

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE MINAS



T E S I S

**Proyecto de explotación e incidencia en el manejo ambiental y
cierre de mina para la Empresa Minera El Olivo - Región
Huánuco**

Para optar el título profesional de:

Ingeniero de Minas

Autor:

Bach. Roy Ulises MEZA BERROSPI

Asesor:

Mg. Edwin Elias SANCHEZ ESPINOZA

Cerro de Pasco – Perú – 2022

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE MINAS



T E S I S

**Proyecto de explotación e incidencia en el manejo ambiental y
cierre de mina para la Empresa Minera El Olivo - Región
Huánuco**

Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:

Silvestre Fabián BENAVIDES CHAGUA
PRESIDENTE

Raul FERNANDEZ MALLQUI
MIEMBRO

Nelson MONTALVO CARHUARICRA
MIEMBRO

DEDICATORIA

El presente proyecto está dedicado a mi señora madre, mi padre, hermanos y hermana; que brindaron a bien, hacia mí, su tiempo enriquecido de consejos, su consideración fortaleciendo a la unión familiar y hacerme merecer el orgullo de tenerlos a mi lado; Muchas gracias.

AGRADECIMIENTO

Este proyecto fue realizado en base a conocimientos adquiridos a lo largo del camino del aprendizaje, donde la universidad fue el pilar fundamental en la realización de mi carrera, cuyos profesionales docentes guiaron y amoldaron el sentimiento de pasión hacia la minería, dicha pasión no estaría completa sino con el aprendizaje y la fortaleza que me brinda mi apreciada familia; un agradecimiento muy especial a mi esposa Ketty mis hijos Yuria y Eithan, por brindarme ese milagroso esfuerzo.

RESUMEN

La presente tesis lleva por título “Proyecto de explotación e incidencia en el manejo ambiental y cierre de mina para la Empresa minera El Olivo - Región Huánuco”, por esta razón se planteó el siguiente **objetivo** general: Establecer los impactos ambientales que generara en el ambiente durante la explotación de la mina, y proponer alternativas de solución por parte de la Empresa Minera El Olivo – Región Huánuco. **La metodología** utilizada fue de enfoque cuantitativo, tipo aplicada y nivel descriptivo, con diseño no experimental, en la recolección de datos la técnica utilizada fue la observación y el instrumento fichas bibliográficas. **El resultado** obtenido en la investigación fue con un valor de 6 y en la etapa de cierre de mina su grado de significancia de los impactos ambientales que se generan es alto resultando con un valor de 13; por lo que el control de calidad de aire, Control de Ruido, Manejo de Suelos, Manejo de Aguas, Disposición de desmontes, Deposición de relave, Protección de Flora y Fauna, Manejo de residuos domésticos e industriales, Equipos de protección personal, Política “CERO MERCURIO, CERO CIANURO” El proyecto cuenta con un programa de monitoreo ambiental, respecto de la calidad de agua, aire, suelo, flora, fauna; ruido y emisiones gaseosas. Se **concluye** que el grado de significancia de los impactos ambientales del proyecto en la etapa de operación es de grado moderado.

Palabras claves: Manejo ambiental, explotación minera, cierre de minas, impacto ambiental, Minera Olivo.

ABSTRACT

This thesis is entitled "Exploitation project and impact on environmental management and mine closure for the El Olivo mining company - Huánuco Region", for this reason the following general objective was proposed: Establish the environmental impacts that it will generate in the environment during the exploitation of the mine, and propose alternative solutions by the El Olivo Mining Company – Huánuco Region. The methodology used was a quantitative approach, applied type and descriptive level, with a non-experimental design. In data collection, the technique used was observation and the instrument was bibliographic records. The result obtained in the investigation was with a value of 6 and in the mine closure stage its degree of significance of the environmental impacts that are generated is high, resulting in a value of 13; Therefore, air quality control, noise control, soil management, water management, waste disposal, tailings disposal, flora and fauna protection, domestic and industrial waste management, personal protective equipment, policy " ZERO MERCURY, ZERO CYANIDE" The project has an environmental monitoring program, regarding the quality of water, air, soil, flora, fauna; noise and gas emissions. It is concluded that the degree of significance of the environmental impacts of the project in the operation stage is moderate.

Keywords: Environmental management, mining exploitation, mine closure, environmental impact, Minera Olivo.

PRESENTACION

En el país vemos que todas las minas grandes, medianas, pequeñas tienen que conseguir que se apruebe el respectivo estudio de impacto ambiental emitido por del Estado Peruano. Este estudio contempla manejar adecuadamente los factores ambientales, evitando el deterioro de la naturaleza y los conflictos con las comunidades aledañas a las minas.

En el caso de la Empresa minera El Olivo para la explotación de la mina en su informe la Empresa nos dice:

La mina al entrar en operación va a generar impactos sobre la zona que se halla asentada, pero con la experiencia y conocimiento de su personal se debe superar estos inconvenientes y no causar contaminación, ya que se conoce una variedad de técnicas, instrumentos para proteger y conservar el ambiente donde se labora.

En lo referido a la estructura del trabajo, se realizará por capítulos de la siguiente manera:

En el capítulo I se refleja el planteamiento del estudio que abarca el planteamiento del problema, Problema General y específicos, Objetivo general y específicos, justificación e importancia, hipótesis y descripción de las variables. Delimitación de la investigación y limitaciones.

A su vez, el Capítulo II, en el Marco Teórico encontrara los antecedentes referidos a la tesis, de diferentes Empresas que tratan sobre el manejo ambiental en sus diferentes procesos que realizan. Se analizará las diferentes bases teóricas propuestas por autores consultados.

Seguidamente, el Capítulo III, trata sobre la Metodología, que contiene el método de investigación utilizado, el nivel y tipo de investigación, el diseño de la investigación, la población y muestra, las Técnicas e instrumentos de recolección de datos y el procesamiento de Datos.

En el Capítulo IV encontraremos los Resultados obtenidos a lo largo de la investigación realizada. Analizando los impactos ambientales que puedan generarse y las alternativas a poder emplear.

Por último, en las conclusiones y recomendaciones se muestran los resultados hallados.

También se encontrarán las referencias bibliográficas de todos los autores utilizados para esta investigación.

ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRAC

PRESENTACION

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE TABLAS

CAPITULO I

INTRODUCCION

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio	4
2.2. Bases teóricas científicas.....	6
2.2.1. Sistema de gestión ambiental.....	6
2.2.2. Evaluación de impacto ambiental (EIA)	9
2.2.3. ISO 14001	11
2.3. Definición de términos conceptuales.....	12
2.4. Enfoque filosófico – epistémico.....	14

CAPITULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación	16
3.2. Nivel de investigación	16
3.3. Características de la investigación.....	16

3.4.	Métodos de investigación	17
3.5.	Diseño de investigación	17
3.6.	Procedimiento del muestreo	18
	3.6.1. Población	18
	3.6.2. Muestra	18
3.7.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	18
	3.7.1. Técnicas	18
	3.7.2. Instrumentos.....	18
3.8.	Técnicas de procesamiento y análisis de datos	18
3.9.	Orientación ética.....	18

CAPITULO IV

PRESENTACION DE RESULTADOS

4.1.	Presentación, análisis e interpretación de resultados.....	19
	4.1.1. Aspectos Generales	19
	4.1.2. Descripción del proyecto	22
	4.1.3. Identificación y evaluación de impactos ambientales.....	41
	4.1.4. Descripción y análisis de los Impactos Ambientales del Proyecto	50
	4.1.5. Plan de manejo ambiental	61
	4.1.6. Plan de monitoreo y control	74
	4.1.7. Medidas de cierre y post cierre.....	76
	4.1.8. Cronograma de implementación de las medidas de manejo ambiental ..	83
4.2.	Discusión de resultados.....	84

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N°1 Modelo de gestión ambiental	9
Figura N°2 Modelo de gestión de Deming.....	11
Figura N°3 Ubicación de la Minera El Olivo de Monterrico	20
Figura N°4 Proyecto el Olivo ubicado dentro del Batolito de la Costa	20
Figura N°5 Presencia de sistema de vetas dentro del proyecto	22
Figura N°6 Galería de sección de 2,2 x 2,2 El Olivo.....	23
Figura N°7 Chimenea principal en labor Olivo de Monterrico	24
Figura N°8 Detalle Galería principal de acceso.....	26
Figura N°9 Galería de acceso.....	26
Figura N°10 Boca mina principal.....	29
Figura N°11 Botadero o desmonte.....	30
Figura N°12 Materiales para construcción de campamentos	31
Figura N°13 Diseño de letrina a instalar	32
Figura N°14 Diagrama del ciclo de minado	33
Figura N°15 Columnas de carbón activado.....	35
Figura N°16 Área de almacenamiento de insumos	37
Figura N°17 Pozas de recuperación del agente lixivante.....	38
Figura N°18 Laboratorio de análisis químico.....	38
Figura N°19 Evaluación de impactos ambientales	43
Figura N°20 Evaluación de la flora y fauna	45
Figura N°21 Diseño de sistema de contención para combustible líquidos.....	64
Figura N°22 Diseño de poza 3 de sedimentación	67

Figura N°23 Poza 01 de sedimentación	67
Figura N°24 Diseño de la poza de sedimentación.....	68
Figura N°25 Diseño de perfilado del depósito de desmonte.....	69
Figura N°26 Disposición de los relaves.....	70
Figura N°27 Equipos de protección personal	73
Figura N°28 Método de tapón para el cierre de bocamina	79
Figura N°29 Desmonte revegetado.....	80
Figura N°30 Sistema de cobertura vegetal de la relavera	81
Figura N°31 Detalle típico de la cobertura vegetal	82

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°1 Datos del derecho minero	19
Tabla N°2 Coordenadas de actividad minera	21
Tabla N°3 Componentes principales de la mina.....	28
Tabla N°4 Componentes auxiliares de la mina.....	30
Tabla N°5 Coordenadas de los vértices de la ubicación de la planta	34
Tabla N°6 Componentes principales de la planta.....	34
Tabla N°7 Componentes auxiliares de la planta.....	36
Tabla N°8 Consumo de insumos químicos por tonelada de mineral	39
Tabla N°9 Herramientas usadas en las operaciones.....	39
Tabla N°10 Equipos usadas en las operaciones	40
Tabla N°11 Maquinarias usadas en las operaciones.....	40
Tabla N°12 Insumos usadas en las operaciones	41
Tabla N°13 Características de la Naturaleza del Impacto	44
Tabla N°14 Componentes Ambientales	45
Tabla N°15 Actividades del proyecto.....	46
Tabla N°16 Rango de valoración de magnitud de impactos	47
Tabla N°17 Rango de Valoración de Duración de Impactos.....	47
Tabla N°18 Rango de Valoración de Duración de Impactos.....	48
Tabla N°19 Rango de Valoración del Grado de Reversibilidad	49
Tabla N°20 Valores de significación de impactos.....	50
Tabla N°21 Matriz de la evaluación de impactos del proyecto en etapa de operación	60

Tabla N°22 Matriz de la evaluación de impactos del proyecto en etapa de cierre de mina	61
Tabla N°23 Señales para el cuidado de calidad del aire	62
Tabla N°24 Señal para el control de ruido.....	63
Tabla N°25 Clasificación de los Residuos Sólidos de acuerdo al Código de Colores.	72
Tabla N°26 Señales de protección personal	73
Tabla N°27 Monitoreo calidad del aire	74
Tabla N°28 Monitoreo calidad del agua	75
Tabla N°29 Monitoreo calidad de suelos	75
Tabla N°30 Monitoreo de calidad de ruido ambiental	76
Tabla N°31 Monitoreo emisiones gaseosas	76
Tabla N°32 Cronograma de implementación de las medidas de manejo ambiental ...	83

CAPITULO I

INTRODUCCION

Al realizar el análisis sobre la, incidencia que se genera en el medio ambiente debido a explotación que realizan las diferentes minas a nivel internacional, vemos que casi todas han generado o generan impactos ambientales en su entorno, pero estos efectos en su mayoría son controlados debidamente respetando las normas y reglamentos existentes; también observamos que todas las minas en actividad tienen que contar con permisos aprobados por el Estado Peruano.

A nivel del país vemos que todas las minas grandes, medianas, pequeñas tienen que conseguir que se apruebe el respectivo estudio de impacto ambiental emitido por del estado. Este estudio contempla manejar adecuadamente los factores ambientales, evitando el deterioro de la naturaleza y los conflictos con las comunidades aledañas a las minas.

En el caso de la Empresa Minera El Olivo para la explotación de la mina en su informe la Empresa nos dice:

La mina al entrar en operación va a generar impactos sobre la zona que se halla asentada, pero con la experiencia y conocimiento de su personal se debe superar estos inconvenientes y no causar contaminación, ya que se conoce una variedad de técnicas, instrumentos para proteger y conservar el ambiente.

Todos estos aspectos nos conllevan a realizar una evaluación sobre los impactos que podrían generarse al entrar en operaciones dicha mina.

El lugar para realizar este proyecto está delimitado a las locaciones de la Empresa Minera El Olivo, ubicado en el “distrito de Panao, Provincia de Pachitea, Región de Huánuco”.

El tiempo estimado para su realización está contemplado en unos 6 meses, tiempo dedicado al recojo de información.

Como problema general se tiene:

¿Cuál es impacto en el ambiente que generará el proyecto minero durante la explotación de la mina, y que alternativas de solución debe plantear la Empresa Minera El Olivo – Región Huánuco?

Y como específico:

a) ¿El proyecto minero que impactos ambientales generará en el ambiente durante la etapa de ejecución, y que alternativas de solución debe plantear la Empresa Minera El Olivo – Región Huánuco?

b) ¿El proyecto minero que impactos ambientales generara durante el cierre de minas, y que alternativas de solución debe plantear la Empresa Minera El Olivo – Región Huánuco?

En cuanto a los objetivos planteamos lo siguiente:

El objetivo general.

Establecer los impactos ambientales que generara en el ambiente durante la explotación de la mina, y proponer alternativas de solución por parte de la Empresa Minera El Olivo – Región Huánuco.

Los objetivos específicos:

a) Establecer los impactos ambientales que generara en el ambiente durante su ejecución, y proponer alternativas de solución por parte de la Empresa Minera El Olivo – Región Huánuco.

b) Determinar los impactos ambientales que generara en el ambiente durante el cierre de minas, y proponer alternativas de solución por parte de la Empresa Minera El Olivo – Región Huánuco.

En cuanto a la justificación de nuestra investigación podemos decir.

En el sector minero de nuestro país en lo que se refiere al control de operaciones, la conservación del medioambiente y cierre de minas están regulado por normas, reglamentos; pero muchas Empresas mineras según cifras que se reportan anualmente evidencian la falta de compromiso lo cual provocan conflictos socio ambientales con las comunidades de su alrededor. En el caso de la mina El Olivo hay necesidad de evaluar este impacto que se pueden producir en las diferentes etapas a llevarse a cabo, tanto en la parte operacional, ambiental, al cierre de la mina social, por ello con la presente investigación esperamos contribuir a la conservación del medio ambiente.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio

Las tesis que revisamos y que son antecedentes necesarios sobre el tema a investigar se encuentran las siguientes:

Primer antecedente

La tesis que lleva por título “Evaluación de los factores ambientales que afectarán la futura construcción de la relavera en la zona denominado Golf por la Empresa Minera Cerro SAC – Simón Bolívar – Pasco – 2018” (Campos, 2019), en dicha tesis se plantea evaluar los factores ambientales que influirán al construir la relavera el golf, estos factores se determinaron mediante la normativa para evaluar el desempeño medioambiental que establece el ministerio en cuestión.

Como conclusión se determinó que los factores ambientales que serán afectados en gran medida los siguientes recursos: “el recurso hídrico, el aire, el suelo, la flora y la fauna”.

Segundo antecedente

En la revista “Geografía Agrícola Impactos ambientales causados por megaproyectos de minería a cielo abierto en el Estado de Zacatecas, México” (Guzman, 2016), El artículo analiza el impacto al medioambiente que se registra

por la actividad de minería en la zona de Zacatecas – México, Lo cual genera conflictos sociales en las diferentes comunidades de la zona.

Menciona que esta actividad genera impactos negativos que afectan a las comunidades y como conclusión dice que Zacatecas es un estado que económicamente depende de la minería y a su vez estas Empresas se han apoderado de sus tierras, modificando, alterando las superficies, su agricultura; también han producido contaminación del agua y del suelo.

Tercer antecedente

En la tesis “ANÁLISIS PRELIMINAR DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES GENERADOS POR LA MINERÍA DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO EN LA VEREDA EL MOCHUELO BAJO, CIUDAD BOLÍVAR, BOGOTÁ D.C., ESTUDIO DE CASO.” (Garzon , 2016), En su trabajo de investigación nos menciona que las localidades de la Vereda, El Mochuelo Bajo se han generado impactos ambientales por parte de la ladrillera La Alianza contaminando los ríos, el aire produciéndose impactos socio económicos; se llegó a determinar nueve impactos ambientales.

Para determinar estos impactos se realizó una encuesta de los pobladores de la población de la vereda; y para ver el deterioro del terreno por la explotación de la cantera se usó satélites.

Cuarto antecedente

En la tesis “Impactos Ambientales de la minería aurífera y percepción local en la microcuenca Huacamayo, Madre de Dios.” (Moschella, 2011), en dicho trabajo se puede observar el deterioro de los suelos en Madre de Dios, por causa de la actividad minera.

Plantea la valorización de los impactos ambientales y su identificación por el poblador es determinada en forma directa por que el poblador vive en esa zona y dependen de la minería.

El principal impacto generado es un conjunto de factores que aborda: la deforestación, suelos removidos, paisaje drásticamente alterado, del cauce del río, contaminación por combustible, generación de ruido, contaminación por mercurio.

En conclusión, manifiesta que la Micro cuenca de Huacamayo está altamente contaminado lo que requiere tomar acciones inmediatas por parte del Estado Peruano. El poblador de la zona es consciente de los problemas ambientales, pese a esto su actividad sigue siendo la extracción del oro indicando que es su único medio de subsistencia.

Quinto antecedente

La tesis “Percepción de los impactos ambientales de la minería por los pobladores de la Subcuenca del río Antabamba, Región Apurímac. 2018” (Sanchez, 2018), En esta tesis se trabajó en base a la percepción de la población de las localidades de Pachaconas, Antabamba, Huaquirca y otros dos distritos, que tienen de la contaminación que ocasiona la mina.

Se investigo en base a los informes de los conflictos socio ambientales de los últimos 5 años y a los monitoreos ambientales de la zona.

Como conclusión manifiesta que en su totalidad la población afirma que la mina ocasiona contaminación en los ríos, un 65 % no quiere que haya actividad minera, y un 75% desconfía de los resultados del monitoreo ambiental y del papel que desempeña el Estado Peruano.

2.2. Bases teóricas científicas

2.2.1. Sistema de gestión ambiental

a. Concepto

Tenemos dos conceptos que definen adecuadamente:

“Un proceso permanente y continuo, orientado a administrar los intereses y recursos relacionados con los objetivos de la Política Nacional Ambiental a fin de alcanzar, así una mejor calidad de vida para la población, el desarrollo de las

actividades económicas, el mejoramiento del ambiente urbano y rural, así como la conservación del patrimonio natural del país” (Ministerio del ambiente, 2014, pág. 397)

- Desde otro punto de vista:

“Es la estrategia mediante la cual se organizan las actividades antrópicas que afectan al medio ambiente, con el fin de lograr una adecuada calidad de vida, previniendo o mitigando los problemas ambientales” (Granero y Ferrando, s/f, pág. 12)

b. Características

El sistema de gestión ambiental provee las herramientas necesarias para poder realizar una gestión ambiental adecuada, dentro de estas características tenemos:

- “Nos orienta a formular la política ambiental de la institución.
- Identifica los aspectos ambientales y los impactos ambientales significativos que son producto de las actividades que se realiza.
- Identifica los requisitos legales y normativas ambientales.
- Fija los objetivos y metas ambientales.
- Establece los programas de trabajo.
- Planifica, controla, hace el seguimiento y realiza auditorías ambientales.
- Reduce los impactos que se generan.
- Reduce los costos de consumo de energía, agua, materias primas” (Granero y Ferrando, s/f, pág. 12).

c. Ventajas de Implantar el sistema de gestión ambiental

Tiene muchas ventajas la implementación de gestión ambiental en una Empresa mencionamos algunos de estas ventajas:

- “Asumir un compromiso con el medio ambiente.
- Mejora en nuestra gestión, pudiendo conseguir ahorros significativos en muchos aspectos.

