



Universidad Nacional  
**SAN LUIS GONZAGA**



### **[Atribución 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0)**

Esta licencia permite que otros distribuyan, mezclen, adapten y construyan sobre su trabajo, incluso comercialmente, siempre que le reconozcan la creación original. Esta es la licencia más complaciente que se ofrece. Recomendado para la máxima difusión y uso de materiales con licencia.

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>



UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA

EVALUACION DE ORIGINALIDAD

**CONSTANCIA**

El que suscribe, deja constancia que se ha realizado el análisis con el software de verificación de similitud al documento cuyo título es:

“Implementación del manejo ambiental en la actividad minera para minimizar los impactos ambientales en el Proyecto Los Nobles de Pacoya del Distrito de Huachuas (Lucanas, Ayacucho)”

Presentado por:

Bach. ALVA MARTINEZ, Brenda Dessire

ROL DEL AUTOR del nivel PREGRADO de la Facultad de Ingeniería Ambiental y Sanitaria El resultado obtenido es PORCENTAJE DE SIMILITUD del 5% por el cual se otorga el calificativo de:

APROBADO,

Según Reglamento de Evaluación de la Originalidad

Se adjunta al presente el reporte de evaluación con el software de verificación de originalidad.

Ica, 23 de febrero de 2022

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA DE ICA"  
FACULTAD DE ING. AMBI. Y SANITARIA  
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA  
Dr. Jaime Antonio Martínez Hernández  
DIRECTOR

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"  
FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL Y SANITARIA  
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA  
Dr. Jaime Antonio, Martínez Hernández  
DIRECTOR DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

UNIVERSIDAD NACIONAL “SAN LUIS GONZAGA”  
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

Facultad de Ingeniería Ambiental y Sanitaria



**TESIS**

Implementación del manejo ambiental en la actividad minera para  
minimizar los impactos ambientales en el Proyecto Los Nobles de  
Pacoya del Distrito de Huachuas (Lucanas, Ayacucho)

Línea de investigación: Ciencias Naturales, Ingeniería y Tecnologías Sostenibles

AUTOR

Bach. ALVA MARTINEZ, BRENDA DESIREÉ

Ica, Perú

2022

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

	Pág
Índice General	ii
Índice de Tablas	iv
Índice de Figuras	v
Resumen	vi
Abstract	vii
I. INTRODUCCIÓN	08
1.1. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA	10
1.1.1. Formulación del problema	11
1.2. ANTECEDENTES	11
1.2.1. Antecedentes a nivel internacional	11
1.2.2. Antecedentes a nivel nacional	12
1.2.3. Antecedentes a nivel local	13
1.2.4. Justificación e importancia de la investigación	13
1.2.5. Bases teóricas	15
II. ESTRATEGIA METODOLOGICA	17
2.1. TIPO, NIVEL Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	17
2.2. POBLACIÓN Y MUESTRA	17
2.2.1. Población	17
2.2.2. Tamaño de la muestra	17
2.3. VARIABLES DE INVESTIGACIÓN	17
2.3.1. Variable independiente	17
2.3.2. Variable Dependiente	17
2.3.3. Operacionalización de variables	18
2.4. HIPOTESIS DE INVESTIGACIÓN	18
2.5. TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS	20
2.5.1. Técnicas	20
2.5.2. Instrumentos	20
2.5.3. Análisis de datos	20

III.	RESULTADOS	21
	3.1. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD MINERA “LOS NOBLES DE PACOYA”	21
	3.1.1. Método de explotación/beneficio	23
	3.1.2. Herramientas, equipos, maquinarias e insumos	30
	3.2. LÍNEA DE BASE DEL ÁREA DE LA ACTIVIDAD MINERA	31
	3.3. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	35
	3.3.1. Impacto ambiental en el aire	35
	3.3.2. Impacto ambiental en el agua	35
	3.3.3. Impacto ambiental en el suelo	36
	3.3.4. Impactos ambientales sobre el componente biológico	37
	3.3.5. Impactos ambientales sobre el componente socioeconómico	38
IV.	DISCUSIÓN	48
	4.1. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	48
	4.2. DISEÑO DEL PLANES DE MANEJO AMBIENTAL	52
	4.2.1. Plan de contingencia de riesgos identificados	57
	4.2.2. Plan de trabajo de Seguridad e Higiene Minera	58
	4.2.3. Plan de relaciones comunitarias	58
	4.2.4. Plan de monitoreo ambiental	59
	4.2.5. Medidas de cierre y post cierre	62
	4.2.6. Seguimiento y control del manejo ambiental	65
IV.	CONCLUSIONES	68
V.	RECOMENDACIONES	69
VI.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	70

## ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1: Operacionalización de variables	19
Tabla 2: Área de la actividad minera	21
Tabla 3: Componentes principales	25
Tabla 4: Componentes auxiliares	28
Tabla 5: Requerimientos de herramientas, equipos, maquinarias e insumos	30
Tabla 6: Evaluación del aspecto ambiental por perforación y voladura	40
Tabla 7: Evaluación del aspecto ambiental por extracción del mineral	41
Tabla 8: Evaluación del aspecto ambiental por transporte y descarga del mineral	42
Tabla 9: Evaluación del aspecto ambiental por disposición y desmonte	43
Tabla 10: Evaluación del aspecto ambiental por carguío en envío del mineral	44
Tabla 11: Evaluación del aspecto ambiental por operación área de mantenimiento	45
Tabla 12: Evaluación del aspecto ambiental por operación de polvorín	46
Tabla 13: Evaluación del aspecto ambiental por operación de campamento	47
Tabla 14: Evaluación del aspecto ambiental por operación administrativa	48
Tabla 15: Escenario de riesgo	49
Tabla 16: Estimación de la probabilidad	50
Tabla 17: Estimación de la gravedad para el entorno natural	50
Tabla 18: Estimación de la gravedad para humano	51
Tabla 19: Estimación de la gravedad para socioeconómico	51
Tabla 20: Ubicación de los puntos de monitoreo del aire	59
Tabla 21: Estándar de calidad ambiental del aire	60
Tabla 22: Cronograma de implementación de medidas de manejo ambiental	67

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1: Ejemplos de trazos de corte	25
Figura 2: De cuadro recto	26
Figura 3: Cuadros longitudinales	26
Figura 4: Diagrama de flujo de minado	29
Figura 5: Estructura de mantenimiento	56

