

UNIVERSIDAD NACIONAL TECNOLÓGICA DE LIMA SUR

FACULTAD DE INGENIERÍA Y GESTIÓN

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL



**“DISEÑO DE UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA EL PEQUEÑO
PRODUCTOR MINERO ORE TRADING S.A.C– CONCESION MINERA
PHOENIX 02, ANCASH”**

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Para optar el Título Profesional de

INGENIERO AMBIENTAL

PRESENTADO POR EL BACHILLER

VASQUEZ SARMIENTO MARTIN

ASESOR

RAMÍREZ BENAVIDES CARMEN

**Villa El Salvador
2021.**

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo de suficiencia profesional:

A mi padre Oswaldo Vasquez, que en vida fue una excelente persona, y me apoyo en cada etapa de mi vida. A mi mama Camila Graciela Sarmiento y a mi hermana Carmen Vasquez, por las buenas atenciones y apoyo incondicional hacia mi persona

A mi primo Ángel Ponte, quien fue la persona que estuvo conmigo en mis peores y mejores momentos de mi vida y que me encamino a desarrollarme como profesional
A mi tía Mariana Sarmiento y mi tío Crisanto Ponte, por apoyarme en todo momento y por ser como unos segundos padres para mí

A mis tíos: Carmen Ponte y Percy Ponte, y mis demás tíos, por estar ahí en las buenas y malas, aconsejarme y guiarme para mejorar tanto como persona y profesional.

A mi tía Gisela por apoyarme siempre, y darme la fuerza para seguir adelante

A mi tía Edith Huaroto, mi tío Rafael Pozo, mi tía Manuela Vasquez, mi tío José Masías, mi tía Margarita, mi primo Enrique Vasquez, mi primo chino, por su apoyo incondicional, atenciones, consejos y siempre cuando los visito hacerme sentir muy bien.

A mi amigo Jhon Maycol (micky), por ser un gran amigo y ejemplo a seguir en lo profesional, por apoyarme, aconsejarme y hacerme reír de la vida,

A mi amigo Dipas Naupay (gran Peter), por ser un ejemplo como persona y profesional, y aconsejarme sobre lo que debo y no debo hacer.

A todos mis profesores de la universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur por sus enseñanzas y experiencias

AGRADECIMIENTO

En el presente trabajo de suficiencia profesional agradezco en primer lugar a Dios y a toda mi familia por brindarme tanto apoyo. A la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur (UNTELS) por darme la oportunidad de estudiar y poder desarrollarme hoy en día como profesional. A mi asesora, Carmen Ramírez Benavides por su dedicación y esfuerzo, quien, con sus conocimientos, su motivación y paciencia ha logrado que pueda terminar mi trabajo de suficiencia profesional con éxito.

INDICE

LISTADO DE FIGURAS.....	vi
LISTADO DE TABLAS	vii
RESUMEN.....	viii
INTRODUCCIÓN.....	ix
CAPÍTULO I.....	1
ASPECTOS GENERALES.....	1
1.1. Contexto	1
1.1.1. Descripción de la Realidad Problemática	1
1.1.2. Justificación	1
1.1.3. Formulación del problema	2
1.1.3.1. Problema General.....	2
1.1.3.2. Problemas Especifico	2
1.2. Delimitación Temporal y Espacial del Trabajo	3
1.3. Objetivos.....	6
1.3.1. Objetivo General.....	6
1.3.2. Objetivos Específicos	6
CAPÍTULO II.....	7
MARCO TEÓRICO	7
2.1. Antecedentes.....	7
2.1.1. Antecedentes Nacionales	7
2.1.2. Antecedentes Internacionales	9
2.2. Bases teóricas.....	11
2.2.1. Base Legal.....	11
2.2.2. Estándares	16
2.2.3. Métodos y Técnicas	18
2.3. Definición de términos básicos.....	27
CAPÍTULO III.....	29
DESARROLLO DEL TRABAJO PROFESIONAL	29
3.1. Determinación y análisis del problema	29
3.2. Modelo de solución propuesto:.....	30
3.2.1. ubicación	30
3.2.2. Materiales y equipos.....	30

3.2.3. Metodología	31
3.3. Resultados	38
3.3.1. Línea Base	38
3.3.2. Actividad Minera	40
3.3.3. Identificación y Evaluación de los Impactos Ambientales	47
3.3.4. Diseño del Plan de Manejo Ambiental	64
CONCLUSIONES	75
RECOMENDACIONES	80
BIBLIOGRAFÍA	81
ANEXOS	83
APENDICE 1. MAPA DE UBICACIÓN DEL PROYECTO MINERO	83
APENDICE 2. COMPONENTE PRINCIPAL: BOCAMINA	84
APENDICE 3. CAMPAMENTO MINERO	84
APENDICE 4. DELIMITACIÓN DEL POLÍGONO DEL ÁREA DE LA ACTIVIDAD MINERA Y DE USO MINERO	85
APENDICE 5. UBICACIÓN DE LOS COMPONENTES PRINCIPALES Y AUXILIARES	86
APENDICE 6. MAPA DE UBICACIÓN DE PUNTOS DE MONITOREO AMBIENTAL	87
APENDICE 7. PUNTOS DE MONITOREO EN LA ETAPA DE OPERACIÓN	88

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1 Plano de Ubicación.....	3
Figura 2 Accesibilidad	4
Figura 3 Componentes de un Estudio de Impacto Ambiental para la Matriz Leopold	18
Figura 4 Ubicación de la Concesión Minera Phoenix 02	30
Figura 5 Etapas del Trabajo de Investigación.....	31
Figura 6 Diagrama de Flujo de la Actividad Minera	43
Figura 7 Método de Banquetas	72

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1	Coordenadas del Área de Actividad Minera.....	4
Tabla 2	Accesibilidad	5
Tabla 3	Identificación de los Factores Ambientales del Entorno Susceptibles de Recibir Impactos.....	19
Tabla 4	Cuadro Resumen de los Criterios de Calificación de Impactos	24
Tabla 5	Valores de Importancia Impacto Positivo	25
Tabla 6	Valores de Importancia Impactos Negativos	26
Tabla 7	Matriz de Identificación de Impactos Ambientales	33
Tabla 8	Matriz de Valoración de Impactos en las distintas etapas del Proyecto Minero	37
Tabla 9	<i>Coordenadas de los Componentes Principales del Proyecto Minero</i>	<i>42</i>
Tabla 10	Coordenadas de los Componentes Auxiliares del Proyecto Minero.....	43
Tabla 11	Herramientas Empleadas para la actividad minera de explotación.....	44
Tabla 12	Equipos empleados para la actividad minera de explotación.....	45
Tabla 13	Insumos Empleadas para la Actividad Minera de Explotación.....	46
Tabla 14	Equipos de Protección Personal	46
Tabla 15	Identificación de Impactos en la Etapa de Reconocimiento	47
Tabla 16	Matriz de Identificación de Impactos en la Etapa de Construcción y Operación.....	48
Tabla 17	Matriz de Identificación de Impactos en la Etapa de Cierre y Postcierre	52
Tabla 18	Valoración de Impactos Ambientación en la Etapa de Reconocimiento	54
Tabla 19	Valoración de Impactos Ambientales en la Etapa de Construcción y Operación.....	56
Tabla 20	Valoración de Impactos Ambientales en la Etapa de Cierre y Postcierre	62
Tabla 21	Cuadro Resumen de los Monitoreos a Realizar en cada Etapa.....	74

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en parte del área de la concesión minera Phoenix 02, ubicada en la región Ancash, provincia Huarmey, distrito de Culebras; donde el pequeño productor minero ORE TRADING S.A.C (minero en vías de formalización), realiza actividades explotación en bocamina con la finalidad de extraer el mineral y venderlo de forma directa.

Durante todo el proceso de extracción de mineral, se generan una serie de impactos negativos al ambiente, para lo cual mediante el uso de la matriz de CONESA se pudo identificar, en la valoración que el componente suelo es el que tiene mayor afectación y esto se debe a la contaminación generada al suelo por una mala disposición de los residuos sólidos (peligrosos y no peligrosos) y un inadecuado manejo del material inerte extraído de la bocamina.

Para esta investigación de carácter no experimental, se utilizó la matriz de Conesa para valorar los impactos identificados en los aspectos físico, biológico y social, y de esta manera establecer las medidas correctivas para diseñar un Plan de Manejo Ambiental, apropiado que reduzca los impactos ambientales negativos ocasionados por las actividades de explotación por parte del pequeño productor minero.

INTRODUCCIÓN

La minería informal es una de las principales causantes de los problemas de contaminación ambiental y deterioro de la salud tanto de los que realizan la actividad de explotación minera como de la población circundante al área de actividad minera, y eso se debe a que, durante todo su proceso de extracción del mineral, solo vieron la obtención del **producto final** (mineral) mas no las buenas prácticas ambientales durante su extracción.

Es por ello que con la ley 27651, **Ley de formalización y promoción de la pequeña minería y la minería artesanal**, que tiene como objeto establecer un marco legal que permite una adecuada regulación de las actividades mineras desarrolladas por pequeño productores mineros y mineros artesanales, propendiendo a la formalización promoción y desarrollo de las mismas.

El presente trabajo de suficiencia profesional está basado en hacer una correcta identificación de los impactos ambientales que genera el pequeño productor minero ORE TRADING S.A.C, durante sus actividades de explotación minera subterránea en la concesión Phoenix 02, y de esta manera con dicha información diseñar un plan de manejo ambiental apropiado para las actividades de explotación minera de la empresa, en la concesión Phoenix 02 y de esta manera reducir los impactos generados en sus actividades de explotación minera.

CAPÍTULO I

ASPECTOS GENERALES

1.1.Contexto

1.1.1.Descripción de la Realidad Problemática

El pequeño productor minero ORE TRADING S.A.C, el cual se encuentra en vías de formalización, realiza actividades de explotación minera subterránea en la concesión minera Phoenix 02, ubicada en la región Ancash, provincia de Huarmey, distrito de Culebras; generando durante todo el proceso de extracción una serie de problemas de contaminación ambiental, tanto al suelo como al aire.

1.1.2.Justificación

El proceso formalización minera contribuirá, en primera instancia a la formalización propiamente dicha y en segundo lugar a que los mineros se comprometan a cumplir con todos sus deberes y responsabilidades que estipula la normativa de formalización; antes, durante y después de la ejecución de sus actividades de explotación minera, así como el adoptar las medidas pertinentes para no causar tanto daño al ambiente.

1.1.3. Formulación del problema

1.1.3.1. Problema General

¿De qué manera el diseño de un plan de manejo ambiental reducirá los problemas ambientales generados por el pequeño productor minero ORE TRADING S.A.C en sus actividades de explotación minera subterránea en la concesión Phoenix 02?

1.1.3.2. Problemas Especifico

¿Qué impactos genera el pequeño productor minero ORE TRADING S.A.C durante sus actividades de explotación minera subterránea en la concesión Phoenix 02?

¿De qué manera se evaluará los impactos ambientales generados por las actividades de explotación minera subterránea, por parte del pequeño productor minero ORE TRADING S.A.C, en la concesión Phoenix 02?

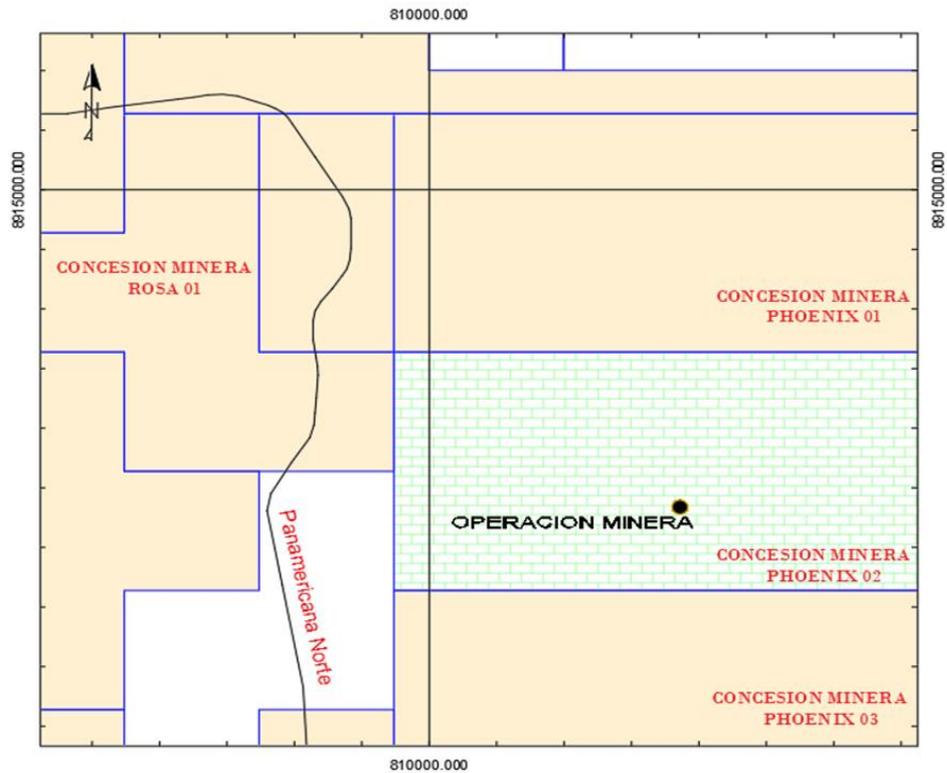
¿Qué medidas correctivas se tomarán para reducir los impactos ambientales generados por las actividades de explotación subterránea por parte del pequeño productor minero ORE TRADING S.A.C?

1.2.Delimitación Temporal y Espacial del Trabajo

- **Espacio:**
 - Región: Ancash
 - Provincia: Huarmey
 - Distrito: Culebras
 - Concesión minera: Phoenix 02
 - Área: 25.0 hectáreas

Figura 1

Plano de Ubicación



Nota: En la figura se muestra la ubicación de la operación minera de ORE TRADING S.A.C en la concesión minera Phoenix 02.

Tabla 1

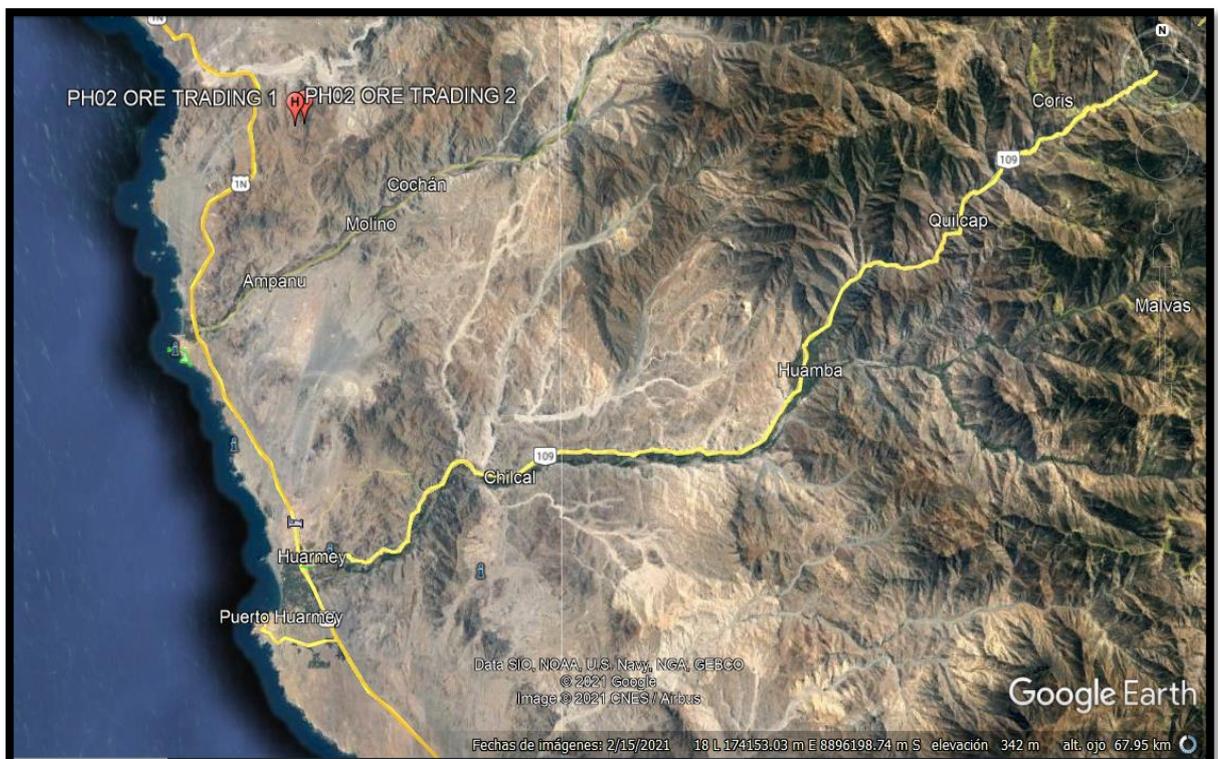
Coordenadas del Área de Actividad Minera

UTM WGS 84 Zona 17S			
Vértice	Norte	Este	Área
01	8912600	812557	25.0 ha
02	8912261	812557	
03	8912261	811823	
04	8912600	811823	

Nota: Esta tabla muestra los 4 puntos del área de actividad minera de ORE TRADING S.A.C, dicha tabla fue proporcionada por Minera MAPSA S.A

Figura 2

Accesibilidad



Nota: En la imagen se ve la carretera panamericana Norte de color amarillo, la cual pasa cerca al área de actividad minera de ORE TRADING S.A.C

- **Tiempo:** 3 meses

Tabla 2

Accesibilidad

De	A	Tipo de Vía	Distancia	Tiempo
Lima – Lima	Ancash – Huarmey - Culebras	Terrestre	275 Km	7 horas
Ancash - Huarmey - Culebras	Concesión Phoenix 02	Terrestre	3 Km	15 min

Nota: En la tabla se muestra las rutas para llegar a la concesión minera Phoenix 02, partiendo de Lima

1.3.Objetivos

1.3.1.Objetivo General

Diseñar de un plan de manejo ambiental para el pequeño productor minero ORE TRADING S.A.C – concesión minera Phoenix 02, Ancash.

