III.

Los resultados obtenidos pueden ser generalizados para otras concesiones mineras adyacentes a la concesión minera Torrez Orellana ya que se ubican en condiciones ambientales y geográficas similares, además otro requisito primordial es que deben de encontrarse en el estrato de minería artesanal y se realicen labores subterráneas. La determinación de puntos de muestreo y monitoreo serán exclusivo para cada concesión minera, así como los resultados de los mismos.

Según el Balance de la gestión estatal frente a la minería informal e ilegal en el Perú (Defensoría del Pueblo, 2014), se puede observar a través de los datos, que el

proceso de formalización minera no tuvo mucha acogida y no fue exitosa como se esperaba, debido a muchas trabas administrativas, falta de información, el costo y tiempo que implica el cumplimiento de todos los requisitos exigidos.

Tomados juntos estos resultados, concuerdan en gran parte con los obtenidos en el IGAC para los proyectos mineros: "DON JOSÉ 04 2009, DON JOSÉ 08 2010 Y DON JOSÉ 07 2010" (Corporación Darak S.R.L., 2014), debido a que las condiciones climáticas y ambientales son similares al escenario de estudio, además las actividades de extracción del mineral son subterráneas y siguen la misma secuencia que en la concesión minera Torrez Orellana.

Los resultados de los monitoreos de aire y ruido en los proyectos mineros no superan los ECAs, sin embargo consideramos que debió realizarse muestreos de suelo, ya que se engloba varios proyectos mineros, tampoco se incluye un plan de revegetación a razón de las condiciones ambientales y geográficas de la zona, difiriendo de nuestra propuesta de plan de revegetación debido a que existe zonas agrícolas y vegetación nativa en la concesión minera Torrez Orellana, observándose mayor cobertura vegetal en épocas de lluvia.

Dentro del mismo estudio se identificó que los principales componentes ambientales que serán comprometidos durante todo el ciclo de vida de la mina son el aire y el suelo, no se incluyó el paisaje a diferencia de nuestros resultados debido a lo expuesto líneas arriba.

Todos los programas que se incluyen en el IGAG de los proyectos mineros, resultan ser similares a los propuestos en la presente investigación, pero consideramos se debe de poner más énfasis en la identificación y evaluación de riesgos ambientales.

De acuerdo a los demás estudios citados de la minería artesanal subterránea, se observa que entre los impactos más comunes se encuentran: contaminación del aire por material particulado, contaminación de suelos, contaminación de agua superficial y subterránea por drenajes ácidos de mina, contaminación de suelos por derrame de hidrocarburos u otras sustancias, y la inadecuada implementación de las medidas de seguridad. Por otro lado ninguno de los resultados de los análisis realizados excede los Estándares de Calidad Ambiental.

Por lo tanto la propuesta del IGAC, permitirá cumplir con el 5to paso del artículo 4to del D.L. N° 1105-2012-EM para la formalización de las actividades de extracción de la concesión minera Torrez Orellana, Colcabamba - Pariacoto, Ancash, 2015, debido a

que cumple con todos los términos de referencia establecidos en la R.M. N° 121-2013 - MINAM, Anexo N° 01 del D.S. N° 004-2012-MINAM y todas las normas legales que le competen.

La implementación de la propuesta permitirá tener un control y corrección de los impactos ambientales que se generen durante el desarrollo de las actividades mineras, mejorando el desempeño ambiental por parte de la empresa. De los resultados descritos se considera que los planes de emergencia para minas subterráneas deben de ser más estudiados, ya que los accidentes debido a derrumbes o huaycos en interior mina son frecuentes.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES

La propuesta del IGAC, para la formalización de las actividades de extracción de la concesión minera Torrez Orellana, se realizó en base a lo establecido en el D.S. N°. 1105-2012-EM, D.S. N° 004-2012-MINAM y R. M. N° 121-2013-MINAM.

En la descripción del proyecto se determinaron cuáles son las actividades desarrolladas en el proceso de extracción del mineral, siendo como primer proceso el arranque el cual incluye la perforación, voladura y desatado; y por último el manejo del material que incluye las actividades de transporte y acopio del mineral.

Con la descripción del área de influencia de la actividad en curso, se identificaron y determinaron el estado actual de los factores y componentes ambientales del ámbito de desarrollo del proyecto como clima, geología, geomorfología, hidrología, zona de vida, usos actual de tierras, capacidad de uso mayor, propiedades físicas del suelo, también con los análisis de contaminantes en aire, suelo y agua, se determinó que existe una alta concentración de carbonatos en el canal de agua de riego, debido al uso de cal y fertilizantes, en las áreas agrícolas, ya que son tierras con pH ligeramente ácido.

De acuerdo a la identificación y evaluación de los componentes ambientales y actividades del proyecto mediante las matrices de “*Check List*” y “*Matriz de Importancia*”, se llegó a determinar dentro de la clasificación de severos, los siguiente impactos ambientales: contaminación del agua superficial y subterránea por drenaje ácido de mina y de roca, contaminación del suelo por drenaje ácido de roca y lixiviación de minerales provenientes del patio del acopio, desestabilización de los estratos del subsuelo ubicados en las áreas subterráneas de explotación, degradación del paisaje por las actividades extractivas y daños a la salud e integridad física del hombre (trabajadores).

El plan de manejo ambiental contenido en la propuesta del IGAC, incluye medidas de prevención, control, mitigación y corrección para aguas de mina, estabilidad del suelo, revegetación, residuos sólidos y programa de monitoreo ambiental, los cuales permiten controlar eficaz y eficientemente los impactos ambientales identificados.

El plan de cierre propuesto, incluye las medidas de cierre temporal, progresivo y final de todos los componentes mineros; así mismo con los criterios de ningún cuidado, cuidado pasivo y cuidado activo, para garantizar la estabilidad física y geoquímica de los componentes mineros, lo que permitirá la conservación del ambiente.

El plan de salud y seguridad en el trabajo propuesto; incluye principalmente la capacitación, los equipos de protección personal a utilizar durante el desarrollo de las actividades en las labores mineras, la identificación de peligros, evaluación de riesgos y medidas de control, además de procedimientos de trabajo seguro, lo que conllevará a generar una cultura de prevención de riesgos y reducción de accidentes.

La propuesta del plan de preparación y respuestas para emergencia, abarca la identificación de riesgos ambientales, e incluye planes de contingencia ante accidentes, deslizamientos, derrumbes, derrame de hidrocarburos, incendios y sismos; detallando procedimientos de actuación antes, durante y después de la emergencia.

Los resultados obtenidos en la presente investigación, pueden ser generalizados para concesiones con las mismas características ambientales que la concesión minera Torrez Orellana, especialmente en las concesiones cuya ubicación sea adyacente al área de estudio, encontrándose en el estrato de minería artesanal y cuyas labores sean subterráneas.

Los IGACs de diversos proyectos mineros pueden diferir en los impactos ambientales significativos identificados, planes de manejo ambiental, planes de cierre, planes de salud y seguridad; y planes de emergencia, debido a las condiciones ambientales en las que pueden ubicarse y al tipo de operación o proceso que realizan para la extracción del mineral, así mismo la presencia de cuerpos de agua, terrenos agrícolas, centros poblados cercanos y ecosistemas vulnerables, influyen mucho para la predicción de impactos, de tal manera que algunos componentes ambientales tendrán mayor grado de afectación que otros.

Los planes de preparación y respuestas para emergencias deben de ser abordados con mayor especificidad para cada riesgo ambiental identificado, debido a que la ocurrencia de desastres naturales son inevitables y es necesario contar con

procedimientos de respuesta antes, durante y después de la eventualidad, especialmente en labores subterráneas que se ubiquen en zonas altamente vulnerables y en los que la ocurrencia de derrumbes o huaycos sean muy probables.

Los resultados de análisis realizados en los antecedentes citados, no exceden los estándares de calidad ambiental de aire y ruido, pero se tiene que tener en consideración de que solamente se realizan actividades de extracción de mineral a pequeña escala y que no existen cuerpos de agua que puedan verse afectados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA. (11 de Enero de 2016). Aprueban Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales. [R.J. N° 010-2016-ANA]. Recuperado de:

http://www.ana.gob.pe/sites/default/files/normatividad/files/r.j._010-2016-ana_0.pdf

CELY, ANDREA. (2013). Formulación del Plan de Manejo Ambiental en la Mina Cochinillos-Samacá-Boyacá (Tesis de Pregrado). Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Facultad Tecnológica, Ingeniería de Producción, Bogotá, D.C.

CONGRESO DE LA REPÚBLICA DEL PERÚ. (13 de Octubre de 2013). Ley de Cierre de Minas. [Ley N° 28090]. El Peruano.

COPERSA INGENIERIA SAC. (2007). Plan de Emergencias ante Incendios, Movimientos Sísmicos, Colapso de PAD's, Desastres Naturales y Otros. Plan de Emergencias, Lima. Recuperado de:

www.buenaventura.com.pe/lazanja/6.%20Anexos/Anexo%20AC.pdf

CORPORACIÓN DE INVERSIONES DARAK S.R.L. (2014). Instrumento de Gestión Ambiental para los Proyectos Mineros “DON JOSÉ 04 2009, DON JOSÉ 08 2010 Y DON JOSÉ 07 2010”. 1-280.

DEFENSORIA DEL PUEBLO. (2014). Informe Defensorial N° 167: Balance de la Gestión Estatal Frente a la Minería Informal e Ilegal en el Perú 2012-2014. Supervisión a las Entidades de Alcance Nacional y Regional. Lima: Gráfica Publicitaria Exterior S.R.L.

DIRECCIÓN GENERAL DE MINERÍA. (2011). Minería a Pequeña Escala, Concesiones, Contrato de Explotación, Acreditación PPM y PMA, Permisos y Autorizaciones, Obligaciones. Guía para el Minero Artesanal y Responsable. (1). 1-40.

DIRECCIÓN GENERAL DE SALUD AMBIENTAL. (07 de Setiembre de 2005). Aprueban Protocolo de Monitoreo de la Calidad del Aire y Gestion de Datos [R. D. N° 1404-2005-DIGESA-SA]. Recuperado de:

http://www.digesa.sld.pe/norma_consulta/protocolo_calidad_de_aire.pdf

DIRECCIÓN REGIONAL DE ENERGÍA Y MINAS DE ANCASH. (2017). Informe N° 001-2017/GRA-DREM/UFM-WILS. Huaraz.

EBM CONSULTORA EMPRESARIAL Y AMBIENTAL E.I.R.L. (2014). IGAC Minera Real Segovia S.A.C. Recuperado de:

http://181.65.129.37/arma/index.php?option=com_joomdoc&task=doc_download&gid=204&Itemid=

ESCOAM Especialistas y Consultores Ambientales S.A.C. (2012). Instrumento de Gestión Ambiental Correctivo de Copacabana Mining I. Recuperado de: <https://es.scribd.com/document/146565337/Instrumento-de-Gestion-Ambiental-Correctivo>

ESPINOZA, G. (2007). Gestión y Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental. Santiago.

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS-UNASAM. (2017). Resultados del Análisis Químico y Físico de Suelos. Huaraz.

GALAN, A., & NARVAEZ, M. (2005). Plan de Manejo Ambiental de la Mina Chelín, Municipio de Santa Rosa del Sur, Departamento de Bolívar (Monografía de pregrado). Universidad Industrial de Santander, Facultad de Ciencias Físico Químicas, Escuela de Ingeniería Química. Bucaramanga.

GAMA-MEDMIN. (2006). Primeros Auxilios. Principios de Seguridad Minera y Primeros Auxilios. Recuperado de: http://geco.mineroartesanal.com/tiki-download_wiki_attachment.php?attId=217

GÓMEZ OREA, D. (2002). Evaluación de Impacto Ambiental un Instrumento Preventivo para la Gestion Ambiental. Madrid: Mundi Prensa Libros S.A.

IGAC PARA EL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN MINERA CERRO DE ORO. (2014). Recuperado de: <http://siar.regioncallao.gob.pe/documentos/instrumento-gestion-ambiental-correctivo-igac-concesion-minera-no>

INDECI. (2006). Manual Básico para la Estimación del Riesgo. Recuperado de: <http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/pdf/esp/doc319/doc319-contenido.pdf>

INGEMMET. (2011). Informe Geoeconómico de la Región Ancash. Informe Geológico. Recuperado de: http://www.ingemmet.gob.pe/documents/73138/468768/2011_GE33_Memoria_Geologia_Economica_Ancash.pdf/bcc13a99-c186-4abf-892a-2907f5d19e29

INGEMMET. (15 de Febrero de 2017). GEOCATMIN. Recuperado de: GEOCATMIN:
<http://geocatmin.ingemmet.gob.pe/geocatmin/index.html>

LABORATORIO DE CALIDAD AMBIENTAL UNASAM. (2014). Protocolo de Monitoreo de Aire. Huaraz.