## RESUMEN

La Región Ica, se encuentra liderando la inversión minera en el país, lo que ha generado un desarrollo económico en la región, pero las actividades mineras que se desarrollan generan impactos ambientales que afectan a los ecosistemas del entorno natural. Por lo tanto, la investigación, el objetivo planteado: Implementar medidas de manejo ambiental en la actividad minera para minimizar los impactos ambientales en el Proyecto “Los Nobles de Pacoya” del Distrito de Huachuas (Lucanas, Ayacucho). La investigación es de tipo básica, nivel de investigación descriptivo-explicativo y diseño transversal. La muestra de estudio estuvo constituida por el proyecto minero “Los Nobles de Pacoya”, que explota el sulfuro de mineral aurífero, con una producción de 0,35 Tm/día, asimismo, tiene como área de influencia los distritos de Huac-huas, Rio Grande y los parajes de Santa Rosa, La Laja, Chacalarga, San Pedro, San Lorenzo y Platoso todos pertenecientes a los terrenos de la comunidad campesina de Huacuas, y el área de influencia directa es la zona de la Laja donde se prevé impactos al medio ambiente en el manejo de la desmontera. Se ha identificado y valorado los aspectos ambientales identificándose nueve (09) procesos que se desarrollan principalmente en las actividades del área de mina y el área de operaciones auxiliares; en función a la identificación y valoración de estos aspectos ambientales, se ha diseñado planes de medidas de manejo ambiental para el proyecto “Los Nobles de Pacoya”, que permitiría la sostenibilidad ambiental de sus actividades.

**Palabras claves:** Actividad minera, impacto ambiental, medidas de manejo ambiental

## ABSTRACT

The Ica Region is leading the mining investment in the country, which has generated economic development in the region, but the mining activities that are carried out generate environmental impacts that affect the ecosystems of the natural environment. Therefore, the research, the stated objective: Implement environmental management measures in mining activity to minimize environmental impacts in the "Los Nobles de Pacoya" Project in the District of Huachuas (Lucanas, Ayacucho). The research is basic type, descriptive-explanatory research level and cross-sectional design. The study sample consisted of the "Los Nobles de Pacoya" mining project, which exploits the gold ore sulfide, with a production of 0.35 Tm/day, likewise, its area of influence is the districts of Huac-huas, Rio Grande and the areas of Santa Rosa, La Laja, Chacalarga, San Pedro, San Lorenzo and Platoso, all belonging to the lands of the peasant community of Huacuas, and the area of direct influence is the Laja area where impacts to the environment in the management of the clearing. The environmental aspects have been identified and assessed, identifying nine (09) processes that are developed mainly in the activities of the mining area and the auxiliary operations area; Based on the identification and assessment of these environmental aspects, plans for environmental management measures have been designed for the "Los Nobles de Pacoya" project, which would allow the environmental sustainability of its activities.

**Keywords:** Mining activity, environmental impact, environmental management measures

## I. INTRODUCCIÓN

[1] “La minería acompaña el desarrollo del hombre, sin embargo, genera impactos al medio ambiente (positivo y negativo), ocasiona grandes perturbaciones con graves problemas ambientales en forma directa e indirecta, por lo tanto, es imperioso identificar cada uno de los problemas para así llegar a soluciones correctas”. Nuestro país es tradicionalmente minero, y es el principal sector que aporta al desarrollo económico, contribuyendo a la generación de divisas permitiendo mantener el equilibrio macroeconómico. Tiene una gran demanda de mano de obra, beneficiando directamente a muchas familias a nivel regional y nacional.

Actualmente [2] “En el Perú, la minería artesanal ha proliferado por una combinación de supervivencia y oportunidad. Es un tipo de minería que explota exclusivamente oro. En una zona como Madre de Dios, uno de los departamentos menos poblados en el país, el descubrimiento de oro en los placeres y lechos de los ríos originó una masiva inmigración principalmente desde los departamentos más pobres del país. Por otro lado, en el Sur Medio, la expulsión de pobladores desde las zonas abatidas por la violencia terrorista y la existencia de yacimientos de oro, que mayormente no son atractivos para las empresas mineras, han desarrollado esta actividad hasta convertirla en la actividad económica principal de la zona”.

Hoy en día, la Región Ica, se encuentra liderando la inversión minera en el país, en los meses de enero a mayo del 2019, registró aproximadamente 417,7 millones de dólares (SNMPE). Estos datos estadísticos concuerdan con el Boletín Estadístico Minero (MEM) que indica que la región Ica es la que registra mayor inversión minera (Marcobre y Shougan). Asimismo, [2] “los yacimientos auríferos en la zona Ica, Ayacucho y Arequipa son primarios, es decir, vetas emplazadas en rocas volcánicas o sedimentarias. La composición de estas vetas es relativamente simple, consistente en cuarzo y pirita aurífera. Los yacimientos en esta zona se dividen en 6 áreas principales de Norte a Sur. El área de Palpa y Nazca en Ica que incluye a los yacimientos de Tulin, Saramarca, Angana, Santa Rosa y Quimbalete, entre otros”.

La investigación consta de los siguientes capítulos:

Capítulo I: Se describe la situación problemática de la actividad minera en el país, en la región de Ica y Ayacucho, y los impactos que ha generado la minería informal en el entorno natural y social. Asimismo, se han revisado los antecedentes nacionales, internacionales y locales, que ha permitido plantear la justificación e importancia de la investigación donde se indica que es

necesario aplicar planes de manejo ambiental para mitigar los impactos ambientales generados por esta actividad.

Capítulo II: Se detalla la estrategia metodológica, donde se establece que la investigación es de tipo básico, nivel descriptivo y diseño transversal. La muestra estuvo constituida por el proyecto “Los Nobles de Pacoya”, ubicada en el paraje de la Laja, distrito de Huac-huas, provincia de Lucanas y Departamento de Ayacucho a una altitud de 1942.543 m.s.n.m. y coordenadas UTM en WGS-84 493520.6283 E, 8426185.0460 N y geográficamente en el flanco este de la cordillera occidental y en el sur del país

Capítulo III: Se describe la actividad del proyecto “Los Nobles de Pacoya”, las actividades del proyecto incluyen las operaciones de exploración, preparación y explotación, el tipo de mineral que explota es el sulfuro de mineral aurífero con una producción de 9 TM/mes. Asimismo, se describe el método de explotación, la Línea base y la identificación y evaluación de impactos ambientales de esta actividad.