1.3.2.Objetivos Específicos

OE1.- Identificar los impactos ambientales generados por el pequeño productor minero ORE TRADING S.A.C en sus actividades de explotación subterránea en la concesión minera Phoenix 02.

*OE2.-*Evaluar los impactos ambientales generados por el pequeño productor minero ORE TRADING S.A.C, mediante el uso de la matriz Conesa, para establecer las respectivas medidas correctivas.

*OE3.-*Establecer medidas correctivas para reducir los impactos ambientales generados por el pequeño productor minero ORE TRADING S.A.C, en sus actividades de explotación minera subterránea, en la concesión minera Phoenix 02.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes Nacionales

Toledo (2020) Desarrollo un “Plan de manejo ambiental para la exploración de la concesión minera la Yegua desarrollada por la empresa Bear Creek distrito de Chacoche, Apurímac 2020”, para la obtención del título profesional de Ingeniero de Minas, en la Universidad Privada del Norte. En la exploración a la minera, La Yegua - Apurímac, impulso un conjunto de actividades tanto de construcción como la de habilitación de todos los componentes para dicha exploración, para ello inició con una serie de actividades como : la toma de muestras del área, visitas al área de estudio (para describir las características físicas y biológicas del área); posteriormente identifiqué y valoro los impactos a través de la matriz de Leopold, y en base a dicha valoración se determinan las medidas correctivas para establecerlas en plan de manejo ambiental, el cual está constituido por: Plan de prevención, corrección y/o mitigación ambiental, Plan de manejo de residuos, Plan de salud, higiene y seguridad, Plan de monitoreo ambiental.

Aroni (2019) **“Identifico y evaluó los impactos ambientales de la explotación del proyecto minero no metálica Darhyam Unica ubicado en el distrito de Miraflores, región de Arequipa”**. En área de operaciones de la minera no metálica DARHYAM UNICA realizó un estudio inicial, del aspecto físico y biológico, una vez terminado el estudio, realizó una identificación y evaluación de los impactos que genera el proyecto en sus distintas etapas, a través del uso de la matriz de Leopold, donde realizó una valoración de los impactos del proyecto, y determinó que en la extracción de agregados de construcción, se generan impactos perjudiciales tanto al paisaje como cambios en la topografía de la zona y que se genera impactos positivos en el aspecto social. Luego de determinar ello, realizó un análisis de los impactos tanto positivos como negativos, para posteriormente se elaborare un plan de manejo ambiental en un trabajo posterior.

Loayza (2017) **Diseño e implementación de un plan de manejo ambiental para mejorar la producción de oro y prevenir los problemas de contaminación de la pequeña minería y minería artesanal en la Concesión Taipe Ira Rima**. En este trabajo el autor planteo establecer una relación de si una buena gestión ambiental podría contribuiría a mejorar las actividades de explotación Aurífera Artesanal en la concesión Taipe Irarima, ubicada en el distrito de Camanti, provincia de Quispicanchi, región Cusco. Para ello inicialmente realizó revisiones tanto documentales como bibliográficas de los impactos que genera la minería aurífera a la sociedad, también se apoyó con la revisión de la legislación y realizó revisiones teóricas asociadas a términos y se enfocó en los procesos de control ambiental y en la evaluación del impacto ambiental en el proceso de extracción de oro. Realizó encuestas a la población cercana a la zona de operación con la finalidad de saber sus opiniones acerca de la explotación aurífera artesanal, sus consecuencias en el daño al medio ambiente, en convivir con una adecuada gestión ambiental y la conveniencia en el diseño e implementación de un Plan de Manejo Ambiental para mejorar la cantidad de oro producida y prevenir los problemas de contaminación. Las encuestas arrojaron como resultado la gran responsabilidad ambiental que tienen los pobladores de la zona, después efectuó un estudio de todos los impactos en la zona de explotación minera

aurífera y en base a ello logro diseñar un plan de manejo ambiental tanto para mejorar la cantidad de oro extraída como para prevenir la contaminación en la zona de extracción de oro.

2.1.2. Antecedentes Internacionales

Rojas (2020) Desarrollo un: **Control operativo de los impactos ambientales generados por la operación de la concesión minera “Pazmiño” código 1090012, parroquia Tocachi, cantón Pedro Moncayo, provincia pichincha**, para optar por el título profesional de Ingeniero Ambiental, en la Universidad Estatal Amazónica- Ecuador. Este trabajo se desarrolló en 4 etapas: Se realizó el estudio de línea base en base a Monitoreos ambientales que se realizaron a los componentes físico, biológico y socioeconómico, con la finalidad de determinar el estado del área de estudio e identificar los impactos generados en la concesión minera Pazmiño, ubicada en la parroquia Tocachi, cantón Pedro Moncayo, provincia Quito, se comparó los resultados del monitoreo con la normativa ambiental actual, se procedió a la identificación y evaluación de los impactos ambientales generados por el proyecto, mediante el uso de la matriz de Leopold, donde dicha valoración da como resultado la existencia de impactos significativos y moderados y se elaboró el plan de manejo ambiental que tiene como finalidad mitigar, reducir y controlar los impactos ambientales para mejorar las actividades operativas.

Herrera (2018) Desarrollo un **“Modelo de gestión ambiental para el proceso de extracción minera en canteras”**, para optar por el título profesional de Ingeniero Ambiental, en la Universidad de Guayaquil. Las actividades mineras provocan impactos al medio físico y biológico, originados por emisión de partículas sólidas, gases, ruido y vibraciones. Este trabajo tiene como finalidad analizar los otros impactos que ocasionan los procesos mineros en las canteras ubicadas en el sector Vía a la Costa del Cantón Guayaquil. En primera instancia se describió los procesos mineros, mediante visitas de campo y la observación directa, y este se apoyó con bibliografía disponible, obteniendo de esta manera una descripción tecnicada adecuada, correspondiente a los procesos mineros que se desarrollan en las canteras. Realizando una comprobación de cumplimiento de dicha gestión ambiental a

través de la aplicación de la matriz de verificación de cumplimiento, dando como resultado una apreciación de conformidades y/o no conformidades con sus respectivos hallazgos. Y con la evaluación de impacto ambiental y el plan de manejo ambiental existentes, se obtuvo un listado de riesgos generados en las actividades en minas, y esto trae como resultado la propuesta de un plan de manejo ambiental con sus respectivos programas dirigidos a la actividad minera, y un modelo de gestión ambiental minero, ceñido a la normativa ambiental vigente.

Montaño (2021) Desarrollo un: **“Diseño de un plan de manejo ambiental para mitigar impactos generados por la explotación minera artesanal en Camilo Ponce Enríquez”** El trabajo de investigación se realizó en el cantón Camilo Ponce Enríquez ubicado en Azuay, este trabajo fue de carácter no experimental, del tipo bibliográfica y se utilizó la matriz de Leopold, ya que con esta matriz se pudo identificar que el recurso hídrico fue el de mayor afectación, y esto se debe a la mayoría de desechos que genera la actividad minera y que son arrojados a los ríos más cercanos como el río Guanache y río Siete. Esto sucede por el escaso control de las autoridades locales del Cantón y la ineficiente regulación del Ministerio del Ambiente del Ecuador. Y se recomendó que cada empresa minera cuente con un plan de manejo ambiental, para así minimizar los problemas de contaminación ocasionados por la minería artesanal.

2.2.Bases teóricas

2.2.1.Base Legal

Legislación Nacional

Ley N° 27651: Ley de formalización y promoción de la pequeña minería y la minería artesanal (MINEM, 2000)

En el artículo 1° se señala la introducción de un marco legal en minería para regular las actividades mineras tanto de los pequeños productores mineros como la de los mineros artesanales, con la finalidad de lograr su desarrollo, promoción y formalización.

En el artículo 14° se indica que los Gobiernos Regionales tienen la competencia de fiscalizar, sancionar; y que velan por un aprovechamiento sostenido de los recursos naturales por parte de los pequeños productores mineros y mineros artesanales en el desarrollo de sus actividades, si y solo si estos cumplan con las 3 condiciones del Texto Único Ordenado de la General de minería en su artículo 91, sino se cumpliera con esas 3 condiciones, la sanción y fiscalización estará a cargo de otras entidades como OEFA, Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, OSINERGMIN, etc. (Artículo N°10 del Decreto Legislativo N° 1100, publicado el 18 febrero 2012)

Decreto Legislativo N° 1336: Decreto legislativo que establece disposiciones para el proceso de formalización minera integral (MINEM, 2017)

En su artículo 6° se señala que tanto los pequeños mineros como los mineros artesanales, inscritos en el Registro Integral de Formalización Minera (REINFO) deben presentar el instrumento de gestión de ambiental para su formalización (IGAFOM), este instrumento contempla dos aspectos el correctivo (para actividades mineras que se desarrollan) y el preventivo (adopción de medidas preventivas durante la ejecución de labores mineras).

El artículo 7° en el apartado 7.1 señala que la Entidad Fiscalizadora Ambiental (EFA) es la encargada de realizar la verificación del cumplimiento

de los compromisos y obligaciones asumidos en el IGAFOM, por el minero en vías de formalización.

Resolución Ministerial N° 473 – 2017- MEM/ DM: Aprueban Formatos con el contenido detallado del Aspecto Correctivo y Preventivo del IGAFOM, y el Catálogo de Medidas Ambientales (MINEM, 2017)

En su artículo 1° señala la aprobación de los formatos del Instrumento Gestión Ambiental para la formalización Minera en su aspecto correctivo y preventivo, además del catálogo de medidas ambientales.

El artículo 2° señala que las medidas comprendidas en el plan de manejo ambiental y que fueron declaradas en el instrumento de gestión ambiental para la formalización minera, en su aspecto correctivo se deben implementar en la vigencia de la formalización.

Decreto Supremo N° 017-2021: Disposiciones para la actualización y/o modificación Instrumento de Gestión Ambiental para la Formalización de Actividades de Pequeña Minería y Minería Artesanal - IGAFOM, en el marco del desarrollo de actividades de explotación y beneficio de la Pequeña Minería y Minería Artesanal (MINEM, 2021)

En el artículo 11° se señala en el punto 11.1 que la Entidad Fiscalizadora Ambiental en su función de fiscalizador, cuando verifique impactos ambientales no considerados en el presente plan, se tendrá que proceder a realizar la actualización del plan mediante la modificación o toma de medidas adicionales no contempladas en dicho plan.

Ley N° 28611: Ley General del Ambiente

En el artículo 1° de su título preliminar señala el derecho a vivir en un ambiente equilibrado, saludable e idóneo, que tiene toda persona para el desarrollo de la vida, y el deber de proteger al ambiente, y el de apoyar a una buena gestión ambiental, asegurando principalmente la salud en forma individual y colectiva, de todas las personas, la conservación de la biodiversidad, el uso sostenible de los recursos naturales y el desarrollo equilibrado del país.

En el artículo 17° en el apartado 17.1 del capítulo III de la ley se señala que los Instrumentos de Gestión Ambiental podrán ser de planificación, prevención, corrección, fiscalización, control, etc.; según sus normas legales y los principios de la presente ley.

En el apartado 17.2 del capítulo III de la ley se nombra a todos los que son considerados instrumentos de gestión, para la ley, en la cual encontramos a los sistemas de gestión ambiental, nacional, sectorial, regional o local; los planes de contingencia; la certificación ambiental; los planes de cierre, los planes y programas de prevención, adecuación, control y remediación; entre otros.

El artículo 25° del capítulo III de la ley señala los Estudios de Impactos de Ambiental (EIA) son instrumentos de gestión que en su contenido describen la actividad y sus efectos tanto directos como indirectos en su medio y en qué plazos se manifiestan, así como una evaluación técnica; también se debe indicar las medidas para evitar o reducir los daños a niveles que no causen un gran impacto al ambiente.

En el artículo 26° del capítulo III, en el apartado 26.1 de la ley señala que la autoridad competente en temas ambientales dentro de sus facultades, puede establecer y aprobar los Programas de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA) y de esta manera facilitar a una adecuada integración de sus obligaciones ambientales a sus actividades económicas, asegurando de esta forma su cumplimiento en los plazos establecidos por la norma, mediante la medición de sus indicadores y adopción de medidas correctivas según corresponda. Los informes sustentatorios del avance del cumplimiento del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental son de carácter público y están a disposición de cualquier persona.

En el apartado 26.2 del capítulo III de la ley señala que el incumplir las acciones señaladas en el PAMA, tendrá una sanción administrativa, independientemente de otro tipo de sanciones.

Legislación Internacional

Nicaragua

LEY N° 217: LEY GENERAL DEL MEDIO AMBIENTE Y LOS RECURSOS NATURALES" CON SUS REFORMAS INCORPORADAS (enero 2014)

En el artículo 1° del capítulo I de la ley, señala que la norma tiene como finalidad establecer normas que contribuyan a conservar, proteger, mejorar y restaurar tanto el ambiente como los recursos naturales que lo conforman, logrando así un uso sostenible y racional, de acuerdo a la constitución política de Nicaragua.

El artículo 11° del capítulo II, señala que los instrumentos de gestión ambiental son un conjunto de políticas, normas técnicas y legales, directrices, programas, proyectos e instituciones; que contribuyen a la aplicación de todos los principios de la ley y al logro de objetivos en materia ambiental en el país.

En el artículo 25° de la sección IV, indica que el sistema de evaluación ambiental será administrado por el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales (MARENA) en apoyo con otras instituciones competentes.

El artículo 26° de la sección IV, señala que los planes y programas de inversión y desarrollo municipal y sectorial, están con la obligación de realizar una evaluación ambiental estratégica, para lo cual el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales, es la encargada de establecer los criterios, requisitos, metodologías y procedimientos que se deben seguir.

Ecuador

LEY DE GESTION AMBIENTAL (setiembre 2004)

En el artículo 1° Señala el establecimiento de principios y directrices en materia de la política ambiental, determinando las responsabilidades, niveles de participación de los sectores en la gestión ambiental, además de señalar los controles, sanciones y límites permisibles en materia ambiental.

El artículo 14° indica que los órganos responsables de la planificación, deberán incluir en sus planes, un conjunto de normas y directrices, abordadas

en el Plan Ambiental del Ecuador. Dichos planes, programas y proyectos deberán incluir en su presupuesto los recursos que se necesitan para la protección y sustentabilidad del ambiente. El incumplir con lo nombrado generara la no ejecución de los mismos.

El artículo 18° señala que el Plan Ambiental Ecuatoriano, es el instrumento técnico que contribuirá con la conservación, protección y manejo del ambiente, y que contendrá objetivos específicos, las acciones a desarrollar, los contenidos mínimos, los mecanismos de financiamiento y procedimientos de revisión y auditoria.

En el artículo 21° se señala que los sistemas de manejo ambiental incluyen lo siguiente: los estudios de línea base, evaluación del impacto ambiental, evaluación de los riesgos, plan de manejo y riesgo, sistemas de monitoreo, plan de mitigación y contingencia, auditorías ambientales y plan de abandono. Una vez se cumplan estos requisitos se procederá con la calificación de los mismos, y la entidad competente (Ministerio del ramo) procederá a negar u otorgar la licencia que corresponde.

2.2.2.Estándares

Decreto Supremo 011-2017-MINAM: ESTANDARES DE CALIDAD AMBIENTAL (ECA) PARA SUELO

El artículo 2° señala que los ECA para suelo son obligatorios tanto para el diseño como para aplicar los instrumentos de gestión ambiental, y la aplicabilidad para parámetros que se relacionen a las actividades ejecutadas.

En el artículo 3° se señala que en caso de superarse los ECA para suelo en los parámetros asociados a las actividades que se realizan; los responsables deberán realizar evaluaciones y de ser necesario realizar acciones de remediación en el sitio contaminado, con el fin de proteger al ambiente y salud de las personas.

Lo que indica el párrafo anterior no es aplicable cuando los ECA de suelo sean inferiores a los niveles de fondo (concentraciones de origen natural, que pueden superar los ECA.)

Decreto Supremo 003-2017-MINAM: ESTANDARES DE CALIDAD AMBIENTAL (ECA) PARA AIRE

En el artículo 2° se señala que los ECA para aire son un obligatorios para diseñar y aplicar los instrumentos de gestión; también señala la obligación de su aplicabilidad para los parámetros que se asocian a las emisiones en las actividades que realizan.

En la primera disposición complementaria final se señala que la aplicación de los ECA para aire en los instrumentos de gestión ambiental en su carácter preventivo ya aprobado, se realizará una modificación o actualización del mismo, siendo respetuoso de la normativa del sistema nacional de evaluación de impacto ambiental; para el caso de los instrumentos de gestión ambiental correctivo, la aplicación del ECA de aire se realiza en base a la normativa de su sector correspondiente.

En la tercera disposición complementaria final se señala que el Ministerio del Ambiente emitirá un decreto supremo en el cual se aprobará los lineamientos para la incorporación de grupos de estudio técnico ambiental de la calidad de

aire en las comisiones ambientales municipales provinciales; en un plazo máximo de 90 días.