- Reducción de los riesgos ambientales.
- Adecuarnos a la normatividad ambiental vigente.
- Mejora nuestra calidad de servicio.
- Nos genera mejores comunicaciones, concientización, motivación en temas ambientales” (Universidad Nacional de la Plata, 2015, pág. 20).
- Nos evita multas o reducción de las mismas.

d. Elementos básicos del Sistema de Gestión Ambiental

Para organizar sistemas de gestión medioambiental se debe definir extensamente las etapas o pasos a seguir que a continuación mostramos:

e. Política Ambiental

“A través de dicha política, la dirección debe impulsar la acción ambiental en un documento, a modo de declaración escrita, en la que se expresará su voluntad de ejercer sus actividades en defensa del medio ambiente y en concordancia con la legislación vigente” (Universidad Nacional de la Plata, 2015, pág. 20).

f. Planificación de las acciones ambientales

“Una vez realizado el balance inicial de la situación relativa al medio ambiente, que abarca el inventario de los impactos significativos, los textos reglamentarios, legales y otros que sean de aplicación, las quejas o solicitudes de las partes interesadas, los medios económicos y las tecnologías disponibles para el tratamiento de los impactos; hay necesidad de planificar para su ejecución” (Universidad Nacional de la Plata, 2015, pág. 20).

g. Implantar las acciones

“El objetivo es la aplicación, en todos los niveles, del Programa de Gestión Ambiental, destinado a satisfacer las metas y objetivos ambientales” (Universidad Nacional de la Plata, 2015, pág. 20).

h. Controlar el sistema y corregir desviaciones

“La eficacia de dicha acción se ve maximizada cuando se incluye dentro de un sistema de gestión estructurado, al establecer la necesidad de su revisión continua y su mantenimiento a lo largo del tiempo” (Universidad Nacional de la Plata, 2015, pág. 20).

i. Revisión de la gestión

“La auditoría interna dentro de un SGA va más allá: es la evaluación del estado de las cosas para determinar si las actividades y resultados relativos al Medio Ambiente satisfacen las disposiciones establecidas, y además comprobar si se llevan a cabo y son adecuadas para alcanzar los objetivos previstos” (Universidad Nacional de la Plata, 2015, pág. 20).

Figura N°1

Modelo de gestión ambiental



Nota: Basados en las certificaciones ISO 9001 conjuntamente con la ISO 14001.

2.2.2. Evaluación de impacto ambiental (EIA)

Definición

“Es una herramienta de carácter preventivo y advertencia temprana que permite evaluar los impactos positivos y negativos que las políticas, planes, programas y proyectos generan sobre el ambiente y proponer en caso que sea

necesario medidas que permitan evitarlos o adecuarlos a niveles aceptables” (Universidad Nacional de la Plata, 2015, pág. 27).

Objetivo

“Enmarcar las actividades humanas que afectan el ambiente dentro de niveles aceptables teniendo en cuenta el concepto de desarrollo sostenible detectando las consecuencias ambientales de manera temprana con el fin de prevenir, mitigar y/o compensar las consecuencias negativas” (Universidad Nacional de la Plata, 2015, pág. 27).

Principales mecanismos de la EIA

“Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA): conjunto de requisitos, pasos y etapas que deben cumplirse para que un análisis ambiental preventivo sea suficiente como tal según los estándares internacionales.

Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA): forma de organización y administración del proceso de EIA según la realidad y capacidad de quien lo aplique.

Estudio de Impacto Ambiental (EIA): el o los documento(s) que sustenta(n) el análisis ambiental preventivo y que entrega(n) los elementos de juicio para tomar decisiones informadas en relación a las implicancias ambientales de las actividades humanas” (Universidad Nacional de la Plata, 2015, pág. 28).

Características del EIA

“Integra diferentes componentes del ambiente y de distintas disciplinas Contextualizada en los elementos del ambiente que son pertinentes. Focalizada en los impactos significativos flexible para acomodarse caso a caso; predictiva al aplicarse antes de implementar acciones participativas al incorporar a la ciudadanía (agencias, proponentes, comunidad, autoridades); informativa de probables impactos incorporada a los instrumentos de política para la protección y mejora ambiental complementaria al desarrollo integral de las acciones, junto a

las decisiones políticas, económicas y sociales, entre otras” (Universidad Nacional de la Plata, 2015, pág. 29).

Impacto ambiental

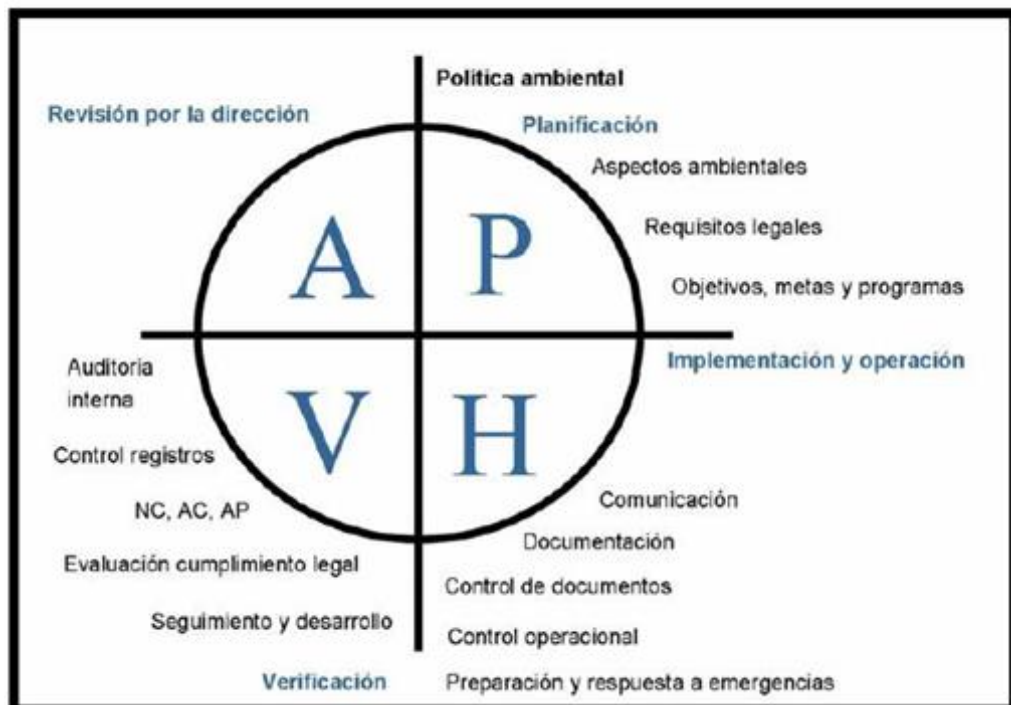
“El impacto ambiental se define como una alteración significativa, favorable o desfavorable en el medio o en alguno de los componentes del medio como consecuencia de acciones humanas” (Universidad Nacional de la Plata, 2015, pág. 29).

2.2.3. ISO 14001

“Norma de especificación que permite identificar los requisitos para implementar y mantener un sistema de gestión ambiental (SGA). Es la única norma de la familia ISO 14000 según la cual se puede certificar. La norma ISO 14001 propone un ejemplo de SGA.” (Asturimac, 2015, pág. 34).

Figura N°2

Modelo de gestión de Deming



Interés en el ISO 14001:

- a) “La globalización del mercado exige el uso de normas comunes como: Concepto de “campo de acción a diversos niveles”. Comercio libre de tarifas arancelarias. Compradores, proveedores, gobiernos, instituciones financieras y el público: todos podrán beneficiarse con el ISO 14001.
- b) La gestión ambiental integrada es más eficaz, eficiente y económica a largo plazo” (Asturimac, 2015, pág. 34).

¿Para qué fue creado el ISO 14001?

“Ayudar a la industria a hacer frente a sus responsabilidades ambientales. Ser la norma universal eliminar la necesidad de tener que contar con múltiples registros, inspecciones y certificados a través de las fronteras internacionales” (Asturimac, 2015, pág. 35).

¿Qué se espera con el ISO 14001?

“Mejorar el enfoque de la organización para alcanzar los objetivos ambientales propuestos. Mejorar las actividades de seguimiento basándose en los resultados de las auditorías. Poner más énfasis en maximizar el uso eficiente de los recursos. Mejorar el desempeño ambiental lo que se traducirá en un ahorro de dinero. Mejorar la eficacia de los programas de auditoría ambiental” (Asturimac, 2015, pág. 35).

2.3. Definición de términos conceptuales

Aspecto ambiental

“Elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que pueda interactuar con el ambiente. Nota: un aspecto ambiental significativo es el que provoque o pueda provocar un impacto ambiental significativo” (Asturimac, 2015, pág. 40).

Autoridad ambiental nacional

“El MINAM es la Autoridad Ambiental Nacional y ente rector del Sistema Nacional de Gestión Ambiental” (Ministerio del ambiente, 2016, pág. 81).

Calidad ambiental

“Condición de equilibrio natural que describe el conjunto de procesos geoquímicos, biológicos y físicos, y sus diversas y complejas interacciones, que tienen lugar a través del tiempo, en un determinado espacio geográfico” (Ministerio del Ambiente, 2012, pág. 53).

Estándar de calidad ambiental (ECA)

“El ECA es la medida que establece el nivel de concentración o del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, presentes en el aire, agua o suelo, en su condición de cuerpo receptor, que no representa riesgo significativo para la salud de las personas ni al ambiente” (ley 28611, Ley General del Ambiente, 2005).

Evaluación de los aspectos ambientales:

“Una evaluación documentada de la importancia ambiental de los aspectos de las actividades, productos y servicios de las organizaciones (existentes o planificadas)” (Asturimac, 2015, pág. 40).

Fiscalización ambiental

“Constituye un macroproceso que comprende las acciones de evaluación de la calidad ambiental de la zona de influencia del proyecto o actividad económica” (Ministerio del ambiente, 2016, pág. 81).

Instrumentos de gestión ambiental

“Son mecanismos orientados a la ejecución de la política ambiental, sobre la base de los principios establecidos en la presente Ley, y en lo señalado en sus normas complementarias y reglamentarias” (ley 28611, Ley General del Ambiente, 2005).

Límite máximo permisible (LMP)

“El LMP es la medida de la concentración o grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, que caracterizan a un efluente o una emisión, que al ser excedida causa o puede causar daños a la

salud, al bienestar humano y al ambiente” (ley 28611, Ley General del Ambiente, 2005).

Medio ambiente:

“Se refiere a diversos factores y procesos biológicos, ecológicos, físicos y paisajísticos que, además de tener su propia dinámica natural, se entrelazan con las conductas del hombre, Estas interacciones pueden ser de tipo económico, político, social, cultural o con el entorno, y hoy en día son de gran interés para los gobiernos, las Empresas, los individuos, los grupos sociales y para la comunidad internacional” (Asturimac, 2015, pág. 41).

Política Ambiental:

“Declaración de la organización, en que expone sus intenciones y principios con relación a su desempeño ambiental global, que provee una estructura de acción y una definición de objetivos y metas ambientales” (Asturimac, 2015, pág. 42).

2.4. Enfoque filosófico – epistémico

La base de la presente investigación se sustenta en el paradigma pragmático, denominado también cualitativo, ya que posee un fundamento inductivo, existiendo un interés por parte de mi persona de comprender la realidad existente sobre el análisis de los KPIs de los equipos de producción, vemos que nuestra investigación servirá para poder determinar si estos equipos cumplen con los estándares establecidos por la empresa tales como disponibilidad mecánica, utilización efectiva y rendimientos, a la vez se identificarán las causas y sub causas que afecten su rendimiento control; resulta de interés primordial para mejorar la producción.

En la investigación realizada podemos decir que desarrollamos un enfoque epistemológico hipotético deductivo porque al investigar sobre los indicadores de rendimiento de los equipos de perforación, carguío, acarreo y

sostenimiento lo realizamos en base a conceptos, teorías, principios, para poder deducir los resultados de nuestra investigación en la Empresa Minera Milpo.

La idea es desarrollar procedimientos creativos innovadores a través de las alternativas planteadas y aplicar conocimientos sobre minería en el área de indicadores de rendimiento, bien sabemos que en minería sobre estos aspectos hay conocimientos, teorías y autores que podemos aplicar en estos casos, lo cual sería de gran utilidad para el normal desarrollo de las operaciones mineras, la investigación se inscribe en la corriente filosófica pragmática.

CAPITULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación

Referente al tipo de investigación que corresponde la investigación es Aplicativo, como lo refiere el autor Tamayo en “Es el estudio y aplicación de la investigación a problemas concretos, en circunstancias y características concretas. Esta forma de investigación se dirige a su aplicación inmediata y no al desarrollo de teorías.” (TAMAYO Y TAMAYO, 2003).

3.2. Nivel de investigación

El nivel de la investigación es de un nivel descriptivo, como lo indica en “En tales estudios se muestran, narran, reseñan o identifican hechos, situaciones, rasgos, características de un objeto de estudio, o se diseñan productos, modelos, prototipos, guías, etcétera, pero no se dan explicaciones o razones de las situaciones, los hechos, los fenómenos, etc” (BERNAL, 2010)

3.3. Características de la investigación

la Empresa Minera El Olivo para la explotación de la mina en su informe la Empresa nos dice:

La mina al entrar en operación va a generar impactos sobre la zona que se halla asentada, pero con la experiencia y conocimiento de su personal se debe

superar estos inconvenientes y no causar contaminación, ya que se conoce una variedad de técnicas, instrumentos para proteger y conservar el ambiente.

En vista de estos inconvenientes planteamos la presente investigación con las siguientes características:

Primeramente, nuestra investigación tendrá un enfoque cualitativo porque utilizaremos la recolección y análisis de los datos para afinar nuestras preguntas de investigación o revelar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación, siguiendo un proceso iniciando con el problema de como plantear la explotación de mina teniendo presente la conservación del ambiente y su proceso de cierre de la mina hasta llegar a la propuesta. Para lo cual se ha seguido el procedimiento de una investigación científica, también podemos remarcar la objetividad porque tuvimos la capacidad de ver y aceptar los hechos tal como, además los datos pueden ser verificables mediante las observaciones objetivas concretas, buscando siempre la neutralidad ética solo buscando el conocimiento, intentando explicar y predecir los impactos que pueden producirse y la forma como podemos controlar.

Todos estos aspectos nos conllevan a realizar una evaluación sobre los impactos que podrían generarse al entrar en operaciones dicha mina.

3.4. Método de investigación

El método empleado es el método científico porque emplearemos los lineamientos establecidos para realizar una investigación formal, racional y estructurado en una investigación científica, esto se verá apoyado con los métodos de análisis, síntesis.

3.5. Diseño de investigación

Emplearemos un estudio diseñado no experimentalmente porque no modificaremos las condiciones de las variables, simplemente usaremos la observación de los sucesos que se realizan y recogeremos datos producto de la observación.

3.6. Procedimiento del muestreo

3.6.1. Población

Se selecciono para esta investigación como segmento poblacional de estudio a todo el denunciado minero que viene a ser la mina el Olivo.

3.6.2. Muestra

La muestra que se tomará será la misma que la población.

3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Las técnicas e instrumentos que se empleó en nuestra investigación fueron:

3.7.1. Técnicas

Consistirán básicamente en observar directamente. Además, realizamos una recopilación de toda la información relacionada al medio ambiente a través de visitas e inspección a interior mina, así como, las documentaciones de la Empresa.

3.7.2. Instrumentos

Fichas bibliográficas y de resumen, documentos especiales, internet, tesis, trabajos de investigación, fotografías y otros afines al estudio.

3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Una vez que se concluyó con el trabajo de campo se procederá a procesar los datos obtenidos en la investigación para poder generar los resultados ordenándolo o agrupándolos para poder realizar el análisis de acuerdo a nuestros objetivos propuestos. Este aspecto empleará una revisión documentaria del archivo existente, documentos generados durante la recopilación de información.

3.9. Orientación ética

Mi trabajo de investigación siempre ha respetado los valores y la confidencialidad que debe haber en el manejo de la información en las diversas etapas que conlleva la tesis, también se tiene en cuenta la veracidad, honestidad y respeto a las personas.

CAPITULO IV

PRESENTACION DE RESULTADOS

4.1. Presentación, análisis e interpretación de resultados.

4.1.1. Aspectos Generales

Tabla N°1

Datos del derecho minero

N°	Nombre	Código
01	EL OLIVO DE MONTERRICO	010298516

I. ACTIVIDAD MINERA DE EXPLOTACIÓN (Subterránea)

Ubicación geográfica

Ubicación geográfica en sistema de coordenadas UTM DATUM WGS 84 precisando la zona (18S), de la actividad minera, respecto de los vértices del polígono que encierra a los componentes principales y auxiliares de la actividad que se va desarrollar:

La actividad que desarrollará el titular minero es el de explotación de minerales auríferos.

El denuncia minero está ubicado en el departamento de Huánuco, provincia de Pachitea, distrito de Panao.

Figura N°3

Ubicación de la Minera El Olivo de Monterrico

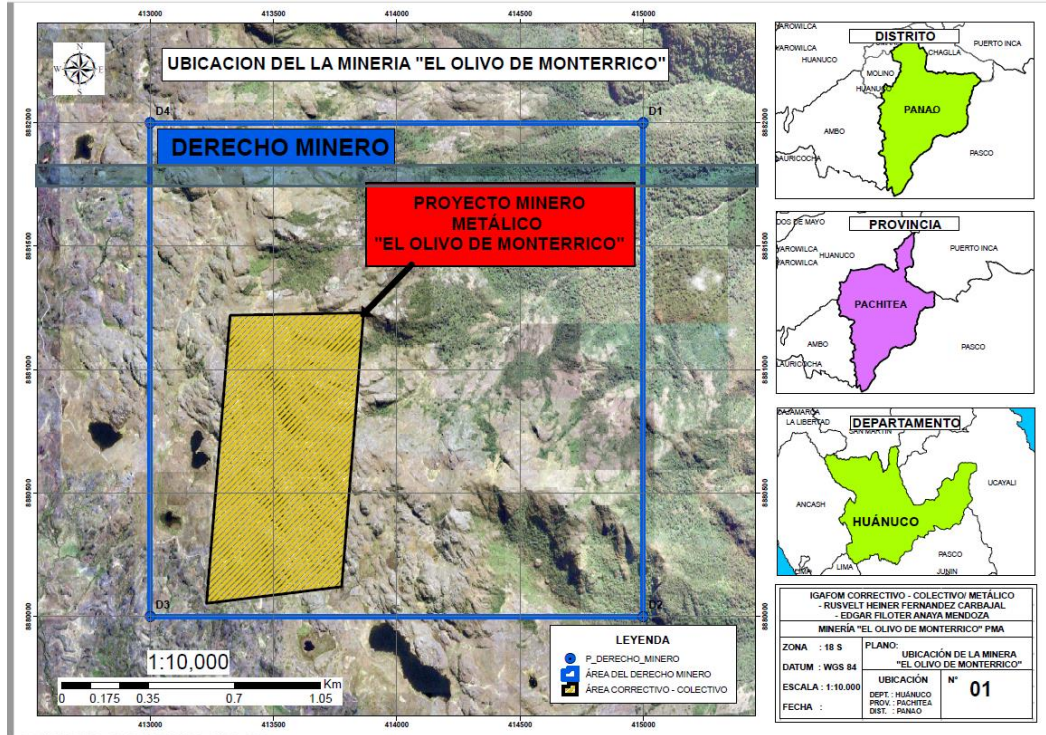


Figura N°4

Proyecto el Olivo ubicado dentro del Batolito de la Costa

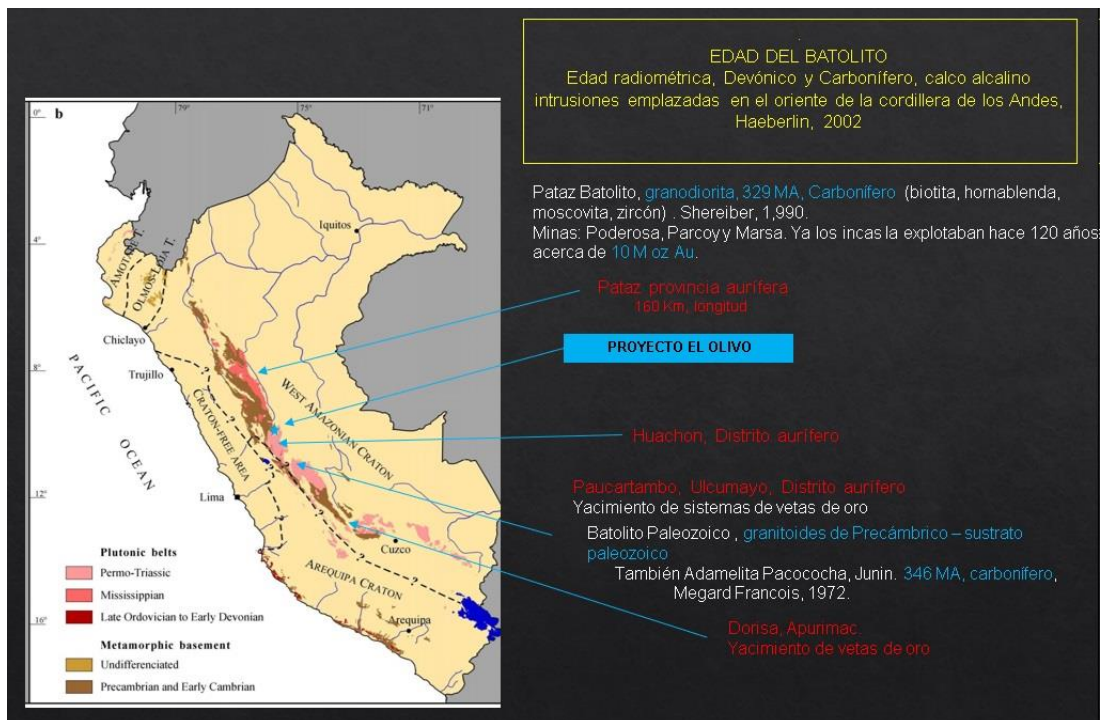


Tabla N°2

Coordenadas de actividad minera

Nombre del minero informal	Área de la actividad minera				Producción (TM/Día)
	UTM WGS 84 Zona 18S				
	Vértice	Norte	Este	Área (ha)**	
FERNANDEZ	1	8882000	415000	400	350tm/día
CARBAJAL	2	8880000	415000		
RUSVELT	3	8880000	413000		
HEINER	4	8882000	413000		

*Las coordenadas UTM en DATUM WGS84 debe ser expresado en metros.