Capítulo IV: Se ha planteado los escenarios de riesgo, la estimación de la probabilidad, la gravedad para el entorno natural, entorno humano y entorno socioeconómico, que ha permitido formular planes de manejo ambiental para esta la actividad minera “Los Nobles de Pacoya”.

En los Capítulos V y VI; se señalan las conclusiones y recomendaciones del trabajo de investigación y en el capítulo VII se indican las fuentes bibliográficas revisadas para la elaboración de la investigación.

## 1.1. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

[3] La “minería desempeña en los países en vías de desarrollo un papel preponderante como generadora de progreso económico y avance social, pero al mismo tiempo sus actividades y la dinámica de desarrollo que ella trae a las regiones donde se realiza pueden interferir con los recursos del medio ambiente físico y biótico”. [2] “En el Perú, la minería artesanal ha proliferado por una combinación de supervivencia y oportunidad. Es un tipo de minería que explota exclusivamente oro. En una zona como Madre de Dios, uno de los departamentos menos poblados en el país, el descubrimiento de oro en los placeres y lechos de los ríos originó una masiva inmigración principalmente desde los departamentos más pobres del país. Por otro lado, en el Sur Medio, la expulsión de pobladores desde las zonas abatidas por la violencia terrorista y la existencia de yacimientos de oro, que mayormente no son atractivos para las empresas mineras, han desarrollado esta actividad hasta convertirla en la actividad económica principal de la zona”.

[2] “Las operaciones artesanales se encuentran en áreas mineras que tradicionalmente han sido explotadas de manera tradicional, tal como algunas zonas en Puno, en donde la explotación de estos yacimientos data desde la época Colonial y donde la inversión minera a gran escala no ha sido promocionada. La minería artesanal también se practica en minas que han sido abandonadas por las empresas. Tal es el caso de las minas de La Libertad y algunas en la zona del Sur Medio, que por problemas de rentabilidad han tenido que ser cerradas y cuya reapertura requeriría fuertes inversiones. Finalmente, las operaciones artesanales abundan en aquellos yacimientos que a pesar de tener altos contenidos de oro, sus reservas no son suficientes como para recuperar la alta inversión que requiere la preparación y desarrollo. Estos yacimientos, tales como los que abundan en el Sur Medio, sólo pueden ser explotados bajo métodos de minado selectivos como los que se utilizan en la minería artesanal”.

Hoy en día, se ha incrementado la demanda de minerales, lo que ha generado el alza de los precios, pero también sus actividades no sostenibles deterioran gravemente al medio ambiente, es decir la pérdida de la biocapacidad del país, por lo tanto, las estrategias, planes ambientales, deben estar orientadas a evaluar y remediar los daños ambientales críticos para mitigar los impactos a los ecosistemas y a la salud poblacional, pero para la efectividad de este proceso debe aplicarse y adecuarse la normativa y la fiscalización por parte de los organismos estatales para la reparación de los daños ambientales, es decir se debe realizar una gestión integral de la actividad minera que garantice su sostenibilidad ambiental.

### **1.1.1. Formulación del problema**

#### **Problema principal**

¿Cómo implementar medidas de manejo ambiental en la actividad minera para minimizar los impactos ambientales en el Proyecto Los Nobles de Pacoya del Distrito de Huachuas (Lucanas, Ayacucho)?

#### **Problemas específicos**

PE1: ¿Cómo identificar las actividades mineras para minimizar los impactos ambientales en el Proyecto Los Nobles de Pacoya del Distrito de Huachuas (Lucanas, Ayacucho)?

PE2: ¿Cómo evaluar los componentes ambientales significativos impactados por la actividad minera en el Proyecto Los Nobles de Pacoya del Distrito de Huachuas (Lucanas, Ayacucho)?

## **1.2. ANTECEDENTES**

### **1.2.1. Antecedentes a nivel internacional**

[4] “Actualmente la minería es uno de los principales motores para la economía del país; dentro de esta se destaca las minerías de calizas y dolomitas las cuales son desarrolladas en diferentes regiones, como en el departamento del Huila, específicamente en el municipio de Palermo, siendo una de las fuentes primarias económicas. En este municipio se encuentra La Mina El Limón, la cual fue seleccionada para el desarrollo de este proyecto, ya que en la actualidad presenta ciertos requerimientos ambientales por parte de la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena-CAM, los cuales llevan más de un año sin implementarse presentando una desactualización de las medidas de manejo ambiental y por ende posibles impactos sobre los recursos naturales los cuales deben ser contrarrestados. Por esta razón, este trabajo tiene como objetivo actualizar las medidas de manejo ambiental enfocadas en aguas lluvias, residuos sólidos, estériles, repoblación y mejoramiento del paisaje de dicha mina, para los cual se realizó un diagnóstico ambiental, un análisis entre la normatividad y la evaluación ambiental y una propuesta de lineamientos, integrando el método descriptivo y correlacional. Los resultados obtenidos

muestran vacíos en la implementación de algunas medidas en campo y en su Estudio de Impacto Ambiental, y a partir de esto junto con los requerimientos de la CAM se pudieron ajustar los subprogramas objeto de estudio. Se recomienda que la mina El Limón priorice nuevamente los impactos ambientales y considere las medidas propuestas para el ajuste del Plan de Manejo Ambiental”.

Indica que “los actuales planes y programas establecidos por las industrias mineras legalmente constituidas en el área de influencia carecen de alcance que involucre actividades de preservación o minimización de impactos generados sobre el humedal”[3]

### **1.2.2. Antecedentes a nivel nacional**

[5]“El trabajo de investigación se realizó en el departamento de Ayacucho, provincia de Paucar de Sara Sara, distrito de Colta - Cerro Luicho, de abril del 2018 a diciembre del 2019. Las actividades identificadas son: Obras provisionales, Perforación, Voladura, Extracción, transporte y pallaqueo. Se han determinado y valorado los impactos ambientales significativos ocasionados por la actividad minera, detectándose alrededor de 42 impactos ambientales, de los cuales 10 son significativos: Modificación de calidad del suelo por incorrecta disposición de RRSS, alteración de calidad del suelo por disposición de restos fecales, alteración de la calidad del suelo por vertimientos de efluentes domésticos, modificación de calidad del suelo por vertimiento de aceites y grasas, pérdida de cobertura vegetal por desbroce, auyentamiento de fauna silvestre por propagación de ruido, alteración de calidad de aire por propagación de material particulado, alteración del paisaje natural por disposición de desmontes, pérdida de geomorfología y estructura de suelo. Se proponen programas de mitigación complementados fundamentalmente con la educación ambiental”.