En la Quinta disposición complementaria final se señala a los planes de acción como un mecanismo para la mejora en la calidad de aire en las provincias de Lima y el Callao, dichos planes de acción serán formulados por una comisión multisectorial de iniciativa de aire limpio, para las 2 provincias señaladas, los cuales serán aprobados por el Ministerio del Ambiente (MINAM). Además, se indica que para las demás provincias los planes de acción para el mejoramiento de la calidad del aire, se aprobarán por ordenanza municipal del gobierno local. Los planes de acción aprobados con anterioridad a la aprobación de los nuevos lineamientos, deberán continuar con su implementación. La Dirección General de Calidad Ambiental es la encargada de hacer seguimiento en la implementación del plan de acción

2.2.3.Métodos y Técnicas

Para una adecuada identificación y evaluación de los impactos ambientales se pueden utilizar las siguientes matrices:

Matriz de Leopold

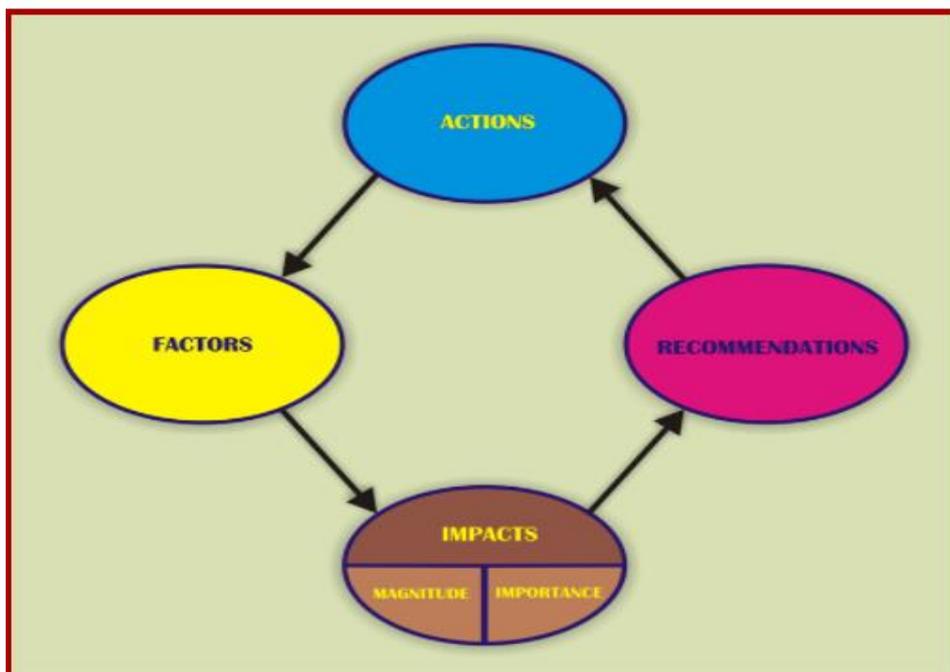
Esta matriz si bien no se usara en el trabajo, ayudara a tener un conocimiento mucho más amplio de todos los impactos posibles a identificar en trabajo de investigación.

Esta matriz en la posición horizontal posee las acciones que causan impacto ambiental; y en la posición vertical las condiciones ambientales existentes que se puedan ver afectadas por esas acciones.

El número de acciones que figuran en la posición horizontal es de 100. El número de los factores ambientales que figuran en la posición vertical es de 88 Esto resulta en un total de 8,800 interacciones.

Figura 3

Componentes de un Estudio de Impacto Ambiental para la Matriz Leopold



Nota: En la imagen se muestra como realizar un estudio de impacto ambiental

No todas las acciones y factores se aplican a un proyecto. En algunos casos se pueden considerar acciones y factores que no se encuentra listados. En base a Leopold, la cantidad de interacciones de un proyecto típico oscila entre 25 y 50. La forma más eficiente de utilizar esta matriz es identificando aquellas acciones que tengan relevancia significativa. De manera general, aproximadamente una docena de acciones serán significativas.

Matriz de Conesa

Para el trabajo de investigación se hará uso de la matriz de Conesa, la cual nos ayudará a identificar y valorar los impactos ambientales ocasionados por el pequeño productor minero ORE TRADING S.A.C en sus actividades de explotación minera subterránea en la concesión minera Phoenix 02

a) Identificación

En la etapa de la identificación se hará un reconocimiento de todas las acciones impactantes y que factores ambientales son susceptibles de ser impactados.

Tabla 3

Identificación de los Factores Ambientales del Entorno Susceptibles de Recibir Impactos

Sistema	Subsistema	Componente Ambiental
Medio Físico	Inerte	Aire Suelo Agua
	Biótico	Flora Fauna
	Perceptual	Unidades de paisaje
Medio Socio-Económico	Socio-Cultural	Usos del territorio: Cultural, Infraestructura, Humanos
	Económico	Economía Población

Nota: En la tabla se muestra los componentes ambientales que tiene un determinado sistema

Para la identificar los factores ambientales usaremos los mismos instrumentos que se citaban para detectar las acciones del proyecto causa del impacto y para la determinación de los mismos se han tenido en cuenta idénticos criterios.

b) Valoración

Una vez que se hallan identificado las acciones y factores del medio que podrían causar impactos, se procederá al uso de la matriz de importancia de Conesa, la cual permitirá obtener una valoración cualitativa y cuantifica de todos los impactos, además dicha valoración se realizara en base a la matriz de impactos ambientales, donde cada recuadro de cruce o elemento tipo, nos dará una idea del efecto provocado por cada acción que genere impactos, sobre cada uno de los factores ambientales impactados.

Para un mayor conocimiento se describe el significado de los mencionados símbolos que conforman el elemento tipo de una matriz de valoración cualitativa o matriz de importancia Conesa (2010)

• **Naturaleza (N)**

Esta referida a como es el impacto que se genera en el ambiente si es positivo (+) o es negativo (-)

- Impacto positivo (adopta el signo positivo (+))
- Impacto negativo (adopta el signo negativo (-))

• **Intensidad (I)**

La intensidad, está dada por el grado del impacto de la actividad realizada sobre el ambiente, el dimensionamiento del impacto nos dará la variación del parámetro ambiental producto de dicha actividad.

- Baja o mínima (adopta el valor de 1)
- Media (adopta el valor de 2)
- Alta (adopta el valor de 4)
- Muy alta (adopta el valor 8)
- Total (adopta el valor de 12)

- **Extensión (EX)**

Es la parte del medio afectado producto de las actividades del proyecto, es decir, el área de influencia en teoría del impacto en relación con el entorno que se da el proyecto en que se sitúa el componente ambiental. Es la fracción del área estudiada que será afectada por el impacto de las actividades del proyecto. Para hallarlo se divide el área impactada a evaluar entre el área total del proyecto.

- Puntual (adopta el valor de 1)
- Parcial (adopta el valor de 2)
- Extenso (adopta el valor de 4)
- Total (adopta el valor de 8)
- Crítica (adopta el valor de 12)

- **Momento (MO)**

Es el intervalo de tiempo en el que aparece la manifestación del impacto, es decir desde que se da la actividad del proyecto y el comienzo del impacto sobre ambiental.

- Largo plazo: de 10 años a mas (adopta el valor de 1)
- Medio plazo: oscila entre 1 año a 10 años (adopta el valor de 2)
- Corto plazo: menos de 1 año (adopta el valor 3)
- Inmediato: aparición inmediata del efecto (adopta el valor de 4)
- Crítico: es aquel en el que se da lugar a una acción impactante crítica sin importar el tiempo de su manifestación (dependiendo el plazo de la manifestación se le sumara 4)

- **Persistencia (PE)**

Es el tiempo que permanece el impacto sobre el componente ambiental afectado desde el momento en el que aparece y a partir del cual el componente ambiental retornaría a sus condiciones naturales, ya sea por la acción de la naturaleza en si o mediante la aplicación de medidas correctivas.

- Fugaz (adopta el valor de 1)
- Temporal (adopta el valor de 2)
- Pertinaz (adopta el valor de 3)

- Permanente (adopta el valor de 4)

- **Reversibilidad (RV)**

Es la posibilidad de que el factor afectado retorne a sus condiciones originales, sin la intervención del ser humano, una vez que la acción que genere el impacto deje de actuar sobre el componente ambiental afectado, y será irreversible cuando el componente ambiental afectado no pueda retornar a sus condiciones iniciales.

- Corto Plazo (adopta el valor de 1)
- Mediano Plazo (adopta el valor de 2)
- Largo plazo (adopta el valor de 3)
- Irreversible (adopta el valor de 4)

- **Recuperabilidad (MC)**

La recuperabilidad se entiende como la posibilidad de poder reconstruir el componente ambiental afectado ya sea total o parcial, por medio de la intervención humana.

- Inmediato (adopta el valor de 1)
- Corto plazo: Menos de 1 año (adopta el valor de 2)
- Mediano plazo: Entre 1 y 10 años (adopta el valor de 3)
- Largo plazo: De 10 años a mas (adopta el valor de 4)
- Mitigable o compensable: si es recuperable de forma parcial o total con la introducción de medidas compensatorias (adopta el valor de 4)
- Irrecuperable: Imposible de reparar (adopta el valor de 8)

- **Sinergia (SI)**

Se llama sinergia a los impactos que se producen como consecuencia de muchas acciones y cuya acción conjunta es mayor a la suma de los impactos que se producen de manera individual.

- Sin Sinergia: Cuando la acción de un conjunto de acciones sobre un factor no potencia el efecto (adopta el valor de 1)
- Sinérgico (adopta el valor de 2)

- Muy Sinérgico: cuando la acción de un conjunto de acciones que actúan sobre un factor potencian de gran manera el efecto (adopta el valor de 4)

- **Acumulación (AC)**

Son los Impactos que resultan de una de las acciones de las actividades del proyecto y que se incrementan progresivamente al añadir los impactos colectivos o individuales producidos por otras acciones.

- Simple: No produce efectos de acumulación (adopta el valor de 1)
- Acumulativo: Si produce efectos de acumulación (adopta el valor de 4)

- **Efecto (EF)**

Está asociado a una relación causalidad, o sea el cómo se manifestó el impacto sobre el factor ambiental, como resultado de la ejecución de una determinada actividad en el proyecto.

- Indirecto: (adopta el valor de 1)
- Directo: (adopta el valor de 4)

- **Periodicidad (PR)**

La periodicidad hace referencia a la frecuencia en la que se da la manifestación del impacto, debido a la actividad que se realiza en el proyecto.

- Irregular (adopta el valor de 1)
- Periódico (adopta el valor de 2)
- Continuo (adopta el valor de 4)

La Matriz de Evaluación arroja como resultado los valores de importancia de los impactos al ambiente, aplicando la siguiente fórmula.

$$\text{IMPORTANCIA} = \pm (3I + 2 \text{ Ex} + \text{MO} + \text{PE} + \text{RV} + \text{SI} + \text{AC} + \text{EF} + \text{PR} + \text{Mc})$$

Tabla 4

Cuadro Resumen de los Criterios de Calificación de Impactos

Naturaleza (N)		Reversibilidad (Rv)		Extensión (Ex)		Acumulación (AC)	
Beneficioso	+	Corto Plazo	1	Puntual	1	Simple	1
Perjudicial	-	Mediano Plazo	2	Parcial	2	Acumulativo	4
		Largo plazo	3	Extensa	4		
		Irreversible	4	Total	8		
				Critica	12		
Periodicidad (PR)		Recuperabilidad (Mc)		Persistencia (PE)		Efecto (EF)	
Irregular	1	Inmediato	1	Fugaz	1	Indirecto	1
Periódico	2	Corto plazo	2	Temporal	2	Directo	4
Continuo	4	Mediano plazo	3	Pertinaz	3		
		Largo plazo	4	Permanente	4		
		Mitigable o compensable	4				
		Irrecuperable	8				
Momento (MO)		Intensidad (I)		Sinergia (SI)			
Largo plazo	1	Baja	1	Sin sinergia	1		
Mediano plazo	2	Media	2	Sinérgico	2		
Corto plazo	3	Alta	4	Muy sinérgico	4		
Inmediato	4	Muy alta	8				
Critico	(+4)	Total destrucción	12				

Nota: En dicho cuadro se resumen los valores de las variables ambientales, para la valoración de los impactos – CONESA 2010

Y por último se hace la verificación con la tabla de importancia para calificar el nivel de afectación al ambiente por dichas actividades.

Tabla 5

Valores de Importancia Impacto Positivo

Valor de Importancia (I)	Calificación	Significado
$I \leq 25$	Ligero	Se genera un ligero beneficio en comparación con los fines y objetivos del proyecto
$25 < I \leq 50$	Moderado	Se genera un beneficio medianamente notorio
$50 < I \leq 75$	Bueno	Se generan beneficios debido al cumplimiento de los objetivos y fines del proyecto
$I > 75$	Muy bueno	Los beneficios superan las expectativas que se tenían planificadas en el proyecto para el logro de los objetivos.

Nota: En esta tabla se muestra el significado de los valores de los impactos positivos, extraídos de la Guía de Conesa 2010

Tabla 6*Valores de Importancia Impactos Negativos*

Valor de Importancia (I)	Calificación	Significado
$-25 \leq I$	Irrelevante o leve	La afectación del mismo es irrelevante en comparación con los fines y objetivos del proyecto
$-50 \leq I < -25$	Moderado	La afectación del mismo no precisa practicas correctoras o protectoras
$-75 \leq I < -50$	Severo	Su afectación exige la recuperación del medio a través de medidas de corrección y protección. Su tiempo de recuperación es prolongado.
$I < -75$	Critico	Su afectación está por encima del umbral superior aceptado. Se produce una perdida continua de la calidad ambiental, y no hay posibilidad de recuperación.

Nota: En esta tabla se muestra el significado de los valores de los impactos negativos, extraídos de la Guía Conesa 2010

2.3. Definición de términos básicos

a) Plan de Manejo Ambiental

El Plan de manejo ambiental es considerado un instrumento de gestión ambiental que, en base a una identificación y posterior valoración de los impactos, se obtiene su significado, lo cual permite corregir los impactos tanto ambientales como sociales generados por las actividades en cada etapa del proyecto. Este proceso ayuda a una mejor planificación, definición y facilitación del desarrollo de medidas, destinadas a prevenir los impactos

b) Minería Subterránea

La minería subterránea está referida a aquellas labores que se realizan por debajo del suelo con la finalidad de extraer el mineral. Durante la etapa de construcción del proyecto minero, es necesario realizar trabajos de acondicionamientos en la zona de operaciones, como lo son los túneles, pozos, yacimientos, entre otros, para un adecuado desarrollo del trabajo dentro de mina.

c) Métodos de Explotación Minera

- Tajeo por subniveles

La actividad productiva empieza con el laboreo del frente de explotación, con pico, pala y martillo hidráulico manual. Por el método de tajeo por subniveles, se sigue la veta, para después colocar soporte en las labores, en forma de cuadros o puntales, según las condiciones del terreno. Así mismo se tiene ventilación forzada mediante compresoras.

d) Área de uso minero

Se refiere al área que contiene a los componentes auxiliares de un proyecto minero como: campamento, almacén de herramientas, almacén temporal de residuos sólidos, almacén de insumos, servicios higiénicos, etc.

e) Área de actividad minera

Esta referida al área donde se realiza los trabajos de explotación minera y que contiene a los componentes principales como: bocamina, zona de acopio de mineral, desmontera o botadero, galería. Cortada, entre otros.

f) Estudios de impacto ambiental

Es un documento que describe de manera detallada las características de un proyecto o actividad que se pretende realizar o modificar. Un estudio de impacto ambiental debe proporcionar antecedentes fundados para la predicción, identificación, e interpretación de su impacto ambiental y describir la o las acciones que ejecutará para impedir o minimizar sus efectos significativamente adversos

g) Impactos ambientales

El impacto ambiental es un cambio que se da al ambiente producto de las actividades que se realizan y también producto de la intervención de ser humano en sus distintas formas. Este impacto generado puede ser positivo o negativo, el impacto negativo representa un desequilibrio en las condiciones ambientales causando graves daños al ambiente, así como el deterioro de salud de las personas y demás seres vivos; en cambio un impacto positivo representa mejoras tanto en calidad del ambiente deteriorado como mejoras en la calidad de vida de las personas.

h) Pequeño productor minero

Esta referida a una persona natural o jurídica que realice explotación en minería superficial o subterránea, en un área no mayor a 2000 hectáreas y cuya producción máxima por día bordea las 350 toneladas.

i) Minero informal

Es aquel minero que desarrolla actividades de explotación minera en áreas autorizadas por la autoridad competente en minería, pero cuya formalización se encuentra en trámite o simplemente no la ha realizado.

CAPÍTULO III

DESARROLLO DEL TRABAJO PROFESIONAL

3.1.Determinación y análisis del problema

La minería informal al igual que la minería ilegal son los grandes responsables de los problemas de contaminación ambiental en el país, ya que, al no tener compromisos legales con el estado peruano en la realización de sus actividades mineras, extraen el mineral sin tener en cuenta la parte ambiental durante todo su ciclo de minado, es por ello que el estado peruano, mediante la ley 27651 promueve la formalización de los productores mineros artesanales y la de los pequeños productores mineros, logrando de esta manera la inserción a la formalización de los mineros y además que estos tengan buenas prácticas ambientales durante todo su ciclo de minado.

El pequeño productor minero ORE TRADING S.A.C es una empresa minera en vías de formalización, que se encuentra realizando operaciones de explotación minera subterránea en la concesión Phoenix 02 (concesión cuyo titular es Minera MAPSA S.A), utilizando el método de explotación Tajeo por Subniveles se extraen por día aproximadamente 2 toneladas del mineral Piritita Aurífera, pero lo que no se tomó en cuenta durante todo su ciclo de minado son los daños causados al ambiente, como el derrame de petróleo y sus derivados en el suelo; la generación de desmontes mineros, el arrojado de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos al suelo; la contaminación del aire, producto de la combustión interna del grupo electrógeno, emisión de material particulado producto de las labores de

excavación en mina, generación efluentes domésticos, generación de efluentes mineros, entre otros.

Todos esos problemas de contaminación no se generarían si existiera un Plan de Manejo Ambiental, en el cual se adopten todas las medidas pertinentes para que las actividades de explotación del pequeño productor minero ORE TRADING S.A.C no generen impactos significativos al ambiente. Es por ello que en este trabajo investigación se realizara un Plan de Manejo Ambiental que ayudara a la minera ORE TRADING S.A.C a realizar sus actividades de explotación de manera más segura y amigable con el ambiente.

3.2.Modelo de solución propuesto:

3.2.1.ubicación

El pequeño productor minero ORE TRADING S.A.C realiza actividades de explotación minera subterránea en la concesión minera Phoenix 02, ubicado en la región Ancash, provincia de Ancash, distrito de Culebras.