LABORATORIO DE CALIDAD AMBIENTAL UNASAM. (2017). Informe de Ensayo AG170027. Huaraz.

LABORATORIO DE CALIDAD AMBIENTAL UNASAM. (2017). Informe de Ensayo CA170002. Huaraz.

LABORATORIO DE CALIDAD AMBIENTAL UNASAM. (2017). Informe de Ensayo CS170001. Huaraz.

LABORATORIO DE CALIDAD AMBIENTAL UNASAM. (2017). Informe de Ensayo CS170002. Huaraz.

LABORATORIO DE CALIDAD AMBIENTAL UNASAM. (2017). Informe de Ensayo CR170001. Huaraz.

MINISTERIO DE AGRICULTURA. (01 de Setiembre de 2009). Reglamento de Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor). [D.S. N° 017-2009-AG]. El Peruano.

MINISTERIO DEL AMBIENTE. (24 de Octubre de 2003). Aprueban el Reglamento de Estandares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. [D. S. N° 085-2003-MINAM]. El Peruano.

MINISTERIO DEL AMBIENTE. (25 de Setiembre de 2009). Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental. [D. S. N° 019-2009-MINAM]. El Peruano.

MINISTERIO DEL AMBIENTE. (21 de Agosto de 2010). Aprueban Límites Máximos Permisibles para la descarga de efluentes líquidos de Actividades Minero-Metalúrgicas. [D. S. N° 010-2010-MINAM]. El Peruano.

MINISTERIO DEL AMBIENTE. (6 de Setiembre de 2012). Disposiciones complementarias para el Instrumento de Gestión Ambiental Correctivo (IGAC) para la formalización de actividades de Pequeña Minería y Minería Artesanal en curso. [D.S. N° 004-2012-MINAM]. El Peruano.

MINISTERIO DEL AMBIENTE. (25 de Marzo de 2013). Aprueban Estandares de Calidad Ambiental para Suelos. [D.S. N° 003-2013-MINAM]. El Peruano.

MINISTERIO DEL AMBIENTE. (01 de Agosto de 2013). Proyecto de D.S. que aprueba el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental. [R.M. N° 277-2013-MINAM]. Recuperado de: http://www.minam.gob.pe/consultaspublicas/wp-content/uploads/sites/52/2014/02/rm_227-2013-minam_01.pdf

MINISTERIO DEL AMBIENTE. (01 de Agosto de 2013). Proyecto de D.S. que aprueba el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental. [R.M. N° 277-2013-MINAM]. Recuperado de: http://www.minam.gob.pe/consultaspublicas/wp-content/uploads/sites/52/2014/02/rm_227-2013-minam_01.pdf

MINISTERIO DEL AMBIENTE. (2016). La Lucha por la Legalidad en la Actividad Minera (2011-2016). Recuperado de: <http://www.minam.gob.pe/informesectoriales/wp-content/uploads/sites/112/2016/02/12-La-lucha-por-la-legalidad-en-la-actividad-minera.pdf>

MINISTERIO DEL AMBIENTE. (07 de Junio de 2017). Aprueban Estandares de Calidad Ambiental para Agua y Disposiciones Complementarias [D.S. N° 004-20017-MINAM]. El Peruano.

MINISTERIO DEL AMBIENTE. (07 de Junio de 2017). Aprueban Estandares de Calidad Ambiental para Aire y Disposiciones Complementarias. [D. S. N° 003-2017-MINAM]. El Peruano.

MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS. (18 de Marzo de 2005). Reglamento Para el Cierre de Minas. [D. S. N° 033-2005-EM]. Recuperado de: http://www.derecho.usmp.edu.pe/instituto/Investigaciones_Centros/TOMO%20IV/19.-%20Cierre%20de%20minas/DECRETO%20SUPREMO%20N%20033-2005-EM.pdf.

MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS. (16 de Agosto de 2005). Aprueban Reglamento para el Cierre de Minas. [D. S. N° 033- 2005-EM]. El Peruano.

MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS. (04 de Junio de 1992). Texto Único Ordenado de la Ley General de Minería. [D. S. N° 014-92-EM]. El Peruano.

MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS. (16 de Julio de 1996). Aprueban los Niveles Máximos Permisibles de Anhídrido Sulfuroso, Partículas, Plomo y Arsénico presentes

en las emisiones gaseosas provenientes de las Unidades Minero Metalúrgicas. [R. M. N° 315-96-EM/VMM]. El Peruano.

MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS, MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS DE COLUMBIA BRITÁNICA. (2002). Guía para la Elaboración de Planes de Cierre de Mina.

Recuperado de:

<http://biblioteca.unmsm.edu.pe/redlieds/Recursos/archivos/MineriaDesarrolloSostenible/Cierreminas/Cierreminas.pdf>

MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS. (16 de Agosto de 2005). Aprueban modificación del Reglamento para el Cierre de Minas aprobado por D.S. N° 033-2005-EM. [D. S. N° 036- 2016-EM]. El Peruano.

MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS. (19 de Abril de 2012). Disposiciones para el Proceso de Formalización de las Actividades de Pequeña Minería y Minería Artesanal. [D.L. N° 1105-2012-EM]. El Peruano.

MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS. (15 de Marzo de 2012). Aprobación de medidas complementarias para la formalización de la Actividad minera en las zonas comprendidas en el anexo I del D.L N° 1100-2012-EM. [D. S. N° 006-2012-EM]. El Peruano.

MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS. (28 de Julio de 2016). Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería. [D. S. N° 024-2016-EM]. El Peruano.

MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS. (2016). Formalización Minera. Recuperado: http://www.minem.gob.pe/_detallenoticia.php?idSector=20&idTitular=7720

NORMA TECNICA ISO 14001. (2004). Sistema de Gestion Ambiental - especificaciones, directrices y guias para su utilizacion.

PRESIDENCIA DE CONCEJO DE MINISTROS. (24 de Enero de 2005). Reglamento de la Ley N° 28245 - Ley Marco del Sistema Nacional de Gestion Ambiental. [D. S. N° 008-2005-PCM]. El Peruano.

RAE. (2017). Real Academia Española. Recuperado de:

<http://dle.rae.es/srv/search?m=30&w=inminente>

SERVICIO NACIONAL DE GEOLOGIA Y MINERIA. (2013). Descripción de Proyectos de Explotación, Tratamiento de Minerales y Plan de Cierre. Recuperado de:

http://www.sernageomin.cl/pdf/mineria/seguridad/G1_DescripcionProyectosExplotacionTratamientoMinPlanesCierre.pdf

SERVICIO NACIONAL DE GEOLOGIA Y MINERIA DE CHILE. (16 de Octubre de 2013). Prevención y Control de Incendios. Recuperado de:

http://www.sernageomin.cl/pdf/mineria/seguridad/G9_PreencionControllncendios.pdf

SERVICIO NACIONAL DE GEOLOGIA Y MINERIA, & EMPRESA NACIONAL DE MINERIA. (2010). Guía de buenas Practicas en Seguridad Minera para la Pequeña Minería. Recuperado de: <http://biblioteca.sernageomin.cl/opac/DataFiles/14827.pdf>

SPDA. (2014). La Realidad de la Minería Ilegal en Países Amazónicos. Lima: Negrapata S.A.C.

SUNAFIL. (2017). Manual de Seguridad y Salud en el Trabajo Sector Minero. Recuperado de:

<https://drive.google.com/file/d/0B0Sq5H7U7kO2WjVqX1JwaUZBbms/view>

THE ANDEAN SUSTAINABLE GROUP S.A.C. (2012). Instrumento de Gestión Ambiental Correctivo (IGAC) Proyecto Cháparra. Recuperado de: <http://docplayer.es/35864303-Instrumento-de-gestion-ambiental-correctivo-igac-proyecto-chaparra.html>

WALSH. (2010). Plan de Contingencia. Recuperado de:

https://www.academia.edu/8253034/8_0_Plan_de_Contingencias

Zuluaga V. Julio Eduardo y Arboleda J. (2005). El Concepto del Riesgo Ambiental y su Evaluación. Revista EPM. (15). 1-100.

LINKOGRAFIA

COLEGIOS EN PERÚ. (2016). ColegiosEnPeru.com. Recuperado de: [http://www.colegiosenperu.com/colegios_secundaria_en_pariacoto_\(huaraz-ancash\).htm](http://www.colegiosenperu.com/colegios_secundaria_en_pariacoto_(huaraz-ancash).htm)

INEI. (1993). Censos Nacionales 1993: IX Censo de Población y IV de Vivienda. Recuperado de: <http://censos.inei.gob.pe/bcoCuadros/bancocuadro.asp?p=14>.

MINERIA CON FUTURO. (2016). Minería con Futuro. Perú. Recuperado de: <http://mineriaconfuturo.com.pe/noticias/piura-gobierno-regional-formalizo-a-primera-empresa-minera-mineria-peru-mineria-con-futuro>

MONTERO, E. C. (2016). Gerencia Regional de Energía, Minas e Hidrocarburos Región La Libertad. Recuperado de: <http://gremh.regionlalibertad.gob.pe/politicas/formalizacion-minera>

PONCE, Y. (24 de Julio de 2016). Formalización minera alcanzará a mas de 400. Correo. Recuperado de: <http://diariocorreo.pe/edicion/puno/formalizacion-minera-en-puno-alcanzara-a-mas-de-400-686997/>

ANEXOS

ANEXO 01
PANEL FOTOGRAFICO

LABORES MINERAS



Labor subterránea, sin medidas de seguridad implementada, sin señalizaciones y sin restricciones de ingreso.



Bocamina de labores subterráneas abandonada, sin ningún tipo de señalización



Bocamina de labores subterráneas abandonada y sin ningún tipo de señalización

MUESTREO DE SUELO PROPIEDADES FÍSICAS – M-1-AbAI



Excavación de hoyo de 30 cm, en la geoforma abanico aluvial



Muestra de 1kg

MUESTREO DE SUELO PROPIEDADES FÍSICAS – M-2-Tz



Excavación de hoyo de 30 cm, en la geoforma terraza y extracción de muestra

MUESTREO DE SUELO PROPIEDADES FÍSICAS – M-3-PaL



Excavación de hoyo de 30 cm, en la geoforma planicie aluvial y extracción de muestra

MUESTREO DE SUELO PROPIEDADES FÍSICAS – M-4-LaAflT



Excavación de hoyo de 30 cm, en la geoforma ladera de afloramiento lítico y extracción de muestra

MUESTREO DE SUELO PROPIEDADES FÍSICAS – M-5-LaEr



Excavación de hoyo de 30 cm, en la geoforma ladera erosionable y extracción de muestra