[6]“El objetivo principal consiste en Identificar y Evaluar los impactos ambientales utilizando la matriz de Leopold modificada, el cual nos permitirá valorar en función a las actividades del proyecto y los componentes ambientales, a fin de cuantificar su impacto total. Las variables identificadas en el estudio: El Proyecto Minero no metálico como variable dependiente, y la Declaración de Impacto Ambiental como variable independiente. El procedimiento aplicado para

el desarrollo del estudio se inicia con el análisis de la situación actual del área de estudio, describiendo sus componentes físicos, biológicos y socioeconómicos, conocido como Estudio de Línea de base, para el cual también se han tomado muestras de la calidad ambiental de aire y ruido, a fin de que estos parámetros se pueden monitorear posteriormente, así mismo, se trata de evitar que la actividad impacte negativamente al medio y perjudique la calidad de vida de la población, así como de la flora y fauna del entorno directo e indirecto. Los Resultados obtenidos muestran cuales son las actividades dentro del proyecto que son más perjudiciales para cada uno de los componentes ambientales, que por la naturaleza del proyecto resulta ser el aire y suelo principalmente. Dichos resultados, son comparados con otros estudios de manera que se pueda realizar una discusión que permita poder compararlos y obtener conclusiones importantes en función a los objetivos planteados”

[1] “La investigación analiza los resultados del monitoreo ambiental del Proyecto Ariana teniendo en cuenta las diversas actividades que desarrollará en sus instalaciones, que ha sido durante el año 2017, persiguiendo el objetivo de analizar los principales impactos ambientales del desarrollo del Proyecto Ariana para formular su Plan de Manejo Ambiental. La principal conclusión a la que se ha arribado es que las actividades que los principales impactos ambientales son los cambios negativos del relieve y de los usos de suelo productos de la actividad minera, así como también la alteración negativa de la calidad del aire debido al tránsito de vehículos y remoción de los suelos; y respecto a los cursos de agua existentes en la zona en estudio, estos serán también alterados por la operación de desmontes y relaves. De la misma manera, se propone diversas actividades para prevenir, controlar y mitigar los impactos ambientales que produciría la puesta en marcha del proyecto”.

### **1.2.3. Antecedentes a nivel local**

Se ha revisado la bibliografía en relación al tema de investigación y no se han encontrado investigaciones al respecto.

### **1.2.4. Justificación e importancia de la investigación**

[7] “La minería, actividad vinculada a la explotación de los recursos naturales, es responsable de grandes alteraciones negativas sobre el medio ambiente y en particular, de la degradación de los suelos. Pero también, a través de ella, es que se

obtienen todos los recursos necesarios para el desarrollo de la humanidad y el bienestar social del hombre”. Las actividades que realizan los seres humanos para su subsistencia, produce cambios que van desde los sutiles hasta los que muestran impactos evidentes en el medio ambiente. Estos temas, que hace unos años no eran considerados como factores de riesgo ambiental, actualmente son vistos con mucha inquietud, porque el ser humano ha estado modificando el medio ambiente durante tanto tiempo, pero también en esta área sin duda ha despertado la conciencia sobre la importancia de corregir estos impactos. Asimismo, los seres humanos necesitan los recursos naturales, como los minerales para el presente y el futuro, por lo tanto, es necesario que se ejecuten programas y monitoreo ambiental que permita establecer el grafo de impacto de esta actividad en el ambiental natural y social.

Por otro lado, el sector minero, es una actividad productiva que aporta más divisas al Perú, pero la mayor parte de la minería se realiza en pequeña escala como medio de subsistencia de los pequeños productores mineros y mineros artesanales. Por lo que, esta actividad a nivel a nivel de pequeña minería, también origina impactos a la flora y fauna, asimismo, genera contaminación al aire, agua y suelo, por lo tanto, es necesario la planificación y evaluar su actuación en el ámbito jurisdiccional en el del Distrito de Huachuas (Lucanas, Ayacucho), que permita la extracción sostenible de los minerales, pero que también se mejore la calidad de vida de la población y del entorno natural.

La investigación planteo los siguientes objetivos:

### **Objetivo General**

Implementar medidas de manejo ambiental en la actividad minera para minimizar los impactos ambientales en el Proyecto Los Nobles de Pacoya del Distrito de Huachuas (Lucanas, Ayacucho).

### **Objetivos específicos**

OE1: Identificar las actividades mineras para minimizar los impactos ambientales en el Proyecto Los Nobles de Pacoya del Distrito de Huachuas (Lucanas, Ayacucho).

OE2: Evaluar los componentes ambientales significativos impactados por la actividad minera en el Proyecto Los Nobles de Pacoya del Distrito de Huachuas (Lucanas, Ayacucho).

## **1.2.5. Bases Teóricas**

### **1.2.5.1. Impacto Ambiental**

[8] “Por impacto ambiental se entiende el efecto que produce una determinada acción humana sobre el medio ambiente en sus distintos aspectos, siempre en cuando el desbalance sea de fuente antropogénica. El concepto puede extenderse, con poca utilidad, a los efectos de un fenómeno natural. Las acciones del hombre sobre el medio ambiente provocarán siempre efectos colaterales sobre el medio natural o social en el cual actúan, esto se conoce como impacto ambiental”.

### **1.2.5.2. Plan de manejo ambiental**

[6] “El PMA es el instrumento producto de una evaluación ambiental que, de manera detallada, establece las acciones que se implementarán para prevenir, mitigar, rehabilitar o compensar los impactos negativos que cause el desarrollo de un proyecto, obra o actividad. Incluye los planes de relaciones comunitarias, monitoreo, contingencia y abandono según la naturaleza del proyecto, obra o actividad”. [6] “El PMA deberá ser actualizado cuando el titular considere necesario modificar las técnicas o procedimientos aprobados, o cuando el proceso productivo sufra modificaciones que impacten de manera diferente el ambiente físico y social, con relación a los impactos en los instrumentos de gestión ambiental”.

### **1.2.5.3. Manejo Ambiental**

[3] “En su libro *Environmental Management: New Directions for the Twenty-first Century* (Geoff & Bryant, 1997), señalan como: un proceso que tiende a hacer hincapié en la aplicación de la ciencia a los problemas ambientales específicos, por lo general bajo los auspicios del Estado”.