Figura 4

Ubicación de la Concesión Minera Phoenix 02



Nota: El área rectangular de color rosado es la concesión minera Phoenix 02, la cual fue extraída del INGEMET 2021

3.2.2. Materiales y equipos

- Hojas Bond A4

- Libreta de apuntes
- Laptop
- Fotos proporcionadas por Minera MAPSA S.A
- Acceso a información documentada de Minera MAPSA S.A
- Uso del programa AUTOCAD

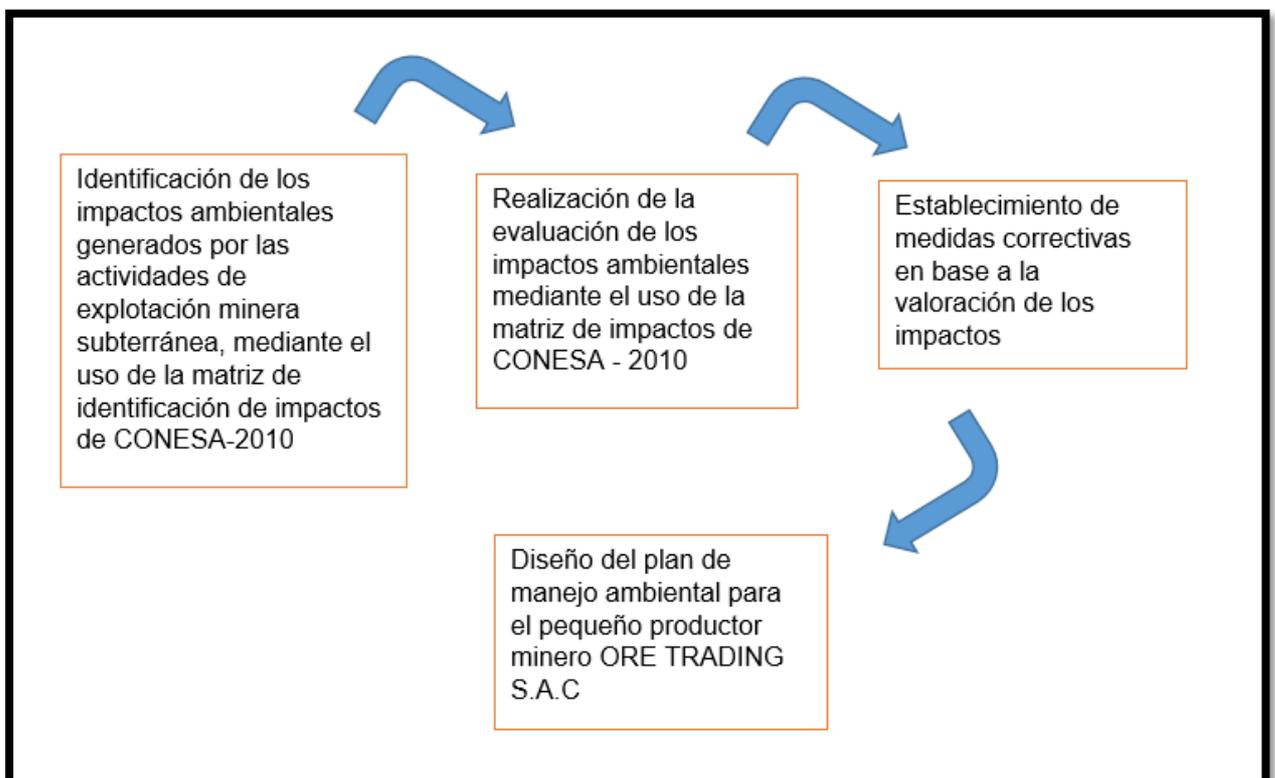
3.2.3. Metodología

A. Diseño del trabajo de suficiencia

El trabajo de investigación constara de 4 etapas como se aprecia en la figura 5

Figura 5

Etapas del Trabajo de Investigación



B. Descripción de la metodología a utilizar

Como se sabe el trabajo de suficiencia constara de 4 etapas, como se señala en la Figura 5, las cuales serán descritas a continuación.

Identificación de Impactos Ambientales. El cual se basó en realizar una identificación todos los impactos que pudieran generar las actividades de explotación minera subterránea en cada una de una de tus fases del proyecto (reconocimiento. Construcción, operación, cierre y postcierre), mediante el uso de la matriz de identificación de impactos de Conesa.2010

Evaluación de los Impactos Ambientales. Dicha evaluación consistió en utilizar la matriz de valoración de impactos de Conesa versión 2010 para valorar los impactos ambientales identificados en la etapa anterior y darles un significado a dichos impactos mediante el uso de la Tabla 9 y Tabla 10.

Establecimiento de medidas correctivas. Mediante la interpretación de los impactos ambientales causados por las actividades de explotación minera subterránea por parte de ORE TRADING S.A.C, se toman las medidas correctivas para cada uno de los impactos ambientales generados.

Diseño del Plan de Manejo Ambiental para el pequeño productor Minero ORE TRADING S.A.C. En base a las medidas correctivas establecidas se hace el diseño del Plan de Manejo Ambiental para ORE TRADING S.A.C, el cual busca corregir los impactos ambientales ocasionados en todas las etapas del proyecto minero.

C. Metodología Aplicada

Para el trabajo de suficiencia profesional se hace uso de 2 matrices tanto para identificación de los impactos como para la evaluación de los mismos, a continuación, se nombran a las matrices que se utilizan

Matriz de Identificación de Impactos Ambientales

En cada etapa del proyecto minero se identificaron las actividades realizadas, los aspectos ambientales generados y que incidencias tienen en cada uno de los componentes ambientales.

Tabla 7*Matriz de Identificación de Impactos Ambientales*

Etapas del Proyecto	Actividades del Proyecto	Aspectos Ambientales	Componentes Ambientales						
			Medio físico			Medio biológico		Medio socio-económico	
			Aire	Agua	Suelo	Flora	Fauna	Económico	Social
			-	-	-	-	-	-	-
Reconocimiento									
Construcción y Operación									
Cierre y Postcierre									

Nota: en esta tabla se identifican los impactos en las distintas etapas del proyecto

Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales (Matriz de Importancia)

Se hace uso de la matriz de importancia de impactos de Conesa versión 2010, la cual ayudara a evaluar todos los impactos ambientales identificados en las distintas etapas del proyecto minero.

Dicha matriz está compuesta por 11 variables ambientales definidas en el manual de Conesa los cuales nos permitirán hallar los niveles de Importancia de cada una de las actividades desarrolladas en cada etapa del proyecto minero, a continuación, se detalla las 11 variables ambientales a tratar.

- **Naturaleza (N)**

Esta referida a como es el impacto que se genera en el ambiente si es positivo (+) o es negativo (-)

- **Intensidad (I)**

La intensidad, está dada por el grado del impacto de la actividad realizada sobre el ambiente, el dimensionamiento del impacto nos dará la variación del parámetro ambiental producto de dicha actividad.

- Baja o mínima (adopta el valor de 1)
- Media (adopta el valor de 2)
- Alta (adopta el valor de 4)
- Muy alta (adopta el valor 8)
- Total (adopta el valor de 12)

- **Extensión (EX)**

Es la parte del medio afectado producto de las actividades del proyecto, es decir, el área de influencia en teoría del impacto en relación con el entorno que se da el proyecto en que se sitúa el componente ambiental. Es la fracción del área estudiada que será afectada por el impacto de las actividades del proyecto. Para hallarlo se divide el área impactada a evaluar entre el área total del proyecto.

- Puntual (adopta el valor de 1)
- Parcial (adopta el valor de 2)
- Extenso (adopta el valor de 4)

- Total (adopta el valor de 8)
- Crítica (adopta el valor de 12)

- **Momento (MO)**

Es el intervalo de tiempo en el que aparece la manifestación del impacto, es decir desde que se da la actividad del proyecto y el comienzo del impacto sobre ambiental.

- Largo plazo: de 10 años a mas (adopta el valor de 1)
- Medio plazo: oscila entre 1 año a 10 años (adopta el valor de 2)
- Corto plazo: menos de 1 año (adopta el valor 3)
- Inmediato: aparición inmediata del efecto (adopta el valor de 4)
- Crítico: es aquel en el que se da lugar a una acción impactante crítica sin importar el tiempo de su manifestación (dependiendo el plazo de la manifestación se le sumara 4)

- **Persistencia (PE)**

Es el tiempo que permanece el impacto sobre el componente ambiental afectado desde el momento en el que aparece y a partir del cual el componente ambiental retornaría a sus condiciones naturales, ya sea por la acción de la naturaleza en si o mediante la aplicación de medidas correctivas.

- Fugaz (adopta el valor de 1)
- Temporal (adopta el valor de 2)
- Pertinaz (adopta el valor de 3)
- Permanente (adopta el valor de 4)

- **Reversibilidad (RV)**

Es la posibilidad de que el factor afectado retorne a sus condiciones originales, sin la intervención del ser humano, una vez que la acción que genere el impacto deje de actuar sobre el componente ambiental afectado, y será irreversible cuando el componente ambiental afectado no pueda retornar a sus condiciones iniciales.

- Corto Plazo (adopta el valor de 1)
- Mediano Plazo (adopta el valor de 2)
- Largo plazo (adopta el valor de 3)

- Irreversible (adopta el valor de 4)

- **Recuperabilidad (MC)**

La recuperabilidad se entiende como la posibilidad de poder reconstruir el componente ambiental afectado ya sea total o parcial, por medio de la intervención humana.

- Inmediato (adopta el valor de 1)
- Corto plazo: Menos de 1 año (adopta el valor de 2)
- Mediano plazo: Entre 1 y 10 años (adopta el valor de 3)
- Largo plazo: De 10 años a mas (adopta el valor de 4)
- Mitigable o compensable: si es recuperable de forma parcial o total con la introducción de medidas compensatorias (adopta el valor de 4)
- Irrecuperable: Imposible de reparar (adopta el valor de 8)

- **Sinergia (SI)**

Se llama sinergia a los impactos que se producen como consecuencia de muchas acciones y cuya acción conjunta es mayor a la suma de los impactos que se producen de manera individual.

- Sin Sinergia: Cuando la acción de un conjunto de acciones sobre un factor no potencia el efecto (adopta el valor de 1)
- Sinérgico (adopta el valor de 2)
- Muy Sinérgico: cuando la acción de un conjunto de acciones que actúan sobre un factor potencian de gran manera el efecto (adopta el valor de 4)

- **Acumulación (AC)**

Son los Impactos que resultan de una de las acciones de las actividades del proyecto y que se incrementan progresivamente al añadir los impactos colectivos o individuales producidos por otras acciones.

- Simple: No produce efectos de acumulación (adopta el valor de 1)
- Acumulativo: Si produce efectos de acumulación (adopta el valor de 4)

- **Efecto (EF)**

Está asociado a una relación causalidad, o sea el cómo se manifestó el impacto sobre el factor ambiental, como resultado de la ejecución de una determinada actividad en el proyecto.

- Indirecto: (adopta el valor de 1)
- Directo: (adopta el valor de 4)

- **Periodicidad (PR)**

La periodicidad hace referencia a la frecuencia en la que se da la manifestación del impacto, debido a la actividad que se realiza en el proyecto.

- Irregular (adopta el valor de 1)
- Periódico (adopta el valor de 2)
- Continuo (adopta el valor de 4)

Para hallar el nivel de importancia del impacto se aplicará la siguiente fórmula:

$$\text{IMPORTANCIA} = \pm (3I + 2 \text{ Ex} + \text{MO} + \text{PE} + \text{RV} + \text{SI} + \text{AC} + \text{EF} + \text{PR} + \text{Mc})$$

Dicha fórmula se comparará con tabla de valores de importancia para determinar el nivel del impacto ambiental ocasionado por las actividades de explotación por parte de ORE TRADING S.A.C.

Tabla 8

Matriz de Valoración de Impactos en las distintas etapas del Proyecto Minero

Actividades	Impactos ambientales	N	I	Ex	Pe	Si	Ef	Mc	Ac	Rv	Mo	Pr	Niveles de Importancia	Calificación del impacto por importancia

Nota: En esta tabla se evaluarán los impactos y se les dará un significado

3.3.Resultados

3.3.1.Línea Base

a) medio físico

1. Clima

- **Precipitación**

Las lluvias son escasas; no obstante que la zona de estudio está colindante con una gran fuente de humedad; ello se debe a la predominancia de la estabilidad atmosférica, es decir los movimientos verticales ascendentes están limitados a centenas de metros por lo cual solamente se desarrolla nubosidad estratiforme, y las precipitaciones son generalmente lloviznas, que son inferiores a 5 mm al año.

- **Temperatura**

La temperatura media anual oscila entre 18 °C y 19 °C; y precipitación pluvial total promedio anual, entre 0 y 5 mm. Presenta una nula o escasa cubierta vegetal, dominado mayormente por un manto de arena.

2. Zonas de vida existentes

- **Desierto desecado Subtropical**

Se ubica en el litoral de la Costa. Su temperatura media anual oscila entre 18 °C y 19 °C, está dominado por un gran manto de arena. Hay escasas de precipitaciones.

3. Geomorfología

- **Montaña en roca volcano-sedimentaria (RM – rvs)**

Su forma más característica se representada en las superficies planas y onduladas que forman altiplanos volcánicos, con frentes escarpados a abruptos. Los movimientos en masa asociados son derrumbes, deslizamiento, caída de rocas y erosión de laderas.

- **Abanico de Piedemonte**

Un abanico es una forma de relieve de depósito que se origina en el cimiento del frente montañoso, asociado a las descargas sólidas de un curso de agua que drena desde un área con topografía elevada a un área más baja y plana adyacente, sedimentación que es promovida principalmente por los fuertes cambios de pendiente experimentados por el cauce a lo largo de su recorrido.

4. Geología

Formación la Zorra: la formación la zorra sobreyace concordantemente a la formación Junco y principalmente flujos de andesia en capa delgadas, y piroclastos de gran dimensión intercalados con sedimentitas.

Esta unidad se encuentra en la parte occidental del Batolito de la costa, se extiende desde la parte Sur de Culebras, como una prolongación de la Formación de la estratificada y presenta mayor grado de plegamiento que otras unidades del Grupo Casma, muestra un buen desarrollo entre las quebradas del río Culebra y Quebrada La Ramada, con muy buenas exposiciones en el tramo inferior de la Quebrada Río Seco y a lo largo de la Carretera Panamericana, al Sur de la quebrada mencionada La unidad mencionada consiste en andesitas porfiriticas intercaladas con limolitas marrón amarillentas, tobas volcánicas, tobas riolíticas, lavas y aglomerados, además arenísticas y limonitas color marrón a gris con algunas limolitas laminadas.

b) Del medio biológico:

Flora

El área de actividad minera no presenta cubierta vegetal, y se encuentra dominado por un gran manto de arena.

Fauna

En el área de actividad no hay presencia de animales debido a la escasa o nula vegetación en la zona, lo que se observa de forma rara es la presencia de lagartijas de forma e estacionaria, esto es debido a las condiciones climatológicas de la zona.

c) Del medio socio - económico:

El área de actividad minera se encuentra a 7.40 km del centro poblado Molino, donde los pobladores de molino se dedican a la agricultura donde cultivan Maíz amarillo, maíz morado, melón, papaya, plátano, sandía, cebolla, tomate, zapallo, frejol, frijol castilla, lenteja, pallar, camote, papa, yuca: y en la ganadería se dedican a la crianza a la crianza de vacas, chanchos, aves de corral, entre otros.

3.3.2.Actividad Minera

- Descripción de la actividad Productiva

La actividad productiva empieza con el laboreo del frente de explotación, con pico, pala y martillo hidráulico manual. Por el método de tajeo por subniveles, se sigue la veta, para después colocar soporte en las labores, en forma de cuadros o puntales, según las condiciones del terreno. Así mismo se tiene ventilación forzada mediante compresoras.

Luego se procede con el acarreo en carretillas, hasta alimentar a los carritos mineros los cuales salen hacia el acopio de mineral, o hacia el botadero dependiendo de que sea mineral o desmonte.

Para Los cuales se procederá a crear accesos y explanaciones para ubicar la desmontera y el acopio de mineral con ayuda de excavadoras y tractor.

El transporte hacia la zona de beneficio se hará con camiones los cuales serán cargados mediante cargador frontal.

La cantidad de trabajadores es de 10 los cuales laboran 10 horas/día

- **Método de Explotación:**

La actividad productiva empieza con el laboreo del frente de explotación, con pico, pala y martillo hidráulico manual. Por el método de tajeo por subniveles, se sigue la veta, para después colocar soporte en las labores, en forma de cuadros o puntales, según las condiciones del terreno. Así mismo se tiene ventilación forzada mediante compresoras.

Luego se procede con el acarreo en carretillas, hasta alimentar a los carritos mineros los cuales salen hacia el acopio de mineral, o hacia el botadero dependiendo de que sea mineral o desmonte.

Para Los cuales se procederá a crear accesos y explanaciones para ubicar la desmontera y el acopio de mineral con ayuda de excavadoras y tractor.

- Componentes principales

Bocamina: La sección de bocamina principal es de 1.6 x.1.2 desarrolladas en cortada siguiendo veta, teniendo en cuenta la estructura y resistencia del macizo rocoso.

Acopio de mineral: Este acopio de mineral se encuentra ubicadas en las salidas de la bocamina y es el lugar donde se juntará todo el mineral extraído.

Desmontera: Es un área en la cual se depositará todo el desmonte (material inerte) sacado de labores mineras, este botadero tiene una base de cemento duro, con palos de madera de soporte con un techo de eternit y laterales de triplay.