MUESTREO POR TRANSECTO

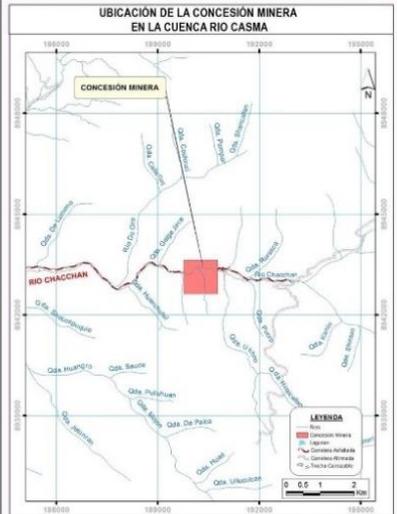
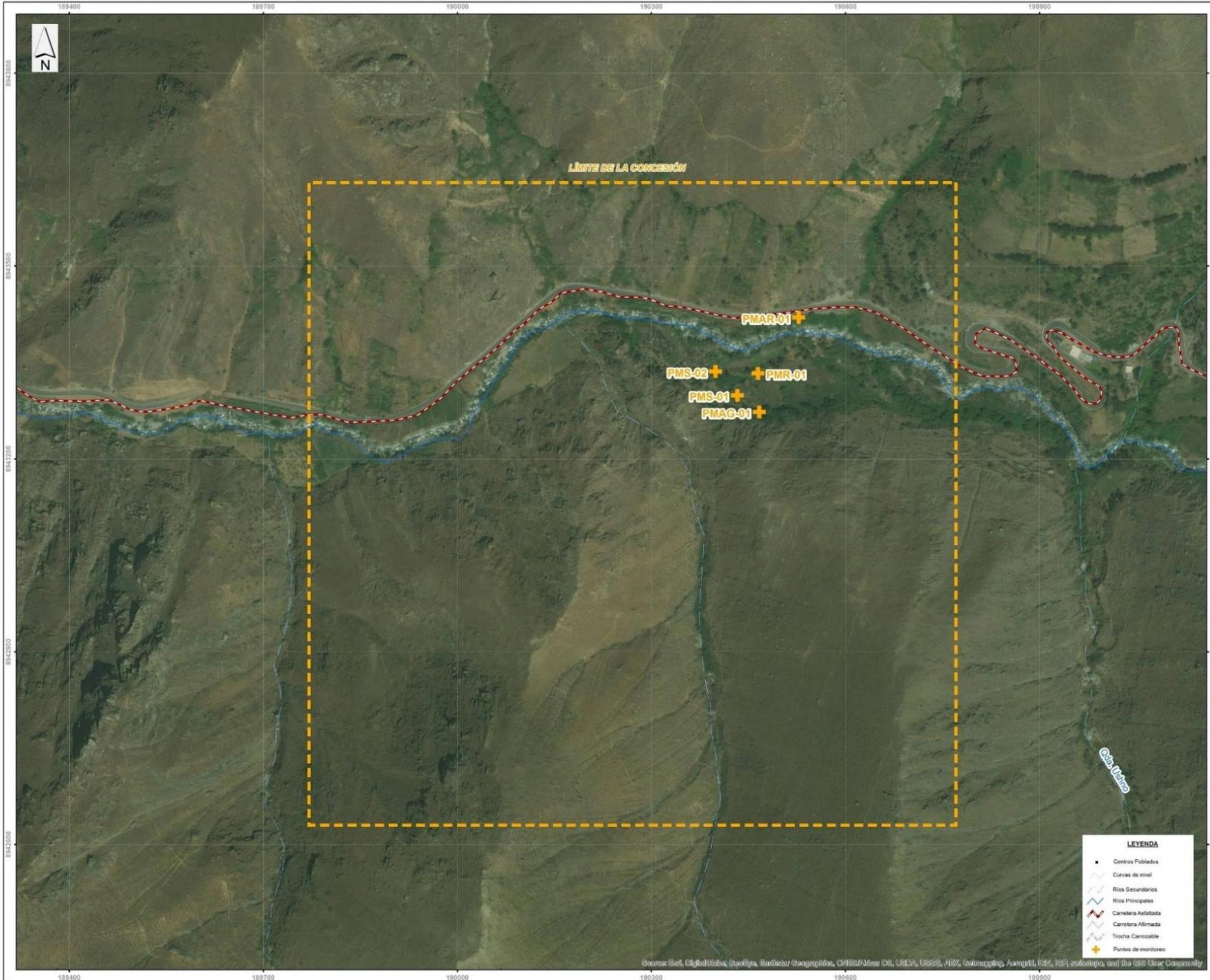


Identificación de la vegetación existente en el área que ocupa la concesión minera Torrez Orellana

ANEXO 02

MAPA N° 11: PUNTOS DE MUESTREO

MAPA N° 11: PUNTOS DE MUESTREO



LEYENDA

- Centros Poblados
- Curvas de nivel
- Ríos Secundarios
- Ríos Principales
- Carretera Asfaltada
- Carretera Afirmada
- Trocha Camasable
- Puntos de monitoreo

PUNTOS DE MUESTREO	DESCRIPCIÓN	SIMBOLO	COORDENADAS UTM		ALTURA (metros)
			ESTE (m)	NORTE (m)	
Punto de Muestreo de Agua	PMAR-01	[Symbol]	8943273	190467	1783
Punto de Muestreo de Aire	PMAG-01	[Symbol]	8943420	190528	1771
Puntos de Muestreo de Suelo	PMS-01	[Symbol]	8943299	190483	1795
	PMS-02	[Symbol]	8943136	190399	1789
Punto de Muestreo de Ruido	PMR-01	[Symbol]	8943333	190465	1781

Universidad Nacional "Santiago Antúnez de Mayolo"
 Facultad de Ciencias del Ambiente

TESIS
 "Propuesta del Instrumento de Gestión Ambiental Correctivo para la Formalización de Actividades de Extracción de la Concesión Minera Torrez Orellana, Colcabamba - Parícuta, Ancash, 2015"

Mapa N°: **11**
 Elaborado por: Andrade Alvarado, Andy Katherine López Avila, Rosa Claudia
 Fecha: WGS 84 - Zona 18 Sur
 Escala: 1 : 4, 000

Source: Bath, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar (Google), CNR/Media, USDA, USDA, USDA, AeroGRID, IGN, SRTM30plus, and the USGS Open Community

ANEXO 03

DATOS METEOROLÓGICOS – CONCESIÓN MINERA TORREZ ORELLANA, AÑOS 2012, 2013, 2014 y 2015

**CONCESION MINERA TORREZ ORELLANA
COLCABAMBA -PARIACOTO**

Lat : 09°35'47.87''
 Long : 77°48' 31.86''
 Altitud : 1,890 m.s.n.m
 Año: 2012



PARAMETRO	En	Fe	Mar	Ab	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Tmax (°C)	11.3	10.6	13.9	14	16.7	16.5	17.8	17.7	16.8	15.2	13.8	13.5
Tmin (°C)	5.4	4.6	6.2	5.3	5.8	5.1	5.9	5.5	6.1	6.1	6.1	5.8
HR Max(%)	90	91	96	75	62	52	51	52	74	84	88	89
HR Min(%)	70	73	81	56	41	38	31	28	56	62	71	79
Prec (mm)	49.6	114.6	165.6	82.6	1.8	0.3	0.0	0.0	11.7	30.9	29.7	24.2
DD (°)	320	295	280	284	265	176	154	120	145	220	210	200
VV (m/seg)	2.1	2.2	2.3	2.6	2.4	2.5	2.8	3.5	4.2	3.4	3.1	2.8



Rafael
Ing. Msc. Rafael Figueroa Tauquino
 RESPONSABLE
 CIAD - PCAM - UNASAM



Rafael
Rafael Ramón Figueroa Tauquino
 INGENIERO METEOROLOGO
 REG. CIP Nº 107993

**CONCESION MINERA TORREZ ORELLANA
COLCABAMBA -PARIACOTO**

Lat : 09°35'47.87"
 Long : 77°48' 31.86"
 Altitud :1,890 m.s.n.m
 Año: 2013



PARAMETRO	En	Fe	Mar	Ab	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Tmax (°C)	16.6	14.9	14.9	16.6	17.3	18.1	18.5	19.2	18.1	16.3	15.4	15.3
Tmin (°C)	10.4	10.4	8.9	8	7.8	7.6	6.7	7.3	7.4	7.8	6.9	7.5
HR Max(%)	89	90	94	70	60	51	48	49	62	79	89	78
HR Min(%)	72	70	79	79	40	37	30	21	49	58	70	72
Prec (mm)	19	115	138	14	6	0	0	0	2	28	23	45
DD (°)	300	247	268	253	200	165	150	142	138	230	210	186
VV (m/seg)	2.2	2.3	2	2.3	2.5	2.4	2.7	3.2	4.1	3.2	2.9	3.1



Rafael
Met. Rafael Figueroa Tauquino
 RESPONSABLE
 DEL PLAN UNASAM



Rafael
Rafael Ramón Figueroa Tauquino
 INGENIERO METEORÓLOGO
 REG. CIP N° 107993

CONCESION MINERA TORREZ ORELLANA
COLCABAMBA -PARIACOTO

Lat : 09°35'47.87''
Long : 77°48' 31.86''
Altitud : 1,890 m.s.n.m
Año: 2014



PARAMETRO	En	Fe	Mar	Ab	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Tmax (°C)	16.4	12.0	13.1	15.9	16.7	17.4	18.5	17.4	16.7	16.4	14.6	14.5
Tmin (°C)	5.8	5.5	6.0	6.3	5.7	5.7	6.1	5.3	5.8	5.3	4.9	5.6
HR Max(%)	88	89	91	86	60	58	53	50	62	86	86	83
HR Min(%)	74	72	80	78	46	43	41	32	49	60	70	72
Prec (mm)	77.2	63.2	104.2	35.2	21.2	0.3	1.0	0.6	6.2	1.2	29.2	45.2
DD (°)	290	265	200	241	198	160	145	165	137	210	200	240
VV (m/seg)	2.4	2.7	2.5	2.3	2.2	2.6	2.9	3.4	4.2	3.4	3.1	3.7




ing. Rafael Figueras Tauquino
RESPONSABLE
CIAD - FCAM - UNASAM




Rafael Ramón Figueras Tauquino
INGENIERO METEORÓLOGO
REG. CIP N° 107993

**CONCESION MINERA TORREZ ORELLANA
COLCABAMBA -PARIACOTO**

Lat : 09°35'47.87''
 Long : 77°48' 31.86''
 Altitud : 1,890 m.s.n.m
 Año: 2015



PARAMETRO	En	Fe	Mar	Ab	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Tmax (°C)	9.6	8.4	9.9	10.9	13.3	13.3	13.8	14.2	13.4	12.8	12.2	12.5
Tmin (°C)	4.6	4.3	4.8	5.1	4.5	4.5	4.9	4.1	4.6	4.1	3.7	4.4
HR Max(%)	89	88	91	85	70	59	50	48	62	74	88	82
HR Min(%)	76	78	80	78	61	48	34	22	49	56	70	70
Prec (mm)	73.4	103.4	182.4	40.4	3.4	0.2	0.0	0.0	0.0	10.6	22.2	58.2
DD (°)	300	293	310	256	156	146	157	176	149	298	300	312
VV (m/seg)	2.9	2.7	2.8	2.6	2.3	2.7	2.4	3.1	4.1	3.8	3.2	3.1



Ing. Mes. Rafael Figueroa Tauquino
RESPONSABLE
 CIAD - PCAN - UNASAM



Rafael Ramón Figueroa Tauquino
INGENIERO METEOROLOGO
 REG. CIP N° 107993

ANEXO 04

**INFORMES DE ENSAYO AG170027, CA170002,
CS170001, CS170002 Y CR170001**



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO
POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 065**



Registro N° LE - 065

INFORME DE ENSAYO AG170027

CLIENTE	Razón Social	: ROSA CLAUDIA LOPEZ AVILA/ ANALY KATHERINE ANDRADE ALVARADO
	Dirección	: Av. Confraternidad Internacional Oeste N° 1190
	Atención	: Rosa Claudia Lopez Avila
MUESTRA	Producto declarado	: Agua de Canal
	Matriz	: Aguas Naturales - Agua Superficial
	Procedencia	: Canal de Riego Ubicado en el Paraje Pampapu (Km 65+600), Caserío Cullashpunro, Distrito de Colcabamba - Paríacoto, Provincia de Huaraz - Ancash
	Ref./Condición	: Cadena de Custodia CC170017
MUESTREO	Responsable	: Área de Monitoreo Ambiental de la UNASAM ¹
	Referencia:	: Protocolo de Monitoreo de Agua N° RM-001
LABORATORIO	Fecha de recepción	: 10/Enero/2017
	Fecha de análisis	: 10 de Enero al 17 de Enero/2017
	Cotización N°	: CO170012