**Los componentes principales y auxiliares deben estar circunscrito dentro del polígono que conforma el área de la actividad minera.

Producción diaria estimada:

Producción = 350 tm/día, 10500 tm/mes, 127,750 tm/año

Mineral que se explota:

Minerales con presencia de oro.

Ley mínima de mineral:

Oro (Au) = 06 gr/tn (aproximados)

Reserva estimada:

Tiempo de vida útil = Total reserva (probables + probadas)

Producción por año

Tiempo de vida útil = 425833 TM + 212916 TM = 5 años

127750 TM

Tiempo de vida útil estimado:

El tiempo de vida de útil se calcula por el espacio de 5 años, hasta diciembre del 2024, esto de acuerdo a la vigencia del proceso de formalización emitido por los D. Leg. 1293 y 1336.

Uso de explosivos:

Si

Uso de insumos químicos:

Si

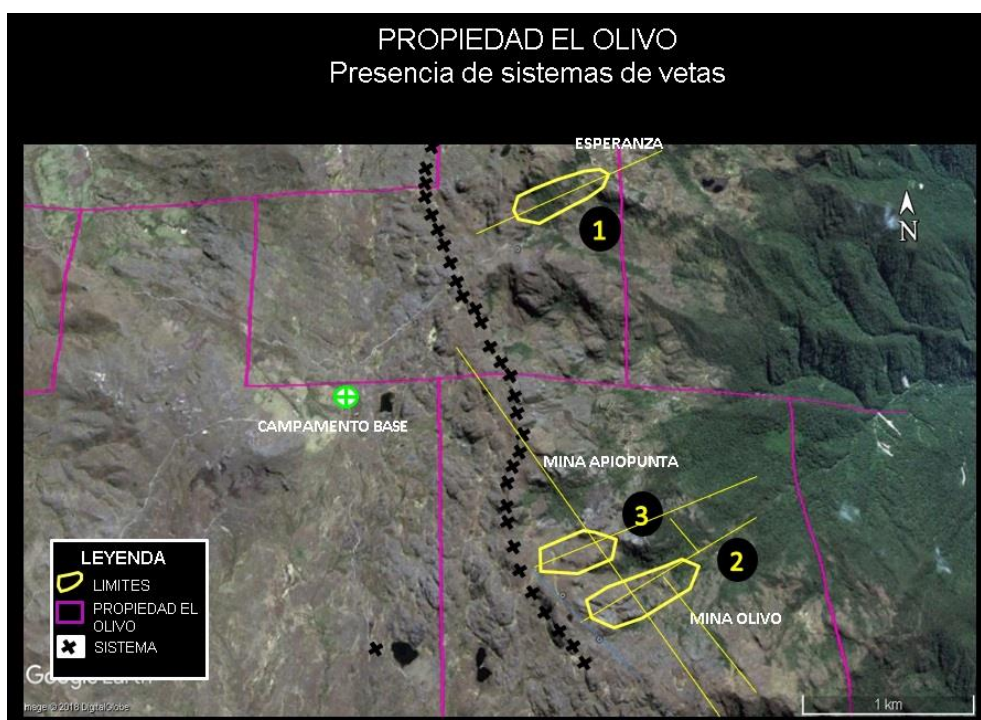
4.1.2. Descripción del proyecto

Descripción de la actividad productiva

La actividad minera se desarrolla a nivel artesanal mediante el uso de herramientas y equipos básicos, se dispondrá del mejoramiento de las condiciones de la explotación de las labores mineras, con la implementación de equipo mejorado tanto para la perforación voladura y acarreo de mineral.

Figura N°5

Presencia de sistema de vetas dentro del proyecto



Método de explotación

El método de explotación es el Corte y Relleno Ascendente, se desarrollan galerías sobre veta (sección de 2.20m x 2.20 m), en niveles superiores e

inferiores, separadas entre sí cada 25 m, en cada galería sobre veta se prepararan chimeneas cada 50 m, (sección de 1,5 x 1.5 m) que unirán a los niveles o galerías, que servirá para la ventilación y labores de servicios para descargar los minerales de los tajeos, para instalar tuberías de agua y aire para los tajeos, e ingresar materiales de sostenimiento y de relleno.

Figura N°6

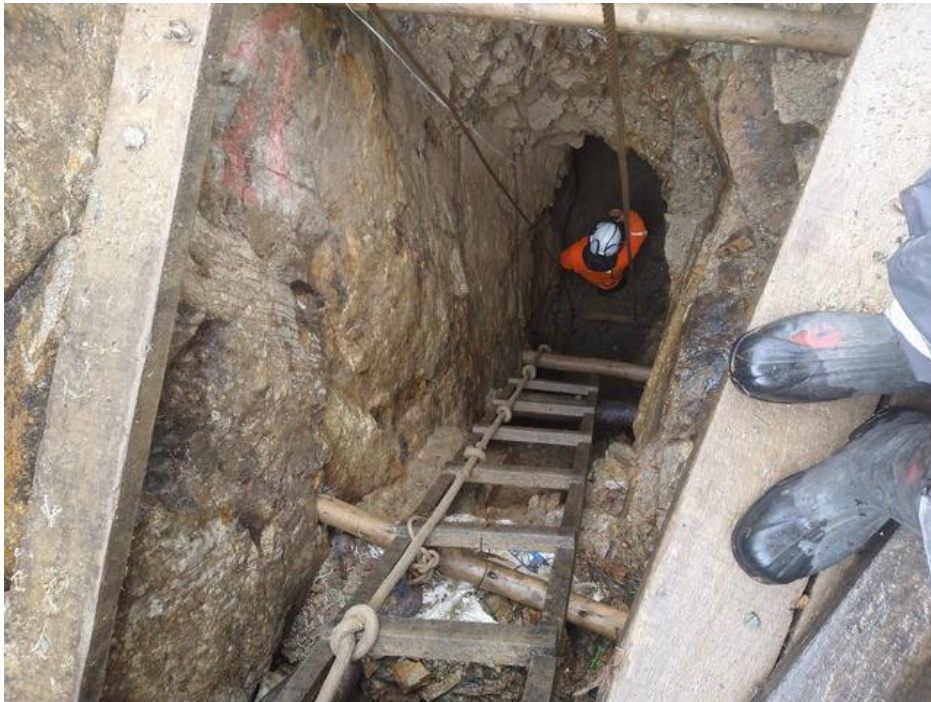
Galería de sección de 2,2 x 2,2 El Olivo



Para la preparación de los tajeos, delimitadas por las chimeneas, se deja un pilar de mineral de una altura de 2.2 m, que servirá de piso para el tajeo y de techo para el nivel inferior, los tajeos de sección 35 m de longitud x 2.2 m de altura y ancho de x 2.20m a partir de esta labor se explotan los tajeos con el ciclo de minado: Perforación, voladura, ventilación, desate, limpieza y relleno.

Figura N°7

Chimenea principal en labor Olivo de Monterrico



a. Galerías, chimeneas y tajeos, sobre veta:

Galería sección: 2.20 x 2.20 m

Chimenea: 1.5 x 1.5 m

Tajeos: 2.20 m de altura x 2.20 m de ancho

b. Número de taladros:

Considerando un rendimiento de voladura de perforación de 90%, entonces la perforación efectiva será de 4.5' y la efectividad de la voladura será de 0.81 %, entonces el avance será de 1.1 metros.

Para las estimaciones anteriores se calculó el número de disparos por guardia, el número de guardias por día, en pallaqueo de 60 cm, la obtención del 50% de recuperación, la efectividad de la voladura de 1.1 m, y el peso específico de 3 Tm/m³.

El transporte de mineral extraído de los tajeos, galerías, chimeneas y de otras labores mineras, serán con carretillas, depositadas en las canchas de mineral y de desmonte de acuerdo al material transportado; en las canchas de

mineral se hará el escogido o pallaqueado para obtener mineral de alta ley para la comercialización o venta del mineral.

En los tajeos, se rellenará las áreas explotadas con material de desmonte o detrítico traídas de superficie, para continuar con el ciclo de minado.

Para zonas de rocas fracturadas o no compactas, se utilizará madera para el sostenimiento (Cuadros, puntales, enrejados, etc.).

c. Etapa de operación (preparación)

Para la explotación de las vetas se sigue una serie de etapas las cuales se definen a continuación:

- Preparación de una cortada o crucero.
- Preparación de galerías.
- Explotación.

d. Preparación de cortadas, cruceros o bocamina

Para hallar los emplazamientos de mineral existente, se realizan aperturas sobre guía de veta, denominadas cortada o crucero, los cuales permiten el transporte de desmonte y mineral por medio de carretillas.

Estas cortadas o crucero también sirven, además de servir de acceso como transporte, para la colocación de tuberías de aire y agua, cuya sección tendrán 2.2x 2.2 m de sección en promedio.

e. Preparación de las galerías

Una vez cortadas las vetas mediante los cruceros, se abren las galerías siguiendo dichas vetas, utilizando también piques y chimeneas, que permiten en algunos casos la realización de sub niveles, los cuales facilitan el transporte ya sea de mineral y/o desmonte.

La galería se sigue en dirección a la mineralización, para proceder a la explotación, a medida que se avance la labor mencionada.

Figura N°8

Detalle Galería principal de acceso



Figura N°9

Galería de acceso



f. Explotación

La explotación se realiza mediante sub etapas que seguirán un ciclo denominado “ciclo de minado” las cuales constarán de:

g. Perforación y voladura:

Se utiliza perforadoras tipo Jackleg, previa adecuación de las dimensiones de las labores de explotación.

Los trazos que se utilizan son simples, debido a las características del terreno. Generalmente, los taladros se espacian a una distancia promedio de 17 a 20 cm; los cortes que se utilizan generalmente, son el “corte quemado” y “corte V” dependiendo del tipo de roca.

Los explosivos que se usan son los convencionales, empleándose cartuchos de dinamita de 65% de potencia, cargados manualmente, con fulminante N° 6, guías de seguridad, conectores simples y cordón de encendido.

h. Ventilación

Una vez realizada la voladura, se ventila la mina dejando de realizar todo tipo de actividad, esperando que se ventile por la acción de retiro de los gases de interior mina hacia el exterior.

Una vez ventilada correctamente la labor se continúa con las operaciones de acarreo y transporte del mineral fracturado, previo desquinche de material flojo en el techo y las paredes.

i. Acarreo y transporte

Para el acarreo del mineral desde las galerías hacia el exterior, se usarán carretillas que tiene una capacidad de carga mínima. Estas sirven tanto para el traslado de desmonte y como para minerales.

Actividad minera subterránea

a. Método de Explotación:

Corte y relleno ascendente.

b. Componentes principales:

Describir cada uno de los componentes principales que se tiene planificado aperturar (Pique, chimenea, galería, cortada, crucero, inclinado, botadero de desmonte, polvorín, etc.), respecto de su diseño (dimensiones, etc.), asimismo indicar la ubicación geográfica en sistema de coordenadas UTM DATUM WGS 84 precisando la zona (17S, 18S o 19S).

Tabla N°3

Componentes principales de la mina

Ítem	Componente Principal	UTM WGS 84 Zona 18S	
		Norte	Este
1	Bocamina 1	8880733	413808
2	Botadero 1	8880735	413806
3	Bocamina 2	8881023	413732
4	Botadero 2	8881025	413734

Descripción

Realizar una breve descripción de cada uno de los componentes principales que se tiene, respecto de su diseño y funcionamiento.

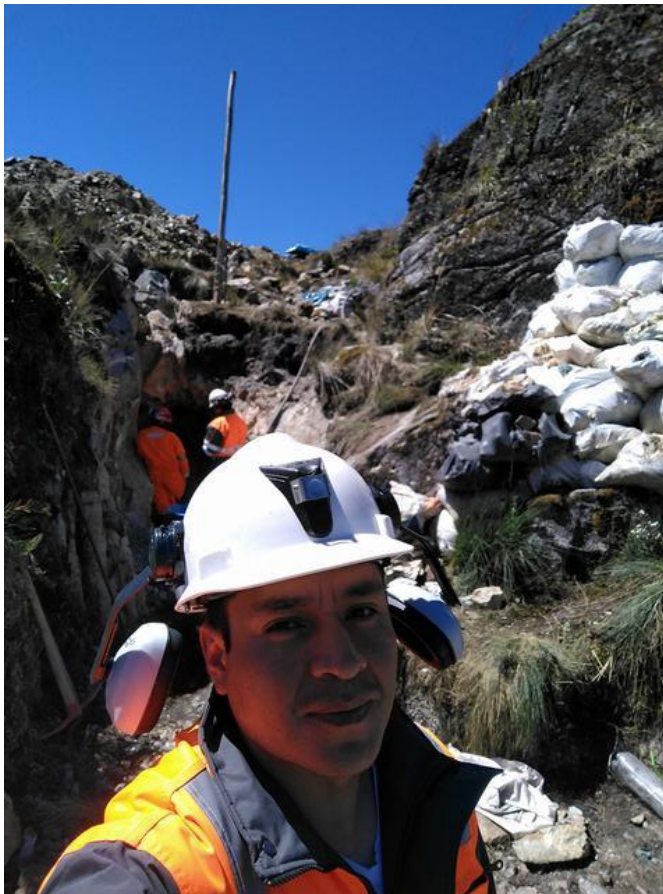
b.1 Bocamina principal

El método de Explotación a utilizar será Corte y relleno ascendente, el cual consistirá en arrancar el mineral delimitado en la labor horizontal (alcance), a partir de un subnivel a 25 m de profundidad, sobre una galería base de 350 m dejando un puente de 2 m como techo sobre esta galería de desarrollo.

Se avanzará horizontalmente en forma ascendente la sección del subnivel en cada corte, circando en cada corte la estructura mineralizada para luego proceder a disparar la parte estéril de la sección del subnivel. Se mantendrá un ancho de minado de 2.20 m, prosiguiendo con la Explotación de la veta, de manera descendente hasta su límite.

Figura N°10

Boca mina principal



b.2 Botadero o desmontera

El botadero o desmontera, se encuentra habilitado a unos 5m frente de la bocamina, su generación es mínima y expuesto temporalmente, debido a que más adelante servirá como relleno de los tajeos ya explotados y de sostenimiento de las rocas encajonantes (caja techo), dicha cancha de desmonte cuenta con las siguientes dimensiones: largo 30m y ancho 30m.

Figura N°11

Botadero o desmante



c. Componentes auxiliares:

Describir cada uno de los componentes auxiliares que se tiene planificado aperturar (Campamento, área de almacenamiento de insumos, ambiente de servicios higiénicos, vías de accesos etc.), respecto de su diseño (dimensiones, etc.), asimismo indicar la ubicación geográfica en sistema de coordenadas UTM DATUM WGS 84 precisando la zona (17S, 18S o 19S).

Tabla N°4

Componentes auxiliares de la mina

Ítem	Componente Auxiliar	UTM WGS 84 Zona 18S	
		Norte	Este
1	<i>Chimenea</i>	8881000	413688
2	<i>Campamento y comedor</i>	8881259	413363
3	<i>Letrinas</i>	8881301	413342
4	<i>Sección compresora</i>	8880949	413621

Descripción:

Realizar una breve descripción de cada uno de los componentes auxiliares respecto de su diseño.

c.1 Chimenea

Respecto a este componente auxiliar a implementar, se construirá las chimeneas, de tal manera que se debe aprovechar la diferencia de presiones por diferencia de cotas para una ventilación natural.

c.2 Campamento

Esta construido con material pre fabricado de tipo madera y con un techo a base de láminas de calamina de tipo tejas; para su fácil transporte y construcción, con el fin de su retiro de inmediato al finalizar el proyecto, diseñado con las siguientes medidas 20m de largo x 5m de ancho y 2.5m de alto

Figura N°12

Materiales para construcción de campamentos



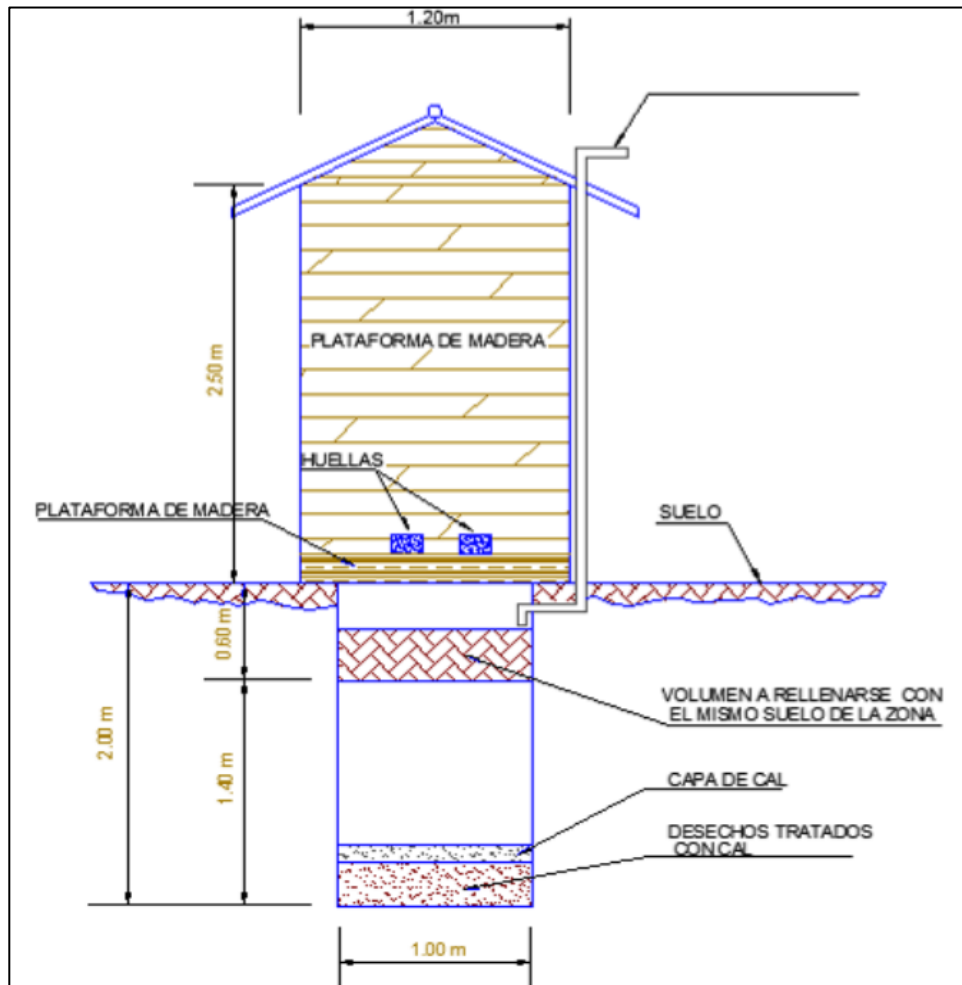
c.3 letrina

Se implementará el sistema de tratamiento de aguas residuales, con un sistema de infiltración en el terreno que es abastecido de los desechos

semisólidos derivados de la operación del servicio higiénico, este sistema estará conformado por un (01) tanque séptico con una capacidad de 3 m³, dos (01), el cual posee una capacidad de tratamiento de 2 m³/día.