Galería: Es una labor de excavación horizontal o inclinada y es similar a un túnel y que poseen diferentes nombres según su uso. La galería de mucha más dimensión, se denomina galería principal

Tabla 9*Coordenadas de los Componentes Principales del Proyecto Minero*

Marcar	Componente	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 17S		Cantidad
		Norte	Este	
01	Bocamina	8912366.00	811915.00	01
02	Acopio de mineral	8912357.00	811951.00	01
03	Desmontera	8912384.00	811969.00	01
04	Galería	8912398.00	811934.00	01

- Componentes Auxiliares

Campamento: consta de un comedor-cocina; en la cercanía se ubica el área de herramientas y almacén. Se cuenta también con servicios higiénicos.

Almacén de herramientas: consta de un ambiente separado donde se guardan las herramientas y utensilios de trabajo

Vías de Acceso: Es el punto o los puntos de acceso a las labores mineras.

Área de Residuos Sólidos: Es un área donde se acopiará los residuos sólidos no peligrosos en un punto y en otro punto distanciado a 7.5 m de este se acopiará los residuos sólidos peligrosos, en este punto se contará con equipos de seguridad y de emergencia, ante posibles derrames

Área de Servicios Higiénicos: Es un silo de profundidad 3m, con paredes de cemento y base de cemento, esta área será usada para que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas

Almacenamiento de Insumos: Área donde se almacenan los insumos utilizados como: petróleo, aceites, cal, productos de limpieza, desinfectantes, etc.

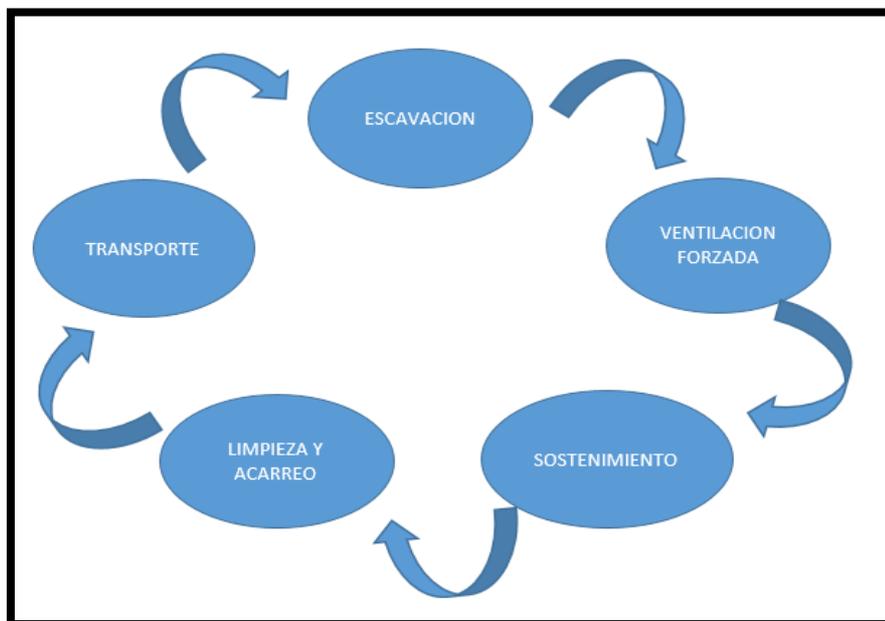
Tabla 10

Coordenadas de los Componentes Auxiliares del Proyecto Minero

Marcar	Componente	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 17S		Cantidad
		Norte	Este	
01	Campamento	8912421.00	812025.00	01
02	Almacén de herramientas	8912413.00	812021.00	01
03	Vías de acceso principal	8912462.00	812088.00	01
04	Área de Residuos Solidos	8912434.00	812051.00	01
05	Área de Servicios Higiénicos	8912419.00	811998.00	01
06	Almacén de Insumos	8912391.00	812014.00	01

Figura 6

Diagrama de Flujo de la Actividad Minera



Nota: En dicha Figura se muestra el ciclo de minado de ORE TRADING S.A.C

Tabla 11

Herramientas Empleadas para la actividad minera de explotación.

N°	Herramientas	Características	Cantidad
1	Carretilla	<i>Marca Trooper de 150 Kg de capacidad</i>	12
2	Lampas	<i>Tipo Cuchara</i>	12
3	Picos	<i>5.0 kg.</i>	12
4	Combas	<i>18 lb.</i>	12
5	Combas	<i>12 lb</i>	12
6	Barretillas	<i>2 m</i>	12

Nota: En el cuadro se listan las herramientas usadas por pequeño productor minero ORE TRADING S.A.C (Extraído de un informe de MINERA MAPSA S.A)

Tabla 12*Equipos empleados para la actividad minera de explotación.*

N°	Equipos	Especificaciones Técnicas	Cantidad	Estado (bueno, regular o malo)	Propio o Alquilado
01	Grupo electrógeno	15 Kw	1	Regular	Propio
02	Lámparas a batería	Marca komba	12	Bueno	Propio
03	Compresora XAS ATLAS COPCO	Presión:125psi-58psi Potencia:36Kw-49Kw Combustible: 11 l/h	1	Bueno	Propio
04	MARTILLO HIDRAULICO MANUAL	Martillo Hidráulico Manual HH35	10	Bueno	Propio
05	Cargadora compacta S530	Capacidad cuchara 0.93 m ³ Altura al pasador de la cuchara 3.023 m	2	Bueno	Alquilado
06	Camión tolva MERCEDES BENZ 2428	Capacidad de 13.450 Kg De 14 m ³	2	Bueno	Alquilado
07	Tractor de Cadenas D6T	Pala de 3.89m ³	1	Bueno	Alquilado

Nota: En esta tabla se listan los equipos usados por pequeño productor minero ORE TRADING S.A.C (Extraído de un informe de MINERA MAPSA S.A)

Tabla 13*Insumos Empleadas para la Actividad Minera de Explotación.*

N°	Insumos	Cantidad/día	Unidad de Medida	Uso y/o Fines
01	Desinfectantes	1.5 L	Litro	Ingreso y salida del campamento
02	Petróleo	35 GI	Galón	Alimentar grupo electrógeno
03	Aceite Lubricante	0.8 GI/Equipo	GL/Hr	consumo del cargador, camión y tractor
04	Aceite Hidráulico	0.3 GI/Equipo	GL/Hr	consumo del cargador, camión y tractor
05	Aceite de Transmisión	0.3 GI/Equipo	GL/Hr	consumo del cargador, camión y tractor

Tabla 14*Equipos de Protección Personal*

Marcar	Equipos de protección personal	Especificaciones técnicas	Cantidad
01	Cascos de seguridad	<i>Marca SMA</i>	<i>12 unid.</i>
02	Zapatos de seguridad	<i>Marca Seguridad industria</i>	<i>12 pares</i>
03	Lentes de seguridad	<i>Marca 3M</i>	<i>12 unid.</i>
04	Respiradores para polvo	<i>Marca 3M</i>	<i>12 unid.</i>
05	Guantes de cuero	<i>Marca 3M</i>	<i>12 pares</i>
06	Tapones de oído	<i>Marca 3M</i>	<i>12 unid</i>

3.3.3. Identificación y Evaluación de los Impactos Ambientales

a) Matriz de identificación de impactos ambientales

Tabla 15

Identificación de Impactos en la Etapa de Reconocimiento

			Componentes Ambientales							
			Medio físico		Medio biológico		Medio socio-económico			
Etapas del Proyecto	Actividades del Proyecto	Aspectos Ambientales	Aire		Agua	suelo	Flora	Fauna	Económico	Social
			calidad	Ruido	calidad	geomorfología				
Etapa de Reconocimiento	Renta de hospedajes	Generación del movimiento económico							x	X
	Contratación de mano de obra	Generación de puestos de trabajo a nivel local							x	
	Alquiler de vehículos de transporte	Movimiento de la economía local							x	
	Traslado de materiales y equipos	Emisiones gaseosas de los vehículos de transporte	x						x	
		Gasto de combustible	x						x	
	Capacitación	Transmisión de conocimientos							x	X

Tabla 16

Matriz de Identificación de Impactos en la Etapa de Construcción y Operación

			Componentes Ambientales								
			Medio físico		Medio biológico		Medio socio-económico				
Etapas del Proyecto	Actividades del Proyecto	Aspectos Ambientales	Aire		Agua	suelo	Flora	Fauna	Económico	Social	
			calidad	Ruido	subterránea	calidad	geomorfología				
Construcción y Operación	Acondicionamiento del lugar	Emisión de material particulado debido al movimiento de tierra	x								
		Generación de ruido por parte de los equipos de compactación		X				x		x	
		Emisión de gases por parte de los equipos de acondicionamiento	x								
		Remoción y compactación de suelo			x	x					

			Componentes Ambientales						
			Medio físico		Medio biológico		Medio socio-económico		
Etapas del Proyecto	Actividades del Proyecto	Aspectos Ambientales	Aire	Agua	suelo	Flora	Fauna	Económico	Social
			calidad	Ruido	subterránea	calidad	geomorfología		
Construcción de los elementos del campamento	Generación de mano obra temporal							x	x
	Emisiones de material particulado por parte del personal en el traslado de materiales	x							
	Generación de residuos sólidos de construcción	x			x				x
	Generación de Residuos Sólidos comunes	x			x				x
Excavación para construcción de silos sanitarios	Emisiones de material particulado por excavación	x							
	Estabilización de las paredes del silo al mezclarlo con concreto				x				
	Excavación a profundidad en el terreno					x			

			Componentes Ambientales						
			Medio físico		Medio biológico		Medio socio-económico		
Etapas del Proyecto	Actividades del Proyecto	Aspectos Ambientales	Aire	Agua	suelo	Flora	Fauna	Económico	Social
			calidad	Ruido	subterránea	calidad	geomorfología		
Laboreo en frente de la bocamina	Generación de material particulado producto de la excavación dentro de mina	x							
	Emisión de gases producto de la combustión del grupo electrógeno	x							
	Generación de ruidos del grupo electrógeno		X				x		x
	Generación de desmontes mineros	X			x				
	Generación de efluentes mineros producto del regado de las paredes de mina			X	x				
	Transformación de la geomorfología interior mina producto de las excavaciones					x			

			Componentes Ambientales						
			Medio físico		Medio biológico		Medio socio-económico		
Etapas del Proyecto	Actividades del Proyecto	Aspectos Ambientales	Aire	Agua	suelo	Flora	Fauna	Económico	Social
			calidad	Ruido	subterránea	calidad	geomorfología		
		Emisión de olores provenientes del silo sanitario	x						
	Transporte del mineral extraído	Flujo vehicular en la zona de acopio			x			x	
		Emisión de gases por el vehículo de transporte	x						
		Emisión de material particulado por parte del mineral a trasladar	x						

Tabla 17

Matriz de Identificación de Impactos en la Etapa de Cierre y Postcierre

			Componentes Ambientales							
			Medio físico		Medio biológico		Medio socio-económico			
Etapas del Proyecto	Actividades del Proyecto	Aspectos Ambientales	Aire		Agua		Flora	Fauna	Económico	Social
			calidad	Ruido	Subterránea	calidad	geomorfología			
Etapa de Cierre y postcierre	Restauración	Generación de puestos de trabajo							x	x
		Capacitación del personal de trabajo local							x	
		Emisión de gases de los vehículos	x							
		Generación de distintos niveles de ruidos		X						
		Manejo de los residuos sólidos (peligrosos y no peligrosos)				x				
		Liquidación del personal								x

			Componentes Ambientales						
			Medio físico			Medio biológico		Medio socio-económico	
Etapas del Proyecto	Actividades del Proyecto	Aspectos Ambientales	Aire	Agua	suelo	Flora	Fauna	Económico	Social
			calidad	Ruido	Subterránea	calidad	geomorfología		
	Monitoreos ambientales	Generación de puestos de trabajo para los monitoristas ambientales locales						X	x

b) Matriz de valoración de impactos ambientales

Tabla 18

Valoración de Impactos Ambientación en la Etapa de Reconocimiento

Actividades	Impactos ambientales	N	I	Ex	Pe	si	Ef	Mc	Ac	Rv	Mo	Pr	Niveles de Importancia	Calificación del impacto por importancia
Renta de hospedajes	Dinamización de la economía local	+	2	1	1	2	1	1	1	1	4	1	20	leve
Contratación de mano de obra	Crecimiento de los niveles de empleo	+	4	1	4	2	1	1	1	1	4	4	32	Moderado
	Incremento de ingreso familiar	+	4	1	4	4	1	1	1	1	4	4	34	Moderado
Alquiler de vehículos de transporte	Dinamización de la economía local	+	2	2	3	2	1	1	4	1	4	2	28	Moderado
Traslado de materiales y equipos	Afectación en la calidad de aire	-	2	2	1	1	1	1	1	1	4	1	-21	Irrelevante
Capacitación	Preparación de capital humano local	-	4	1	2	1	1	1	1	1	4	2	-27	Moderado

En la Tabla 18 se puede verificar que hay 4 impactos positivos y 2 impactos negativos, de los cuales, en los impactos positivos, podemos destacar a:

- los impactos crecimiento de niveles con un valor numérico 32, y dicho numero representa que hay un impacto positivo moderado
- El impacto incremento del ingreso familiar cuyo valor es 34, y dicho numero representa un impacto positivo moderado
- El impacto dinamización de la economía por el alquiler de hospedaje tiene un valor numérico de 20, que significa que el impacto es leve y no es muy notorio.

En los impactos negativos que se verifican en la tabla 18 tenemos:

- El impacto preparación del capital humano adopta el valor de -27, y significa que es un impacto moderado
- El impacto afectación de la calidad de aire por el transporte de materiales y equipos por parte de un vehículo, adopta el valor de -21, lo que significa que el impacto es irrelevante.

Tabla 19

Valoración de Impactos Ambientales en la Etapa de Construcción y Operación

Actividades	Impactos ambientales	N	I	Ex	Pe	Si	Ef	Mc	Ac	Rv	Mo	Pr	Niveles de Importancia	Calificación del impacto por importancia
Acondicionamiento del lugar	Alteración de la calidad de Aire	-	2	1	1	1	4	1	1	1	4	1	-22	Irrelevante
	Incremento de los niveles de ruido	-	2	1	1	1	4	1	4	1	4	1	-25	Moderado
	Perturbación y desplazamiento de la fauna silvestre	-	1	1	2	1	1	2	1	1	4	1	-18	Irrelevante
	Perdida de la calidad de aire por emisión de gases de equipos	-	2	1	1	1	4	1	1	1	4	1	-22	Irrelevante
	Pérdida de calidad de suelo y de su forma original	-	4	1	3	2	1	2	4	2	4	4	-36	Moderado
Construcción de los elementos del campamento	Incremento de puestos de trabajo temporales	+	2	2	2	1	1	1	1	1	3	1	+21	Leve
	Aumento del ingreso familiar	+	2	2	2	1	1	1	1	1	4	1	+22	Leve
	Perdida de la calidad de aire por emisión de material particulado del suelo en traslado de materiales para la construcción	-	2	1	2	1	1	1	1	1	4	1	-20	Irrelevante

Actividades	Impactos ambientales	N	I	Ex	Pe	Si	Ef	Mc	Ac	Rv	Mo	Pr	Niveles de Importancia	Calificación del impacto por importancia
	Disminución de la calidad de aire por descomposición de los residuos de construcción	-	2	1	2	2	1	1	1	3	3	2	-23	Irrelevante
	Deterioro de la calidad de aire por la mala disposición de residuos sólidos comunes	-	2	1	3	2	1	1	4	2	3	2	-26	Moderado
	Alteración de la calidad del suelo por mala disposición de los residuos sólidos	-	2	1	2	2	1	1	4	2	4	2	-26	Moderado
Excavación para construcción de silos sanitarios	Disminución de la calidad de aire por la emisión de polvo durante la excavación	-	2	1	1	1	4	2	1	1	4	2	-24	irrelevante
	Alteración de calidad del suelo	-	4	1	3	2	4	2	4	3	4	4	-40	Moderado
	Perdida de las propiedades fisicoquímicas del suelo	-	2	1	3	2	4	2	4	3	4	4	-34	Moderado
	Alteración de la geomorfología por la excavación a profundidad	-	4	1	3	2	4	2	4	3	4	4	-40	Moderado

Actividades	Impactos ambientales	N	I	Ex	Pe	Si	Ef	Mc	Ac	Rv	Mo	Pr	Niveles de Importancia	Calificación del impacto por importancia	
Laboreo en frente de la bocamina	Perdida de la calidad de aire	-	2	1	2	2	1	1	1	1	4	1	-21	irrelevante	
	Alteración de la calidad de aire por combustión del grupo electrógeno	-	2	1	2	2	4	1	4	1	4	2	-28	Moderado	
	Producción de ruido por parte del grupo electrógeno	-	2	1	2	1	4	2	1	2	4	2	-26	Moderado	
	Alteración de la calidad de suelo por los desmontes mineros	-	4	2	3	2	4	3	4	3	4	4	-43	Moderado	
	Alteración de la calidad de aire por erosión de desmontes mineros	-	2	2	2	2	1	1	4	2	3	2	-27	Moderado	
	Contaminación del suelo por derrame de efluentes mineros	-	2	2	3	2	1	3	2	3	3	4	-31	Moderado	
	Alteración de la calidad de agua subterránea por infiltración de efluentes mineros	-	2	2	2	2	1	3	4	3	3	2	-30	Moderado	
	Alteración de la geomorfología interior mina	-	4	1	3	2	4	4	4	4	4	4	4	-43	Moderado
	Olores desagradables provenientes del silo sanitario	-	2	2	3	2	1	3	1	3	3	2	2	-28	Moderado

Actividades	Impactos ambientales	N	I	Ex	Pe	Si	Ef	Mc	Ac	Rv	Mo	Pr	Niveles de Importancia	Calificación del impacto por importancia
	Alteración de la calidad de suelo por circulación de vehículos de transporte de mineral	-	2	2	1	1	1	1	1	1	3	1	-20	Irrelevante
Transporte del mineral extraído	Perdida de la calidad de aire por combustión de vehículos de transporte de mineral	-	2	1	1	1	1	1	1	1	3	2	-19	Irrelevante
	Pérdida de calidad de aire por la erosión del mineral a transportar	-	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	-16	Irrelevante

En la tabla 19 podemos verificar lo siguiente:

- En la actividad acondicionamiento del lugar, se generan impactos negativos, donde la Pérdida de calidad de suelo y de su forma original, es el mayor valor y adopta el número -36, que significa que se genera un impacto negativo moderado, mientras que el menor valor lo tiene el impacto Perturbación y desplazamiento de la fauna silvestre, el cual adopta el valor de -18, lo cual significa que se genera un impacto negativo que es irrelevante, ya que al ser la zona desértica hay escasa o nula fauna y el nivel de afectación es reducido
- En la actividad Construcción de los elementos del campamento, se generan tanto impactos positivos como negativos

Impactos positivos: el mayor es el impacto Aumento del ingreso familiar (22), que significa que se genera un impacto leve; mientras que el menor valor lo tiene el impacto Incremento de puestos de trabajo temporales (21), lo cual significa que el impacto es leve, debido a que esos puestos de trabajo serán momentáneos.