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	PMAG
					Fecha de muestreo	10/01/2017
					Hora de muestreo	09:10
					Código del Laboratorio	AG170027
SM	SERVICIOS DE MUESTREO Y MEDICIÓN EN CAMPO					
SM05	Medición de Flujo (Caudal)	lt./seg.	(*)	0.10		35.12
SM13	pH (en campo)	Unid. pH	APHA 4500-H ⁺ B-Versión 2012 (*)		7.98
SM17	Turbiedad (en campo)	UNT	APHA 2130 B (*)	0.01		3.36
FQ	ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS					
FQ01	Aceites y Grasas	mg/l	APHA 5520 B (*)	1		< 1
FQ04	Bicarbonatos	mg/l HCO ₃ ⁻	Titulación (*)	1		< 1
FQ05	Carbonatos	mg/l CO ₃ ²⁻	Titulación (*)	1		165
FQ08	Cianuro Wad	mg/l CN ⁻	Acido barbitúrico-píridinocarboxílico (*)	0.002		< 0.002
FQ10	Cloruros	mg/l Cl ⁻	APHA 4500-Cl ⁻ B (**)	1		5
FQ12	Conductividad ¹ (en laboratorio)	µS.cm ⁻¹	APHA 2510 B -Versión 2012		204
FQ18	Fenol	mg/l Fenol	MBTH (*)	0.10		< 0.10
FQ19	Fluoruros	mg/l F ⁻	Alzariné complezone (*)	0.10		< 0.10
FQ20	Fosfato	mg/l PO ₄ ³⁻ - P	Vanadatomolibdato (*)	0.5		< 0.5
FQ28	Sólidos totales disueltos	mg/l	APHA 2540 C (*)	1		147
FQ33	Sulfatos	mg/l SO ₄ ²⁻	Bario sulfato, turbidimétrico (*)	25		26
FQ34	Sulfuros	mg/l S ²⁻	Dimetil-p-fenilendianina (*)	0.020		< 0.020
MT	METALES TOTALES					
MT01	Aluminio total	mg/l Al	Cromazurol S (*)	0.020		< 0.020
MT03	Arsénico total	mg/l As	DiN - 38 405 (*)	0.010		< 0.010
MT07	Boro total	mg/l B	Rosocianina (*)	0.050		< 0.050
MT08	Cadmio total	mg/l Cd	Derivé de cation (*)	0.002		< 0.002
MT09	Calcio total	mg/l Ca	APHA 3500-Ca D (*)	0.1		55.0
MT11	Cobre total	mg/l Cu	Cuprizona (*)	0.02		< 0.02
MT16	Hierro total	mg/l Fe	Triazina (*)	0.005		0.033
MT18	Magnesio total	mg/l Mg	APHA 3500 Mg E (**)	0.05		12.70
MT19	Manganeso total	mg/l Mn	Formaldoxina (*)	0.010		0.039
MT20	Mercurio total	mg/l Hg	Cétone de Michler (*)	0.025		< 0.025
MT22	Niquel total	mg/l Ni	Dimetilgloxina (*)	0.02		< 0.02
MT24	Plomo total	mg/l Pb	PAR (*)	0.010		< 0.010
MT32	Zinc total	mg/l Zn	Cl-PAN (*)	0.05		0.16
MT33	Cromo VI	mg/l Cr ⁶⁺	Difenilcarbazida (*)	0.010		< 0.010
NU	ANÁLISIS DE NUTRIENTES					
NU04	Nitratos	mg/l NO ₃ ⁻	Nitrospectral (*)	1.0		< 1.0
NU05	Nitritos	mg/l NO ₂ ⁻	Reacción Griess (*)	0.007		< 0.007
CB	ANÁLISIS DE INDICADORES DE CONTAMINACIÓN BIOQUÍMICO					
CB01	Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/l DBO ₅	APHA 5210 B (*)	1		< 1
CB02	Demanda Química de Oxígeno	mg/l DQO	Oxidación ácido cromosulfúrico (*)	25		< 25
CB03	Oxígeno Disuelto (en laboratorio)	mg/l	APHA 4500-O G (*)	0.01		7.45
CM	INDICADORES DE CONTAMINACIÓN MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACIÓN DE PATOGENOS					
CM03	Coliformes totales	NMP/100 ml	APHA 9221 B (*)	< 2		< 2
CM05	Coliformes fecales o termotolerantes	NMP/100 ml	APHA 9221 C (*)	< 2		< 2

(*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

¹ El muestreo No se encuentra dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio de Calidad Ambiental FCAM-UNASAM
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Está prohibida la reproducción de este informe salvo autorización del Laboratorio de Calidad Ambiental.

Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas en el mismo. Las contramuestras o muestras dirimentes se conservarán de acuerdo a su tiempo de perecibilidad.

LABORATORIO DE CALIDAD AMBIENTAL
FACULTAD DE CIENCIAS DEL AMBIENTE DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL "SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO"
Av. Centenario N°200-Huaraz- Ancash, Telef.421 431- Cel. 944432754 / 948915005 RPM. # 948915005
E-mail: labfcam@hotmail.com





**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO
POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 065**



INFORME DE ENSAYO AG170027

² Resultados reportados a 25 °C.

Leyenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 22 nd. Edition-2012

NOTA:

I. Tiempos de perecibilidad de las muestras:

- a) Conductividad = 28 días

Huaraz, 17 de Enero de 2017



Quim. Mario Leyva Collas
Jefe del Laboratorio de Calidad Ambiental
FCAM - UNASAM
CQP N° 604



Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Está prohibida la reproducción de este informe salvo autorización del Laboratorio de Calidad Ambiental.

Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas en el mismo. Las contramuestras o muestras dirimientes se conservarán de acuerdo a su tiempo de perecibilidad.

LABORATORIO DE CALIDAD AMBIENTAL
FACULTAD DE CIENCIAS DEL AMBIENTE DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL "SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO"
Av. Centenario N°200-Huaraz- Ancash, Telef.421 431- Cel. 944432754 / 948915005 RPM. # 948915005



INFORME DE ENSAYO CA170002

CLIENTE Razón Social : ROSA CLAUDIA LOPEZ AVILA/ ANALY KATHERINE ANDRADE ALVARADO
 Dirección : Av. Confraternidad Internacional Oeste N° 1190
 Atención : Rosa Claudia Lopez Avila

MUESTRA Tipo : Calidad de Aire
 : Altura de la Carretera Casma - Huaraz (Km 65 + 600), Paraje Pampapu, Caserío de Cullashpunro, Distrito Colcabamba - Pariacoto, Provincia de Huaraz - Ancash
 Procede de :
 Coordenadas : 190528 E 8943420 N 1771 msnm
 V_{air,Std} PM 10 : 1347.79 m3
 V_{air,Std} PM 25 : 19.88 m3

MUESTREO Responsable : Laboratorio de Calidad Ambiental
 Muestreador : Muestreador de Partículas de Alto Volumen - Hi Vol SIP / CF : PM-10 / 1710001
 : Muestreador de Partículas de Bajo Volumen SIP / CF : PM-2.5 / 1725002
 Referencia : Protocolo de Monitoreo de Aire / RM-002

LABORATORIO Recepción : Sra. Melissa Torre Rodríguez/Laboratorio de Calidad Ambiental/30- Enero/2017 - 08:10 Hrs.
 Fecha de análisis : 30 de Enero al 06 de Febrero/2017

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA EQUIVALENTE	MÉTODO	HORA DE EXPOSICION	MUESTRA	
					Código del cliente	PM - AR
					Fecha de muestreo	27/01-AL 28/01/2017
					Horas muestreo	10:20 - 10:20
					Código del Laboratorio	CA170002
CA	ANÁLISIS DE CALIDAD DE AIRE					
CA01	Sulfuro de Hidrogeno	($\mu\text{g}/\text{m}^3 \text{H}_2\text{S}$)/24 hrs.	colorimétrico de Azul de Metile	24		3.67
CA02	Arsénico en PM-10	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)/24 hrs.	Plata - DDTC (*)	24		< 0.01
CA03	Dioxido de azufre	($\mu\text{g}/\text{m}^3 \text{SO}_2$)/24 hrs.	EPA-40 CFR, Appendix A-2 to part 50. Reference Method for the Determination of Sulfur Dioxide in the Atmosphere (Parasarsiline Method) 2010 (*)	24		3.14
CA04	Dióxido de Nitrógeno	($\mu\text{g}/\text{m}^3 \text{NO}_2$)/01 hrs.	ASTM D1607 (2005) (*)	1		4.02
CA06	Material particulado $\Phi < 10 \mu\text{m}$ (PM-10)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)/24 hrs.	NTP 900.030: 2003 (*)	24		38.51
CA07	Monóxido de Carbono	($\mu\text{g}/\text{m}^3 \text{CO}$)/08 hrs.	Método de Carboxibenceno sulfonamida (*)	8		377.29
CA11	Plomo en PM-10	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)/24 hrs.	PAR (*)	24		< 0.001
CA22	Material particulado $\Phi < 2.5 \mu\text{m}$ (PM-2.5)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)/24 hrs.	Gravimétrico (*)	24		10.06

(*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

SIP: Sistema de Ingreso de Partículas

CF: Código de Filtro

V_{air,Std}: Total de Aire Muestreado, en unidades Patrón de Volumen m³ Std.



Quim. Mario Leyva Collas
 Jefe del Laboratorio de Calidad Ambiental
 FCAM - UNASAM
 CQP N° 604

Huaraz, 06 de Febrero del 2017

Está prohibida la reproducción de este informe salvo autorización del Laboratorio de Calidad Ambiental. Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas en el mismo. Las contramuestras o muestras dicientes se conservarán de acuerdo a su tiempo de perecibilidad.



INFORME DE ENSAYO CS170001

CLIENTE Razón Social : ROSA CLAUDIA LOPEZ AVILA/ ANALY KATHERINE ANDRADE ALVARADO
 Dirección : Av. Confraternidad Internacional Oeste N° 1190
 Atención : Rosa Claudia Lopez Avila

MUESTRA Producto declarado : Suelo Agrícola
 Matriz : Suelo
 Procedencia : Altura de la Carretera Casma - Huaraz (Km 65 + 600), Paraje Pampapu, Caserío de Cullashpunro, Distrito Colcabamba - Pariacoto, Provincia de Huaraz - Ancash
 Ref./Condición : Cadena de Custodia CC170001

MUESTREO Responsable : Área de Monitoreo Ambiental de la UNASAM¹
 Referencia: : Protocolo de Monitoreo de Suelo N° RM-001

LABORATORIO Fecha de recepción : 10/Enero/2016
 Fecha de análisis : 10 de Enero - 30 de Enero/2017
 Cotización N° : CO160940

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	PM S1
					Fecha de muestreo	10/01/2017
					Hora muestreo	09:10
					Código del laboratorio	CS170001
FQS	ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS EN SUELOS					
FQS06	Cianuro Libre	mg/Kg CN	Acido bariúrico-piridincarbonílico (*)	2		< 2
MS	METALES EN SUELOS					
MS03	Arsénico total	mg/ Kg As	Plata - DDTC (*)	10		< 10
MS08	Cadmio total	mg/Kg Cd	Derivé de cadion (*)	2		< 2
MS20	Mercurio total	mg/Kg Hg	Cítone de Michler (*)	25		< 25
MS24	Plomo total	mg/Kg Pb	PAR (*)	10		< 10
MS33	Cromo VI	mg/Kg Cr ⁶⁺	Difenilcarbazida (*)	10		< 10

(*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

¹ El muestreo No se encuentra dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio de Calidad Ambiental-FCAM-UNASAM

Huaraz, 30 de Enero de 2017



Está prohibida la reproducción de este informe salvo autorización del Laboratorio de Calidad Ambiental.
 Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas en el mismo. Las contramuestras o muestras dirimentes se conservarán de acuerdo a su tiempo de perecibilidad.