Figura N°13

Diseño de letrina a instalar



c.4 Sección de Comprensoras

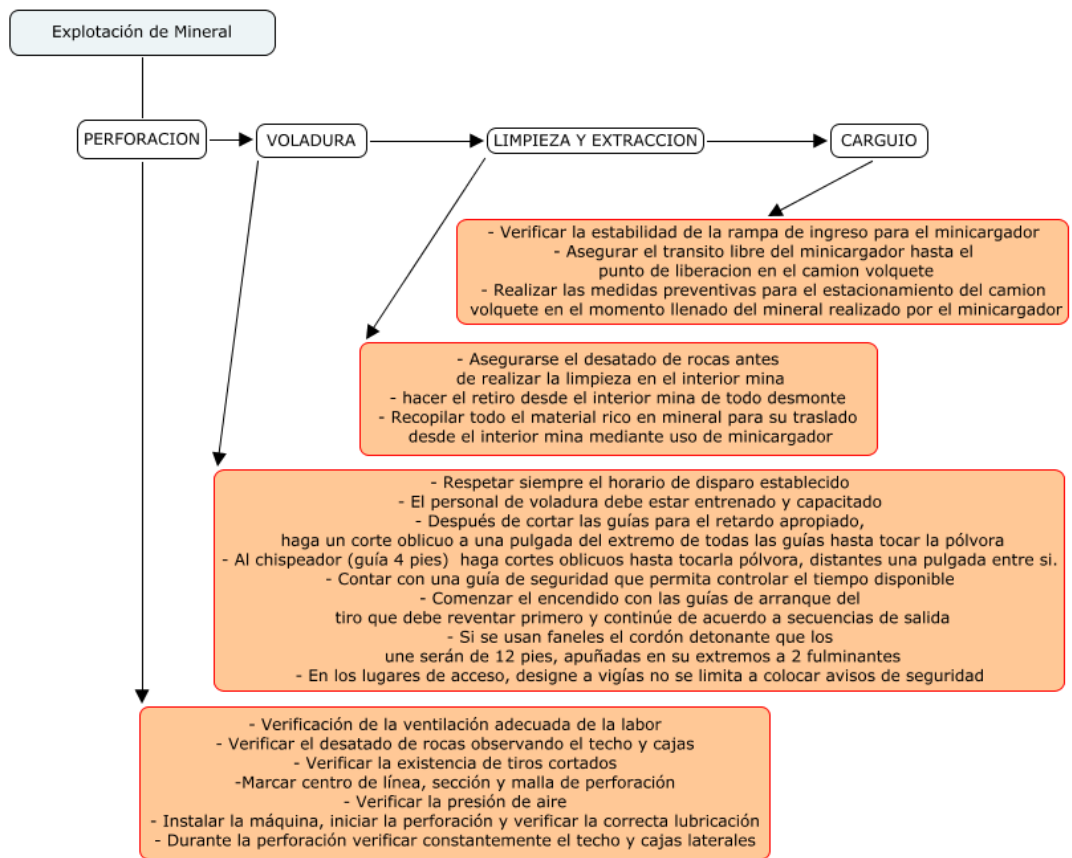
Área donde se ubica la compresora, este debe de tener un piso impermeabilizado para evitar la infiltración de combustible, grasas u otro tipo de aceite que son insumos de la compresora.

d. Diagrama de flujo del ciclo de minado:

Indicar el diagrama correspondiente (Perforación, voladura, ventilación, sostenimiento, acarreo, limpieza y transporte).

Figura N°14

Diagrama del ciclo de minado



Actividad de beneficio

De minerales provenientes de explotación minera subterránea o a cielo abierto indicando el área de la actividad de beneficio a través de vértices del polígono.

Consignar la localización geográfica en sistema de coordenadas UTM DATUM WGS 84 precisando la zona (17S, 18S o 19S), del área de la actividad de beneficio, el mismo que debe encerrar a los componentes principales y auxiliares de la actividad.

Tabla N°5*Coordenadas de los vértices de la ubicación de la planta*

UTM DATUM WGS 84, Zona 18S			
Vértice	Norte	Este	Área (Ha)
1	8881000	414000	100
2	8880000	414000	
3	8880000	413000	
4	8881000	413000	

a. componentes principales:**Tabla N°6***Componentes principales de la planta*

Marcar	Componente	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18S		Cantidad
		Norte	Este	
	Chancadora	8880733	413852	1
	Molino	8880732	413856	1
	Área Almacenamiento Concentrado 1	8880727	413858	1
	Área Almacenamiento Concentrado 2	8880730	413872	1
	Área Almacenamiento Concentrado 3	8880735	413881	1
	Tanque de agitación	8880737	413856	2
	Columna de Carbón Activado	8880738	413870	3
	Cancha de relaves	8880281	413324	1

Descripción**Chancadora**

Se utilizará una chancadora de quijada de 8X10, de capacidad de producción de 2.5 tn/hora y un motor de 5.5 kW.

Molino

El molino de bolas de tamaño 30X35 con un motor de 18.5KW.

Área Almacenamiento y acondicionamiento del mineral 1 (poza1)

Poza de base de concreto armado, recubierto con geomembrana impermeable de capacidad 15tn.

Área Almacenamiento lixiviación (poza2)

Poza de base de concreto armado, recubierto con geomembrana impermeable de capacidad 50tn.

Área Almacenamiento solución barren (poza 3)

Poza de base de concreto armado, recubierto con geomembrana impermeable de capacidad 20tn.

Tanque de agitación

Dos tanques metálicos de grosor de 1/2", con una altura aproximada de 2m y un diámetro de aproximada de 2m.

Columnas de carbón activado

Tres tanques de material anticorrosivo.

Figura N°15

Columnas de carbón activado



Cancha de relaves

Terreno cubierto con geomembrana impermeable, las cuales las medidas serán ampliadas de acuerdo a capacidad de tratamiento de la planta.

b. Componentes auxiliares:

Tabla N°7

Componentes auxiliares de la planta

Marcar	Componente	Coordenadas UTM		Cantidad
		WGS 84 Zona 18S		
		Norte	Este	
	<i>Ambiente de Servicios higiénicos</i>	<i>8880670</i>	<i>413875</i>	<i>01</i>
	<i>Área de almacenamiento de insumos</i>	<i>8880712</i>	<i>413850</i>	<i>01</i>

Ambiente de Servicios higiénicos

Se construirá un ambiente para cubrir las necesidades fisiológicas de los operadores de planta, este ambiente se construirá como una letrina descrita anteriormente.

Área de almacenamiento de insumos

Se construirá un ambiente para almacenar los insumos químicos utilizados en el proceso de lixiviación, de área de 20m², con base de concreto armado, paredes de concreto y calamina a media agua.

Figura N°16

Área de almacenamiento de insumos



Descripción de la actividad de beneficio

Se utilizará una chancadora de para reducir el tamaño del mineral extraído de la mina a una medida de 0.5”, este mineral chancado será enviado al molino de bolas para reducir el mineral proveniente de la chancadora, hasta un tamaño de 0.075 – 0.89mm.

El mineral molido será almacenado en la “poza 1”, en el cual se adicionará cal como reactivo alcalinizador, para luego pasar a la “poza 2” o tanques de agitación, para ser lixiviado formando una solución rica en oro.

La solución rica en oro, pasará por las columnas de carbón activado para ser “ADSORBIDOS” y finalmente el carbón activado cargado en oro será enviado a una Empresa para realizar el proceso de “DESORCIÓN”.

La solución que no fuese absorbido por las columnas de carbón, se enviara a la poza 3, para recuperar el agente lixivante y oro que no fuere adsorbido para volver de nuevo al proceso en un circuito cerrado.

El mineral sobrante de la lixiviación será depositado en un terreno impermeabilizado con geomembranas.

Figura N°17

Pozas de recuperación del agente lixiviante



c. Insumos químicos:

Listar los insumos que se utilizan para el desarrollo de la actividad de beneficio. Los insumos deberán detallarse por cada minero informal.

Figura N°18

Laboratorio de análisis químico



Tabla N°8*Consumo de insumos químicos por tonelada de mineral*

N°	insumos	Consumo (gr/TN)
11	Cal	3000
22	Goldmax	6000
33	Soda caustica	14500
44	Cemento	20000

Herramientas, equipos, maquinarias e insumos

Describir las herramientas, equipos, maquinarias e insumos que se utilizaran en la actividad minera, respecto de sus características técnicas y cantidad los cuales deben guardar relación con la condición. Los insumos deberán detallarse por cada minero informal.

Tabla N°9*Herramientas usadas en las operaciones*

N°	Herramientas	Características	Cantidad
01	Carretilla	50Kg	03
02	Picos	...	04
03	Lampas		04
04	Barretillas	10 pies	06
05	Combas	6 libras	04
06	Combas	24 libras	02
07	Juegos de llaves		01

Tabla N°10*Equipos usadas en las operaciones*

N°	Equipo	Especificaciones técnicas	Cantidad
01	<i>Generadores de energía a gasolina</i>	10kw	02
02	<i>Lámparas de batería recargable</i>	<i>wisdom KL5, KL8</i>	08
03	<i>Tanques Pulmón Para Compresor de Aire de 300 Litros</i>	<i>Tanque construido en plancha de 3/16" (4,7 mm) Presión MAWP: 200 PSI Manómetro: Si Válvula de seguridad: Si Purga de condensado: Si</i>	03

Tabla N°11*Maquinarias usadas en las operaciones*

N°	Maquinaria	Especificaciones técnicas	Cantidad
01	Compresora	Capacidad 1: 280 CFM Capacidad 1: 750 CFM	02
02	Perforadoras neumáticas manuales Jack Leg	Peso 28 kg Largo total 661 mm Diámetro del cilindro 80 mm Carrera del pistón 60 mm Frecuencia de impacto 2100 blow/min Consumo de aire 3.8 m3/min Diámetro conexión de aire 25 mm Presión hidráulica 2 - 3 kgf/cm2 Diámetro de broca 34 a 42 mm	04

Tabla N°12

Insumos usadas en las operaciones

N°	Insumos	Cantidad	Unidad de Medida
01	<i>Petróleo</i>	<i>300</i>	<i>Gal</i>
02	<i>Lubricantes</i>	<i>10</i>	<i>Kg</i>
03	<i>Hidrolina</i>	<i>5</i>	<i>Lt</i>

4.1.3. Identificación y evaluación de impactos ambientales

Podemos definir al impacto ambiental como el cambio neto en la salud del hombre, su bienestar o su entorno, debido a la interacción de las actividades humanas con los ecosistemas, siendo aquellos favorables o desfavorables para los procesos cíclicos que ocurren entre el hombre y su entorno.

En la unidad minera se generan interacciones de las actividades humanas con los ecosistemas pueden producir generará impactos positivos, así como negativos en el medio físico, biológico, social, económico y cultural, las cuales se identificarán mediante un análisis detallado de las actividades y su incidencia en los componentes del ambiente.

En los capítulos anteriores se han descrito tanto las características del medio ambiente en el área de influencia, así como las actividades del Proyecto de Explotación; esto nos permitirá ahora identificar las principales acciones del proyecto minero que puedan considerarse como potenciales generadores de impactos sobre su entorno.

El proceso de evaluación de impactos se ha desarrollado en forma interdisciplinaria, manejando cada factor y/o variable de forma integral.

La ejecución de las diferentes actividades del proyecto para sus fases de operación y cierre, podrían causar diversos impactos en los diferentes elementos

y componentes ambientales (físico y biológico) del área de estudio. En este sentido, en el presente capítulo se identifican, evalúan y describen los impactos ambientales potenciales que podrían generarse sobre los elementos del medio debido a la implementación del proyecto.

Existen varias metodologías, que se pueden aplicar para la evaluación de impactos ambientales, tales como: Las Listas de Chequeo o Verificación, análisis matricial, sistemas cartográficos, modelos matemáticos, etc.; sin embargo, es necesario considerar que ninguna resulta absolutamente idónea para un determinado proyecto, en todos los casos hay la necesidad de adecuar la metodología a las condiciones específicas que presenta el proyecto.

Para el presente estudio, se ha considerado como metodología de evaluación de impactos, el análisis matricial de identificación de impactos y el análisis de efectos a generarse, identificando las principales condiciones de interacción entre las actividades del proyecto minero y los factores ambientales. Estas metodologías nos permitirán identificar y ponderar los impactos generados por el proyecto y los efectos sobre su entorno.

Las matrices elaboradas identifican y califican los efectos ambientales que se presume puedan ser generados por el proyecto.

La ocurrencia de los impactos ambientales para el presente proyecto minero, se distribuirán en el tiempo en dos etapas bien definidas:

- **Etapas de Operación de la Mina**

Se refiere a las actividades a desarrollar desde el inicio de operaciones.

- **Etapas de Cierre de Minas**

Se evaluarán los impactos que se han generado a lo largo del proceso y se darán acciones para evitar la generación de pasivos ambientales.

Figura N°19

Evaluación de impactos ambientales



Metodología para la Evaluación de Impactos Ambientales

Para la identificación de los impactos ambientales producidos por las actividades que se realizarán en el proyecto minero de explotación, se ha considerado como metodología de evaluación de impactos, el Análisis Matricial Causa – Efecto en base al procedimiento de la Matriz de Leopold (Procedure for Evaluating Environmental Impact, 1971), metodología aceptada para la evaluación de los potenciales riesgos ambientales, sociales para cualquier actividad.

El primer paso para la aplicación del sistema de matriz de impactos a aplicar, es la identificación de las interacciones existentes, para lo cual se consideran primero todas las actividades procesos del proyecto (columnas). Posteriormente, para cada actividad o proceso identificado, se consideran todos los factores ambientales (filas) que pueden quedar afectados significativamente, trazando una diagonal en cada cuadrícula correspondiente a la columna (actividad o proceso) y fila (factor ambiental).

En el caso del Proyecto de Explotación se ha considerado la matriz de identificación por naturaleza del impacto, en donde cada intersección de fila por columna va a dar como resultado la naturaleza del impacto, estos pueden ser:

Tabla N°13

Características de la Naturaleza del Impacto

NATURALEZA	SIGNO	DESCRIPCIÓN
Positivo	+	Es aquella acción que produce un beneficio al ambiente o ecosistema
Negativo	-	Es aquella acción o actividad del proyecto que produce un perjuicio en el medio ambiente
neutro		Es aquella actividad que no produce cambios en el entorno.

Esto se hace con el fin de descartar las acciones que no tienden a impactar de manera significativa al ambiente o que su impacto, sea positivo o negativo, no sea significativo para la sociedad o su entorno, enfatizando así los impactos que sí podrían causar un daño o beneficio considerable a los actores involucrados en la actividad y así generar programas destinados a la prevención, control o mitigación de los impactos negativos y al aprovechamiento y maximización de los impactos positivos identificados.

Componentes Ambientales y Sociales Considerados

Es imprescindible incluir en el presente estudio las variables que por una parte representan las características propias de las áreas involucradas en el proyecto y por otra, las variables que pueden ser alteradas de forma significativa por las acciones del proyecto. Para efectos del presente proyecto se han determinado los siguientes componentes ambientales y sociales que podrían verse afectados en las diversas fases del proyecto:

Tabla N°14

Componentes Ambientales

MEDIO FISICO	CALIDAD DEL AIRE Y RUIDO	Gases de Combustión
		Ruido
		Material Particulado
	SUELO	Compactación
		Calidad del suelo
		Cambio de Uso de Suelo
		Modificación de Estabilidad de Taludes
AGUA	Agua Superficial	
MEDIO BIOLOGICO	FLORA	Remoción de Flora
	FAUNA	Ahuyentado de Fauna
SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	SOCIAL	Seguridad Laboral (Referida en temas de peligros y riesgos laborales)
		Salud Poblacional y Laboral
		Migración e Inmigración de población
		Servicios Básicos
	ECONÓMICO	Generación de Empleos
		Actividades Comerciales
		Aprovechamiento de Terrenos
		Mejora vial
	CULTURAL	Afectación del Paisaje
		Calidad de Vida

Figura N°20

Evaluación de la flora y fauna



Actividades Consideradas del Proyecto

Luego se han identificado las actividades, procesos y/o operaciones como parte de cada etapa o fase del proyecto y que podrían impactar al entorno ambiental dentro del área de influencia del estudio. A continuación, se señalan tales actividades:

Tabla N°15

Actividades del proyecto

ETAPA DE OPERACIÓN	PREPARACIÓN DEL SITIO	Chimenea
		Galerías
	PROCESO DE EXPLOTACIÓN	Perforación
		Voladura
		Cebado y carguío
		Sostenimiento
		Transporte de Mineral
	PROCESO DE BENEFICIO	Chancado
		Molienda
		Lixiviación
		Adsorción
		Relave
	AUXILIARES	Uso de maquinarias
		Generación de Desmontes
		Almacenamiento de combustible y
		Lubricante
		SSH y Campamentos
	ETAPA DE CIERRE	Cierre Operacional

Luego de establecer cuáles son los impactos del proyecto, es necesario calificarlos para determinar su importancia y relevancia dentro de las interacciones del componente del proyecto con el entorno ambiental.

Evaluación de los Impactos Ambientales del Proyecto

En este aspecto se hará el uso también de la Matriz de Leopold, pero considerando 4 aspectos fundamentales para la evaluación de la significancia de los impactos que se puedan producir, estos parámetros a usar para la evaluación de los impactos son los siguientes:

Magnitud

Esta característica está definida al grado de incidencia de la actividad sobre un determinado componente ambiental, en el ámbito de extensión específica en que actúa. Es la dimensión del impacto; es decir, la medida del cambio cuantitativo o cualitativo de un parámetro ambiental, provocada por una acción y que se ve reflejada en los cambios en las funciones o características intrínsecas de dicho factor afectado. El siguiente cuadro nos muestra los rangos empleados para la valoración de la Magnitud de los impactos:

Tabla N°16

Rango de valoración de magnitud de impactos

Magnitud	Símbolo	Valoración
Alto	A	3
Moderado	M	2
Bajo	B	1

Duración

Se refiere al periodo de tiempo, que se supone afectará el impacto. Los impactos a corto plazo pueden definirse como aquellos inmediatos o de corta duración. Los impactos temporales son los que ocurren cada cierto tiempo durante las operaciones en el interior de la mina y los impactos permanentes son aquellos que se dan durante la operación y aún en el cierre de las actividades mineras o cualquier otro tipo de actividad. El siguiente cuadro muestra los rangos de valoración para este criterio.

Tabla N°17

Rango de Valoración de Duración de Impactos

Duración	Símbolo	Valoración
Permanente	P	3
Temporal	T	2
Corta Duración	C	1

Alcance

Se refiere a las áreas o superficies afectadas, calificando el impacto de acuerdo al ámbito de influencia de su efecto, pudiendo ser puntual (los que ocurren en el mismo foco de emisión), local (dentro de los límites de la mina y área de influencia directa) y zonal (alrededores del lugar donde se realizan las actividades, que puede incluso llegar a sobrepasar los límites establecidos como área de influencia indirecta). El cuadro siguiente presenta el rango que se utilizó para medir la extensión de los impactos.