Impactos negativos: hay 2 impactos que adoptan el mayor valor y son: el impacto Deterioro de la calidad de aire por la mala disposición de residuos sólidos comunes (-26) y el impacto Alteración de la calidad del suelo por mala disposición de los residuos sólidos (-26), los cuales significan impactos moderados, mientras que el menor valor lo adopta el impacto Perdida de la calidad de aire por emisión de material particulado del suelo en traslado de materiales para la construcción (-21), lo cual representa que se generan un impacto irrelevante.

- En la actividad Excavación para construcción de silos sanitarios se generan solo impactos negativos, de los cuales los de mayor valor son: el impacto Alteración de la geomorfología por la excavación a profundidad (-40) y el impacto Alteración de calidad del suelo (-40), ese valor representa dichos impactos que se generan son moderados, mientras que el menor valor lo tiene el impacto Disminución de la calidad de aire por la emisión de polvo durante la excavación (-24), lo que significa que es un impacto irrelevante.

- En la actividad Laboreo en frente de la bocamina, se generan solo impactos negativos, de los cuales los impactos de mayor valor son: el impacto Alteración de la calidad de suelo por los desmontes mineros (-43) y el impacto Alteración de la geomorfología interior mina (-43), esos números significan que se generan impactos moderados que están muy cerca de convertirse en severos si no se toman las medidas correctivas pertinentes, mientras que el impacto de menor valor lo tiene el impacto Pérdida de la calidad de aire (-21), lo que significa que se genera un impacto irrelevante.
- En la actividad Transporte del mineral extraído, se generan impactos negativos, de los cuales el de mayor valor lo tiene el impacto Alteración de la calidad de suelo por circulación de vehículos de transporte de mineral con -20, que significa que se genera un impacto irrelevante, cuyo daño al ambiente es mínimo, mientras que el impacto de menor valor lo tiene el impacto Pérdida de calidad de aire por la erosión del mineral a transportar con -16, lo que significa la existencia de un impacto irrelevante, con reducido nivel de afectación al ambiente.

Tabla 20

Valoración de Impactos Ambientales en la Etapa de Cierre y Postcierre

Actividades	Impactos ambientales	N	I	Ex	Pe	si	Ef	Mc	Ac	Rv	Mo	Pr	Niveles de Importancia	Calificación del impacto por importancia
Desarmado y desmantelamiento de los componentes auxiliares del proyecto	Restauración parcial del paisaje	+	2	1	3	2	4	4	4	3	2	4	34	Moderado
	Aumento de residuos de desmontes	-	2	1	3	2	4	3	4	3	3	4	-34	Moderado
	Afectación de la calidad de aire por generación de material particulado	-	2	1	1	1	1	1	1	1	4	1	-19	Irrelevante
Cierre paulatino de la bocamina	Mejoras en la dinámica subterránea	+	2	1	3	2	4	3	4	3	2	4	33	Moderado
	Regeneración de la capacidad productiva del suelo	+	2	2	4	4	4	3	4	3	3	4	39	Moderado
Manejo de desmontes mineros	Adecuada disposición de los desmontes mineros	+	4	2	3	2	4	2	4	3	4	4	42	Moderado
Liquidación de los trabajadores	Disconformidad por falta de empleo	-	2	1	2	1	4	2	1	1	4	1	-24	Irrelevante
Monitoreos Ambientales	Aumento de empleabilidad para monitoristas ambientales	+	2	1	2	1	4	1	1	1	4	1	23	Leve
	Movilización de la dinámica económica	+	2	1	2	1	1	1	1	1	3	1	19	Leve

En la Tabla 20 se puede verificar lo siguiente:

- En la actividad Desarmado y desmantelamiento de los componentes auxiliares del proyecto, se produce impactos positivos y negativos
 - Impacto positivo: el único impacto es la restauración parcial del paisaje (+34), lo cual significa un impacto moderado
 - Impacto negativo: el de mayor valor lo tiene el impacto Aumento de residuos de desmontes (-34), lo cual significa que es un impacto moderado, mientras que el menor valor lo tiene Afectación de la calidad de aire por generación de material particulado (-19), lo cual significa que se genera un impacto irrelevante.
- En la actividad Cierre paulatino de la bocamina, se generan impactos positivos, el de mayor valor es el impacto Regeneración de la capacidad productiva del suelo (+39) mientras que el impacto de menor valor lo tiene el impacto Mejoras en la dinámica subterránea (+33), ambos impactos son calificados como moderados.
- En la actividad Manejo de desmontes mineros, se genera el impacto positivo Adecuada disposición de los desmontes mineros el cual adopta el valor +42, que significa que se genera un impacto moderado, muy cerca de ser un impacto alto.
- En la actividad Liquidación de los trabajadores, se genera el impacto negativo Disconformidad por falta de empleo, el cual adopta el valor de -24, lo que significa que es un impacto irrelevante, para población local ante el despido a la culminación del proyecto minero.
- En la actividad Monitoreos Ambientales, se generan impactos positivos, el impacto de mayor valor es el impacto Aumento de empleabilidad para monitoristas ambientales (+23), lo que significa que se genera un impacto leve, mientras que el impacto de menor valor es el impacto Movilización de la dinámica económica (+19), lo que significa que se genera un impacto leve.

3.3.4. Diseño del Plan de Manejo Ambiental

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El agua utilizada en las labores mineras, se obtiene por medio de camión cisterna, la cual abastece las actividades de regado de las labores y otros

El agua utilizada domésticamente, es abastecida por medio de bidones de agua por medio camión cisterna, en envases que son reutilizables.

En el campamento consta de una oficina, un área de vivienda y un comedor, se busca que el trabajo sea de pocas horas al día horas afín de que el trabajador realice las actividades de alimentación en sus respectivos hogares, teniendo 10 trabajadores en campo, con un comedor provisional.

I. Medidas en la Etapa de Reconocimiento

- Caracterización de la calidad del ambiente de la zona a través de un monitoreo de línea base.
- Identificar antes de iniciar el proyecto la existencia de sitios arqueológicos en la zona de estudio y en caso del hallazgo de algún resto arqueológico se debe comunicar al Ministerio de Cultura.
- Uso de Equipos de Protección Personal en todo momento en la zona de estudio

II. Medidas para las Actividades en la Etapa de Construcción

a) Acondicionamiento del lugar

- Regado del suelo con abundante agua para evitar emisión de polvo al medio ambiente.
- Uso de Equipos de Protección Personal en todo momento para evitar accidentes.
- El lavado de las herramientas se dará fuera de la mina y dichas aguas residuales se almacenarán en tanque cilíndricos, para después ser dispuestos por una EO-RS en un relleno.

b) Construcción de componentes

- Construcción de un canal de tubería subterránea PVC para transporte de aguas residuales generadas dentro de la mina por el regado de las labores. Su generación estimada es de 1.5 litro/ día los cuales serán almacenados en una poza de seguridad de 20 L de capacidad para su posterior disposición final en un relleno seguridad por una EO-RS autorizada.
- Construcción de una desmontera, para acumular los residuos mineros sacados de las actividades al interior de la mina.
- Construcción de un área de almacén de residuos sólidos peligrosos y residuos sólidos no peligrosos, los cuales estarán separados 7.5 metros de distancia.
- Implementación de equipos de seguridad para combatir incendios, derrames, etc.; en las áreas de almacén de insumos químicos y almacén de residuos peligrosos.
- Implementación de botiquines de primeros auxilios en todas las áreas
- Capacitación a los trabajadores en temas de seguridad y salud en el trabajo para prevenir accidentes e incidentes peligrosos.
- Capacitación y entrenamiento para responder a todo tipo de emergencias.
- Disposición y manejo de residuos sólidos domésticos generados (La disposición final lo realizara una EO-RS en un relleno sanitario)
- Disposición y manejo de residuos sólidos de construcción de componentes como: plástico, maderas, clavos, eternit (La disposición final lo realizara una EO-RS en un relleno sanitario)
- Eliminación y reducción de malos olores proveniente de los silos con aplicación cal.
- Cerradura de silos temporales con aplicación de cal y agregando una capa de arcilla
- Las aguas usadas para la limpieza e higiene personal serán reutilizadas para el regado del terreno, de esta forma se hace un uso racional de dicho recurso.

III. Medidas en la Etapa de Operación

- El agua utilizada para consumo humano se debe ubicar a 32 m de cualquier componente minero para evitar una posible contaminación.
- El agua usada para las labores mineras se debe ubicar a 1 m de la bocamina.
- Utilizar tanques para almacenar y controlar el consumo de agua, y se use de manera racional.
- Exigir el uso de equipos de protección personal (Respiradores, protectores auditivos, botas, mascarillas) al personal que labore en todo el ciclo de minado.
- Uso de un grupo electrógeno que no emane muchos gases contaminantes durante su combustión en el alumbrado dentro del área de trabajo.
- La disposición del mineral se dará en la zona de acopio (zona que tendrá una base de concreto) y será cubierta con una lona para evitar la erosión del mineral y su infiltración al suelo.
- **La disposición del desmonte se dará en el botadero con una base de capa de cemento duro para evitar infiltración del material inerte al suelo.**
- Durante la vida del proyecto se contempla generar 700 toneladas de desmonte, de los cuales el 70% de éste, quedará en los tajeos, como relleno, el cual, como ya se indicó, será empleado como piso para los siguientes cortes, el 30 %, se evacuará a superficie.
- El desmonte evacuado a superficie se acumulará en una sola zona, a la cual la hemos denominado botadero, el volumen estimado de desmonte es de 210.00 toneladas, las cuales al final de la operación, durante el plan de cierre, será debidamente preparada, construyendo en el talud de ésta desmontará especies de andenes, sobre los pisos de estos se colocará una capa de tierra orgánica, con la finalidad de plantar arbustos u otras especies de plantas de la zona.
- Los apilamientos de escombros de tierra o desmonte serán protegidos de la erosión del viento, mediante el uso de toldos o lonas a fin de evitar que sean fuente de contaminación del aire.

- Análisis del desmonte minero con el fin de evaluar que no genere drenaje ácido, para ello se realizarán Monitoreos con la finalidad de evaluar su comportamiento en el tiempo.

- **En la generación de residuos sólidos no peligrosos**

EL Per Cápita de residuo a generarse por persona, es de 0.5 kg/hab-día, como se contará con 10 trabajadores se estima que durante el desarrollo en la etapa de explotación se genera un promedio diario de 5 kg y una generación mensual de 150 Kg, compuesto generalmente por papeles, cartones, desechos de alimentos, etc., y durante todo el desarrollo del proyecto se estima una generación de 18.0 TM de residuos sólidos. La disposición final será en un relleno sanitario por una E.O-RS.

Los residuos sólidos domésticos se almacenarán de manera temporal en cilindros metálicos etiquetados según el tipo de residuo y una vez acumulado, se transportará al relleno sanitario para su disposición final, la frecuencia del traslado de los residuos sólidos domésticos será 1 vez por semana, se hará una clasificación de los residuos inorgánicos, aquellos que sean reciclables serán manejados por el titular y los que no, se encargará de su disposición final la empresa EO – RS, aprobada por la municipalidad de culebras, debidamente autorizada por DIGESA.

- Está prohibido la quema de residuos sólidos en el área de operación.
- Implementación de contenedores de residuos sólidos según su tipo, y estos deben ser ubicados en zonas impermeables para protegerlas de las lluvias y de pendientes pronunciadas
- Promoción de la segregación, reutilización y reciclaje de los RRSS y así disminuir su generación.
- Cuantificar diariamente la generación de RRSS
- Manejo de chatarra y piezas metálicas, serán almacenados en contenedores de color amarillo para después ser trasladadas para su venta o comercialización
- Manejo de residuos orgánicos
- El acopio de todos los residuos no peligrosos se dará en el área de almacenamiento temporal de residuos sólidos, para su posterior

disposición final por una EO-RS.

- **En la Generación de Residuos Sólidos Peligrosos**

Su generación estimada es de 1.5 kg/ día (baterías, aceites lubricantes) entre los cuales serán almacenados según sus características en cilindros herméticos para su posterior disposición final por una EO-RS autorizada en un relleno de seguridad, dicha disposición se realizará cada quince días, debido a las pocas cantidades que se producen de dicho residuo sólido.

- Implementación de contenedores en cada área de su generación según su tipo de peligrosidad.
- Promoción de la segregación
- Prohibición de la quema de los residuos sólidos o semisólidos peligrosos en el área de actividad minera, ya que esto puede conllevar a provocar un incendio.
- Capacitación a los trabajadores sobre el uso y manejo de residuos sólidos peligrosos
- El almacenamiento temporal de estos residuos sólidos peligrosos será en un área llamada **área de residuos sólidos**, que tendrá una base de cemento y estos residuos estarán separados de los RRSS no peligrosos, el tiempo que los residuos sólidos peligrosos permanecerán en esta área es de 7 días
- Contar con equipos y dispositivos de seguridad para combatir incendios, y proporcionar equipos de protección personal según el nivel de riesgo del residuo sólido
- Manejo de las baterías, estas serán almacenadas en recipientes metálicos, bajo techo en el área de residuos sólidos que posee un techo, el tiempo que permanecerá en dicha área será de 10 días y será dispuesto por una EO-RS
- En caso de derrames ya sea de hidrocarburos o sustancias químicas, se usará un kit anti derrames.
- Manejo de residuos sólidos impregnados con hidrocarburos o sustancias químicas se almacenarán de manera temporal en cilindros de color rojo

- Para el caso de suelo impregnado con hidrocarburos o sustancias químicas, producto de los derrames se tratará con compost, para así eliminar o reducir el impacto provocado.
 - Manejo de aceite usado o residual es trasladado y almacenado en recipientes metálicos de 10 galones en el área de almacén temporal de residuos peligrosos, para posteriormente ser comercializado con una empresa comercializadora de Residuos Sólidos (EC-RS) o en su defecto ser dispuesta en un relleno de seguridad por una Empresa Operadora de Residuos sólidos (EO-RS)
 - La disposición final de estos residuos peligrosos se realiza en un relleno de seguridad, por medio de un EO-RS, la cual ira a las instalaciones mineras de la empresa para llevarse el residuo peligroso y darle una adecuada disposición en un relleno de seguridad.
- **En la Generación de Derrames, Incendios y Explosiones**
 - En caso de derrame accidental se debe realizar el recojo inmediato del producto químico, y evitar que estos se extiendan en el medio ambiente producto de las lluvias
 - Los residuos generados producto del derrame deben ser manejados como residuos peligrosos, deben ser segregados, almacenados y llevados para su disposición final en un relleno de seguridad o través de una EO-RS.
 - En caso de existir un derrame, se debe dar comunicación a la Gerencia o Dirección de Energía y Minas de la región.
 - Se debe colocar la rotulación en base a la identificación de riesgos que figure en la MSDS del producto como el rombo NFPA u otros
 - El área de almacén de insumos químicos como combustibles y lubricantes deben contar con ventilación y además deben de estar alejadas de cualquier fuente de calor.
 - El área de almacén de insumos químicos debe tener una adecuada señalización, en materia de seguridad y prevención de incendios. Y contar con extintores idóneos para un eventual incendio.

- **Generación de Efluentes Domésticos**

Se generan producto de la limpieza e higiene, su generación estimada de efluentes es de 3.6 galones/ día los cuales serán almacenados en una poza con cerradura hermética para su posterior disposición final en un relleno sanitario por una EO-RS.

- **Generación de Efluentes de Labores Mineras**

Se generan producto de las labores en mina por el regado y residuos de petróleo, su generación estimada de efluentes es de 1.5 litro/ día los cuales serán conducidos por el canal de tubería PVC a una poza con cerradura hermética, ubicada a 5 m de la entrada a bocamina para su posterior disposición final en un relleno sanitario por una EO-RS.

- **Emisión de Gases Y Olores.**

- Este impacto será mínimo, ya que al interior de la mina no ingresan vehículos diésel, por las dimensiones de las labores.
- El mineral es desprendido por medio de pico, pala y un martillo hidráulico, el sostenimiento es por tajeo por subniveles, se tendrá ventilación forzada y después de cada jornada se procederá al regado de las labores al fin de disminuir las partículas flotantes y el uso respiradores mineros con filtros para gases y partículas, es obligatorio en todo momento dentro de la galería y frente.
- Los olores que se generarán provendrán del área de servicios higiénicos (silo estos se controlarán con la aplicación de cal y el recubrimiento de una capa de arcilla)

- **Generación de Ruido**

- Proporcionar equipos de protección auditiva ya sea audífonos o tapones al personal que realice actividades dentro de la bocamina.
- Realización del mantenimiento de los equipos y maquinarias

IV. Medidas en la Etapa de Cierre y Post cierre

A. Tipo de Cierre

Tomando en cuenta el método de explotación minera utilizado se realizará un Cierre progresivo, esto significa que conforme se realice el avance dentro de la bocamina se irán cerrando los componentes ya no útiles en la operación.