INFORME DE ENSAYO CSI70002

CLIENTE Razón Social : ROSA CLAUDIA LOPEZ AVILA/ ANALY KATHERINE ANDRADE ALVARADO
 Dirección : Av. Confraternidad Internacional Oeste N° 1190
 Atención : Rosa Claudia Lopez Avila

MUESTRA Producto declarado : Suelo Agrícola
 Matriz : Suelo
 Procedencia : Altura de la Carretera Casma - Huaraz (Km 65 + 600), Paraje Pampapu, Caserío de Cullashpunro, Distrito Colcabamba - Pariacoto, Provincia de Huaraz - Ancash
 Ref./Condición : Cadena de Custodia CC170001

MUESTREO Responsable : Área de Monitoreo Ambiental de la UNASAM¹
 Referencia: : Protocolo de Monitoreo de Suelo N° RM-001

LABORATORIO Fecha de recepción : 10/Enero/2016
 Fecha de análisis : 10 de Enero - 30 de Enero/2017
 Cotización N° : CO160940

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	PM 52
					Fecha de muestreo	10/01/2017
					Hora muestreo	09:30
					Código del Laboratorio	CS170002
ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS EN SUELOS						
FQS	Cianuro Libre	mg/Kg CN	Ácido barbitúrico-piridincarbonílico (*)	2		< 2
METALES EN SUELOS						
MS03	Arsénico total	mg/ Kg As	Plata - DDTc (*)	10		< 10
MS08	Cadmio total	mg/Kg Cd	Derivé de cation (*)	2		< 2
MS20	Mercurio total	mg/Kg Hg	Cétone de Michler (*)	25		< 25
MS24	Piomo total	mg/Kg Pb	PAR (*)	10		< 10
MS33	Cromo VI	mg/Kg Cr ⁶⁺	Difenilcarbazida (*)	10		< 10

(*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

¹ El muestreo No se encuentra dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio de Calidad Ambiental-FCAM-UNASAM



Quim. Mario Leyva Collas
 Jefe del Laboratorio de Calidad Ambiental
 FCAM - UNASAM
 CCP N° 604

Huaraz, 30 de Enero de 2017



INFORME DE ENSAYO CR170001

CLIENTE Razón Social : ROSA CLAUDIA LOPEZ AVILA / ANALY KATHERINE ANDRADE ALVARADO
 Dirección : Av. Confraternidad Internacional Oeste N° 1190
 Atención : Rosa Claudia Lopez Avila

MUESTRA Tipo : Calidad Ambiental para Ruido
 Procede de : A la Altura de la Carretera Casma - Huaraz (Km 65+600), Paraje Pampapu, Caserío de Cullashpunro, Distrito de Colcabamba - Paracoto, Provincia de Huaraz - Ancash
 Coordenadas : 190465 E 8943333 N 1781 msnm

MUESTREO Responsable : Laboratorio de Calidad Ambiental
 Referencia : Protocolo de Monitoreo de Ruido / RM-004

LABORATORIO Recepción : Sra. Melisa Torre Rodríguez/Laboratorio de Calidad Ambiental/30- Enero/2017 - 08:00 Hrs.
 Análisis : 30 de Enero - 06 de Febrero/2017

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	Exposición hasta 20 mts. Radio de acción (Horas)	MUESTRA	
					Código del cliente	PM - R
CR	ANÁLISIS DE CALIDAD DE RUIDO					
CR09	Nivel de presión sonora continua equivalente con ponderación A.	L _{AEQT} (dB)	Automático (*)	12:15 - 12:30		65.00

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA

La formula empleada es:

$$L_{AEQT} = 10 \log \left[\frac{1}{T} \int_0^T p_A^2(t) / p_0^2 dt \right] dB$$

Donde:

L_{AEQT} : Nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A.

P_A (t) : Es la presión sonora instantánea ponderada A, a lo largo de un tiempo variable t.

P₀ : Es la presión sonora referencial (igual a 20 µPa).

Donde:

$$L_{AEQT} = 10 \log \left[\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N 10^{\frac{(L_{AEQ})_i}{10}} \right] dB$$

N: Es el número total de intervalos en los que se divide T.

L_{AEQ} : Nivel continuo equivalente

FUENTE: INDECOPI-CTR. (2007). NTP-ISO 1996-1-2007 "ACÚSTICA. Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 1: índices básicos y procedimientos de evaluación". Lima, Perú: Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales.

Huaraz, 06 de Febrero de 2017



Mario Leyva Collas
 Quím. Mario Leyva Collas

Jefe del Laboratorio de Calidad Ambiental

FCAM - UNASAM
 COP N° 604

Está prohibida la reproducción de este informe salvo autorización del Laboratorio de Calidad Ambiental. Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas en el mismo. Las contramuestras o muestras dirimientes se conservarán de acuerdo a su tiempo de perecibilidad.

ANEXO 05

**CADENA DE CUSTODIA CC170001, CC170002,
CC170020 Y CC170017**



LABORATORIO DE CALIDAD AMBIENTAL
 Av. Centenario N° 200-Huaraz-Ancash
 Cel. 944432754 / 948915005 RPM # 948915005
 e-mail: labcam@hotmail.com

001-002
 FT-005
 Típico 07
 F.E. 09-20-16

CADENA DE CUSTODIA CC170001

Agua Calidad de Aire Suelo otros

CLIENTE Razón Social: Rosa Claudia López Avila
 Dirección: Av. Contraternidad Internacional F84 N° 1190
 Atención: Rosa Claudia Lopez Avila
 Referencia/Códi.: N° 20160940
 Telf. / E-mail: 963305577
 MUESTREADO POR LCA MUESTREADO POR CLIENTE

Muestra	Muestreo		Frasco		Producto Declarado	Requerimiento de Análisis										Observación sobre la Muestra				
	Estación	Metro	Fecha (d-m-a)	Hora		Tipo y Cantidad *		Caudal (l/s)	Turbidez (NTU)	D.O. (mg/l)	C.E. (µS/cm)	Salinidad (‰)	pH (Unid.)	Temp. (°C)	Preserv. (SI/NO)**	Refrigerado (SI/NO)***	Preserv. (SI/NO)	Procedencia y/o Descripción		
PM51	Sue		10/01/17	9:40		4												Altura de la Carretera Casma - Huaraz (Km 65 + 600), Poblaje Pampapu, Caserío Cullashpunro, Distrito Colcabamba-Pariacoto, Provincia de Huaraz - Ancash		
PM52	Sue		10/01/17	9:30		1														

Total Nº de Frascos: _____
 * P = Plástico, V = Vidrio, B = Bolsa, S = Sobre

MATRIZ AGUA: Aguas Naturales: AN
 Agua Superficial: Asp
 Agua Subterránea: Asb

Aguas para Uso y Consumo Humano: ACH
 Agua de bebida: Abb
 Agua de piscina: Aps
 Agua de laguna artificial: Ala

Aguas Residuales: AR
 Agua Residual Doméstica: ARD
 Agua Residual Industrial: ARI
 Agua Residual Municipal: ARM

Aguas Salinas: AS
 Agua de mar: mar
 Agua salobras: Asal
 Salmuera: Sim
 Almy: Almy

Aguas de Proceso: AP
 Agua de circulación o enfriamiento: Acr
 Agua de alimentación de calderas: Aalim
 Agua de calderas: Acal
 Agua de lavación: Alx
 Agua purificada: Apurif
 Agua de inyección y reinyección: Any

COORDENADAS UTM - WGS84

Estación	Longitud (E)	Latitud (N)	Altitud (msnm)
PM51	190433	894239	1795
PM52	190399	894336	1789

OTRAS MATRICES: Suelo Lodo Sedimentos Aire Ruido otros Especificar _____

ANÁLISIS EN LABORATORIO:

1. Fisicoquímicos	<u>FQ506</u>	6. Indicadores de Contaminación	_____
2. Met. Totales	<u>M503, 08, 20, 24, 33</u>	7. Bacteriológico	_____
3. Met. Disueltos	_____	8. Microbiológico	_____
4. Nutrientes	_____	9. Calidad de aire	_____
5. Biológico	_____	10. Otros	_____

Observación: _____

Embalaje: Recipiente _____

Firma: Rosmeri Benigno Vega
 Nombres y Apellidos: Rosmeri Benigno Vega
 DNI: 74803416
 MUESTREADOR (A)

Firma: Rosa Claudia Lopez Avila
 Nombres y Apellidos: Rosa Claudia Lopez Avila
 DNI: 46235569
 CLIENTE

LABORATORIO: Entrega Rosmeri Benigno Vega
 Recibe [Firma]
 Firma [Firma]
 Fecha y Hora de Recepción: 10-01-17 14:00

INFORME DE ENSAYO: Los resultados de Análisis se emitirán en: _____
 Día/Mes/Año - Horas

** Temperatura de la muestra al ingresar al laboratorio

*** La muestra esta refrigerada cuando tiene una temperatura > 0 °C y ≤ 6 °C, Según el Standard Methods, Versión 2012

CS170001 - CS170002

CADENA DE CUSTODIA **CC 17 0002**

Agua Calidad de Aire Suelo otros

CLIENTE

Razón Social: **Rosa Claudia Lopez Avila**
 Dirección: **Analy Katherine Andrade Alvarado**
Av. Confraternidad Internacional Oeste N° 1190

Atención: **Rosa Claudia Lopez Avila**
 Referencia/Cotiz.: **CC 17 0037**
 Telf. / E-mail: **945301008**
 MUESTREO POR LCA MUESTREO POR CLIENTE

Muestra	Muestreo		Frasco				Producto Declarado	Requerimiento de Análisis							Observación sobre la Muestra					
	Estación	Medio	Fecha (d-m-a)	Hora	P	V		B	S	Caudal (l/s)	Turbidez (NTU)	O.D. (mg/l)	C.E. (µS/cm)	Salinidad (%)	pH (Unid.)	Temp. (°C)	Conduct. (µS/cm)	T °C de muestra**	Refrigerado (SI/NO)***	Preserv. (SI/NO)
PM-AR	Air	27/01/17	10:20	-	-	-	1	Calidad de Aire PM2.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Altura de la Carretera Casma-Huaraz (Km 65+600), Paraje Pampapu, Caserío Cullashpunro, Distrito de Colcabamba - Pariacoto, Provincia de Huaraz - Ancash
PM-AR	Air	27/01/17	10:20	-	-	-	-	Calidad de Aire PM10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
PM-AR	Air	27/01/17	10:45	1	-	-	-	Gas: NO2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
PM-AR	Air	27/01/17	10:45	1	-	-	-	Gas: CO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
PM-AR	Air	27/01/17	11:15	1	-	-	-	Gas: SO2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
PM-AR	Air	27/01/17	11:15	1	-	-	-	Gas: H2S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Total Nº de Frascos
 * P = Plástico, V = Vidrio, B = Bolsa, S = Sobre

MATRIZ AGUA:	Agua Naturales: AN	Agua para Uso y Consumo Humano: ACH	Agua Residuales: AR	Agua Salinas: AS	Agua de Proceso: AP	COORDENADAS UTM - WGS84			
Agua Superficial <input type="checkbox"/> Asp Agua Subterránea <input type="checkbox"/> Asb	Agua de bebida <input type="checkbox"/> Abb Agua de piscina <input type="checkbox"/> Aps Agua de laguna artificial <input type="checkbox"/> Ala	Agua Residual Doméstica <input type="checkbox"/> ARD Agua Residual Industrial <input type="checkbox"/> ARI Agua Residual Municipal <input type="checkbox"/> ARM	Agua de mar <input type="checkbox"/> mar Agua salobres <input type="checkbox"/> Asal Salmuera <input type="checkbox"/> Sim Agua de inyección y reinyección <input type="checkbox"/> Ainy	Agua de circulación o enfriamiento <input type="checkbox"/> Acr. Agua de alimentación de calderas <input type="checkbox"/> Aalim. Agua de calderas <input type="checkbox"/> Acald. Agua de lixiviación <input type="checkbox"/> Alix Agua purificada <input type="checkbox"/> Apurif. Agua de inyección y reinyección <input type="checkbox"/> Ainy	Estación	Longitud (E)	Latitud (N)	Altitud (msnm)	
					PM-AR	190528	8943420	1777	

OTRAS MATRICES: Suelo Sue, Lodo Lod, Sedimentos Sed, Aire Air, Ruido Rui, otros O
 Especificar _____

ANÁLISIS EN LABORATORIO:

1. Físicoquímicos	6. Indicadores de Contaminación
2. Met. Totales	7. Bioquímico
3. Met. Disueltos	8. Parasitológico
4. Nutrientes	9. Microbiológico
5. Biológico	10. Calidad de aire CA01, 02, 03, 04, 06, 07, 11, 22
	10. Otros

Observación: **La fecha de muestro de Aire es del 27-28/01/17, en el caso de los parametros que se miden 24 horas**

Embalaje: Recipiente **cooler**
 Firma: **Jhonatan Perez Ramirez**
 Nombres y Apellidos: **Jhonatan Perez Ramirez**
 DNI: **71837267**
 MUESTRADOR (A)

Firma: **Rosa Claudia Lopez Avila**
 Nombres y Apellidos: **Rosa Claudia Lopez Avila**
 DNI: **46235569**
 CLIENTE

LABORATORIO: Entrega **Jhonatan Perez Ramirez** Firma _____
 Recibe **Helisa Tasso Rodriguez** Firma _____

30-01-17 8:10
 Fecha y Hora de Recepción

INFORME DE ENSAYO: Los resultados de Análisis se emitirán en: **06-02-17**
 Día/Mes/Año - Horas

CA17002

** Temperatura de la muestra al ingresar al laboratorio
 *** La muestra esta refrigerada cuando tiene una temperatura > 0 °C y ≤ 6 °C, Según el Standard Methods, Versión 2012



LABORATORIO DE CALIDAD AMBIENTAL
 Av. Centenario N° 200-Huara-Ancash
 Cel. 944432754 / 948915005 RPM 8 948915005
 e-mail: labcam@hotmail.com

FT-005
 Versión 07
 F.E: 03-10-16

CADENA DE CUSTODIA CC170020

Agua Calidad de Aire Suelo otros

CLIENTE Razón Social: Rosa Claudia Lopez Avila Atención: Rosa Claudia Lopez Avila
 Dirección: Av. Contraternidad Internacional Oeste N° 1190 Referencia/Cotiz.: CO160939
 Telf. / E-mail: 945301008
 MUESTREO POR LCA MUESTREO POR CLIENTE

Muestra	Muestreo		Frasco				Producto Declarado	Requerimiento de Análisis										Observación sobre la Muestra		
	Estación	Métri	Fecha (d-m-a)	Hora	Tipo y Cantidad *				Caudal (l/s)	Turbidez (NTU)	O.D. (mg/l)	C.E. (µS/cm)	Salinidad (‰)	pH (Unid.)	Temp. (°C)	Preserv. (SI/NO)**	Refrigerado (SI/NO)***	Preserv. (SI/NO)	Procedencia y/o Descripción	
PM-R	RUI	27/01/17	12:15	-	-	-	-	RUIDO AMBIENTAL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A LA ALTURA DE LA CARRETERA CASMA-HUARA (KM 65+600), PARAJE PAMPAPU, CASERIO DE CULLASHUNRO, DISTRITO DE COLCABAMBA, PARIACOTO, PROVINCIA DE HUARA-Ancash.