Tabla N°18

Rango de Valoración de Duración de Impactos

Alcance	Símbolo	Valoración
Zonal (alrededores)	Z	3
Local (Cantera)	L	2
Puntual	U	1

Reversibilidad

Este indicador para los efectos negativos, se refiere al grado de recuperabilidad del factor ambiental impactado, ya sea debido a agentes naturales o por intermedio de acciones de corrección o mitigación que se tengan que efectuar con el objetivo de mitigar el posible impacto, la escala de reversibilidad va desde el efecto fugaz cuando el factor ambiental afectado es rápidamente recuperado. Recuperable cuando el factor ambiental afectado es posible de ser revertido a sus condiciones naturales y sea con acciones naturales o mediante la intervención de una alternativa de mitigación y/o remediación; y por último el efecto irrecuperable es cuando el factor impactado no es posible que sea revertido a sus condiciones naturales incluso mediante la aplicación de medidas de mitigación y/o remediación.

Tabla N°19

Rango de Valoración del Grado de Reversibilidad

Reversibilidad	Símbolo	Valoración
Irrecuperable	I	3
Reversible	R	2
Fugaz	F	1

Evaluación de la significancia de los impactos

Para la evaluación del grado de impacto de los impactos según el análisis de los parámetros mencionados líneas arriba, se usará el método del promedio aritmético de los extremos probables, es decir, se tendrán en consideración los dos eventos más extremos de las actividades, poniéndonos en el lugar de que un impacto sea de nivel más leve y otro con un nivel de impacto máximo. Entonces tenemos:

$$\text{Significancia} = | m + a + d + r |$$

Dónde:

m = Magnitud **a** = Alcance **d** = Duración **r** = Reversibilidad

Entonces así podemos evaluar la significancia de la siguiente manera:

- Significancia Mínima: Es donde el nivel de los parámetros toma su valor más bajo. Entonces:

$$\text{Significancia mínima} = | 1 + 1 + 1 + 1 | = 4$$

- Significancia Máxima: Es donde el nivel de los parámetros toma su valor más alto. Así se tiene:

$$\text{Significancia máxima} = | 3 + 3 + 3 + 3 | = 12$$

- Significancia de los Impactos: Viene a ser el promedio aritmético de los dos valores hallados, es decir de las significancias mínimas y máximas:

$$\text{Grado de Significancia} = | 4 + 12 | / 2$$

$$\text{Grado de Significancia} = 8$$

Este valor representa el máximo nivel que puede alterar alguna actividad al ambiente, sociedad, cultura, patrimonio, o demás componentes que interrelacionan con ellos, para ser considerado significativo. Este valor puede ser negativo, para impactos que causan alteraciones que afecten de manera contraproducente a los factores ambientales y sociales, como positivo, para los impactos que produzcan algún beneficio a dichos factores.

A partir de este valor podemos clasificar los impactos según su grado de significancia como:

- **Impacto Leve:** Cuando su grado de significancia está entre los valores de 1 a 4, positivo o negativo, según sea la naturaleza del impacto.
- **Impacto Moderado:** Cuando su grado de significancia se encuentre entre el rango de 5 a 7, sea negativo o positivo, según a naturaleza del impacto.
- **Impacto Alto:** Cuando el grado de significancia llegue a alcanzar un valor de 8 o sobrepasar este valor, tanto positivo como negativo, según la naturaleza del aspecto u por ende del impacto.

Tabla N°20

Valores de significación de impactos

Tipo de impacto	Significación	(-)	(+)
Impacto leve	de 1 a 4		
Impacto moderado	de 5 a 7		
Impacto alto	de 8 a mas		

4.1.4. Descripción y análisis de los Impactos Ambientales del Proyecto

Los impactos generados por las labores en el proyecto se describen en función a la cantidad de material extraído, cuanto más se extraiga se necesitará mayor mano de obra, insumos, materiales y equipos en general para poder realizar los objetivos de producción; en función a estos parámetros de cantidad se observa la magnitud de los impactos y se puede sustentar que la actividad de

extracción de oro requiere de mucho movimiento de material de suelo, pero eso no implica en un determinado momento la inversión en una gran número de mano de obra, esta última estará en función a la variación de extracción que se pueda realizar en el proyecto.

El análisis de la identificación de los impactos ambientales se desarrolla en las matrices de identificación y valoración de ambiental.

Originalmente el medio donde se desarrolla el proyecto ya se encontraba impactado por minería ilegal antigua que solo dejó el entorno con suelo descubierto que con el pasar de los años y el desarrollo de las lluvias del lugar se ha cubierto de vegetación intensa durante las épocas de lluvia en el lugar, a partir de allí se tiene pensado realizar los trabajos que en la actualidad se vienen desarrollando; es importante mencionar esto último porque para la identificación y análisis de los efectos de impactos ambientales se necesita conocer como era el entorno antes y después y en función a eso determinar el cambio del medio ambiente.

Definiciones previas:

- **Aspecto Ambiental.** - son los elementos de las actividades, productos o servicios de una organización que puede interactuar con el medio ambiente.
- **Efecto Ambiental.** - Se considera efecto ambiental al cambio de comportamiento del medio natural.
- **Impacto Ambiental.** - Viene a ser la categorización o valoración del efecto ambiental.

A continuación, se describirá el análisis de identificación de impactos ambientales que genera el proyecto en sus dos etapas fundamentales, de operación y cierre:

Descripción y análisis de los Impactos Ambientales en la Etapa de Operación

a. Incremento de niveles de ruido

- **Aspecto.** - Actividades referidas a la preparación de mineral, proceso de explotación y beneficio, aquellas de tipo auxiliar entre otros.
- **Efecto.** - Alteración de la estabilidad emocional conductual del personal de trabajo dependiendo de la magnitud e intensidad de ruido y la confinación del lugar de trabajo.
- **Impacto.** - Generación de ruidos molestos que varían entre tipo fugaz hasta intenso en el caso de construcción de galerías, generación de aire comprimido debido al uso de compresoras, así como la ejecución de disparos en el interior mina, operación de los molinos y chancadoras En el plano de seguridad laboral se implementarán medidas de control relacionadas con la instrucción del personal y actividades destructivas de entretenimiento.

b. Deterioro de la calidad de aire

- **Aspecto.** - Actividades referidas a la preparación de mineral, proceso de explotación y beneficio, aquellas de tipo auxiliar entre otros.
- **Efecto.** - Remoción de material subterráneo, generación de gases y partículas suspendidas, generación de lugares con potencial de peligros de explosión y derrumbe o aplastamiento que traen consigo la hacinación de personal dentro de una atmósfera casi encapsulada, como también la generación en el proceso de chancado, molienda y traslado de mineral. Generación de gases por parte de equipos que usan combustible diésel.
- **Impacto.** - Generación de nubes de partículas que afectan el sistema respiratorio del obrero y con ello la calidad de vida y la economía familiar debido a los gastos de salud que en su futuro puedan presentar para el personal. Para lo anterior los proponentes del proyecto realizaran acciones

de minimización de los impactos que se puedan generar para contrarrestar los efectos negativos a largo y corto plazo.

c. Alteración del suelo

- **Aspecto.** - Actividades referidas a la preparación de mineral, proceso de explotación y beneficio, aquellas de tipo auxiliar entre otros
- **Efecto.** - De tipo directo debida a la degradación de suelo causado por inserción de sustancias ajenas (pólvora y demás consumibles para realización de disparos, aguas acidas) a la composición original. Compactación de suelo superficial debido al tránsito de maquinaria y peatonal. Inestabilidad en los taludes donde se construya las galerías y demás componentes de una mina subterránea. Depósitos de desmonte y relaves.
- **Impacto.** - Contaminación por sustancias extrañas logrando que el suelo pierda su calidad o en todo caso disminuya. Eliminación de lugar ideal para implantación de áreas de cultivo. Posibilidad de que la desmontera genere lixiviados que afecten la neutralidad superficial del suelo.

d. Alteración de la calidad de agua

- **Aspecto.** - Actividades referidas a la preparación de mineral, proceso de explotación y beneficio, aquellas de tipo auxiliar entre otros
- **Efecto.** - Calidad de agua superficial afectada por mezcla involuntaria de sustancias ajenas provenientes de almacenes de lixiviados de desmontera, lubricantes provenientes de unidades de transporte interno, SSHH.
- **Impacto.** - El grado de contaminación debido por las aguas superficiales cercanas a la concesión no será de gran consideración puesto que se implementarán pozas de tratamiento de agua industrial. En cuanto al impacto causado por los posibles derrames sean de pólvora o de vehículos este será de una baja escala por ser la minería de calificación de pequeño minero. En cuanto al uso del agua en el beneficio, será de bajo impacto debido a que el

agua será recirculada. La Empresa se compromete a seguir el compromiso de protección del medio ambiente del lugar enfocándose como una de sus prioridades la protección de los cuerpos de agua reflejados en forma de ojos de agua.

e. Remoción de Especies Vegetales

- **Aspecto.** - Actividades referidas a la preparación de mineral, proceso de explotación y beneficio, aquellas de tipo auxiliar entre otros.
- **Efecto.** - de tipo directo, las especies de vegetación no serán removidas del lugar de trabajo en caso de la construcción de bocamina y salida de chimenea (que dicho sea de paso son áreas pequeñas sin mayor significancia). Para el beneficio tampoco será de mucha significancia puesto que el área de planta es pequeña.
- **Impacto.** - Cabe recalcar que, por la geología de la zona donde está la actividad minera, hay una población intensa de vegetación de baja altura (especies arbustivas), por lo cual este impacto será moderado. En la etapa de cierre se mejorarán estas condiciones de zona. El grado de degradación no es de consideración puesto que no incluye especies en peligro de desaparición dado que se cuenta con flora de presencia común en el lugar.

f. Ahuyentamiento temporal de la Fauna

- **Aspecto.** - Trabajos que implican generación de aire comprimido, uso de explosivos, uso de desmonteras y movimientos y operación de equipos en la planta, realización de disparos.
- **Efecto.** - de tipo indirecto, implicando la desaparición temporal de animales silvestres de la zona debido a que estos se ven en la necesidad de desplazarse hacia lugares alejados de la población por la invasión de hábitats naturales posibles.

- **Impacto.** - Desaparición temporal de parte de la fauna oriunda, dentro del área de trabajo producto de la generación de ruidos generados por la compresora, explosivos, chancadora y molino de bolas.

g. Seguridad laboral

- **Aspecto.** - Gran parte de las actividades de la etapa de operación.
- **Efecto.** - de tipo directo, Implementación de planes de manejo y trabajo seguro. Capacitación de operarios.
- **Impacto.** - Es moderado debido a la posibilidad que existe en el trabajo de que exista un accidente dado que estos serán verificados previamente el inicio de la actividad laboral.

h. Migración e inmigración de población

- **Aspecto.** - desarrollo de actividades administrativas, movimiento y operación de equipos.
- **Efecto.** - de tipo indirecta, creación de puestos de trabajo administrativo para personal calificado.
- **Impacto.** - el impacto es moderado tendiente a ser significativo respecto a las zonas aledañas dado que la contratación de personal para las actividades obliga contar con personal tanto calificado como no calificado. El beneficio generado será de mediana escala por que la cantidad de personal necesario en actividades administrativas y operarios representa un número elevado. La cantidad de personal operario u obrero será en su mayoría propia del distrito de Panao o zonas aledañas.

i. Generación de empleos

- **Aspecto.** - En general la mayoría de actividades desarrolladas durante la etapa de operación.
- **Efecto.** - de tipo directo, beneficio monetario reflejado en sueldo del personal obrero contratado para la implementación de la explotación de mineral. La

calidad de vida de algunas familias mejora al aumentar su poder adquisitivo con posibilidad a tener acceso a otros servicios.

- **Impacto.** - Beneficio económico de las familias de personal obrero contratado. La contratación de personal obrero será prioritariamente de zonas cercanas con la finalidad de que el impacto positivo se dé y contribuya con el desarrollo económico de algunas familias. La magnitud de este impacto es catalogada como moderado debido al tamaño de minería que se realiza.

j. Implementación de la actividad comercial

- **Aspecto.** - Desarrollo de actividades administrativas y trabajos con movimientos de equipos.
- **Efecto.** - De tipo indirecto, impulsará la venta de combustibles entre otros.
- **Impacto.** - el impacto causado es beneficioso debido a que en actividad minera que se desarrollará es de pequeña minería y las actividades económicas desarrolladas en el distrito de Panao son medianamente intensas.

k. Afectación al paisaje

- **Aspecto.** - Actividades de la etapa de operación en general.
- **Efecto.** - modificación del relieve, excavaciones, mezcla de horizontes en el suelo. Modificación del paisaje en puntos de acceso de bocamina, desbroce para la construcción de botaderos y relavera.
- **Impacto.** - impacto leve con modificación del terreno paisajístico, no ocupando extensiones amplias, debido a que la extracción de material es subterránea. Al cierre del proyecto se tomarán medidas que subsane y busquen recuperar la originalidad del terreno modificado.

Descripción y análisis de los impactos ambientales en la etapa de cierre de mina.

a. Calidad de ruido

- **Aspecto.** - Actividades relacionadas con el cierre operacional.

- **Efecto.** - Generación de ruidos ocupacionales debido a factores intervinientes en el cierre de mina y retiro de construcciones.
 - **Impacto.** - Generación de ruidos molestos que varían entre tipo fugaz hasta intermedio en el caso de manipulación de maquinarias y equipos para la realización de cierre de mina en general y retiro de componentes mineros. Positivo luego de haber sido ejecutado el cierre de mina.
- b. Calidad de aire**
- **Aspecto.** - Actividades relacionadas con el cierre operacional.
 - **Efecto.** - De tipo directo, eliminación de impactos negativos debido al retiro de la presencia de los componentes mineros. Generación de gases de combustión
 - **Impacto.** - De tipo positivo y de alto beneficio para el entorno atmosférico al término de la actividad pues se eliminan los impactos generados durante la etapa operativa.
- c. Alteración del suelo**
- **Aspecto.** - Actividades de cierre operacional.
 - **Efecto.** - Recuperación del suelo impactado en el área de trabajo. Realización de coordinación de trabajos que tienen que ver con la forestación y recuperación del suelo intervenido.
 - **Impacto.** - Cambio de uso de suelo en actividades agrícolas u otras luego de la recuperación del terreno interno al área de influencia directa de las actividades.
- d. Remoción de las especies vegetales**
- **Aspecto.** - Actividades de cierre operacional.
 - **Efecto.** - De tipo directo, regreso paulatino de especies de flora natural del lugar.

- **Impacto.** - Impacto positivo muy beneficioso dado que el material superficial retirado en un inicio antes de la colocación de los componentes es devuelto al lugar logrando restablecer la flora originaria en el lugar.

e. Ahuyentamiento temporal de la fauna

- **Aspecto.** - Actividades de cierre operacional.
- **Efecto.** - Regreso paulatino de especies de fauna originaria del lugar. Revisión programada de la presencia de fauna.
- **Impacto.** - El grado de beneficio causado es alto, debido al retiro de los componentes permite la recuperación de hábitats donde especies de fauna silvestre puedan desarrollarse esporádicamente mientras no encuentren presencia de actividades humanas.

f. Seguridad Laboral

- **Aspecto.** - Actividades de cierre operacional.
- **Efecto.** - De tipo indirecto en cuanto a la sociedad en torno a la finalización de trabajos concluido el tiempo de vida del proyecto minero, los beneficios económicos que de la actividad minera se desprende entran en una etapa de cese.
- **Impacto.** - De tipo negativo en cuanto a la finalización de trabajos concluido el tiempo de vida de la mina implican el cese laboral del personal contratado, ello indica que las familias beneficiadas pertenecientes a un pequeño sector de la sociedad pasaran por una etapa de transición hasta reincorporará sus actividades de subsistencia.

g. Generación de empleos

- **Aspecto.** - Actividades de cierre operacional.
- **Efecto.** - de tipo directo, para aquellos trabajadores cuya labor entra en cese debido al cumplimiento de tiempo de vida del proyecto. De tipo directo para los beneficiados que cuya actividad productiva se ve activada por la implementación de un trabajo sustituto de la minería.

- **Impacto.** - Es de mediana magnitud debido a que este tipo de minería extractiva mediana magnitud. Según esto la cantidad de beneficiados en cuanto a familias de una determinada sociedad no es numerosa debido a que la actividad minera desarrollada pertenece a clasificación de pequeña minería.

h. Afectación del paisaje

- **Aspecto.** - Actividades de cierre operacional.
- **Efecto.** - Mejoramiento y recuperación de áreas disturbadas.
- **Impacto.** - El desarrollo de las actividades de cierre tienen un alcance amplio de todas las áreas impactadas teniendo como beneficio principal la mejora de estas áreas.

i. Mejoramiento de la calidad visual o del paisaje

La etapa de cierre habrá una restauración del entorno ya que se realizará el retiro de las instalaciones, el Re perfilamiento de los taludes, taponeo de las labores trabajadas, la cobertura de instalaciones auxiliares (letrina, trinchera sanitaria, etc.) lo cual impactará positivamente para la recuperación del paisaje. Asimismo, se usarán todos los medios posibles para la rehabilitación (revegetación) de las zonas donde se realizó la actividad minera, mediante los programas propuestos para la recuperación de zonas están destinadas a mejorar las condiciones paisajísticas de la zona.

j. Flora

Tendrá un impacto significativo debido a que algunas especies volverán a desarrollarse dentro de su hábitat inicial, permitiendo de esta manera que las especies florísticas recuperen su espacio y equilibrio ecológico, en esta etapa se realizará el monitoreo y seguimiento de las especies que se van a desarrollar dentro del ámbito.

k. Fauna

Este impacto será significativo ya que durante la etapa de Explotación las especies fueron ahuyentadas por las actividades mineras, pero al realizar el retiro de las instalaciones, equipos y maquinarias, el alejamiento de los trabajadores progresivamente retornará las especies locales que tienen como hábitat este tipo de nichos ecológicos reponiendo a corto plazo el ecosistema del entorno.

A continuación, se presentan las matrices tanto cualitativa como cuantitativa de la evaluación de impactos del proyecto detallado en el presente. Las matrices que se presentan son tanto de la etapa de operación como de cierre de actividades.

Tabla N°21

Matriz de la evaluación de impactos del proyecto en etapa de operación

			Magnitud	Duración	Alcance	Reversibilidad	Grado de significancia
MEDIO FISICO	Calidad del agua y aire	incremento del nivel de ruido	2	2	1	1	6(-)
		Deterioro de calidad del aire	2	2	1	1	6(-)
	suelo	Alteración del suelo	2	2	1	1	6(-)
	Agua	Alteración de calidad del agua	1	2	1	1	5(-)
MEDIO BIOLOGICO	Flora	Remoción de especies vegetales	1	2	1	1	5(-)
	Fauna	Ahuyamiento temporal de fauna	2	2	1	1	6(-)
SOCIOECO NÓMICO Y CULTURAL	Social	Seguridad Laboral	3	2	2	2	9(+)
		Migración e inmigración de población	2	2	2	2	8(+)
	Económicos	Generación de empleos	3	2	2	2	9(+)
		Implementación de la actividad comercial	3	2	2	2	9(+)
	Cultural	Afectación del paisaje	1	2	2	2	7(-)

Tabla N°22*Matriz de la evaluación de impactos del proyecto en etapa de cierre de mina*

			Magnitud	Duración	Alcance	Reversibilidad	Grado de significancia
MEDIO FISICO	Calidad del agua y aire	Calidad del ruido	1	1	1	1	4(-)
		Calidad del aire	1	1	1	1	4(-)
	suelo	Alteración del suelo	3	3	2	3	11(+)
MEDIO BIOLÓGICO	Flora	Remoción de especies vegetales	1	1	1	1	4(-)
	Fauna	Ahuyamiento temporal de fauna	1	1	1	1	4(-)
SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	Social	Seguridad Laboral	3	3	2	2	10(-)
	Económicos	Generación de empleos	3	3	2	2	10(-)
		Implementación de la actividad comercial	2	3	2	2	9(-)
	Cultural	Afectación del paisaje	3	3	2	2	10(+)

4.1.5. Plan de manejo ambiental**Control de calidad de aire**

El alcance de este procedimiento es controlar el polvo generado por las emisiones de las operaciones mineras. Cumpliendo con el D.S. 003-2017-MINAM el cual "Aprueban Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Aire". Los resultados del control de polvo para nuestra actividad no se comparan con los límites máximos permisibles de emisión de gases y partículas ya que no contamos con fuentes fijas de emisión de gases o polvos.