B. Actividades de Cierre

- Establecer la forma del terreno

Esta referida a las acciones de nivelación del terreno donde se encontraban los componentes del proyecto minero, y una posterior revegetación

- Desmantelamiento

En Interior mina

Para galerías clausuradas

- Desmantelar de manera planificada la tubería PVC en interior mina.
- Realizar una limpieza en el interior mina.

En superficie

- Realizar un inventario detallado de lo que desmantelara.
- Desmantelamiento de los componentes auxiliares, de manera planificada.
- limpieza de la zona desmantelada de los componentes auxiliares.

- Desmantelamiento, Salvamento Y Disposición

Para las instalaciones que tengan valor de salvamento o que se puedan reutilizar

- Disponer con un inventario de material. Recuperar el material de salvamento. Realizar la transferencia de infraestructura a las comunidades o poblaciones cercanas en caso de ser requeridas.
- Clasificar entre materiales de reuso y reciclables, así como identificar la peligrosidad o no peligrosidad de los materiales a recuperar.
- Realizar las reubicaciones de los materiales que pudieran darse a nivel de la empresa siguiendo los estándares definidos.

Para las instalaciones que no tengan valor de salvamento o que no se puedan reutilizar

- Disponer de inventario a detalle
- Clasificar los materiales en base a su nivel de peligrosidad
- Establecer vegetación.

C. Estabilidad Física y Química

- Bocaminas

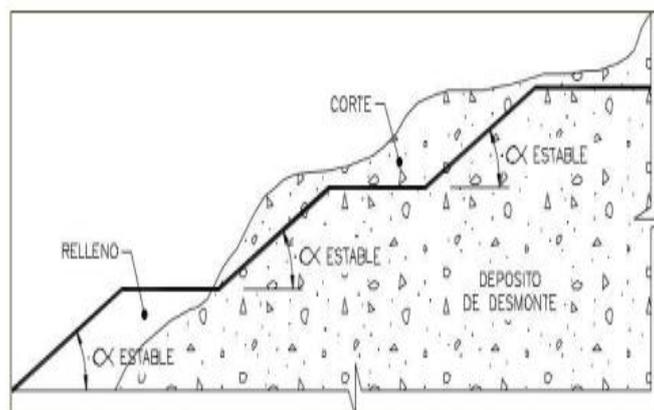
La bocamina no presenta drenaje, si bien no representan un impacto negativo, podrían ser un gran riesgo para las personas y animales de la zona, siempre y cuando es no se cierre de forma adecuada, para ello se utiliza el desmonte que no genera acidez para rellenar el interior de la mina y de esta manera ir cerrándola de manera progresiva

- Botaderos

Método de Banquetas: En este método se usa el mismo desmonte como relleno. Su estabilización física consiste en quitar la sobrecarga que genera el mayor volumen en la parte arriba. Para la utilización de esta técnica, se necesita una topografía cuya pendiente sea baja en el cimientado del talud. Este método es el más económico, pero algunas veces no se puede utilizar, debido al entorno

Figura 7

Método de Banquetas



Nota: En la figura se muestra como se utiliza de relleno el desmonte extraído de minas - MINEM

D. Monitoreo de Post Cierre

- **Monitoreo Físico**

Su finalidad es observar, medir y evaluar de manera periódica los componentes de cierre con la finalidad de verificar que tan eficaz son las obras de cierre propuestas en el estudio.

- **Monitoreo Geoquímico**

El programa de monitoreo geoquímico tiene como finalidad medir y evaluar la calidad de agua subterránea, después de realizadas las obras de estabilización geoquímica dentro de la mina.

- **Monitoreo Biológico**

En este se monitorea cómo ha evolucionado los trabajos de revegetación y cobertura, evaluando el nivel de prendimiento de la cubierta vegetal sobre las superficies rehabilitadas.

Nota: Este diseño de Plan de Manejo Ambiental ayudara al pequeño productor Minero ORE TRADING S.A.C a implementar las medidas ambientales en las distintas etapas del proyecto minero y de esta manera no generar impactos severos y críticos en el área de operación minera, además con dicho plan de manejo ambiental logra cumplir con uno de sus requisitos para su proceso de formalización ante la Dirección Regional de Minería de Ancash.

Tabla 21

Cuadro Resumen de los Monitoreos a Realizar en cada Etapa

PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL	PARAMETROS	NORMATIVA	FRECUENCIA
MONITOREO DE CALIDAD DE SUELO	1. Fracción de hidrocarburos F2 (12) (>C10-C28), su unidad de medida mg/kg PS	D.S. N° 011-2017-MINAM	<p>1. ETAPA DE OPERACIÓN</p> <p>Se realizará 2 Monitoreos por año uno a inicio de año y otro a fin de año, en cada monitoreo se tomarán 2 puntos uno en la zona de trabajo y otro en el botadero.</p> <p>2. ETAPA DE CIERRE Y POSTCIERRE</p> <p>Se realizará un monitoreo al cierre de las labores y otro en la etapa de postcierre a los 3 meses de realizado el cierre.</p>
	2. Fracción de hidrocarburos F3 (13) (>C28-C40), su unidad de medida mg/kg PS		
	3. otros		
MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE	1. Material Particulado con diámetro menor a 10 micras (PM10), su unidad de medida es (ug/m ³)	D.S. N° 003-2017-MINAM	<p>1. ETAPA DE OPERACIÓN</p> <p>Se realizará 2 Monitoreos por año uno al inicio de año y otro a fin de año en la zona de trabajo.</p> <p>2. ETAPA DE CIERRE Y POSTCIERRE</p> <p>Se realizará un monitoreo al cierre de las labores y otro en la etapa de postcierre a los 3 meses de realizado el cierre.</p>
	2. Sulfuro de Hidrógeno (H ₂ S), su unidad de medida es (ug/m ³)		
	3. dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno		
	4. otros		
MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA	1. Potencial de hidrogeno (pH) mide el nivel de acidez	LMP para agua DS 010-2010	<p>1. ETAPA DE OPERACIÓN</p> <p>Se realizará 2 Monitoreos por año uno a inicio de año y otro a fin de año en el canal que transporta efluentes generados en la zona de operación.</p> <p>También se monitoreará los efluentes domésticos provenientes del campamento 1 vez año.</p> <p>2. ETAPA DE CIERRE Y POSTCIERRE</p> <p>Se realizará un monitoreo al cierre de las labores y otro en la etapa de postcierre a los 3 meses de realizado el cierre</p>
	2. Aceites y grasas su unidad de medida es (mg/L)		
	3.Sulfatos		
	4. otros		

CONCLUSIONES

En el diseño del Plan de Manejo Ambiental, se corrigieron, ya sea previniendo, minimizando, eliminando o reduciendo los impactos negativos generados producto de las actividades de explotación minera en la concesión minera Phoenix 02, por parte del pequeño productor minero ORE TRADING S.A.C en cada una sus etapas.

En la identificación de los impactos ambientales en las distintas etapas del proyecto minero, se determinó lo siguiente:

- **En la etapa de reconocimiento**, se identificaron impactos tanto positivos como negativos que no tuvieron gran trascendencia, ya que el crecimiento de la economía local fue reducido y el daño ocasionado al ambiente en la realización de las actividades de exploración en la concesión minera Phoenix 02 fue mínimo.
- **En la etapa de construcción**, se da la construcción de los componentes principales y auxiliares del proyecto, en esta etapa se generaron en su mayoría impactos negativos, debido a que en esta etapa se dio la transformación del paisaje que desencadenó una serie de impactos como: la emisión de ruido por parte de las maquinarias, emisión de material particulado y la pérdida tanto de la calidad del suelo como de su geomorfología. En esta etapa el recurso suelo es el que tiene mayor nivel de afectación, ya que, en la transformación del paisaje, este pierde parcialmente su geomorfología y por ende su calidad, además de añadirle impactos generados por una mala disposición de los residuos sólidos no peligrosos y algunos derrames de insumos químicos.
- **En la etapa de operación**, la mayor parte de los impactos son negativos, esto se debe a que en esta etapa se da la actividad de explotación minera subterránea en la concesión minera Phoenix 02, dicha actividad genera una serie de impactos como: la pérdida de la calidad de aire, producto de la emisión de material particulado en la excavación dentro de la bocamina y emisión de gases tóxicos por la combustión del grupo electrógeno; pero en esta etapa el recurso suelo es el que tiene mayor afectación, ya que en esta etapa se da la pérdida de la calidad y geomorfología interna de la bocamina, la contaminación del suelo por el mal manejo de los residuos sólidos no peligrosos, la

contaminación del suelo por derrame de efluentes mineros, la contaminación del suelo por la mala disposición y almacenamiento de los desmontes mineros y la contaminación por derrame de insumos químicos usados en la actividad.

- **En la etapa de cierre postcierre**, es la etapa en la que se identificaron la mayor parte de impactos positivos, debido a que en esta etapa se toman las acciones de remediación y restauración de los factores ambientales, que fueron impactos negativamente en la etapa de operación y construcción principalmente. El recurso suelo es el que más se beneficia, ya que en esta etapa se inician las acciones de mejora para recuperar su forma original y sus propiedades fisicoquímicas, para ello se realizan Monitoreos y se contratan a profesionales competentes para la restauración y recuperación.
- En la valoración de los impactos ambientales se determinó:

Etapa de reconocimiento

- El impacto crecimiento de niveles de empleo tiene un valor +32, lo cual representa un crecimiento económico moderado bajo de la zona.
- El impacto incremento del ingreso familiar adopta el valor de +34, lo que significa un impacto positivo moderado
- El impacto dinamización de la economía por el alquiler de hospedaje tiene un valor de +20, que significa que el impacto es leve y no que es muy notorio para crecimiento económico de la zona.
- El impacto preparación del capital humano adopta el valor de -27, lo que significa un impacto moderado para ORE TRADING S.A.C, ya que gasta en contratar personal calificado para capacitar a los trabajadores.
- El impacto afectación de la calidad de aire por el transporte de materiales y equipos por parte de un vehículo, adopta el valor de -21, lo que significa que el impacto es irrelevante y a su afectación al recurso aire es insignificante.

Etapa de construcción y Operación

- **En el acondicionamiento del lugar:** La Pérdida de calidad de suelo y de su forma original, es el que adopta el mayor valor con -36, lo que significa que se genera un impacto negativo moderado, en la calidad del suelo, y el menor valor lo tiene el impacto Perturbación y desplazamiento de la fauna silvestre, con (-18), lo cual significa un impacto negativo irrelevante, ya que al ser la zona desértica hay escasa o nula fauna y el nivel de afectación es el mínimo.
- **En la Construcción de los elementos del campamento:** El mayor impacto es el Aumento del ingreso familiar (+22), que representa un impacto leve; y el menor valor lo tiene el impacto Incremento de puestos de trabajo temporales (+21), lo cual significa que el impacto es leve, debido a que esos puestos de trabajo serán momentáneos. El impacto Deterioro de la calidad de aire por la mala disposición de residuos sólidos comunes (-26) y el impacto Alteración de la calidad del suelo por mala disposición de los residuos sólidos (-26), los cuales significan impactos moderados, mientras que el menor valor lo adopta el impacto Perdida de la calidad de aire por emisión de material particulado del suelo en traslado de materiales para la construcción (-21), lo cual representa que se genera un impacto irrelevante.
- **En la Excavación para construcción de silos sanitarios:** Los mayores impactos son el impacto Alteración de la geomorfología por la excavación a profundidad (-40) y el impacto Alteración de calidad del suelo (-40), ese valor representa dichos impactos que se generan son moderados, mientras que el menor valor lo tiene el impacto Disminución de la calidad de aire por la emisión de polvo durante la excavación (-24), lo que significa que es un impacto irrelevante.
- **En el Laboreo en frente de la bocamina:** Los impactos de mayor valor son: el impacto Alteración de la calidad de suelo por los desmontes mineros (-43) y el impacto Alteración de la geomorfología interior mina (-43), esos

números representan a impactos moderados que están muy cerca de convertirse en severos si no se toman las medidas correctivas pertinentes, y el impacto de menor valor lo tiene el impacto Pérdida de la calidad de aire (-21), lo que significa que se genera un impacto irrelevante.

- **En el Transporte del mineral extraído:** Se generan impactos negativos, de los cuales el de mayor valor lo tiene el impacto Alteración de la calidad de suelo por circulación de vehículos de transporte de mineral con -20, que significa que se genera un impacto irrelevante, cuyo daño al ambiente es mínimo, mientras que el impacto de menor valor lo tiene el impacto Pérdida de calidad de aire por la erosión del mineral a transportar con -16, lo que significa la existencia de un impacto irrelevante, con reducido nivel de afectación al ambiente.

En la etapa de cierre y postcierre

- **En la actividad desarmado y desmantelado de los componentes auxiliares del proyecto:** La restauración parcial del paisaje adopta el valor de +34, lo que se califica como un impacto positivo moderado
El mayor impacto negativo es el aumento de los residuos sólidos de desmontes el cual adopta el valor de -34, lo que representa un impacto negativo moderado, esto significa que se deben adoptar medidas correctivas para reducir el impacto; mientras que el menor impacto negativo es Afectación de la calidad de aire por generación de material particulado, el cual adopta el valor de -19, lo que representa un impacto irrelevante, que significa que el daño a la calidad del aire es mínimo
- **En la actividad cierre paulatino de la bocamina:** Se generan los impactos positivos: mejoras de la dinámica subterránea (+33) y la regeneración de la capacidad productiva del suelo (+39), ambos son considerados impactos positivos moderados
- **En la actividad Manejo de desmontes mineros:** Se da el impacto Adecuada disposición de los desmontes mineros, el cual adopta el valor de (+42) y representa a un impacto positivo moderado, lo que significa que un

adecuado manejo de los estos ayudara a reducir el impacto negativo provocado por este tipo de desmonte minero.

- ***En la actividad monitoreos ambientales:*** Se generan impactos positivos leves debido a/ Aumento de empleabilidad para los monitoristas ambientales y por la Movilización de la dinámica económica de la zona.

El establecimiento de medidas correctivas ayudaron a realizar el diseño del plan de manejo para el pequeño productor minero ORE TRADING S.A.C, en las diversas etapas del proyecto minero, dichas medidas a la hora de implementarse se deben acatar al pie de letra tanto por el empleador como por los trabajadores en el ejercicio de funciones, para así cumplir con la normativa de formalización minera para pequeños productores mineros y mineros artesanales.

RECOMENDACIONES

- Este trabajo debe ser implementado de manera inmediata por el pequeño productor minero ORE TRADING S.A.C, para que de esta manera pueda reducir, minimizar o eliminar los impactos ocasionados, en cada una de las etapas del proyecto minero.
- El usar la matriz de identificación de impactos de Conesa ayudo a reconocer de una manera inmediata y sistemática los impactos ambientales generados en las distintas etapas del proyecto minero.

Esta matriz de identificación relaciona las actividades realizadas en el proyecto minero en cada una de las etapas con su respectivo aspecto ambiental y estas a su vez nos definen cual es el medio susceptible de ser afectado.

- Para otros posibles trabajos similares se recomienda usar este trabajo como modelo para que ayude a un mejor entendimiento de los impactos ambientales ocasionados por las actividades explotación minera por parte de los pequeños productores mineros.
- Para una valoración de impactos ambientales más inmediata, si es que se identifican muchos impactos en cada una de las etapas del proyecto, es mejor optar por otra matriz valoración de impactos que no sea Conesa en sus diferentes versiones, ya que esta matriz es muy extensa porque contiene 11 variables ambientales a analizar.

BIBLIOGRAFÍA

- Aroni, L. A. (2019). Identificación Y Evaluación De Los Impactos Ambientales De La Explotación Para El Proyecto Minero No Metalica Darhyam Unica En El Distrito De Miraflores Departamento De Arequipa. Arequipa: Universidad Nacional De San Agustín De Arequipa.
- Conesa, V. (2010). Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Madrid (España): Mundiprensa.
- Herrera, M. E. (2018). "Modelo De Gestión Ambiental Para El Proceso De Extracción Minera En Canteras. Guayaquil-Ecuador: Facultad De Ciencias Naturales. Universidad De Guayaquil.
- Loayza, E. (2017). Diseño e implementación del plan de manejo ambiental para el mejoramiento de la producción de oro y prevenir la contaminación de la pequeña minería y minería artesanal en la Concesión Taipe Ira Rima. Lima: UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS.
- MINAM. (2005). Ley N^a 28611: Ley General del Ambiente . Lima: El Peruano.
- MINAM. (2017). D.S 003-2017-MINAM: Estandares De Calidad Ambiental (Eca) Para Aire Y Establecen Disposiciones Complementarias. Lima: El Peruano.
- MINAM. (2017). D.S 011-2017-MINAM: ESTANDARES DE CALIDAD AMBIENTAL (ECA) PARA SUELO. Lima: El Peruano.
- MINEM. (2000). Ley de la formalizacion y Promocion de la Pequeña Minera y Minería Artesanal- Ley 27651. Lima: El Peruano.
- MINEM. (2017). Decreto Legislativo N^o 1336: Decreto legislativo que establece disposiciones para el proceso de formalización minera integral . Lima: El Peruano.
- MINEM. (2017). Resolución Ministerial N^o 473 – 2017- MEM/ DM: Aprueban Formatos con el contenido detallado del Aspecto Correctivo y Preventivo del IGAFOM, y el Catálogo de Medidas Ambientales . Lima: 2017.

MINEM. (2021). Decreto Supremo N° 017-2021: Disposiciones para la actualización y/o modificación Instrumento de Gestión Ambiental para la Formalización de Actividades de Pequeña Minería y Minería Artesanal - IGAFOM, en el marco del desarrollo de actividades de explotaci. Lima: El Peruano.

MINEM. (2021). Decreto Supremo N° 017-2021: Disposiciones para la actualización y/o modificación Instrumento de Gestión Ambiental para la Formalización de Actividades de Pequeña Minería y Minería Artesanal - IGAFOM, en el marco del desarrollo de actividades de explotaci. Lima: El Peruano.