Totál N° de Frascos: _____
 * P = Plástico, V = Vidrio, B = Bolsa, S = Sobre

MATRIZ AGUA: Aguas Naturales: AN Aguas para Uso y Consumo Humano: ACH Aguas Residuales: AR Aguas Salinas: AS Aguas de Proceso: AP

Agua Superficial Asp Agua Subterránea Asb Agua de bebida Abb Agua de piscina Aps Agua de laguna artificial Ala

Agua Residual Doméstica ARD Agua Residual Industrial ARI Agua Residual Municipal ARM Agua de mar mar Agua salobre Asal Salmuera Sim Agua de inyección y reinyección Ainy

Agua de circulación o enfriamiento Acr. Acid. Acil. Agua de calderas Acu. Agua de lavación Ala. Agua purificada Apurif. Agua de inyección y reinyección Ainy

COORDENADAS UTM - WGS84

Estación	Longitud (E)	Latitud (N)	Altitud (msnm)
PM-R	190465	8943233	1381

OTRAS MATRICES: Suelo Sue Lodo Led Sedimentos Sed Aire Air Ruido otros Especificar _____

ANÁLISIS EN LABORATORIO:

1. Fisicoquímicos _____	6. Indicadores de Contaminación _____
2. Met. Totales _____	7. Parasitológico _____
3. Met. Disueltos _____	8. Microbiológico _____
4. Nutrientes _____	9. Calidad de aire _____
5. Biológico _____	10. Otros <u>CRD9</u>

Observación: _____

Embalaje: Recipiente _____

Firma: Jhonatan Perez Ramirez Nombres y Apellidos: JHONATAN PEREZ RAMIREZ DNI: 71621269 MUESTRADOR (A)

Firma: Rosa Claudia Lopez Avila Nombres y Apellidos: Rosa Claudia Lopez Avila DNI: 46235569 CLIENTE

LABORATORIO: Entrega JHONATAN PEREZ RAMIREZ Recibe Melise Lora Rodriguez Firma [Firma] Fecha y Hora de Recepción 30-01-17 8:00

INFORME DE ENSAYO: Los resultados de Análisis se emitirán el: 06-02-17 Día/Mes/Año - Horas

0170024

** Temperatura de la muestra al ingresar al laboratorio
 *** La muestra está Refrigerada cuando tiene una temperatura > 0 °C y ≤ 6 °C, Según el Standard Methods, Versión 2012



LABORATORIO DE CALIDAD AMBIENTAL
 Av. Centenario N° 200-Huarez-Ancash
 Cel. 944432754 / 948915005 RPM # 948915005
 e-mail: labcam@hotmail.com

027

FT-005
 Versión 07
 F.E. 03/08/16

CADENA DE CUSTODIA CC170017

Agua Calidad de Aire Suelo otros

CLIENTE Razón Social: Rosa Claudia López Avila Atención: Rosa Claudia Lopez Avila
 Dirección: Analy Katherine Andrade Alvarado Referencia/Cotiz.: N° CC170017
Av. Confraternidad Internacional Oeste N° 1190 Telf. / E-mail: 963305577
 MUESTREADO POR LCA MUESTREADO POR CLIENTE

Muestra	Muestreo		Frasco					Producto Declarado	Requerimiento de Análisis							Observación sobre la Muestra					
	Estación	Fecha (d-m-a)	Hora	Tipo y Cantidad *					Caudal (l/s)	Turbidez (NTU)	O.D. (mg/l)	C.E. (µs/cm)	Salinidad (‰)	pH (Unid.)	Temp. (°C)	Temperatura de almacenamiento (°C)	T.R.C. de muestra **	Refrigerado (SI/NO)***	Preserv. (SI/NO)	Procedencia y/o Descripción	
PMAG AN-Asp		10/01/17	9:10	4	2			Agua de Canal	35:12	3.36	8.03	-	-	7.98	16.40		5.9	M	-	Canal de riego ubicado en el paraje Pampapu (km 65+600), caserío Cullashpunro, Distrito de Colcabamba - Pariacoto, provincia de Huaraz - Ancash.	
Total Nº de Frascos				6																	

* P = Plástico, V = Vidrio, B = Bolsa, S = Sobre

MATRIZ AGUA:	Aguas Naturales: AN	Aguas para Uso y Consumo Humano: ACH	Aguas Residuales: AR	Aguas Salinas: AS	Aguas de Proceso: AP	COORDENADAS UTM - WGS84												
Agua Superficial <input checked="" type="checkbox"/>	Agua Subterránea <input checked="" type="checkbox"/>	Agua de bebida <input type="checkbox"/>	Agua de piscina <input type="checkbox"/>	Agua de laguna artificial <input type="checkbox"/>	Agua de mar <input type="checkbox"/>	Agua salobre <input type="checkbox"/>	Salmuera <input type="checkbox"/>	Agua de inyección y reinyección <input type="checkbox"/>	Agua de circulación o enfriamiento <input type="checkbox"/>	Agua de alimentación de calderas <input type="checkbox"/>	Agua de calderas <input type="checkbox"/>	Agua de biotación <input type="checkbox"/>	Agua purificada <input type="checkbox"/>	Agua de inyección y reinyección <input type="checkbox"/>	Estación	Longitud (E)	Latitud (N)	Altitud (msnm)
															PMAG	190467	8943233	1783

OTRAS MATRICES: Suelo Lodo Sedimentos Aire Ruido otros Especificar _____

ANÁLISIS EN LABORATORIO:

1. Físicoquímicos	<u>FQ01, 04, 05, 08, 10, 12, 18, 19, 20, 28, 33, 34</u>	6. Indicadores de Contaminación Biológico	<u>CB 01, 02, 03</u>
2. Met. Totales	<u>MT01, 03, 07, 08, 09, 11, 16, 18, 19, 20, 22, 24, 32, 33</u>	7. Parasitológico	
3. Met. Disueltos		8. Microbiológico	<u>CM 03, 05</u>
4. Nutrientes	<u>NU04, 05</u>	9. Calidad de aire	
5. Biológico		10. Otros	

Observación: _____

Embalaje: Recipiente _____

Firma: Rosmeri Benigno Vega DNI: 74803416 MUESTREADOR (A)

Firma: Analy Katherine Andrade Alvarado DNI: 46076853 CLIENTE

LABORATORIO: Entrega Rosmeri Benigno Vega Firma _____
 Recibe Patricia Castillo A. Firma _____

Fecha y Hora de Recepción: 10-01-17 14:00

INFORME DE ENSAYO: Los resultados de Análisis se emitirán el: 17-01-17 14:00 Día/Mes/Año - Horas

** Temperatura de la muestra al ingresar al laboratorio
 *** La muestra esta refrigerada cuando tiene una temperatura > 0 °C y ≤ 6 °C. Según el Standard Methods, Versión 2012

AG170027

ANEXO 06

**RESULTADOS DEL ANÁLISIS QUÍMICO Y FÍSICO
DEL SUELO**



UNIVERSIDAD NACIONAL
"Santiago Antúnez de Mayolo"
"Una Nueva Universidad para el Desarrollo"
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CIUDAD UNIVERSITARIA - SHANCAYAN
 Telefax. 043-426588 - 106
HUARAZ - REGIÓN ANCASH



RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE CARACTERIZACIÓN Y FÍSICO DE SUELOS

SOLICITANTE: ANDRADE ALVARADO, Analy Katherine y LOPEZ AVILA, Rosa Claudia- Tesistas

PROYECTO : "Propuesta del Instrumento de Gestión Ambiental Correctivo, para la Formalización de las Actividades de Extracción de la Concesión Minera TORREZ ORELLANA, Colcabamba - Pariacoto, Ancash, 2015"

UBICACIÓN: Paraje Pampapu - Caserío Cullashpunro - Distrito de Colcabamba - Pariacoto - Provincia de Huaraz - Ancash

MUESTRA: M-1- AbAl E 190189 N 8943380 Altitud: 1754 m.s.n.m

Muestra N°	Textura			Clase textural	Estructura	pH	M.O %	Nt. %	P ppm	K ppm
	Arena	Limo	Arcilla							
M-1- AbAl	53	28	19	Franco Arenoso	Bloques sub angulares	5.56	2.630	0.132	11	88

CACIONES

Muestra N°	Cationes Cambiables (meq/100g.)					CIC meq/100g.
	Ca ⁺² me/100gr.	Mg ⁺² me/100gr.	K ⁺ me/100gr.	Na ⁺ me/100gr.	H +Al me/100gr.	
M-1- AbAl	7.19	1.92	0.14	0.03	0.32	9.60

COLOR

Muestra N°	Determinación de colores en húmedo			Determinación de colores en seco		
	Color			Color		
M-1- AbAl	2.5 YR	3/3	Marrón oscuro amarillento	10 YR	5/3	Marrón

RECOMENDACIONES Y OBSERVACIONES ESPECIALES:

- La muestra es de textura franco arenoso, se caracteriza por tener una reacción moderadamente ácida, medianamente rica en materia orgánica y en nitrógeno, medianamente rico en fósforo y pobre en potasio.

Huaraz, 18 de Enero del 2017

F.C.A Ing. Agr. Dr. Guillermo Castillo Romero
 JEFE DEL LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS Y AGUAS



UNIVERSIDAD NACIONAL
"Santiago Antúnez de Mayolo"
"Una Nueva Universidad para el Desarrollo"
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CIUDAD UNIVERSITARIA – SHANCAYAN
 Telefax. 043-426588 - 106
HUARAZ – REGIÓN ANCASH



RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE CARACTERIZACIÓN Y FÍSICO DE SUELOS

SOLICITANTE: ANDRADE ALVARADO, Anly Katherine y LOPEZ AVILA, Rosa Claudia- Tesisistas

PROYECTO : "Propuesta del Instrumento de Gestión Ambiental Correctivo, para la Formalización de las Actividades de Extracción de la Concesión Minera TORREZ ORELLANA, Colcabamba - Pariacoto, Ancash, 2015"

UBICACIÓN: Paraje Pampapu - Caserío Cullashpunro - Distrito de Colcabamba - Pariacoto - Provincia de Huaraz - Ancash

MUESTRA: M -2- Tz E 190555 N 8943303 Altitud: 1783 m.s.n.m

Muestra N°	Textura			Clase textural	Estructura	pH	M.O %	Nt. %	P ppm	K ppm
	Arena	Limo	Arcilla							
M -2- Tz	65	20	15	Franco Arenoso	Bloques sub angulares	5.96	3.214	0.161	13	94

CATIONES

Muestra N°	Cationes Cambiables (meq/100g.)					CIC meq/100g.
	Ca ⁺² me/100gr.	Mg ⁺² me/100gr.	K ⁺ me/100gr.	Na ⁺ me/100gr.	H +Al me/100gr.	
M -2- Tz	7.71	2.03	0.16	0.04	0.14	10.08

COLOR

Muestra N°	Determinación de colores en húmedo			Determinación de colores en seco		
	Color	Color	Color	Color	Color	Color
M -2- Tz	10 YR	3/3	Marrón oscuro	10 YR	4/3	Marrón

RECOMENDACIONES Y OBSERVACIONES ESPECIALES:

- La muestra es de textura franco arenoso, se caracteriza por tener una reacción moderadamente ácida, medianamente rica en materia orgánica y en nitrógeno, medianamente rico en fósforo y pobre en potasio.