Por las condiciones de la zona el impacto causado por la generación de polvo es bajo, ya que no se realizará el uso permanente de vías y por estas vías no es usual la presencia de vehículos a gran velocidad. Se tomarán los siguientes controles.

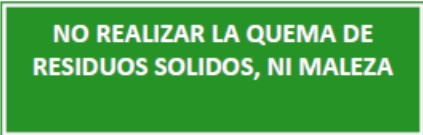
- Los apilamientos temporales de mineral serán protegidos de la erosión eólica, a fin de evitar que sean fuente de contaminación del aire de la zona. Se puede

utilizar lonas o toldos para cubrir, ya que estos son almacenados provisionalmente.

- Mantenimiento de los equipos para evitar las emisiones de gases de combustión de los motores diésel, principalmente monóxido de carbono (CO) y óxidos de nitrógeno (NOx).
- Mantenimiento de vías transitadas, evitando la generación de polvo excesivo.
- Exigir el uso de respiradores a los trabajadores que están expuestos a partículas contaminantes presentes en el aire.
- Implementar un riego automático en la chancadora y transporte de mineral evitando la generación de polvo.

Tabla N°23

Señales para el cuidado de calidad del aire

Señalización	Por su finalidad	Por su duración
	De concientización	Permanente

Control de Ruido

Se generarán emisiones de ruido principalmente debido al funcionamiento de equipos y maquinarias (compresora), que se desarrollará durante los trabajos de operación y cierre de minas, estos son comparados con el D.S. 024-2016-EM “Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería”, además de desarrollar monitoreos fuera de las instalaciones las cuales son comparadas con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido Decreto Supremo N° 085-2003-PCM.


Se implementarán los siguientes procedimientos:

- Los equipos a utilizar deberán cumplir con la revisión técnica respectiva antes de ingresar al proyecto.

- La actividad de perforación, chancado y molienda, estarán acompañadas con amortiguadores de ruidos.
- Se realizará mediciones del nivel de ruidos semanalmente a todas las áreas.
- Se realizará un mantenimiento periódico de los equipos y maquinarias con el fin de procurar que opere en las mejores condiciones, evitando la generación excesiva de ruidos.
- Se obliga a los trabajadores expuestos a altos niveles de ruido el uso de tapones de oído para mitigar los efectos perjudiciales en la salud auditiva que se puedan generar.

Tabla N°24

Señal para el control de ruido

Señalización	Por su finalidad	Por su duración
 <p>USO OBLIGATORIO DE TAPONES AUDITIVOS</p>	De concientización	Permanente

Manejo de Suelos

Se generará remoción de suelo para la instalación de equipos de la planta (pero solo es un área pequeña), sin embargo, las medidas de protección de suelos se orientaron principalmente a posibles derrames de hidrocarburos y grasas. También se tomó en cuenta la conservación del topsoil.

Los aceites usados, así como los residuos de limpieza, mantenimiento son almacenados en recipientes adecuados para tal fin.

En caso de derrames accidentados de lubricantes, sobre el suelo, se deberá retirar de forma inmediata la capa de suelo que haya sido impactada, y depositarla en contenedores herméticos para su disposición final, la cual estará a cargo de una Empresa Especializada Prestadora de Residuos Sólidos (EPS-RS) autorizado por DIGESA y la cual deberá cumplir con la normativa ambiental vigente.

Los residuos líquidos aceitosos son depositados en recipientes herméticos. Por ningún motivo deberán ser emitidos al suelo o vertidos a un cuerpo de agua.

El almacenamiento de combustibles es mínimo (abastecimiento diario) y se realiza en cilindros especialmente diseñados para tal fin. Los tanques están provistos de un sistema de contención secundaria que pueda contener el 150% de su capacidad para prevenir cualquier posible derrame. Los tanques son debidamente rotulados con el rombo internacional de las Naciones Unidas especificando el material contenido con indicaciones complementarias que indiquen la capacidad del tanque y los letreros de advertencia y seguridad conforme a Ley.

Figura N°21

Diseño de sistema de contención para combustible líquidos



- El suelo fértil removido es apilado y protegido para evitar su arrastre por escorrentía.
- El topsoil no debe ser mezclado con ningún otro tipo material o desmonte de mina durante los trabajos de movimiento de tierras. En caso suceda el material mezclado debe retirarse al depósito de desmonte.
- Nunca realizar rellenos, lastres, etc., con topsoil.

- No almacenar topsoil cerca de fuentes de agua ni en zonas de pendientes que pudieran contribuir al deslizamiento y pérdida de este material.
- Implementar un manejo de residuos orgánicos, compostaje.

Manejo de Aguas

Debido al tipo de operaciones que se realizarán, los controles se enfocarán a que las aguas que tengan contacto con los minerales no lleguen a los cuerpos de agua, y para las aguas residuales, su neutralización para su posterior vertimiento. Se tomarán los siguientes controles.

Drenar el agua de la mina a una poza para su posterior tratamiento si fuese necesario.

Aguas residuales provenientes de los campamentos serán tratados antes de su vertimiento.

Queda prohibido arrojar residuos sólidos: orgánicos e inorgánicos, a los cuerpos de agua (ríos, quebradas, entre otros) por personal del proyecto minero.

Capacitar y sensibilizar al personal en el consumo racional de agua.

Todos los componentes contarán con un canal de coronación, que se encargará de derivar las aguas por presencia de lluvias hacia el curso de agua más cercano.

Recircular el agua de perforación, filtraciones que se producen en las labores subterráneas y/o agua de afloramiento del tajo, para minimizar el consumo de agua limpia.

El personal involucrado en el proyecto recibirá charlas informativas para la adecuada disposición de residuos sólidos generados dentro de los contenedores según el tipo de residuo, y lejos de las fuentes de agua.

Evitar fugas o derrames de combustibles, aceites y grasas, sobre cuerpos de agua.

Inspeccionar y reparar los equipos (bombas), tanques, tuberías y conexiones de abastecimiento de agua, a fin de controlar las posibles fugas o pérdidas de agua.

Utilización de tanques de almacenamiento y controlar el abastecimiento de agua.

Se colocarán avisos y señalización comunicando información: preventiva, prohibitiva entre otros para informar sobre protección del recurso hídrico.

Recircular el uso del agua en la planta concentrador con el fin de minimizar el uso de agua limpia.

Instalar sistemas de tratamiento para el control de pH, metales y SST, en caso la calidad del agua del efluente minero sobrepase los límites máximos permisibles. Tratamiento de agua o drenajes mineros ácidos a través de técnicas de neutralización.

Caracterización del yacimiento y de los componentes estériles para prever la posible formación de aguas ácidas.

Mantenimiento de los sistemas de tratamiento, por lo tanto, mensualmente se debe revisar que el sistema no presente fugas o infiltraciones y semestralmente se debe retirar los sedimentos de las pozas de neutralización y sedimentadores.

Prohibir el lavado de vehículos, equipos y maquinarias en cursos de agua como quebradas, ríos, lagos o lagunas.

Para la ubicación de botaderos o depósitos de desmonte se debe tener en cuenta que no ubicarse dentro o cerca al cauce de una quebrada, río, lago, laguna o cualquier cuerpo de agua.

Las aguas residuales industriales que vengan acompañadas de elementos sólidos se controlaran por medio de desarenadores y sedimentadores.

El drenaje de las aguas residuales industriales, desde los sitios de beneficio y transformación se realizará por bombeo, y no por drenaje por gravedad, ya que arrastra sedimentos y tiene mayor porcentaje de turbidez.

Para la ubicación de relaveras no se ubicarán cerca al cauce de una quebrada.

Con la finalidad de controlar y vigilar la calidad del agua superficial, el monitoreo del mismo se realizará según el programa de monitoreo incluido en el presente estudio.

Figura N°22

Diseño de poza 3 de sedimentación



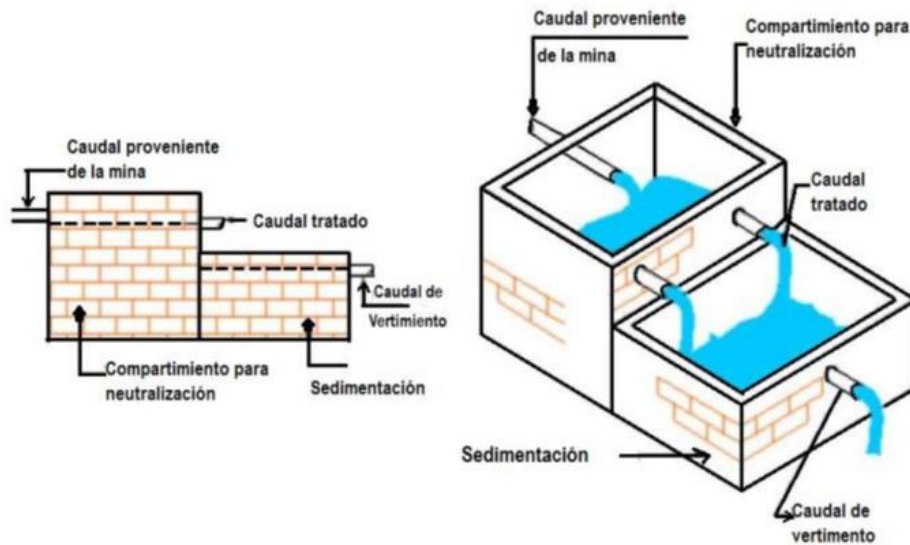
Figura N°23

Poza 01 de sedimentación



Figura N°24

Diseño de la poza de sedimentación



Disposición de desmontes

Para la presente propuesta del Plan de Manejo Ambiental se establecerán los siguientes controles de los depósitos de desmonte:

Para no impactar nuevas áreas como depósitos de desmonte se utilizará solamente las actuales zonas teniendo un control de la estabilidad física y químicas de los mismos, para ello se plantea desarrollar el depósito de desmonte con perfilamiento de taludes y bancos no mayores a 15 metros, en caso de necesidad de tomar más áreas, se establecerán como depósitos de desmontes las áreas continuas lateras de las que actualmente se cuentan.

El material de desmonte generado, producto de la construcción del crucero, galería y bocamina, será apilado en el depósito de desmonte instalado cerca de la bocamina.

En la base del depósito de desmonte contara con un sistema de sub-drenaje con una canal de coronación perimetral para el manejo del agua de lluvia. Asimismo, se requerirá su ampliación a medida que se incremente su capacidad productiva.

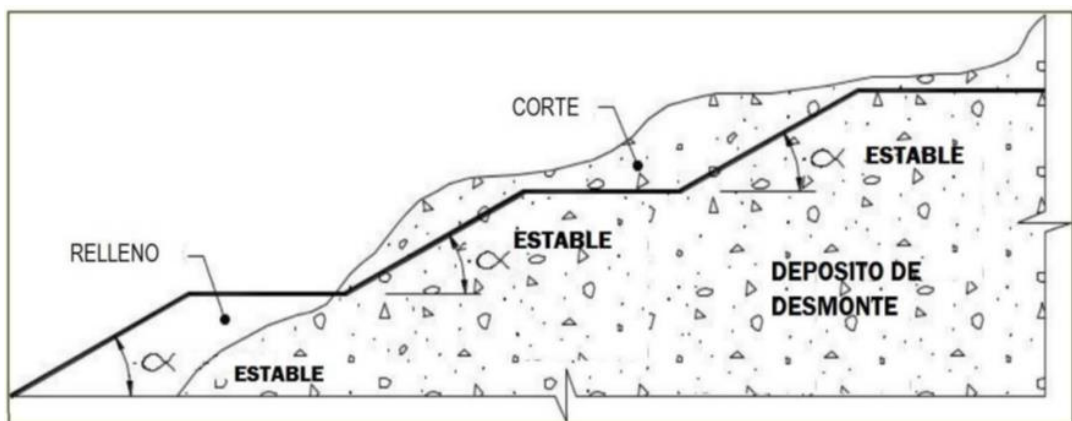
Prohibición de descargar mayor cantidad de material dentro del botadero que el contemplado en el diseño.

Evitar el ingreso de aguas de escorrentía que puedan generar un proceso de inestabilidad, mediante la saturación y la generación de presiones en el talud, en la cimentación y en las superficies de contacto.

Las aguas procedentes de las zonas aguas arriba deberán ser derivadas a través de canales de derivación y coronación.

Figura N°25

Diseño de perfilado del depósito de desmonte



Deposición de relave

La relavera será construida en un la parte más baja del área de trabajo y recubierta con geomembranas impermeables. Se tomarán los siguientes controles.

La ubicación de relaveras no se ubicar cerca al cauce de una quebrada. Realizar análisis del material a fin de evaluar que no genere drenaje acido.

Estará prohibido descargar mayor cantidad de material dentro del depósito que el contemplado en el diseño.

Mantener una supervisión frecuente del sistema de transporte de las colas desde la planta de tratamiento hasta la represa donde son depositadas.

Delimitar el perímetro de la relavera y señalar a fin evitar el acceso de animales que beban agua o se posen al interior del depósito de relaves.

Figura N°26

Disposición de los relaves



Protección de Flora y Fauna

El impacto que se pueda causar tanto a la flora como a la fauna se considera bajo por la escasez en variedad y cantidad de los mismos en la zona.

Las especies no serán afectadas por ninguna labor del proyecto ya que se guarda una distancia prudente para la realización de labores.

Capacitar a los trabajadores en cuanto a la protección de la biodiversidad.

Prohibir la caza y la pesca en el área de trabajo, en cualquiera de sus modalidades y en cualquier lugar: río, laguna, etc.

Prohibir la quema de ichu o pasto seco en el área de operación.

Las áreas de la operación como relavera o planta de beneficio, etc., serán restringidas (cercos) y señalizadas para evitar el ingreso de animales y personas ajenas a la operación.

Manejo de residuos domésticos e industriales

Se realizará el manejo de los Residuos Sólidos de acuerdo al Reglamento de la Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos (24-07-04) y aprobado mediante D.S. N° 057-2004-PCM.

Se emplean técnicas de reaprovechamiento como la recuperación, reutilización y reciclaje.

Se efectúa la reutilización y/o comercialización de residuos como: botellas de plástico, madera, calamina; entre otros. Se realiza el reciclaje de: cilindros de metal y plástico contaminados con aceites y grasas; los cuales son lavados y pintados para almacenar los residuos sólidos.

Se contabiliza la cantidad de residuos sólidos.

Se realiza la comercialización de algunos residuos como: alambres de cobre, cables eléctricos, chatarra ligera y pesada.

Prohibir la quema de residuos en el área de operación.

Las copelas de plomo, las escorias de fundición, los crisoles y restos de mineral se almacena en cilindros, debidamente rotulados y con tapa.



Los contenedores de sustancias peligrosas líquidas contendrán un sistema de contención secundaria.

Las personas que trabaje con o cerca a estas sustancias, deberán estar capacitadas acerca de los riesgos, formas de uso, manejo y almacenamiento.

El aceite residual se traslada y almacena en recipientes metálicos o de plástico.

Tabla N°25

Clasificación de los Residuos Sólidos de acuerdo al Código de Colores

Contenedor	Color	Residuos a considerar	Disposición final
Orgánico	Marrón 	Restos de comidas Restos de verduras Cascaras, semillas, Restos de frutas Restos de poda, ramas y flores.	Se entregarán a los recolectores de la Municipalidad.
Papel	Azul 	Papeles de oficina Periódicos Cartones	Se entregarán a los recolectores de la Municipalidad.
Plástico	Blanco 	Botellas de plástico Restos de tubos de PVC, HDPE	Se entregarán a los recolectores de la Municipalidad.
Peligroso	Rojo 	Baterías Botellas de reactivos Recipientes de pintura y solventes, Tierra y material con hidrocarburos.	Se entregará a una EPS – RS

NTP 900.058.2005 Norma Técnica Peruana: Código de colores para dispositivo de almacenamiento de Residuos.



UN-1268 Norma Internacional: Código de colores.

Equipos de protección personal:

Es obligación de todo el personal que labora dentro de la zona minera utilicen los EPP correspondiente de acuerdo a la naturaleza y características de sus labores, quedando terminantemente prohibido el ingreso de personas a las instalaciones de la actividad minera y efectuar trabajos sin tener en uso sus dispositivos y equipos de protección personal, que cumplan con las especificaciones técnicas de seguridad nacional o con las aprobadas internacionalmente.

Tabla N°26

Señales de protección personal

Señalización	Por su finalidad	Por su duración
	De concientización	Permanente
	De prevención	Permanente

Las personas visitantes, asesores técnicos, inspectores DREM, etc, deberán utilizar los EPP asignados para determinada área de visita.

Comunicar e Instruir al personal visitante sobre el uso de EPP dentro de la zona minera, de no contar con ello se le proporcionará los equipos necesarios de acuerdo al área que visite.

Todo personal que labora dentro de la Mina, deberá contar como mínimo con los siguientes EPP; protector, barbiquejo, mameluco con cintas reflectivas, botas de jebe punta de acero, lentes de seguridad, respirador contra gases y polvo, guantes de cuero/jebe, correa porta lámparas, protectores de oído (Tapón y/o auricular).

Figura N°27

Equipos de protección personal



Política “CERO MERCURIO, CERO CIANURO”

Para la explotación de este yacimiento, se usará como agente lixiviante el producto llamado “GOLDMAX”, que no es contaminante. Como lo demuestra este extracto de la ficha técnica del producto.

NOTA: Este producto no contiene ninguna forma de NaCN.

Nuestros productos han pasado las pruebas y evaluación de los servicios técnicos interesados.

1. Los productos de baja toxicidad: LD50 oral aguda = 50.1mg / kg en ratones. El Centro de Prevención y Control de Enfermedades ha llevado a cabo ensayos de toxicidad, cuyo resultado es DL50 oral aguda es 50.1mg / kgBW, una menor toxicidad que la soda cáustica (DL50 de la soda cáustica es de 40 mg / kgBW).

2. Protección del Medio Ambiente

Análisis Ambiental y Centro de Pruebas de Protección Ambiental Consulting Co., Ltd realizaron análisis y pruebas sobre la toxicidad de lixiviación de los residuos después del uso de los productos, el resultado de lo que muestra que los relaves mineros después de la pulverización satisfacen el requisito de la protección del medio ambiente, y reducen el envenenamiento del medio ambiente significativamente.

4.1.6. Plan de monitoreo y control

Se deberá presentar un programa de monitoreo ambiental, respecto de la calidad de agua, aire, suelo, flora, fauna; ruido y emisiones gaseosas. Asimismo, deberá considerar los parámetros de acuerdo a la normativa ambiental vigente, los mismos que deben comprender medidas que aseguren, entre otros el cumplimiento de los Estándares de Calidad Ambiental y los Límites Máximos Permisibles.

Monitoreo de calidad de aire

El Monitoreo de Calidad de Aire se realizará con una frecuencia semestral de acuerdo a Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire - Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM.

Tabla N°27

Monitoreo calidad del aire

MONITOREO CALIDAD DEL AIRE		
ESTACIONES	COORDENADAS UTM WGS 84 ZONA 18S	
	ESTE	NORTE
MO-CAR1	413581	8880972
MO-CAR2	413406	8881247

Monitoreo de calidad de agua

El Monitoreo de calidad de agua será con una frecuencia semestral de acuerdo a los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para agua, Decreto Supremo N°004-2017-MINAM.

Tabla N°28

Monitoreo calidad del agua

MONITOREO CALIDAD DEL AGUA		
ESTACIONES	COORDENADAS UTM WGS 84 ZONA 18S	
	ESTE	NORTE
MO-CAG1	413626	8880873
MO-CAG2	413192	8880628
MO-CAG3	412814	8880723

Monitoreo de calidad de suelos

El Monitoreo de calidad de suelos será con una frecuencia semestral de acuerdo con los parámetros establecidos en los Estándares de Calidad Ambiental para suelo y disposiciones complementarias, D.S. N° 002-2013-MINAM y D.S. N° 002-2014-MINAM.

Tabla N°29

Monitoreo calidad de suelos

MONITOREO CALIDAD DEL SUELOS		
ESTACIONES	COORDENADAS UTM WGS 84 ZONA 18S	
	ESTE	NORTE
MO-CS1	413265	8880344
MO-CS2	413883	8880786
MO-CS3	413354	8881286

Monitoreo de ruido ambiental

El Monitoreo de Ruido ambiental será con una frecuencia semestral de acuerdo con los parámetros establecidos en el D.S. N° 085-2003-PCM “Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Ruido.”