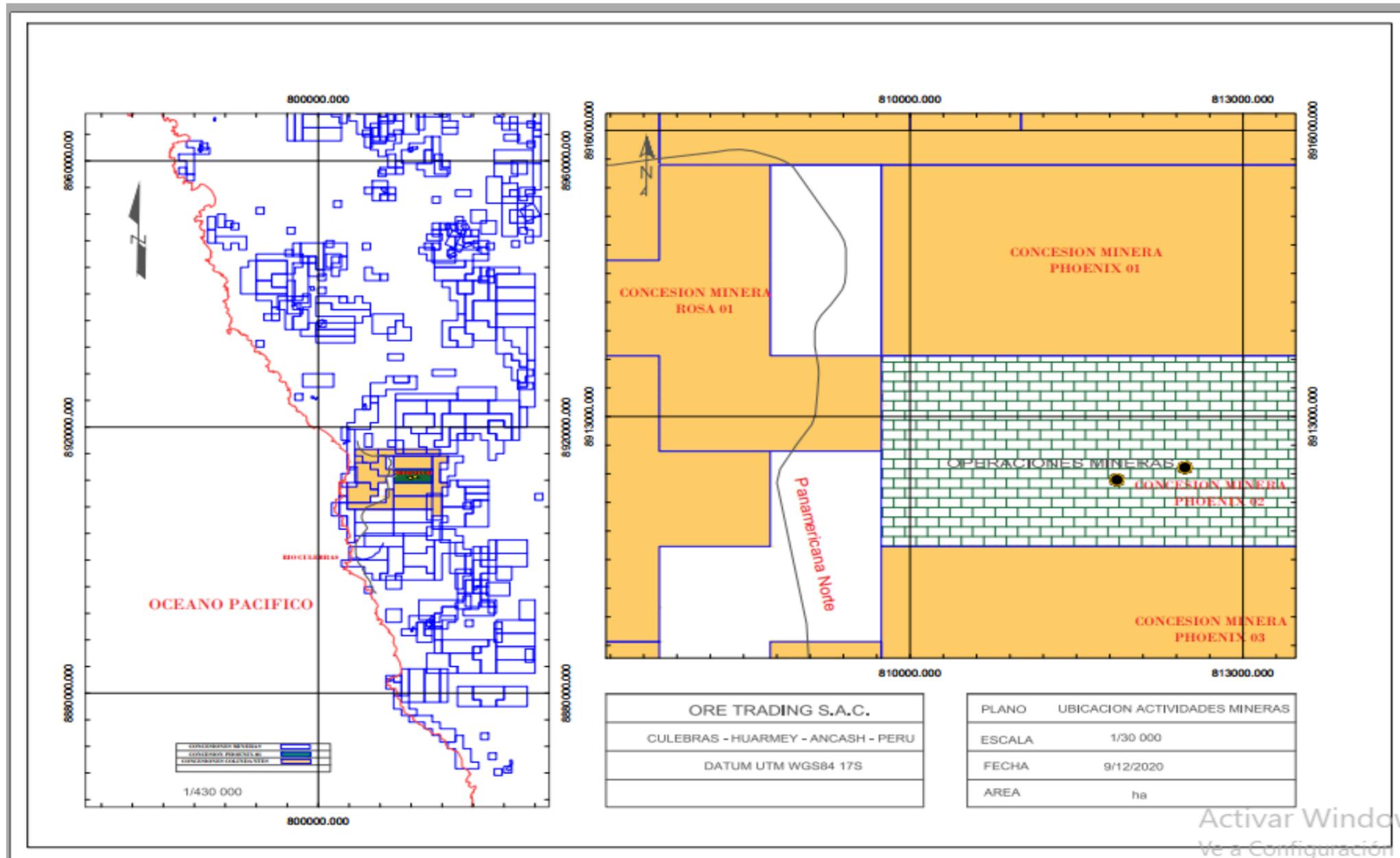
Montaño, B. E. (2021). Diseño De Un Plan De Manejo Ambiental Para Mitigar Impactos Generados Por La Explotación Minera Artesanal En Camilo Ponce Enríquez. Guayaquil- Ecuador: Universidad Agraria Del Ecuador.

Rojas, G. N. (2020). Control Operativo De Los Impactos Ambientales Generados Por La Operación De La Concesión Minera "Pazmiño" Código 1090012, Parroquia Tocachi, Cantón Pedro Moncayo, Provincia Pichincha. Lima: Universidad Estatal Amazonica.

Toledo. (2020). Plan De Manejo Ambiental Para La Exploracion De La Concesion Minera La Yegua Desarrollada Por La Empresa Beer Check Distrito De Chacoche, Apurimac 2020. 109.

ANEXOS

APENDICE 1. MAPA DE UBICACIÓN DEL PROYECTO MINERO



APENDICE 2. COMPONENTE PRINCIPAL: BOCAMINA



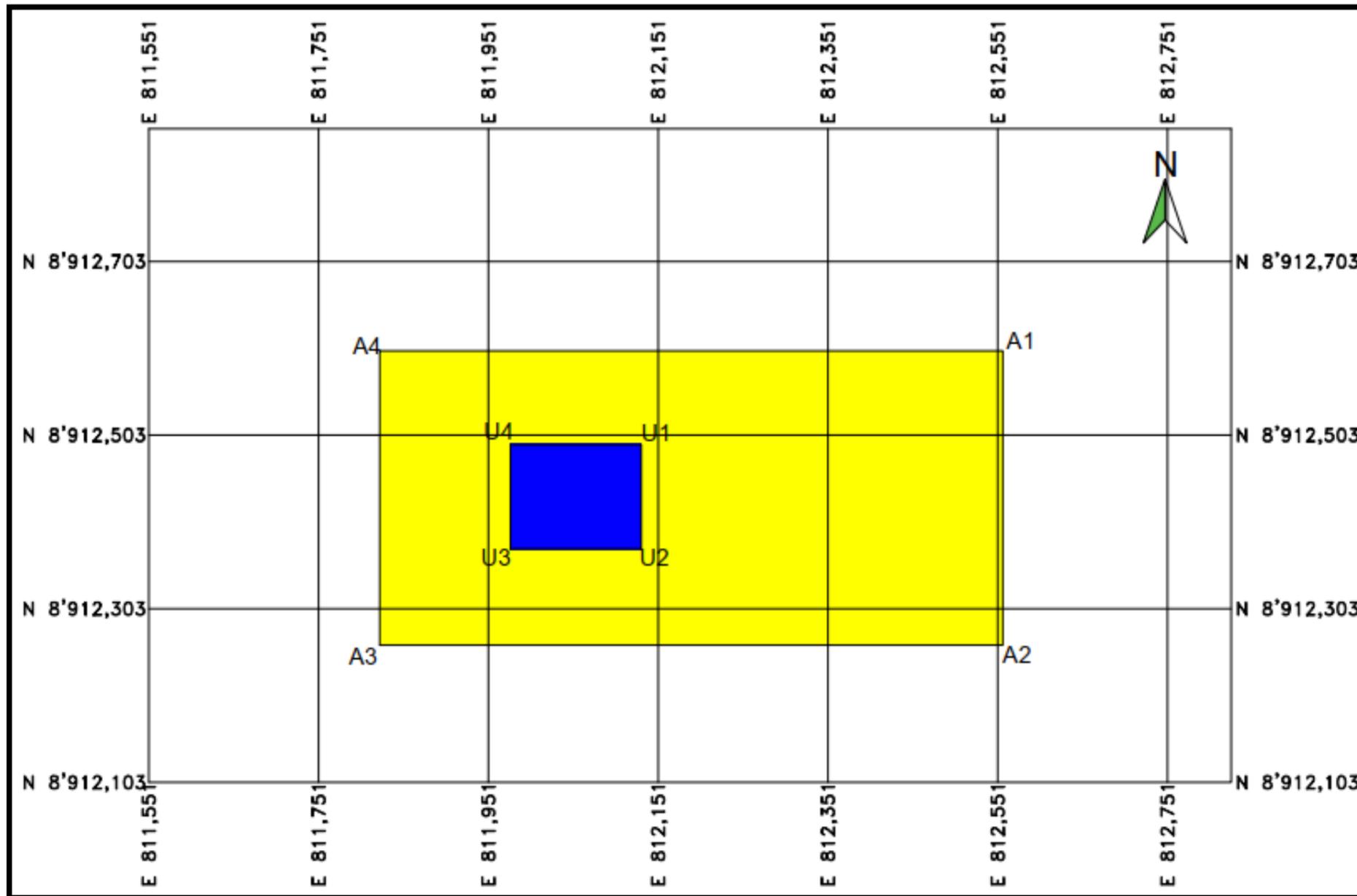
Nota: En la imagen se muestra la entrada a bocamina estabilizada con puntales de madera (foto proporcionada por MINERA MAPSA)

APENDICE 3. CAMPAMENTO MINERO



Nota: en la imagen se muestra parte del campamento minero (foto proporcionada por MINERA MAPSA)

APENDICE 4. DELIMITACIÓN DEL POLÍGONO DEL ÁREA DE LA ACTIVIDAD MINERA Y DE USO MINERO

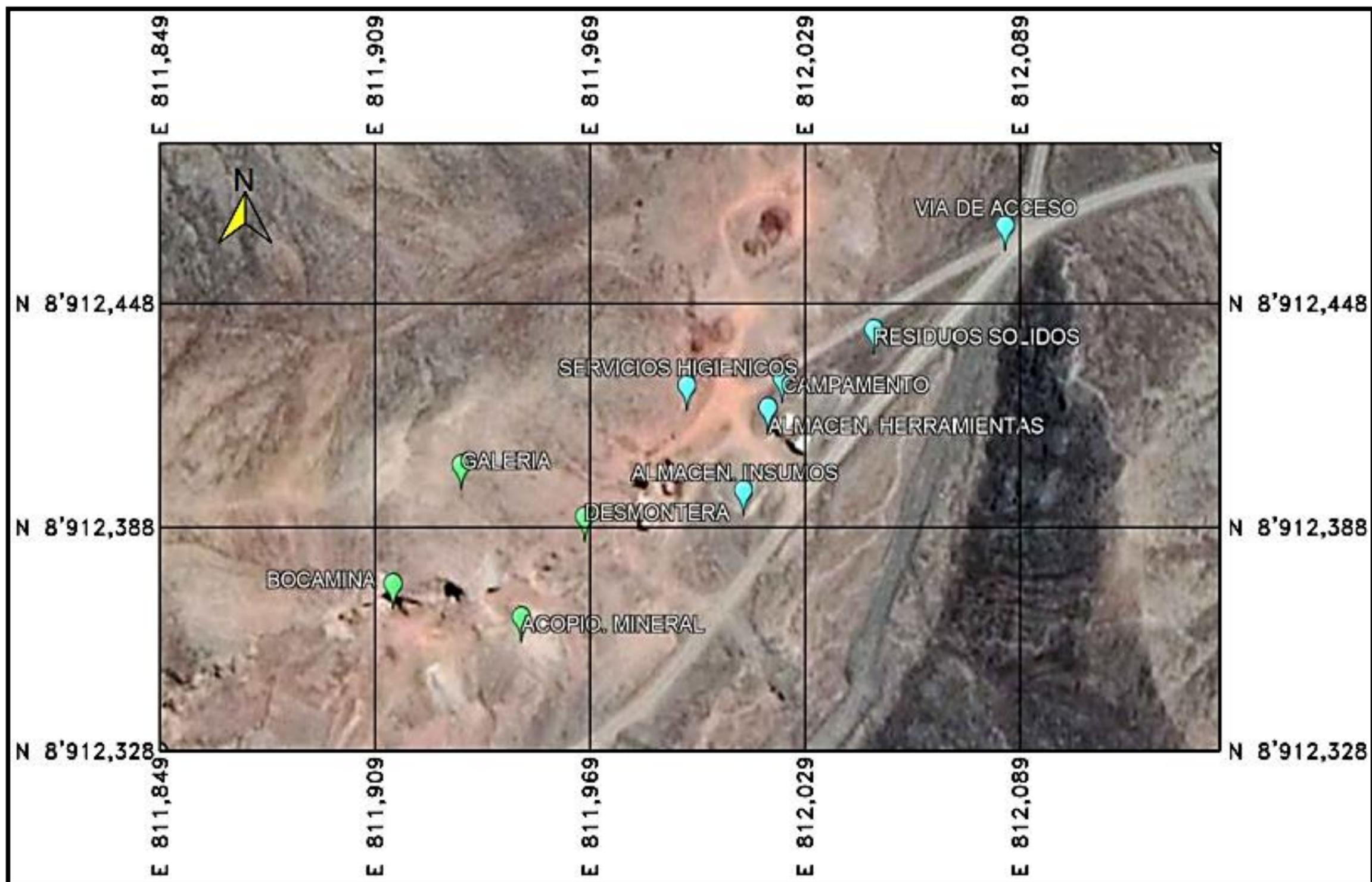


Proyecto Minero		
Vértice	Norte	Este
A1	8912600.00	812557.00
A2	8912261.00	812557.00
A3	8912261.00	811823.00
A4	8912600.00	811823.00

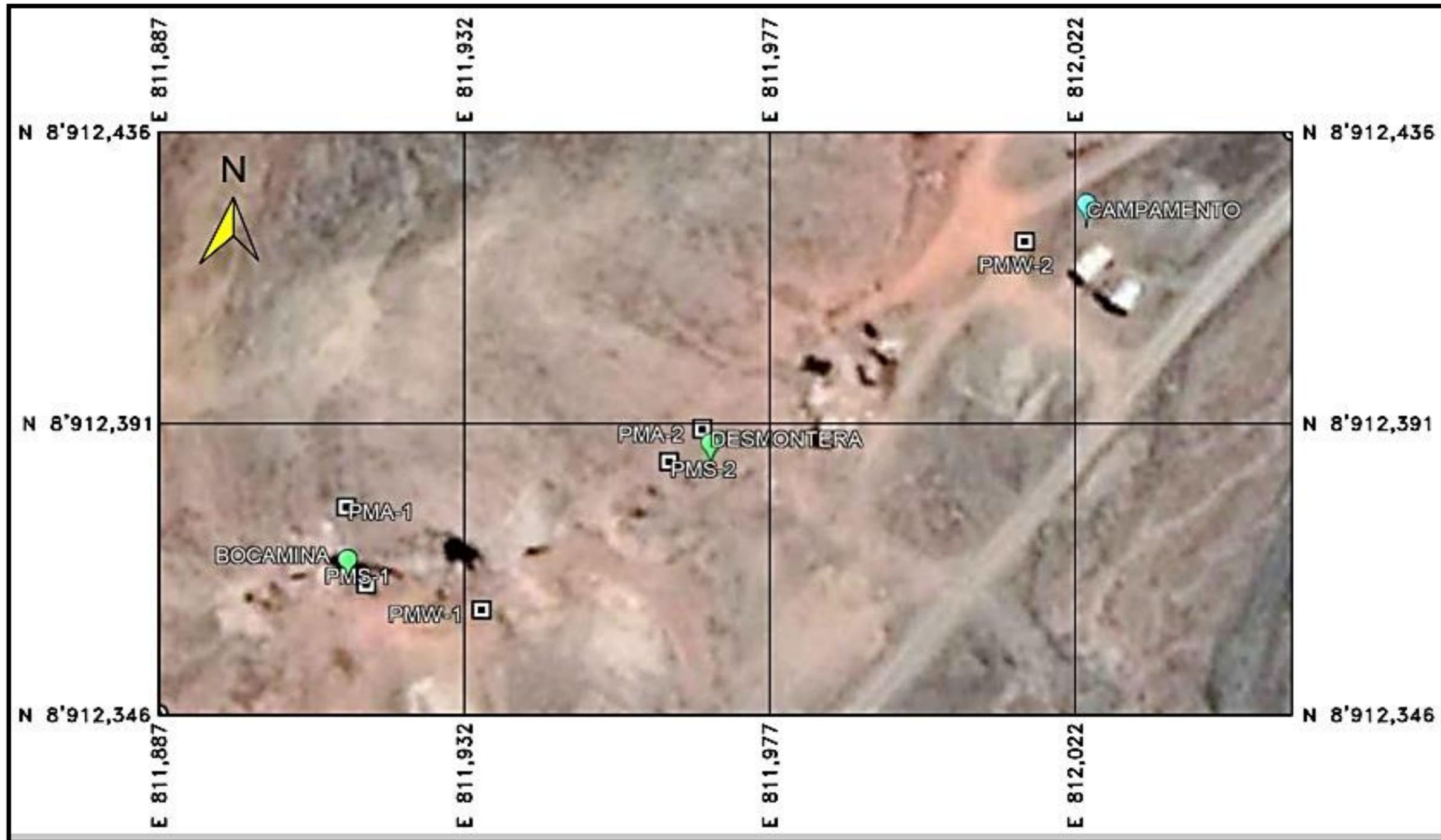
Uso Minero		
Vértice	Norte	Este
U1	8912492.00	812131.00
U2	8912372.00	812131.00
U3	8912372.00	811977.00
U4	8912492.00	811977.00

Nota: El área rectangular azul representa el área de uso minero, la cual contiene a los componentes auxiliares, mientras que el área rectangular amarilla representa el área de actividad minera, donde se ubican los componentes auxiliares

APENDICE 5. UBICACIÓN DE LOS COMPONENTES PRINCIPALES Y AUXILIARES



APENDICE 6. MAPA DE UBICACIÓN DE PUNTOS DE MONITOREO AMBIENTAL



APENDICE 7. PUNTOS DE MONITOREO EN LA ETAPA DE OPERACIÓN

MONITOREO AMBIENTAL				
MONITOREOS	PUNTOS	ESTANDAR DE MEDICION	NORTE	ESTE
Monitoreo de calidad de suelo	PMS-1	ECA DS 003-2017 MINAM	8912366.00	811918.00
	PMS-2		8912385.00	811963.00
Monitoreo de calidad de aire	PMA-1	ECA DS 011-2017 MINAM	8912378.00	811915.00
	PMA-2		8912390.00	811968.00
Monitoreo de calidad de agua	PMW-1	LMP	8912362.00	811935.00
	PMW-2		8912419.00	812016.00