Huaraz, 18 de Enero del 2017



[Signature]
 Ing. M.Sc. Guillermo Castillo Romero
 JEFE DEL LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS Y AGUAS



UNIVERSIDAD NACIONAL
"Santiago Antúnez de Mayolo"
"Una Nueva Universidad para el Desarrollo"
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CIUDAD UNIVERSITARIA - SHANCAYAN
Telefax. 043-426588 - 106
HUARAZ - REGIÓN ANCASH



RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE CARACTERIZACIÓN Y FÍSICO DE SUELOS

SOLICITANTE: ANDRADE ALVARADO, Analy Katherine y LOPEZ AVILA, Rosa Claudia- Tesistas

PROYECTO : "Propuesta del Instrumento de Gestión Ambiental Correctivo, para la Formalización de las Actividades de Extracción de la Concesión Minera TORREZ ORELLANA, Colcabamba - Pariacoto, Ancash, 2015"

UBICACIÓN: Paraje Pampapu - Caserío Cullashpunro - Distrito de Colcabamba - Pariacoto - Provincia de Huaraz - Ancash

MUESTRA: M-3- Pal E 190349 N 8943336 Altitud: 1773 m.s.n.m

Muestra N°	Textura			Clase textural	Estructura	pH	M.O %	Nt. %	P ppm	K ppm
	Arena	Limo	Arcilla							
M-3- Pal	67	20	13	Franco Arenoso	Granular compuesto	5.78	3.432	0.172	10	86

CATIONES

Muestra N°	Cationes Cambiables (meq/100g.)					CIC meq/100g.
	Ca ⁺² me/100gr.	Mg ⁺² me/100gr.	K ⁺ me/100gr.	Na ⁺ me/100gr.	H +Al me/100gr.	
M-3- Pal	8.60	1.74	0.14	0.05	0.46	10.99

COLOR

Muestra N°	Determinación de colores en húmedo			Determinación de colores en seco		
	Color	Color	Color	Color	Color	Color
M-3- Pal	10 YR	4/3	Marrón	7.5 YR	3/2	Marrón oscuro

RECOMENDACIONES Y OBSERVACIONES ESPECIALES:

- La muestra es de textura franco arenoso, se caracteriza por tener una reacción moderadamente ácida, medianamente rica en materia orgánica y en nitrógeno, medianamente rico en fósforo y pobre en potasio.

Huaraz, 18 de Enero del 2017



Ing. M.Sc. Guillermo Castro Romero
JEFE DEL LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS Y AGUAS



UNIVERSIDAD NACIONAL
"Santiago Antúnez de Mayolo"
"Una Nueva Universidad para el Desarrollo"
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CIUDAD UNIVERSITARIA - SHANCAYAN
 Telefax. 043-426588 - 106
HUARAZ - REGIÓN ANCASH



RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE CARACTERIZACIÓN Y FÍSICO DE SUELOS

SOLICITANTE: ANDRADE ALVARADO, Analy Katherine y LOPEZ AVILA, Rosa Claudia- Tesis

PROYECTO : "Propuesta del Instrumento de Gestión Ambiental Correctivo, para la Formalización de las Actividades de Extracción de la Concesión Minera TORREZ ORELLANA, Colcabamba - Pariacoto, Ancash, 2015"

UBICACIÓN: Paraje Pampapu - Caserío Cullashpunro - Distrito de Colcabamba - Pariacoto - Provincia de Huaraz - Ancash

MUESTRA: M- 4-LaAflT E 190148 N 8943128 Altitud: 1866 m.s.n.m

Muestra N°	Textura			Clase textural	Estructura	pH	M.O %	Nt. %	P ppm	K ppm
	Arena	Limo	Arcilla							
M- 4-LaAflT	77	15	8	Franco Arenoso	Granular	7.58	1.978	0.099	16	70

CATIONES

Muestra N°	Cationes Cambiables (meq/100g.)					CIC meq/100g.
	Ca ⁺² me/100gr.	Mg ⁺² me/100gr.	K ⁺ me/100gr.	Na ⁺ me/100gr.	H +Al me/100gr.	
M- 4-LaAflT	5.37	2.22	0.20	0.01	0.00	7.80

COLOR

Muestra N°	Determinación de colores en húmedo			Determinación de colores en seco		
	Color			Color		
M- 4-LaAflT	10 YR	5/8	Marrón amarillento	10 YR	6/3	Marrón pálido

RECOMENDACIONES Y OBSERVACIONES ESPECIALES:

- La muestra es de textura franco arenoso, se caracteriza por tener una reacción ligeramente ácida, pobre en materia orgánica y en nitrógeno, rico en fósforo y pobre en potasio.

Huaraz, 18 de Enero del 2017

Ing. Sc. Guillermo Cayón Romero
 JEFE DEL LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS Y AGUAS



UNIVERSIDAD NACIONAL
"Santiago Antúnez de Mayolo"
"Una Nueva Universidad para el Desarrollo"
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CIUDAD UNIVERSITARIA – SHANCAYAN
Telefax. 043-426588 - 106
HUARAZ – REGIÓN ANCASH



RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE CARACTERIZACIÓN Y FÍSICO DE SUELOS

SOLICITANTE: ANDRADE ALVARADO, Anely Katherine y LOPEZ AVILA, Rosa Claudia- Tesistas

PROYECTO : "Propuesta del Instrumento de Gestión Ambiental Correctivo, para la Formalización de las Actividades de Extracción de la Concesión Minera TORREZ ORELLANA, Colcabamba - Pariacoto, Ancash, 2015"

UBICACIÓN: Paraje Pampapu - Caserío Cullashpunro - Distrito de Colcabamba - Pariacoto - Provincia de Huaraz - Ancash

MUESTRA: M-5- LaEr E 190555 N 8942868 Altitud: 1994 m.s.n.m

Muestra N°	Textura			Clase textural	Estructura	pH	M.O %	Nt. %	P ppm	K ppm
	Arena	Limo	Arcilla							
M-5- LaEr	81	12	07	Areno Franco	Granular	6.38	0.684	0.034	14	65

CATIONES

Muestra N°	Cationes Cambiables (meq/100g.)					CIC meq/100g.
	Ca ⁺² me/100gr.	Mg ⁺² me/100gr.	K ⁺ me/100gr.	Na ⁺ me/100gr.	H +Al me/100gr.	
M-5- LaEr	6.39	1.87	0.17	0.01	0.00	8.44

COLOR

Muestra N°	Determinación de colores en húmedo			Determinación de colores en seco		
			Color			Color
M-5- LaEr	7.5 YR	3/3	Marrón oscuro	10 YR	6/6	Amarillo pardusco

RECOMENDACIONES Y OBSERVACIONES ESPECIALES:

- La muestra es de textura areno franco, se caracteriza por tener una reacción ligeramente ácida, pobre en materia orgánica y en nitrógeno, medianamente rico en fósforo y pobre en potasio.

Huaraz, 18 de Enero del 2017



ANEXO 07

OFICIO N° 069-2017-GRA-DREM



DIRECCIÓN REGIO
ENERGÍA Y MINAS
- ANCASH -

"Año del Buen Servicio al Ciudadano"

Reg. Doc. N° 614861
Reg. Exp. N° 415531

Huaraz, 16 ENE. 2017

OFICIO N° 069 2017-GRA/DREM

Señoritas:
ANALY KATHERINE ANDRADE ALVARADO
Av. Confraternidad Internacional Oeste N° 1190 - Independencia
ROSA CLAUDIA LOPEZ AVILA
Jr. Progreso N° 114 - Independencia
Alumnas de la Facultad de Ciencias del Ambiente
Presente.-

Asunto: Remite información de PPM y PMA
Ref. : a) Formato de Solicitud Reg.601683/415531
b) Informe N° 001-2017-GRA/DREM/UFM-WILS (611296/415531)

Mediante el presente me dirijo a usted cordialmente a fin de dar atención a su petición y remitir adjunto el informe de la Referencia b) sobre el Proceso de Formalización Minera DE Pequeños Productores Mineros y Productores Mineros Artesanales a diciembre 2016, lo que se notifica para su conocimiento y fines.

Sin otro particular, quedo de Ud.

Atentamente,

RHMB/ele
c.c.
Archivo
16/01/2016

DIRECCIÓN REGIONAL DE ENERGÍA
Y MINAS DE ANCASH

Ing. Rubén Hugo Mayhuasca Bastidas
DIRECTOR REGIONAL



DIRECCIÓN REGIONAL DE ENERGÍA Y MINAS
Campamento Vichay s/n - Independencia - Huaraz
Telf./Fax. 043 - 421199
rancash@minem.gob.pe



DIRECCIÓN REGIONAL DE
ENERGÍA Y MINAS DE ANCASH

"Año del Buen Servicio al Ciudadano"

Nº Registro Doc.: 611296

Nº Registro Exp.: 415531

INFORME N° 001-2017/GRA-DREM/UFM-WILS.

AL : ING. RUBÉN HUGO MAYHUASCA BASTIDAS
Director Regional de Energía y Minas de Ancash

DE : ING. WILDER I. LUNA SOLANO
Unidad de Formalización Minera

ASUNTO : Remito información sobre el proceso de formalización minera de
pequeños mineros y mineros artesanales a diciembre del 2016.

REFERENCIA : Formato de Solicitud Reg. Doc. N° 601683, Exp. N° 415531.

FECHA : Huaraz, 09 de enero del 2017.

GOBIERNO REGIONAL DE ANCASH
DIRECCIÓN REGIONAL DE ENERGÍA Y MINAS

RECIBIDO

09 ENE. 2017

La recepción no da señal de conformidad

Folios 04F Firma:

Hora 11:26am Reg. N°

Es grato dirigirme a usted para saludarlo y a la vez informarle con relación al recurso de la referencia, lo siguiente:

I. ANTECEDENTES:

- Con Formato de Solicitud Registro Doc. N° 601683 y Registro Exp. N° 415531, de fecha 14 de Diciembre del 2016, las tesis ANAly KATHERINE ANDRADE ALVARADO y ROSA CLAUDIA LOPEZ AVILA, solicitan por medio de su Decano Ing. Cesar M. G. Dávila Paredes, información sobre el proceso de formalización minera en nuestro departamento desde el año en que se inició dicho proceso.



II. BASE LEGAL:

- Constitución Política del Perú DE 1993, Artículo 2°, Inciso 22.
- Ley General del Ambiente, Ley N° 28611.
- Decreto Supremo N° 016-93-EM, Reglamento para la Protección Ambiental en la Actividad Minero-Metalúrgica.
- Ley N° 27651, Ley de Promoción y Fiscalización de la Pequeña Minería y Minería Artesanal y su Reglamento D.S. N° 013-2002-EM, modificada por el Decreto Legislativo N° 1040.
- D.L. N° 1105, Decreto Legislativo que establece disposiciones para el proceso de formalización de las actividades de pequeña minería y minería artesanal. En el artículo 9° del Instrumento de Gestión Ambiental Correctivo (IGAC).
- R.M. N° 121-2013-MINAM, que aprueba la Guía para la Evaluación del Instrumento de Gestión Ambiental Correctivo - IGAC.
- D.S. N° 004-2012-MINAM, que aprueba disposiciones complementarias para el Instrumento de Gestión Ambiental Correctivo (IGAC), para la formalización de las actividades de pequeña minería y minería artesanal en curso.



DIRECCIÓN REGIONAL DE ENERGÍA Y MINAS
Campamento Vichay s/n - Independencia - Huaraz
Telf./Fax. 043 - 421199
rancash@minem.gob.pe

WILS/ Pág. 1



- D.S. N° 001-2013-MINAM, disposiciones complementarias para los plazos del Instrumento de Gestión Ambiental Correctivo a los establecidos en el proceso de formalización.
- D.S. N° 003-2013-EM, a través de ella establecen precisiones para la formalización minera a nivel nacional.
- D.S. N° 032-2013-EM, fortalecen el proceso de formalización de la pequeña minería y minería artesanal al amparo de lo dispuesto por el Decreto Legislativo N° 1105.
- Decreto Supremo N° 006-2012-EM, aprueban medidas complementarias para la formalización de la actividad minera en las zonas comprendidas en el Anexo 1 del Decreto Legislativo No 1100.