Tabla N°30

Monitoreo de calidad de ruido ambiental

MONITOREO CALIDAD DEL RUIDO AMBIENTAL		
ESTACIONES	COORDENADAS UTM WGS 84 ZONA 18S	
	ESTE	NORTE
MO-RA1	413202	8881892

Monitoreo de emisiones gaseosas

El Monitoreo de emisiones gaseosas será con una frecuencia semestral de acuerdo con los parámetros establecidos en la R.M. N° 315-96-EM/VMM.

Tabla N°31

Monitoreo emisiones gaseosas

MONITOREO CALIDAD DE EMISIONES GASEOSAS		
ESTACIONES	COORDENADAS UTM WGS 84 ZONA 18S	
	ESTE	NORTE
MO-EM1	413636	8880941

4.1.7. Medidas de cierre y post cierre

Todas las obras de cierre que se encuentran en el presente capítulo, han sido seleccionadas para lograr el cierre de áreas, labores e instalaciones a través del presente Plan de Cierre de minas, con el fin de que el área donde está ubicada actualmente el proyecto, no constituya un posible pasivo o peligro posterior de contaminación del ambiente o daño a la salud y la vida de las poblaciones vecinas. Es por eso que el presente estudio contemplara una serie de acciones y medidas.

El propósito del plan de cierre del presente proyecto es delinear una estrategia para desactivar efectivamente las instalaciones mineras y rehabilitar las áreas afectadas por la actividad del proyecto una vez que cese la operación. En el caso de los componentes residuales como es el desmonte, se requerirá el cierre hasta lograr su estabilidad física y química.

El proyecto ha priorizado el control para asegurar un abandono que no requiera ninguna intervención posterior (post cierre). Para ello se deberá realizar un cierre teniendo en cuenta los componentes principales y secundarios declarados.

El plan abarca la etapa de cierre final del proyecto, el cual comprende el periodo que sigue al proyecto de explotación, en el que las principales actividades de construcción se desarrollaron con el fin de alcanzar los criterios y objetivos de diseño para el cierre final.

Instalaciones previstas para el plan de cierre

a. Retiro y cierre de las Instalaciones

Se procederá a desmantelar y retirar toda la infraestructura, equipos e instalaciones ingresados y utilizados en el área. Se limpiará y removerá el material afectado en el área de trabajo.

Todo residuo inorgánico, chatarra o material ajeno al entorno será retirado del área a restaurar, se procederá al desmontaje de las instalaciones y retiro de las mismas, se restaurará la configuración del relieve natural rellenando con el material extraído, se recubrirá la superficie con suelo del lugar, y de ser el caso se revegetará con especies vegetales nativas, todas las instalaciones habilitadas para apoyo serán debidamente desmanteladas y removidas para proceder con la rehabilitación de las superficies que hayan sido alteradas.

b. Desmovilización de Equipos

Los equipos móviles y estacionarios serán retirados y desmovilizados del área del Proyecto. Los componentes a retirar y desmovilizar son los que se declaró en el presente IGAFOM.

c. Rehabilitación del Almacén

Al término de las actividades se retirará toda la infraestructura utilizada para el almacén, se retirarán y dispondrán los residuos de acuerdo a sus características, y se procederá a la rehabilitación del lugar dándole las condiciones iniciales como fueron encontradas antes de las actividades del proyecto.

d. Rehabilitación de letrina o pozo séptico

Para rehabilitar la superficie afectada por la construcción de la letrina, se procederá a retirar la instalación de la caseta de calamina, la plataforma de madera instalada como base de la caseta. Se agregará una capa de 20 cm. de cal y posteriormente se agregará tierra hasta completar el nivel de la superficie (0.60 m. aproximadamente), en este caso también se procederá a revegetar la zona afectada con vegetación oriunda de la zona.

e. Desmantelamiento

Retiro de todos los equipos móviles.

Retiro de las instalaciones fijas de las labores subterráneas.

Desarmado, retiro, transporte y disposición final de las instalaciones del proyecto.

Disposición de estructuras, equipos y materiales retirados para su reutilización, venta, devolución, transferencia o desecho de acuerdo a la normatividad vigente.

f. Demolición

Dejar in situ las estructuras de concreto que garanticen mantener una estabilidad del terreno (talud) para cumplir dicho fin.

Cubrir con suelo y posteriormente revegetar las estructuras de concreto que queden debajo del nivel del terreno.

Demoler el resto de estructuras siempre y cuando no influyan en la estabilidad física del terreno.

Maximizar la cantidad de materiales reciclables para disponerlos temporalmente y trasladarlos a su destino de reciclaje.

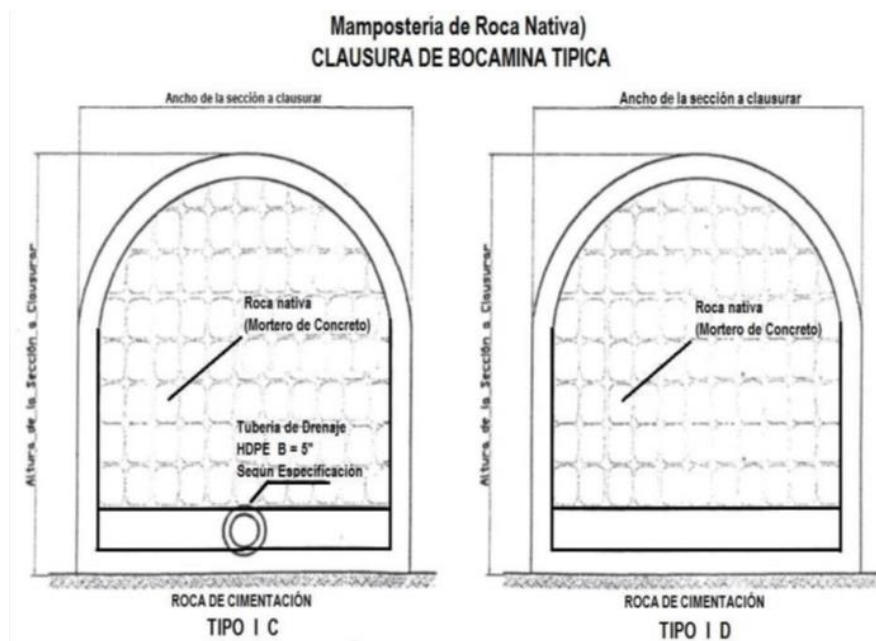
Medidas de cierre de las labores de explotación

a. Operaciones Subterráneas - bocaminas

El cierre de cada labor que deje la explotación de los recursos minerales en la mina se realizara con los desmontes que se generen durante la explotación de cada labor que serán destinados como relleno de los mismos, en la cual se procederá a recubrir con suelo orgánico (top soil) para su posterior revegetación con pastos naturales para así obtener una buena integración paisajística.

Figura N°28

Método de tapón para el cierre de bocamina



En las bocaminas que presenten efluentes se sellará de forma hermética la galería inferior, permitiendo el rebose de agua por una bocamina en un nivel superior y drenando el agua por una tubería.

En las bocaminas abiertas y secas, se acumulará material de desmonte dentro de la bocamina impidiendo el ingreso del aire, evitando que progrese la oxidación de sulfuros y por ende el drenaje ácido.

b. Cierre de cortadas, tajeo, chimeneas

El cierre de la bocamina que deje la explotación de los recursos minerales se realizara con los desmontes que serán destinados como relleno, luego se procederá a recubrir con suelo orgánico (top soil) para su posterior revegetación con pastos naturales para así obtener una buena integración paisajística.

c. Cierre de Botaderos de Desmonte

La ubicación de los botaderos de desmontes solo tendrá un carácter temporal puesto que gran parte de desmontes será utilizado para el relleno de la mina, se recomienda en forma paralela a la operación, realizar el perfilado permanente y trabajos de nivelación manteniendo el talud de reposo del material, el resto de desmonte se procederá a recubrir con suelo orgánico para luego revegetar el área que fuera ocupada por el depósito de desmonte con pastos nativa.

Figura N°29

Desmonte revegetado



d. Medidas de cierre de la relavera

Se retirará todos los sistemas de tuberías y otras estructuras asociadas.

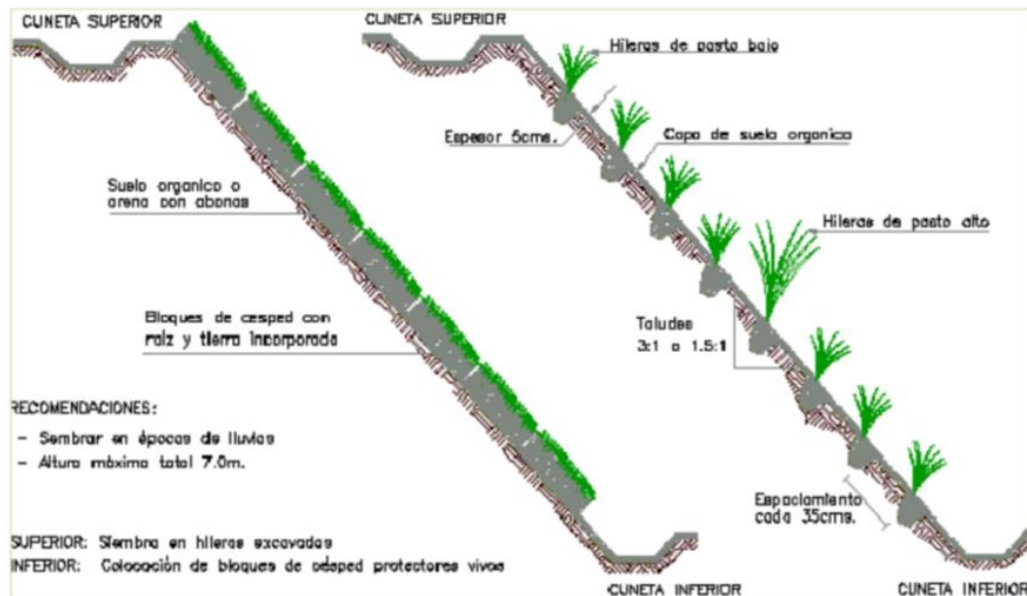
Se caracterizará el relave para saber si son generadores de aguas acidas

Se colocará una capa de material arcilloso, con el fin de encapsular la superficie de relave, luego se revegetará con plantas oriundas de la zona

Se mantendrá un monitoreo periódico de los niveles freáticos en el área de relaves y tomar muestras de agua para su análisis físico-químico, también monitorear el éxito de la vegetación establecida.

Figura N°30

Sistema de cobertura vegetal de la relavera



e. Especies Vegetales Seleccionadas para la Revegetación

Se seleccionará especies vegetales apropiadas para la revegetación está basada en las condiciones del entorno donde se va a realizar el proyecto, tomando en cuenta factores como el clima, tipos de suelos, exposición solar, uso propuesto de la tierra. La apropiada selección de especies para la revegetación es de vital importancia para el éxito en la actividad, ya que es recomendable utilizar especies vegetales oriundas y dominantes de la zona.

Estas especies han sido seleccionadas por su dominancia en el área y su resistencia a las adversidades climáticas. Además de ser especies que luego de ser plantadas no requieren cuidados especiales, abaratando los costos para la revegetación, y contribuyendo a evitar la erosión del suelo.

Figura N°31

Detalle típico de la cobertura vegetal



f. Restauración de suelos

Los trabajos a ejecutarse estarán dirigidos a recuperar la calidad del suelo del área ocupada por el proyecto, así como la revegetación de las áreas recuperadas. Se incorporará material orgánico con cubiertas vegetales para controlar la erosión; de esta manera se logrará un control y mejora de la calidad de los suelos.

Dentro del proceso de cierre, el diseño de la cobertura es una de las actividades finales. Se realiza con el propósito de restituir la cubierta vegetal de forma permanente en suelos degradados, contribuyendo a la restauración del paisaje de la zona alterada por las operaciones mineras, además de mejorar la armonía paisajística y el equilibrio de las condiciones ambientales de la zona.

g. Tratamiento de aguas residuales

Para el tratamiento de aguas residuales se tomarán las siguientes medidas.

Se desmantelará la planta de tratamiento de aguas, para luego retirar los lodos.

Se rellenarán los lodos con cal y arcilla.

Finalmente se revegetará la poza que se usó para tratar el agua.

Monitoreos post cierre

Se establecer monitoreos físicos, químicos y biológicos, de acuerdo a la necesidad de las operaciones de cierre de mina, a fin de garantizar la efectividad de las medidas propuestas en el estudio.

4.1.8. Cronograma de implementación de las medidas de manejo ambiental

Tabla N°32

Cronograma de implementación de las medidas de manejo ambiental

ETAPA	Actividades	Tiempo	Etapa de operación					Etapa de cierre		Post cierre	
		Años						11	12	13	
OPERACIÓN	Control de calidad de aire		x	X	x	X					
	Control de Ruido		x	X	X	X					
	Manejo de Suelos		x	X	X	X					
	Manejo de Aguas		x	X	X	X					
	Disposición de desmontes					12	13	14	15		
	Deposición de relave						X				
	Protección de Flora y Fauna		X	X	X	X					
	Manejo de residuos domésticos e industriales		X	X	X	X					
	Equipos de protección personal:		X	X	X	X	X				
	Política "CERO MERCURIO, CERO CIANURO"		X	X	X	X	X				

CIERRE DE MINA	Retiro y cierre de las Instalaciones						X				
	*Rehabilitación del Almacén						X				
	*Rehabilitación de letrina o pozo séptico						X				
	Desmantelamiento de instalaciones						X				
	Demolición de instalaciones						X				
	Medidas de cierre de las labores de explotación						X				
	*Operaciones Subterráneas - bocaminas						X				
	*Cierre de cortadas, tajeo, chimeneas						X				
	*Cierre de Botaderos de Desmonte						X				
	Medidas de cierre de la relavera							X			
	Especies Vegetales Seleccionadas para la Revegetación							X			
	Restauración de suelos							X			
	Tratamiento de aguas residuales							X			
	monitoreos post cierre										
POST CIERRE	* Monitoreo agua								X	X	
	* Monitoreo aire								X	X	
	* Monitoreo suelos								X	X	

4.2. Discusión de resultados

Después de plantear la explotación de la mina el Olivo vemos que se produce incidencias producto de la explotación de la mina, en la parte ambiental durante la explotación, en el cierre de la mina; debido a que la mina producirá 127,750 tn/año de mineral de oro.

Vemos que la mina está en sus inicios, iniciándose artesanalmente para luego ir mecanizando. El método de explotación empleado es el de corte y relleno ascendente siguiendo todas las etapas que se requiere como la preparación, desarrollo y la explotación, también la etapa de tratamiento del mineral o beneficio, las cuales se hallan explicadas detalladamente en la tesis.

Todas estas actividades van a generar impactos de diversas magnitudes pudiendo generar impactos positivos, así como negativos en el medio físico, biológico, social, económico y cultural, las cuales se identificarán mediante un análisis detallado de las actividades y su incidencia en los componentes del ambiente.

El proceso de evaluación de impactos se ha desarrollado en forma interdisciplinaria, manejando cada factor y/o variable de forma integral.

La ocurrencia de los impactos ambientales para el presente proyecto minero, se distribuirán en el tiempo en dos etapas bien definidas:

- Etapa de Operación de la Mina

Se refiere a las actividades a desarrollar desde el inicio de operaciones.

- Etapa de Cierre de Minas

Se evaluarán los impactos que se han generado a lo largo del proceso y se darán acciones para evitar la generación de pasivos ambientales.

Para la identificación de los impactos ambientales producidos por las actividades que se realizaran en el proyecto minero de explotación, se ha considerado como metodología de evaluación de impactos, el Análisis Matricial Causa – Efecto en base al procedimiento de la Matriz de Leopold

Los componentes ambientales y sociales considerados que podrían verse afectados son:

Medio físico: calidad de aire y ruido, suelo, agua

Medio biológico: flora y fauna

Medio socioeconómico y cultural: social, económico, cultural

Las actividades consideradas en el proyecto son:

Etapa de operación: preparación del sitio, proceso de explotación, proceso de beneficio, servicios auxiliares

Etapa de cierre: cierre operacional

Descripción y análisis de los impactos ambientales del proyecto etapa de operación:

Incremento de niveles de ruido: el impacto será Generación de ruidos molestos que varían entre tipo fugaz hasta intenso en el caso de construcción de galerías, generación de aire comprimido debido al uso de compresoras, así como la ejecución de disparos en el interior mina, operación de los molinos y chancadoras.

Deterioro de la calidad de aire: Generación de nubes de partículas que afectan el sistema respiratorio del obrero y con ello la calidad de vida y la economía.

Alteración del suelo: Contaminación por sustancias extrañas logrando que el suelo pierda su calidad o en todo caso disminuya. Eliminación de lugar ideal para implantación de áreas de cultivo.

Alteración de la calidad de agua: El grado de contaminación debido por las aguas superficiales cercanas a la concesión no será de gran consideración puesto que se implementarán pozas de tratamiento de agua industrial.

Remoción de Especies Vegetales: Cabe recalcar que, por la geología de la zona donde está la actividad minera, hay una población intensa de vegetación de baja altura (especies arbustivas), por lo cual este impacto será moderado.

Ahuyentamiento temporal de la Fauna: Desaparición temporal de parte de la fauna oriunda, dentro del área de trabajo producto de la generación de ruidos generados por la compresora, explosivos, chancadora y molino de bolas.

Seguridad laboral: Es moderado debido a la posibilidad que existe en el trabajo de existir un accidente estos serán verificados previamente el inicio de la actividad laboral.

Migración e inmigración de población: el impacto es moderado tendiente a ser significativo respecto a las zonas aledañas dado que la contratación de

personal para las actividades obliga contar con personal tanto calificado como no calificado.

Generación de empleos: Beneficio económico de las familias de personal obrero contratado. La contratación de personal obrero será prioritariamente de zonas cercanas con la finalidad de que el impacto positivo se dé y contribuya con el desarrollo económico de algunas familias.

Implementación de la actividad comercial: el impacto causado es beneficioso debido a que en actividad minera que se desarrollará es de pequeña minería y las actividades económicas desarrolladas en el distrito de Panao son medianamente intensas.

Afectación al paisaje: impacto leve con modificación del terreno paisajístico, no ocupando extensiones amplias, debido a que la extracción de material es subterránea.

De igual manera se izó un análisis de los impactos ambientales en la etapa de cierre de la mina.

Por otra parte, contando con los impactos generados en las dos etapas se planteó un manejo ambiental para el control de calidad de aire, del ruido, manejo de suelos, manejo de aguas, depósitos de desmontes, deposición de relave, protección de la flora y fauna, manejo de residuos domésticos e industriales, política de cero mercurios y cero cianuros.

El plan de monitoreo y control

Se deberá presentar un programa de monitoreo ambiental, respecto de la calidad de agua, aire, suelo, flora, fauna; ruido y emisiones gaseosas. Asimismo, deberá considerar los parámetros de acuerdo a la normativa ambiental vigente, los mismos que deben comprender medidas que aseguren, entre otros el cumplimiento de los Estándares de Calidad Ambiental y los Límites Máximos Permisibles.

CONCLUSIONES

1. El proyecto Minero Metálico El Olivo de Monterrico realiza una explotación del yacimiento en forma artesanal mediante el uso de herramientas y equipos básicos, empleando el método de explotación de Corte y Relleno Ascendente para extraer 350 tn/día de mineral de oro.
2. Dentro de las diferentes actividades a realizar a lo largo de vida de la mina se tiene previsto la realización de las siguientes actividades:

Etapas de operación:

- Preparación del sitio: chimeneas, galerías.

Proceso de explotación: perforación, voladura, carguío, sostenimiento, transporte de mineral.

- Proceso de beneficio: chancado, molienda, lixiviación, adsorción, relave.
- Auxiliares: uso de maquinaria, generación de desmontes, almacenamiento de combustible, lubricantes, SS HH y campamentos.

Etapas de cierre:

Cierre operacional

Todas estas diferentes actividades del proyecto para sus fases de operación y cierre, podrían causar diversos impactos en los diferentes elementos y componentes ambientales (físico y biológico) del área de estudio.