### **1.2.5.4. Estrategias de manejo ambiental**

[3] “Las estrategias son consideradas un conjunto o modelo de políticas y acciones definidas, en búsqueda o con el fin de alcanzar las metas

deseadas a largo plazo, estas parten y se encuentran orientadas a través de un análisis de los objetivos establecidos. De acuerdo con lo anterior, el proceso de formulación de las estrategias, requiere implicar a todos los involucrados, ya que demanda información y esta misma facilitará el proceso de aplicación, mediante un adecuado proceso de planificación”.

## **II. ESTRATEGIA METODOLOGICA**

### **2.1. TIPO, NIVEL Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

- **Tipo**  
La investigación es de tipo básica
- **Nivel de Investigación.**  
Descriptivo-explicativo
- **Diseño de la Investigación**  
Transversal, ya que describe las variables analizando su incidencia e interrelación en un tiempo y espacio único.

### **2.2. POBLACIÓN Y MUESTRA**

#### **2.2.1. Población**

Estuvo constituida por las concesiones mineras que actualmente se ubican en el Distrito de Huachuas (Lucanas, Ayacucho).

#### **2.2.2. Tamaño de la Muestra**

La muestra fue la actividad minera Los Nobles de Pacoya, ubicada en el Distrito de Huachuas (Lucanas, Ayacucho).

### **2.3. VARIABLES DE INVESTIGACIÓN**

#### **2.3.1. Variable Independiente**

VI = Medidas de manejo ambiental

### **2.3.2. Variable Dependiente**

VD = Impactos ambientales

### **2.3.3. Operacionalización de variables**

La tabla 1, detalla la Operacionalización de las variables de investigación.

## **2.4. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN**

### **2.4.1. Hipótesis principal**

La implementación de las medidas de manejo ambiental en la actividad minera permite minimizar los impactos ambientales en el Proyecto Los Nobles de Pacoya del Distrito de Huachuas (Lucanas, Ayacucho).

### **2.4.2. Hipótesis específicas**

HE1: La identificación de las actividades mineras, minimiza los impactos ambientales en el Proyecto Los Nobles de Pacoya del Distrito de Huachuas (Lucanas, Ayacucho).

OE2: La evaluación de los componentes ambientales significativos minimiza los impactos por la actividad minera en el Proyecto Los Nobles de Pacoya del Distrito de Huachuas (Lucanas, Ayacucho).

Tabla 1  
Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	INDICADORES
<b>Variable Independiente</b>	[3] “Un proceso que tiende a hacer hincapié en la aplicación de la ciencia a los problemas ambientales específicos, por lo general bajo los auspicios del Estado”.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de contingencias.</li> <li>• Plan de trabajo de Seguridad e higiene minera.</li> <li>• Plan de relaciones comunitarias.</li> <li>• Plan de monitoreo ambiental.</li> <li>• Plan de cierre y post cierre.</li> </ul>
<b>Variable Dependiente</b>	[7] “Se puede definir el Impacto Ambiental (IA) como la variación, alteración, modificación o cambio en el ambiente, o en alguno de sus componentes. Esta alteración, de cierta magnitud y complejidad, es el resultado de los efectos de todas las acciones o actividades humanas por lo que puede generar efectos positivos o negativos”.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medio físico</li> <li>• Medio socio económico</li> <li>• Medio cultural</li> </ul>

## **2.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

### **2.5.1. Técnicas**

Para la recolección de los datos se utilizó:

- **Técnica de la observación:** que consistió en realizar las observaciones en la zona de trabajo, donde se ejecuta la actividad minera.

### **2.5.2. Instrumentos**

Se emplearon los siguientes instrumentos:

- Guía de observación
- Registro y análisis documentario
- Fuentes documentales

### **2.5.3. Análisis de datos**

Este análisis se realizó mediante:

- a. **Tabulación:** Los datos fueron tabulados en tablas para facilitar su interpretación y que permitió aplicar la estadística.
- b. **Construcción del cuadro estadístico:** Los datos se ordenaron en columnas y filas para comparar e interpretar los datos que están relacionadas con las variables del estudio.
- c. **Graficación:** Determinadas mediante la representación gráfica de barras.
- d. **Análisis de las tablas:** Los resultados obtenidos y esperados, permitió realizar la contrastación de las hipótesis.

### III. RESULTADOS

#### 3.1. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD MINERA “LOS NOBLES DE PACOYA”

El proyecto “LOS NOBLES DE PACOYA”, está ubicado en el paraje de la Laja, distrito de Huac-huas, provincia de Lucanas y Departamento de Ayacucho a una altitud de **1942.543 m.s.n.m. y coordenadas UTM en WGS-84 493520.6283 E, 8426185.0460 N** y geográficamente en el flanco este de la cordillera occidental y en el sur del país. Las actividades del proyecto Los Nobles de Pacoya, incluye a la labor minera “Los Nobles de Pacoya” está comprendida por las operaciones de exploración, preparación y explotación, cuyo objetivo es determinar las características geológicas, mineralógicas, leyes y poder ubicar las reservas minerales que justificaran la vida del Proyecto “Los Nobles de Pacoya”, para ello se han programado cortadas, galerías, subniveles, piques chimeneas. La actividad es la explotación de minerales auríferos para su comercialización.

Tabla 2

Área de la actividad minera

Nombre del minero informal	Área de la actividad minera				Producción (TM/Día)
	UTM WGS 84 Zona 18				
	Vértice	Norte	Este	Área (ha)**	
FRASCISCO CALDERON PUJAICO	V1	8426201.7000	493653.3311	0,7337	0,35
	V2	8426152.7850	493653.3311		
	V3	8426152.7850	493503.3311		
	V4	8426201.7000	493503.3311		

\*\*Los componentes principales y auxiliares están circunscritos dentro del polígono que conforma el área de la actividad minera.

- Producción Total diaria: 0,35 TM/día, al mes 9 TM estimada
- Tipo de mineral que explota: Sulfuro de mineral aurífero
- Tiempo de vida útil: 0,48 estimado:
- Utiliza explosivos
- Emplea insumos químicos

## Consumo y fuente de abastecimiento de agua:

### Uso Industrial:

- Ubicación geográfica del punto de captación:

UTM WGS 84 Zona 18		
Vértice	Norte	Este
V1	8427942.000	492831.000
V2	8428514.000	490051.000

- Fuente de abastecimiento: Rio
- Requerimiento de agua: 49 gal/día

### Uso Doméstico:

- Ubicación geográfica de los puntos de captación:

UTM WGS 84 Zona 18		
Vértice	Norte	Este
V1	8427942.000	492831.000
V2	8428514.000	490051.000

- Fuente de abastecimiento: Rio
- Requerimiento de agua: 49 gal/día

#### 3.1.1. Método de explotación/beneficio

El método es el CIRCADO y CORRIDA.