III. DATOS DEL SUJETO DE FORMALIZACIÓN:

○ **DECLARANTE:** TORREZ GARCIA MIGUEL

▪ **REPRESENTANTE LEGAL:** TORREZ GARCIA MIGUEL

▪ **N° RS:** 020002916

▪ **DERECHO MINERO:** TORREZ ORELLANA

CODIGO: 520011312

UBICACIÓN:

Anexo : Paraje Pampapu

Distrito : Colcabamba

Provincia : Huaraz



IV. ANALISIS DEL PROCESO DE FORMALIZACION:

Con la promulgación del Decreto Legislativo N° 1105 desde el año 2012, se da inicio al registro de Declaraciones de Compromiso para personas naturales y jurídicas, confirmando con ello el inicio de un proceso de formalización para su actividad minera.

El proceso de formalización involucra el cumplimiento de ciertos requisitos estipulados en el DL N° 1105 y su artículo 4°, que obligatoriamente debe cumplir cada sujeto en vías de formalización. Las etapas más enmarcadas de dicho proceso es la aprobación del Instrumento de Gestión Ambiental Correctivo (IGAC) del proyecto minero y finalmente la Autorización de Inicio/Reinicio de las actividades mineras.

En cuanto a nuestro departamento los avances que ha tenido este proceso de formalización no han sido tan alentadores ya que muchos de los mineros informales no han logrado conseguir algunos convenios que son necesarios para cumplir con los requisitos mínimos del proceso de formalización, es el caso de los contratos de explotación o cesión así como las autorizaciones de uso del terreno superficial.

Es así que hasta el momento, solo el 5% del total de sujetos a formalización han iniciado su proceso y el 95% se han quedado solo en su declaración de compromisos. De ello podemos resumir los siguientes cuadros estadísticos:





1. Consolidado de Declaraciones Compromisos registrados y cancelados en el departamento de Ancash, de acuerdo al sistema del Ministerio de Energía y Minas:

N°	DESCRIPCION	CANTIDAD
1	Declaraciones de compromisos en el Registro de Saneamiento	2335
2	Personas Naturales y/o Jurídicas que registran declaraciones de compromisos en el Registro de Saneamiento	1760
3	Declaraciones de compromisos cancelados	140

2. Proceso de evaluación de los expedientes presentados a la Dirección Regional de Energía y Minas – Unidad de Formalización Minera.



N°	DESCRIPCION	CANTIDAD
1	Instrumentos de Gestión Ambiental Correctivo (IGAC) presentados a la DREM y en evaluación	111
2	Instrumentos de Gestión Ambiental Correctivo (IGAC) aprobados con resolución	06
4	Expedientes técnicos mineros en proceso de formalización presentados	02
6	Expedientes técnicos mineros en proceso de formalización aprobados con resolución	0

V. RESULTADOS:

- 5.1. La concesión minera "TORREZ ORELLANA" actualmente se encuentra en un proceso de titulación a favor de la Empresa S.M.R.L. TORREZ ORELLANA, como se muestra en el diagrama:





"Año del Buen Servicio al Ciudadano"

DIRECCIÓN REGIONAL DE ENERGIA Y MINAS DE ANCASH

INGEMMET INSTITUTO GEOLOGICO, MINERO Y METALURGICO

Institucional Biblioteca Comunicaciones Servicios Geología Concesiones Mineras Oficinas Desconcentradas Atención al Ciudadano

Estado de Derecho

Código: 520011312 Nombre Busqueda
 Mina: TORREZ ORELLANA Ver geología en el mapa
 Titular(referencial): S.M.R.L. TORREZ ORELLANA
 Ubicación: REGION ANCASH desde el 18/07/2012

DERECHO MINERO EN TRÁMITE

Derecho minero extinguido: * Copia informativa, no tiene validez para ningún trámite administrativo, judicial u otros.

```

  graph LR
    A[Solicitud de Petitorio] --> B[Informe Técnico]
    B --> C[Informe Legal - Cartel]
    C --> D[Informe Técnico Final]
    D --> E[Informe Legal Título]
  
```

Leyenda

- Estado por los que ya pasó el Petitorio
- Estado actual del Petitorio
- Estado por los que debe pasar el Petitorio

5.2. Dentro de la concesión minera "TORREZ ORELLANA" según el registro de saneamiento del Ministerio de Energía y Minas existe 01 sujeto en el proceso de formalización a nombre de una persona natural Sr. TORREZ GARCIA MIGUEL. Como se muestra en el siguiente cuadro:

N° RS	DATOS DEL DECLARANTE				DATOS DEL DERECHO MINERO					N° REGISTRO INGRESO
	RUC	NOMBRE/RAZÓN SOCIAL	TIPO PERSONA	CÓDIGO	DERECHO	TIPO	DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	
0200202916	10316353857	TORREZ GARCIA, MIGUEL	PERSONA NATURAL	520011312	TORREZ ORELLANA	SI	ANCASH	HUARAZ	COLCABAMBA	46865

5.3. El sujeto en vías de formalización Sr. TORREZ GARCIA MIGUEL, de acuerdo a la revisión documentaria en la DREM, actualmente solo cuenta con su declaración de compromisos y ninguna etapa más de avance en su proceso de formalización (aun no presenta su Instrumento de Gestión Ambiental Correctivo - IGAC de su proyecto minero).

Es cuanto informo para su conocimiento y fines que corresponda.

Atentamente,

DIRECCIÓN REGIONAL DE ENERGIA Y MINAS DE ANCASH

[Firma]

Ing. Wilder I. Luna Solano
UNIDAD DE FORMALIZACION MINERA

c.c.
Archivo
Srta. ANDRADE ALVARADO Analy Katherine

WILS/ Pág. 4



DIRECCIÓN REGIONAL DE ENERGIA Y MINAS
Campamento Vichay s/n - Independencia - Huaraz
Telf./Fax. 043 - 421199
rancash@minem.gob.pe



REGISTRO DE SANEAMIENTO

1. DATOS GENERALES

1.1 INFORMACIÓN GENERAL

N° REGISTRO DE INGRESO:	46865	N° RS:	020002916
REGIÓN:	ANCASH		
FECHA DE RECEPCIÓN EN LA DREM:	03/12/2012		
FECHA DE FIRMA DEL DECLARANTE:	03/12/2012	ESTADO:	VIGENTE
DIRECTOR DREM:	JUAN ROGER QUIÑONES POMA		

2. DATOS DEL DECLARANTE

2.1. TIPO DE PERSONA DEL DECLARANTE

TIPO DE PERSONA: Natural

2.2. NOMBRE DEL DECLARANTE (PERSONA NATURAL)

NOMBRE DE DECLARANTE: TORREZ GARCIA, MIGUEL
 N° DE DOCUMENTO: DNI 31635385
 N° DE RUC: 10316353857

2.3. DIRECCIÓN DEL DECLARANTE

DIRECCIÓN: CASERIO DE CULLASHPUNRO
 UBICACIÓN UBIGEO: ANCASH - HUARAZ - COLCABAMBA

3. DATOS DEL REPRESENTANTE LEGAL

3.1. NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL

APELLIDO PATERNO: TORREZ
 APELLIDO MATERNO: GARCIA
 NOMBRES: MIGUEL
 N° DE DOCUMENTO: DNI 31635385

3.2. DIRECCIÓN DEL REPRESENTANTE

DIRECCIÓN: CASERIO DE CULLASHPUNRO
 UBICACIÓN UBIGEO: ANCASH - HUARAZ - COLCABAMBA

4. DERECHOS MINEROS

4.1. DERECHO MINERO N° 1

4.1.1. INFORMACIÓN

N° DE OPERARIOS: 5
 TITULARIDAD: TITULAR

CONCESION/PETITORIO: PETITORIO
CÓDIGO ÚNICO: 520011312
DERECHO MINERO: TORREZ ORELLANA
CANCELADO: NO

4.1.2. UBICACIÓN

PARAJE / CASERIO / ANEXO: PARAJE
PAMPAPU
UBICACIÓN UBIGEO: ANCASH - HUARAZ - COLCABAMBA

4.1.3. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL DESARROLLO DE SUS ACTIVIDADES

DATUM: **PSAD 56**
ZONA: 18
NORTE: 8,943,263
ESTE: 190,042

4.1.4. TITULAR DE CONCESIÓN

ADJUNTAR ARCHIVO

(Sin Archivos Adjuntos)

4.1.5. CONTRATO DE CESIÓN

ADJUNTAR ARCHIVO

(Sin Archivos Adjuntos)

4.1.6. ACUERDO O CONTRATO DE EXPLOTACIÓN SOBRE CONCESIÓN MINERA

ADJUNTAR ARCHIVO

(Sin Archivos Adjuntos)

4.1.7. ACREDITACIÓN DE PROPIEDAD DE TERRENO SUPERFICIAL

ADJUNTAR ARCHIVO

(Sin Archivos Adjuntos)

4.1.8. AUTORIZACIÓN DE USO DE TERRENO SUPERFICIAL

ADJUNTAR ARCHIVO

(Sin Archivos Adjuntos)

4.1.9. INSTRUMENTO DE GESTIÓN AMBIENTAL CORRECTIVO APROBADO(cargo de presentación)

ADJUNTAR ARCHIVO

(Sin Archivos Adjuntos)

4.1.10. PLAN DE MINADO APROBADO(cargo de presentación)

ADJUNTAR ARCHIVO

(Sin Archivos Adjuntos)

4.1.11. SOLICITUD DE CONCESIÓN DE BENEFICIO APROBADO

ADJUNTAR ARCHIVO

(Sin Archivos Adjuntos)

4.1.12. DECLARACIÓN JURADA DE CIRA

ADJUNTAR ARCHIVO

(Sin Archivos Adjuntos)

4.1.13. CERTIFICADO DE CAPACITACION BASICA MINERA

ADJUNTAR ARCHIVO

(Sin Archivos Adjuntos)

4.3. OBSERVACIÓN

5. ADJUNTAR ARCHIVO

5.1. ADJUNTAR ARCHIVO ESCANEADO

(Sin Archivos Adjuntos)

RESUMEN DEL DERECHO MINERO

Datos Generales			
Código	520011312	Nombre	TORREZ ORELLANA
Fecha de Formulación	18/07/2012	Situación	VIGENTE
Procedimiento	TRAMITE	Tipo	PETITORIO (D.LEG. 708)
Has. Formuladas	100.00	Sustancia	METALICA
Has. Rectificadas		Has. Formadas	
Has. Reducidas		Has. Disponibles	
Ubicación	REGION ANCASH desde el 18/07/2012		

Titular Referencial

<u>Tipo</u>	<u>Nombre de Razón Social</u>	<u>Dirección</u>	<u>% Participación</u>
JURIDICO	S.M.R.L. TORREZ ORELLANA	ANCASH/HUARAZ/HUARAZ	100

Demarcaciones

<u>Distrito</u>	<u>Provincia</u>	<u>Departamento</u>
COLCABAMBA	HUARAZ	ANCASH

Cartas

<u>Código</u>	<u>Descripción</u>	<u>Zona UTM</u>
20-H	HUARAZ	18

<u>Coordenadas UTM PSAD56</u>			<u>Coordenadas WGS84</u>		
<u>Vertice</u>	<u>Norte</u>	<u>Este</u>	<u>Norte</u>	<u>Este</u>	
1	8,944,000.00	191,000.00	8,943,638.78	190,773.89	
2	8,943,000.00	191,000.00	8,942,633.78	190,773.89	
3	8,943,000.00	190,000.00	8,942,633.77	189,773.90	
4	8,944,000.00	190,000.00	8,943,633.78	189,773.89	

Pagos

<u>Nro. Recibo</u>	<u>Monto</u>	<u>Fecha Pago</u>	<u>Nro. Cuenta</u>	<u>Banco</u>	<u>Concepto</u>
4210500700088	US \$/ 300.00	17/07/2012	070362957784	SCOTIABANK (WIESE)	Vigencia

Resoluciones

<u>Nro. Resolución</u>	<u>Fec. Resolución</u>	<u>Decisión</u>	<u>Plazo</u>
051-2016-GRA-DREM/D	31/05/2016	CADUCIDAD - N.P. DE VIGENCIA	15 días
172-2014-GRA-DREM/D	17/11/2014	CONCESION Y SOCIEDAD LEGAL	15 días
GR	29/10/2013	EXPIDASE LOS CARTELES	30 días

COPIA INFORMATIVA
 Emite a través de consultas por internet. No tiene validez para trámites administrativos, judiciales u otros.