3. Los impactos ambientales que genera el proyecto en sus dos etapas fundamentales, de operación y cierre fueron:

En la etapa de operación:

Incremento de niveles de ruido, Deterioro de la calidad de aire, Alteración del suelo, Alteración de la calidad de agua, Remoción de Especies Vegetales, Ahuyentamiento temporal de la Fauna, Seguridad laboral, Migración e inmigración de población, Generación de empleos, Implementación de la actividad comercial, Afectación al paisaje.

En la etapa de cierre de mina:

Calidad de ruido, Calidad de aire, Alteración del suelo, Remoción de las especies vegetales, Ahuyentamiento temporal de la fauna, Seguridad Laboral, Generación de empleos, Afectación del paisaje, Mejoramiento de la calidad visual o del paisaje, Flora, Fauna.

4. El grado de significancia de los impactos ambientales del proyecto en la etapa de operación es de grado moderado, resultando con un valor de – 6 y en la etapa de cierre de mina su grado de significancia de los impactos ambientales que se generan es alto resultando con un valor de – 13.
5. El plan de manejo ambiental que se proyecta realizar está dirigido a: Control de calidad de aire, Control de Ruido, Manejo de Suelos, Manejo de Aguas, Disposición de desmontes, Deposición de relave, Protección de Flora y Fauna, Manejo de residuos domésticos e industriales, Equipos de protección personal, Política “CERO MERCURIO, CERO CIANURO”
6. El proyecto cuenta con un programa de monitoreo ambiental, respecto de la calidad de agua, aire, suelo, flora, fauna; ruido y emisiones gaseosas.
7. Dentro de las medidas de cierre y post cierre se tiene:

Retiro y cierre de las Instalaciones, desmovilización Equipos, Rehabilitación del Almacén, Rehabilitación de letrina o pozo séptico, Desmantelamiento, Demolición, Operaciones Subterráneas – bocaminas, Cierre de cortadas, tajeo, chimeneas, Cierre de Botaderos de Desmonte, Medidas de cierre de la relavera, Especies Vegetales Seleccionadas para la Revegetación, Restauración de suelos, Tratamiento de aguas residuales, Monitoreos post cierre.

RECOMENDACIONES

- 1.** Se debe proponer una serie de acciones de gestión social determinadas al apoyo de la población circundante al área del proyecto.
- 2.** Se recomienda generar el empleo con personal de la zona.
- 3.** Se recomienda tener en cuenta la magnitud del impacto ambiental sobre los recursos hídricos (ríos, lagunas, riachuelos, etc.).
- 4.** Se recomienda realizar los estudios ambientales participativos.
- 5.** Se recomienda la contratación de bienes y servicios a las Empresas comunales y locales que se formen en el área de influencia.
- 6.** Se recomienda a la Empresa contar con un presupuesto adecuado para ejecutar el programa de gestión ambiental.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Asturimac, M. (2015). “*SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL ISO 14001 PARA LA EMPRESA MINERA LOS QUENUALES UNIDAD MINERA YAULIYACU*”. [tesis de licenciamiento, U.N.del Centro del Peru]repositorio institucional U.N.del Centro del Peru.
- Baena, G. (2014). *Metodología de la investigacion*. Grupo Editorial Patria.
- BERNAL, C. (2010). *Metodología de la investigacion, tercera edicion*. Pearson Educacion de Colombia Ltda.
- Campos, S. (2019). *Evaluación de los factores ambientales que afectaran la futura construcción de la relavera en la zona denominado Golf por la Empresa minera Cerro SAC – Simón Bolívar – Pasco – 2018*. [Tesis de licenciamiento, U.N. Daniel Alcides Carrion]repositorio institucional U.N.Daniel Alcides Carrion.
- FAMESA EXPLOSIVOS S.A.C. (2018). Emulsiones/Hidrigel a granel no sensibilizado SAN-G APU.
- Garzon, N. (2016). *ANÁLISIS PRELIMINAR DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES GENERADOS POR LA MINERÍA DE ARCILLAS A CIELO ABIERTO EN LA VEREDA EL MOCHUELO BAJO, CIUDAD BOLÍVAR, BOGOTÁ D.C., ESTUDIO DE CASO*. [Tesis de licenciamiento, Pontificia Universidad Javeriana]Repositorio Institucional. Pontificia Universidad Javeriana.
- Granero y Ferrando, J. (s/f). *Como implantar un sistema de gestion ambiental segun la norma ISO 14001:2004*.
- Guzman, F. (2016). Impactos ambientales causados por megaproyectos de minería a cielo abierto en el estado de Zacatecas, México. (U. A. Chapingo, Ed.) *Revista de Geografía Agrícola, núm. 57, julio-diciembre*, pp. 7 - 26.
- Hernandez ; Fernandez; Baptista, R. (2014). *Metodología de la investigacion, sexta edicion*. McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Instituto Geologico y Minero de España. (1987). *Manual de perforacion y voladura de rocas*. Instituto Geologico y Minero de España.

Ministerio del Ambiente. (2012). *Glasario de terminos para la Gestion Ambiental Peruana*.

Ministerio del ambiente. (2014). *Anuario de estadísticas ambientales 2014*.

Ministerio del ambiente. (2016). *Guía del Sistema Nacional de Gestion Ambiental*.

Moschella, P. (2011). *IMPACTOS AMBIENTALES DE LA MINERÍA AURÍFERA Y PERCEPCIÓN LOCAL EN LA MICROCUENCA HUACAMAYO, MADRE DE DIOS*. [tesis de licenciamiento, Pontificia Universidad Católica del Perú]repositorio U. Católica del Perú.

Sanchez, M. (2018). *“PERCEPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DE LA MINERÍA POR LOS POBLADORES DE LA SUBCUENCA DEL RÍO ANTABAMBA, REGIÓN APURÍMAC. 2018”*. [tesis de licnciamiento, U.N.de San Agustín de Arequipa]repositorio de la U.N. San Agustín de Arequipa.

Universidad Nacional de la Plata. (2015). *Introducción a las herramientas de Gestión Ambiental*. De la Univesidad de la Plata.

ANEXOS

Anexo A

Instrumentos de Recolección de datos

Matriz de la evaluación de impactos del proyecto en etapa de operación

Medio		Impacto	Magnitud	Duración	Alcance	Reversibilidad	Grado de significancia
Medio físico	Calidad del agua y aire						
	Suelo						
	Agua						
Medio biológico	Flora						
	Fauna						
Socioeconómico y cultural	Social						
	Económico						
Cultural							

Matriz de la evaluación de impactos del proyecto en etapa de cierre de mina

Medio		Impacto	Magnitud	Duración	Alcance	Reversibilidad	Grado de significancia
Medio físico	Calidad del agua y aire						
	Suelo						
	Agua						
Medio biológico	Flora						
	Fauna						
Socioeconómico y cultural	Social						
	Económico						
Cultural							

MONITOREO CALIDAD DEL AGUA		
ESTACIONES	COORDENADAS UTM WGS 84 ZONA 18S	
	ESTE	NORTE

MONITOREO CALIDAD DEL SUELOS		
ESTACIONES	COORDENADAS UTM WGS 84 ZONA 18S	
	ESTE	NORTE

MONITOREO CALIDAD DEL RUIDO AMBIENTAL		
ESTACIONES	COORDENADAS UTM WGS 84 ZONA 18S	
	ESTE	NORTE

MONITOREO CALIDAD DE EMISIONES GASEOSAS		
ESTACIONES	COORDENADAS UTM WGS 84 ZONA 18S	
	ESTE	NORTE

MONITOREO CALIDAD DEL AIRE		
ESTACIONES	COORDENADAS UTM WGS 84 ZONA 18S	
	ESTE	NORTE

	Tratamiento de aguas residuales													
POST CIERRE	monitoreos post cierre													
	* Monitoreo agua													
	* Monitoreo aire													
	* Monitoreo suelos													

Actividades del proyecto

ETAPA DE OPERACIÓN	PREPARACIÓN DEL SITIO	
	PROCESO DE EXPLOTACIÓN	
	PROCESO DE BENEFICIO	
	AUXILIARES	
	ETAPA DE CIERRE	

Componentes Ambientales

MEDIO FISICO	CALIDAD DEL AIRE Y RUIDO	
	SUELO	
AGUA		
MEDIO BIOLÓGICO	FLORA	
	FAUNA	
SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	SOCIAL	
	ECONÓMICO	
	CULTURAL	

Anexo B

Matriz de Consistencia

MATRIZ DE CONSISTENCIA				
TITULO	PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES
<p>“Proyecto de explotación e incidencia en el manejo ambiental y cierre de mina para la Empresa minera El Olivo - Región Huánuco”</p>	<p>Problema general ¿Cuál es impacto en el ambiente que generara el proyecto minero durante la explotación de la mina, y que alternativas de solución debe plantear la Empresa Minera El Olivo – Región Huánuco?</p> <p>Problemas específicos a) ¿El proyecto minero que impactos ambientales generara en el ambiente durante la etapa de ejecución, y que alternativas de solución debe plantear la Empresa Minera El Olivo – Región Huánuco? b) ¿El proyecto minero que impactos ambientales generara durante el cierre de minas, y que alternativas de solución debe plantear la Empresa Minera El Olivo – Región Huánuco?</p>	<p>Objetivo general Establecer los impactos ambientales que generara en el ambiente durante la explotación de la mina, y proponer alternativas de solución por parte de la Empresa Minera El Olivo – Región Huánuco</p> <p>Objetivos específicos a. Establecer los impactos ambientales que generara en el ambiente durante su ejecución, y proponer alternativas de solución por parte de la Empresa Minera El Olivo – Región Huánuco. b. Determinar los impactos ambientales que generara en el ambiente durante el cierre de minas, y proponer alternativas de solución por parte de la Empresa Minera El Olivo – Región Huánuco</p>	<p>Hipótesis general Se va a generar impactos ambientales en el ambiente durante la explotación de la mina, para lo cual se debe proponer alternativas de solución por parte de la Empresa Minera El Olivo – Región Huánuco</p> <p>Hipótesis específica a. Se va a generar impactos ambientales en el ambiente durante su ejecución, para lo cual se debe proponer alternativas de solución por parte de la Empresa Minera El Olivo – Región Huánuco.</p> <p>Hipótesis específica b. Se va a generar impactos ambientales en el ambiente durante el cierre de minas, para lo cual se debe proponer alternativas de solución por parte de la Empresa Minera El Olivo – Región Huánuco</p>	<p><i>Variables para la hipótesis general</i> Variable Independiente Impactos ambientales Variable Dependiente Explotación de la mina</p> <p><i>Variables para la hipótesis específicas</i> Hipótesis específica a. Variable Independiente Impactos ambientales Variable Dependiente Ejecución de labores</p> <p>Hipótesis específica b. Variable Independiente Impactos ambientales Variable Dependiente El cierre de minas</p>

Anexo C

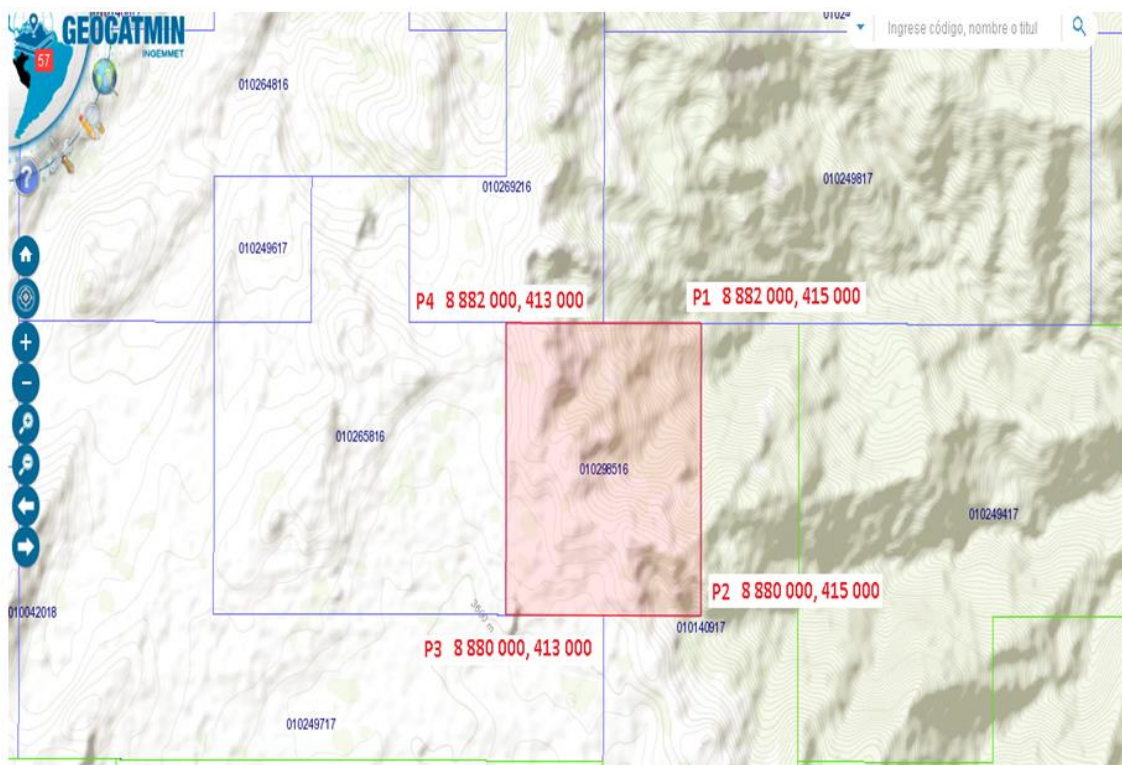
Fotografías

Mapa general georreferenciado en sistema de coordenadas UTM WGS 84 y zona (17S, 18S o 19S), de la actividad minera, donde se deberá observar lo siguiente:

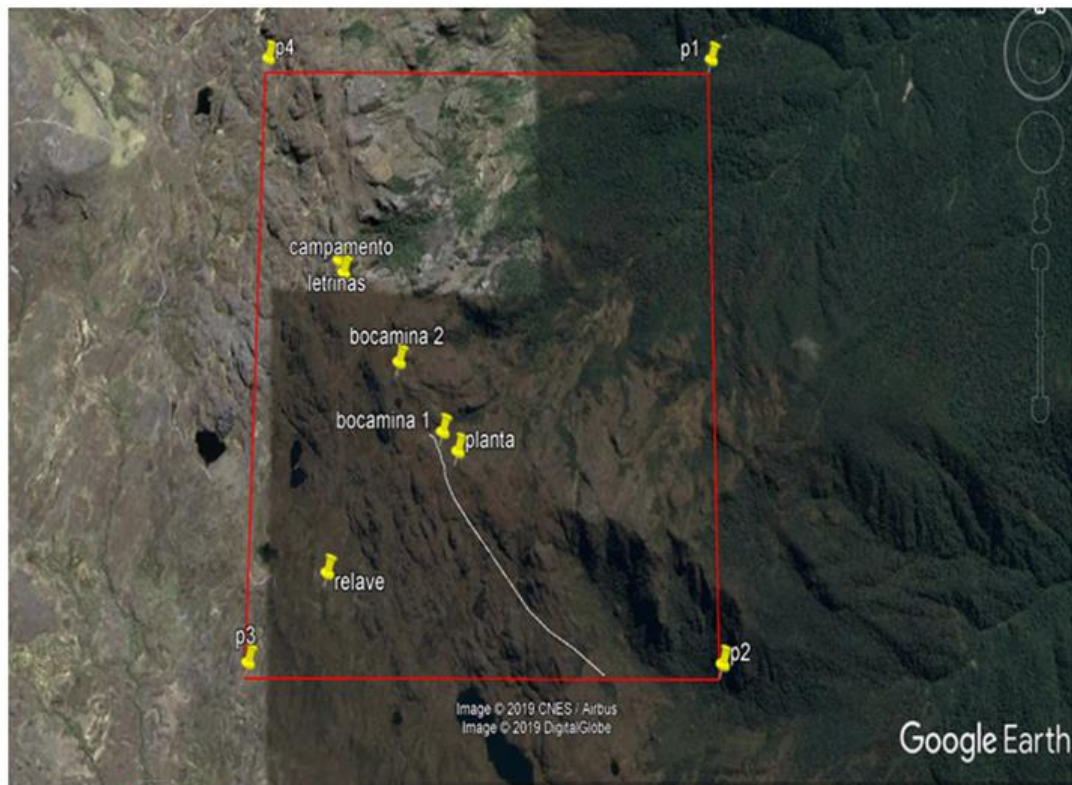
Delimitación del polígono del Derecho Minero. (ZONA 18S)

Delimitación del polígono del área de la actividad minera y de uso minero (área que comprende el IGAFOM – Correctivo más el área que comprende el IGAFOM – Preventivo, según corresponda).

Delimitación del derecho minero y actividad minera



Concesión minera (líneas rojas), ubicación de las bocaminas, planta, relavera y campamento



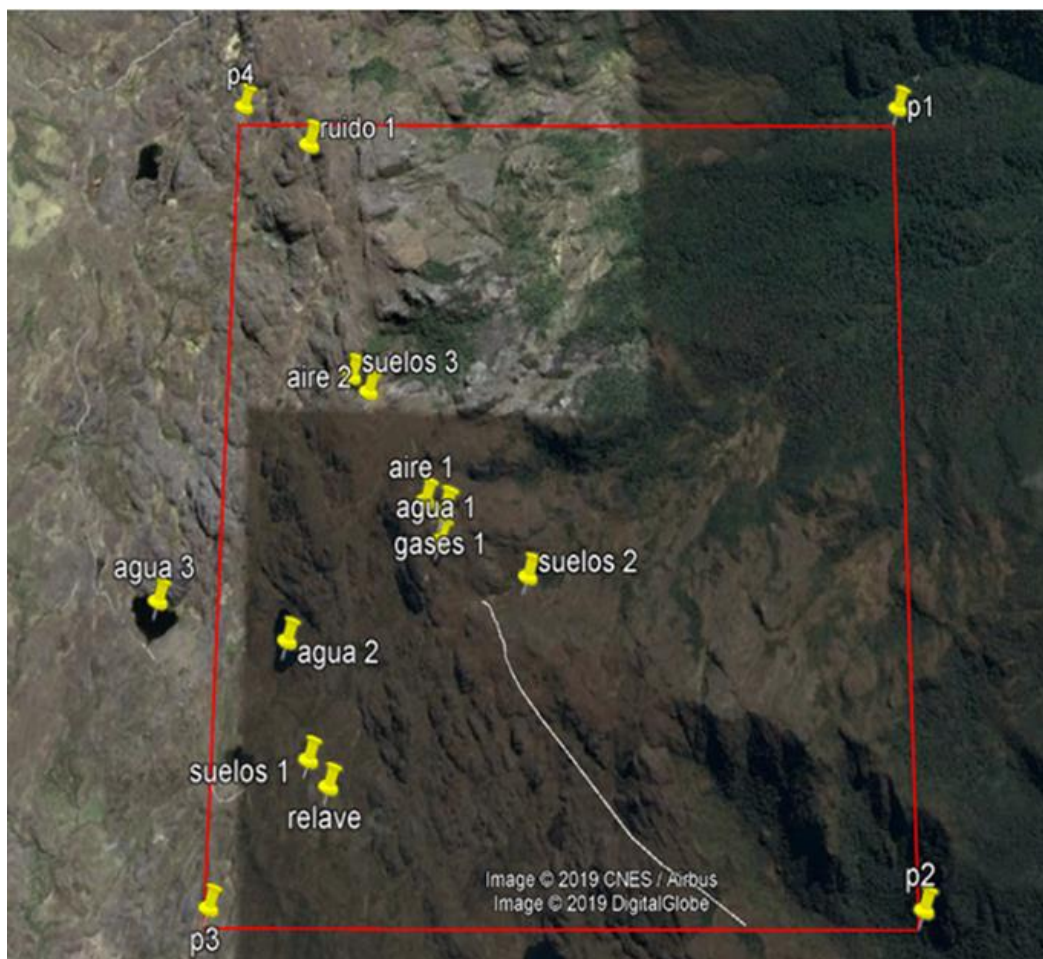
Componentes principales y auxiliares mina



Componentes principales y auxiliares de planta



Ubicación de los puntos de monitoreo ambiental



Ingreso a la mina (bocamina)



Ubicación de la compresora



Vista panorámica del campamento y comedor



Anexo D
Flora existente
Condor cebolla



Jachamanzana



Ichu y Chinchango