**a. Ciclo de minado**

- Perforación
- Voladura
- Ventilación
- Acarreo
- Limpieza
- Transporte

**MÉTODO DE EXPLOTACIÓN:**

El proyecto incluye la labor minera “Los Nobles de Pacoya” está en función del buzamiento de veta es mayor de 60°, competencia de las rocas encajonantes, el método de explotación minera que se adapta es el método de shrinkage (almacenamiento provisional). El ciclo de minado para la explotación de los minerales auríferos en este proyecto es la siguiente:

▪ **PERFORACIÓN:**

Se realiza a través de perforadoras neumáticas tipo Jack leg, que son alimentados de aire comprimido por una compresora de tres martillos por medio de mangueras polietileno de alta presión C-12, de 2 pulgadas y una pulgada respectivamente conectada al final con mangueras de jebe de alta presión de una pulgada que va conectado a la perforadora. Para la perforación del frente se realiza con barrenos integrales de 2 y 6 pies respectivamente con un performance del 85 % es decir que por cada disparo realizado hay un avance de 1,55 m y la malla de perforación es diseñado por la siguiente formula:

$$NT = (P/dt) + (c \times S) \dots (1)$$

**Donde:**

$$P = 4 (\sqrt{S}) \text{ y } S = b \times h;$$

*c = coeficiente o factor de roca, para nuestro caso = 2*

*dt = distancia entre taladros, para nuestro caso es 0.5*

Reemplazando en (1):

$$Nt = (4(\sqrt{1.60 \times 2.00}) / 0.5) + (2 \times (1.60 \times 2.00)) = 20,71 \text{ taladros} = 21 \text{ taladros.}$$

Y el arranque es el corte quemado de 4 hasta 6 taladros.

▪ **VOLADURA:**

Se realiza con explosivos semigelatinoso de 65%, mecha lenta y fulminante N° 6 y la carga explosiva es de cuatro cartuchos de cada taladro de los arranques, dos cartuchos de dinamita por cada taladro del arrastre y un cartucho para los demás taladros. Esto significa que por disparo se utiliza 36 cartuchos y mecha de seguridad de 7 pies por cada taladro equivalente a 147 pies por disparo y 21 fulminantes.

▪ **VENTILACIÓN:**

Después del disparo La ventilación artificial se realiza con una ventiladora centrífuga y activados por un generador petrolero de 6.5 HP aproximadamente, y mediante mangas de polietileno de 4 pulg., de diámetro y en un tiempo de una hora a dos horas dependiendo la zona de disparo. En algunas oportunidades en frente de trabajo esté cerca a la bocamina la ventilación se realiza por tiro natural.

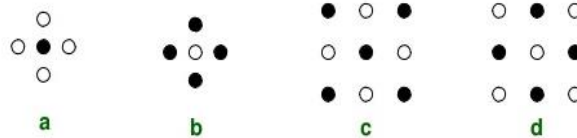
▪ **SOSTENIMIENTO:**

En algunos casos como por ejemplo cuando hay la presencia de fallas se utilizará los cuadros de madera.

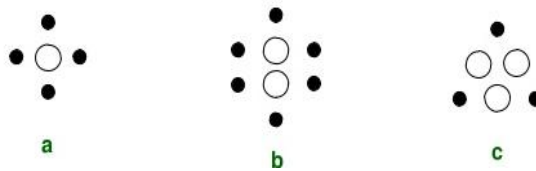
Figura 1

Ejemplo de trazos de corte

**EJEMPLOS DE TRAZO DE CORTE QUEMADO  
APLICABLES A CHIMENEAS Y PIQUES**



**EJEMPLOS PARA LIMITAR EL EFECTO DE SIMPATÍA ENTRE LOS  
TALADROS DE ARRANQUE**



**ACARREO Y TRANSPORTE:**

Después de la ventilación en el interior de la mina, se realiza el acarreo manualmente ya sea el mineral o desmonte de los carros mineros tipo U-35, cuya capacidad es de 1 m<sup>3</sup>, con llantas neumáticas, jalados por dos personas.

Tabla 3

Componentes principales

Marcar	Componente	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18		Cantidad
		Norte	Este	
X	Bocamina	8426173.430	493527.220	01
X	Cancha de Mineral	8426179.428	493527.221	01
X	Botadero	8426189.428	493527.221	01

Figura 2  
De Cuadro recto

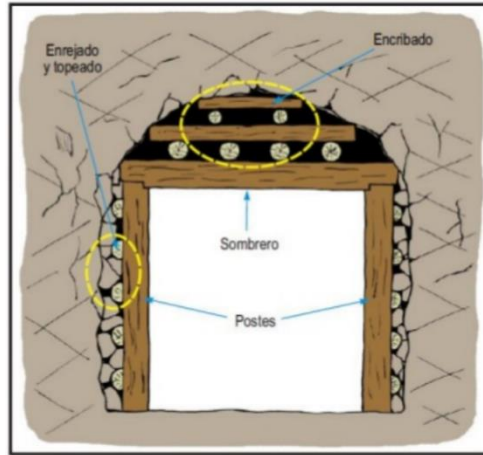


Figura 3

Cuadros longitudinales de sombrero largo, se usa en terrenos molidos o arcillosos

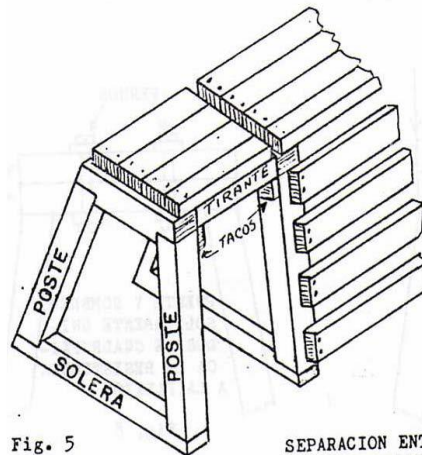
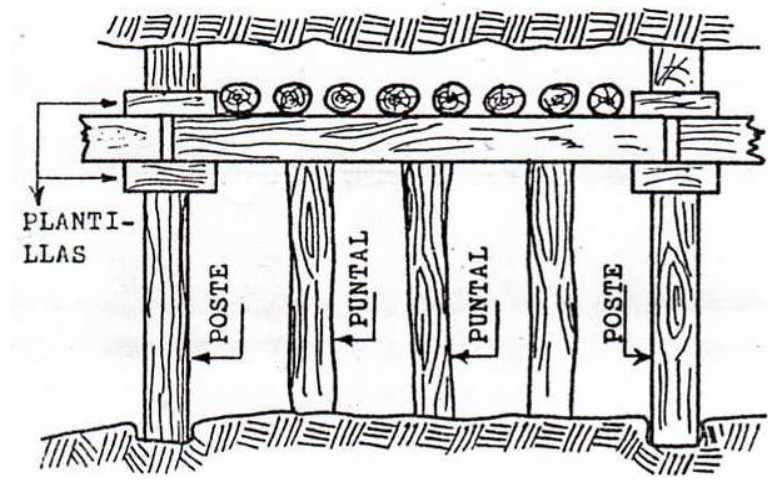


Fig. 5

SEPARACION ENTRE CUADROS MEDIANTE TIRANTES APOYADAS EN TACOS

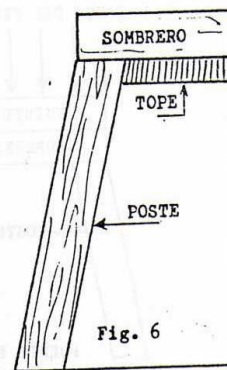


Fig. 6

## **DESCRIPCIÓN:**

Los componentes directamente involucrados con la explotación minera están ubicados de acuerdo con la topografía del terreno y los rumbos de la veta.

- **NIVEL 1:** El nivel 1 denominado labor minera Los Nobles de Pacoya consta de los siguientes elementos:
  - **CORTADA:**  
Para llegar a la veta principal de explotación se ha diseñado una cortada de 286.68 m con una dirección de SE, en algunos tramos con sostenimientos de cuadros de madera.
  - **ESTOCADAS:** El proyecto Los Nobles de Pacoya consta de dos estocadas dicha longitudes de 13.39 m y 9.73 m respectivamente.
  - **CANCHA DE MINERAL:** Para la explotación de la labor minera LOS NOBLES DE PACOYA se ingresa una cortada de 286.68 metros de longitud con dirección Sureste, el mineral que se extrae de la galería, subniveles y pique mediante carros mineros U-35, luego se deposita en la cancha de mineral que se encuentra adyacente a la bocamina. Para su respectivo pallaqueo.
  - **DESMONTERA:** El desmonte producido es producto del pallaqueo y que es depositado en el botadero o desmontera que se encuentra adyacente a la cancha de minerales. Se implementará canales de desviación y coronación en la parte superior a la cancha de mineral y desmontera para proteger de la escorrentía en épocas de lluvia y como una acción correctiva al Proyecto.

Tabla 4

Componentes auxiliares:

Marcar	Componente	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18		Cantidad
		Norte	Este	
X	Campamento	8426173.477	493645.574	01
X	Casa Fuerza	8426173.477	493533.221	01
X	Punto de captación de agua industrial	8427942.000	492831.000	02
		8428514.000	490051.000	
X	Punto de captación de agua para consumo humano	8427942.000	492831.000	02
		8428514.000	490051.000	

**Descripción:**

Los componentes auxiliares están ubicados estratégicamente para cumplir con sus respectivos objetivos, así como la “Casa fuerza” donde se encuentra el grupo electrógeno que alimenta con energía para la ventilación y alumbrado eléctrico y respecto a la compresora es la alimentación del aire comprimido para la perforación. La cocina que queda al este de la labor, se realiza los alimentos para luego ser trasladados mediante camioneta 4x4 hacia la labor para su respectiva alimentación de los trabajadores. Asimismo, el punto de captación de agua para uso industrial y consumo humano queda un poco retirado que obliga a que el agua sea transportada en volquetes y camionetas en tanquetas de 1100 litros de capacidad.

Figura 4

Diagrama de Flujo del ciclo de minado



### 3.1.2. Herramientas, equipos, maquinarias e insumos

Se detalla estos requerimientos en la Tabla adjunta.

Tabla 5

Requerimientos de herramientas, equipos, maquinarias e insumos

Nº	Herramientas	Características	Cantidad	Estado (bueno, regular o malo)	Propio o Alquilado
01	Carretilla	Tipo <u>bugge</u>	02	Bueno	Propio
02	palas		06	Bueno	Propio
03	Picos		04	Bueno	Propio
04	<u>Barretillas</u>		03	Bueno	Propio
05	Combas	De 4 Libras	02	Bueno	Propio
06	<u>Combon</u>	De 8 libras	01	Bueno	Propio
07	Corvina		01	Bueno	Propio
08	Llave <u>Estilzon</u>		03	Bueno	Propio
09	Barrenos	3 pies	01	Bueno	Propio
10	Barrenos	4 pies	02	Bueno	Propio
11	Barrenos	5 pies	02	Bueno	Propio
12	Barrenos	6 pies	02	Bueno	Propio

Nº	Equipos	Especificaciones técnicas	Cantidad	Estado (bueno, regular o malo)	Propio o Alquilado
01	Grupo electrógeno	6.5 HP.	01	Bueno	Propio
03	Carro Minero		03	Bueno	Propio
04	Lámparas	De batería	18	Bueno	Propio
05	Ventiladores		01	Bueno	Propio
06	Pulmón de Aire	170 psi	02	Bueno	Propio

Nº	Maquinarias	Especificaciones técnicas	Cantidad	Estado (bueno, regular o malo)	Propio o Alquilado
01	Compresora	De tres martillos	01	Bueno	Propio
02	perforadora neumática		02	Bueno	Propio

Nº	Insumos	Cantidad/día	Unidad de Medida	Uso y/o Fines (para que y cuál es el propósito)
01	Petróleo	15	galones	Perforación

### 3.2. LINEA BASE DEL ÁREA DE LA ACTIVIDAD MINERA

#### a. MEDIO FÍSICO

El área de influencia física y operacional circundante al Proyecto Minero “LOS NOBLES DE PACOYA” comprende, los distritos de Huac-huas, Rio Grande y los parajes de Santa Rosa, La Laja, Chacalarga, San Pedro, San Lorenzo y Platoso todos pertenecientes a los terrenos de la comunidad campesina de Huacuas, ubicados en el distrito de Huac-huas y el área de influencia directa, la zona de la Laja donde se prevé impactos al medio ambiente en el manejo de la desmontera.

#### b. MEDIO BIOLÓGICO

- **Vegetación:**

En el área circundante a la actividad minera existen poca vegetación tales como arbustos pate, cactus, lloque, hierba santa, chilca, cola de caballo, casuarina, pájaro bobo, y escasos pastos naturales en las quebradas molle, sauce, espino, tuna, naranjos, pacay, paltos, frejoles, maíz, alfalfares como forraje de ganado.

- **Fauna:**

Cernícalo, halcón, lechuza, paloma, chiwuaco, canario, jilguero, loro, ratón, zorrillo, culebras, sapos, tarántula, cien pies, palito viviente, escarabajo, mosquito, mariposa.

### **c. MEDIO SOCIOECONÓMICO**

Comprende los terrenos ocupados para la operación minera incluido sus componentes directos y auxiliares como son campamentos, casa fuerza etc. y se divide en:

- Área de influencia directa social, los sectores de los Anexos de Sayhua, Pacoya, Pampa Blanca, Santa Rosa del Palmar y distritos de Huac-huas, Rio Grande y los caseríos de Colorado.
- Área de influencia indirecta, la población de los sectores, comunidades y distritos de Ocoyo, Santiago de Quirahuara, Llauta y Palpa.

#### **Características del área de influencia directa socioeconómica**

##### **a. Ubicación y accesibilidad**

El acceso al área del proyecto se realiza desde Lima por la carretera Panamericana Sur -306 Km, luego por la misma carretera de Ica hasta Rio Grande con un recorrido de 92 Km, se gira a la izquierda por una carretera afirmada en malas condiciones rio arriba hasta el kilómetro 46 luego se gira a la derecha y se ubica la tranquera del Centro Minero de Pacoya y finalmente se continua por una trocha carrozable de 3,5 Km para llegar al proyecto.

##### **b. Aspectos socioeconómicos**

Los componentes socioeconómicos con fines de establecer una LINEA BASE se han tomado información mediante observaciones y encuesta in situ y debido al desarrollo vial la zona de Huac-huas, anexo de Pacoya, Sayhua y anexos se encuentran integrados a la ciudad de Ica, Palpa y Nazca. La población desarrolla predominantemente la actividad agropecuaria, estas se constituían con una de las fuentes de empleo de mayor importancia:

- El uso de la tierra como toda la serranía peruana es para el desarrollo principalmente de la ganadería y la agricultura y son la fuente de ingreso y generalmente de subsistencia; esta actividad de la agricultura se ubica en lugares de media a baja altitud, debajo de los 3 200 m.s.n.m., es común apreciar la diversidad de sus cultivos de pan llevar, así como habas, cebada, maíz, papa, oca, olluco, trigo, arvejas, quinua, etc. en la parte alta del proyecto de la zona de Huac-huas y en la parte baja (valles), se dedican a la siembra de pepino. Paltas, granadas, duraznos, naranjas, pacay, limones y para ambos como forraje la alfalfa para los ganados y muchos de los

terrenos explotados con riegos temporales como en las partes altas y otros con riego permanente como en la parte baja y toda esta actividad generalmente es para autoconsumo.

- La ganadería en la zona se sustenta básicamente en la utilización de los pastos naturales y en forma muy reducida por el uso de los forrajes cultivados y la predominancia de la ganadería es el vacuno, seguido por el ovino, alpacas, caprino, y muy poco el caballo. Los lugareños se benefician con la fabricación artesanal del queso criollo que también es para consumo local y el resto lo venden a la ciudad de Ica y así como la venta del ganado para el consumo de la carne y la lana de la alpaca y ovino son vendidos para ciudad de Ayacucho.
- La comunidad existente cuenta con 1080 comuneros calificados, y que también se dedican a la actividad minera como una alternativa de empleo, pero ya después de los años 80 casi en forma masiva por los precios expectantes de los metales especialmente del oro y el cobre.
- La red vial se hace por varios itinerarios, pero la carretera como siempre en pésimas condiciones que es una limitación para impulsar el desarrollo y por ende las actividades económicas del distrito, las telecomunicaciones son limitadas teniendo señales de telefónica y claro por sectores.
- Todas las poblaciones circundantes al proyecto se alimentan de energía eléctrica, de la red del Mantaro por una línea de 22,9 kV, que incluso pasa por la zona industrial del distrito de Huac-huas, que muy bien pueden ser utilizados por las plantas artesanales de beneficio de minerales.
- **Organización política:**  
Las poblaciones circundantes al proyecto cuentan con autoridades elegidas por voto popular, así como autoridades designadas por el poder ejecutivo, Los gobiernos locales tiene intereses y preocupaciones y expectativas diversas, así como necesidades diferentes de recursos económicos para su desarrollo sostenible.

- **El transporte:**

Es con frecuencia de uso de las carreteras con uso del station wagon, camionetas 4x4, para trasladarse de un lado a otro.

- Las condiciones de vivienda son propios en la mayoría de los casos, pero contruidos generalmente de material tradicional es decir de adobe y calamina, algunas con tejas y muy pocos con material noble.

- **La educación:**

En las zonas aledañas al proyecto muestra una serie de carencias. Tales como infraestructura de los ambientes de los diferentes locales, falta de servicios básicos, mobiliario escolar y laboratorios para una educación que este al nivel de las grandes ciudades.

- **Salud:**

La infraestructura para este objetivo contamos con una posta médica en el distrito de Huac-huas, con personal necesario y básico para la atención, faltando personal especializado, y el otro próximo al proyecto son las postas de Pampa Blanca con un personal sanitario y luego de Santa Rosa del Palmar también que personal básico y un hospital más próximo es la de Palpa e Ica.

- Respecto al aspecto de interés humano, en la zona no se observa restos arqueológicos, pero de encontrar se respetará de acuerdo con las leyes vigentes.

#### **D. REQUERIMIENTOS DE AGUA**

- Volumen de agua requerido para uso industrial: 0,1855 m<sup>3</sup>/día y para uso doméstico: 0,1855 m<sup>3</sup>/día.
- Fuente de abastecimiento: 492831 - 8427942 y 489975 - 8428145

### **3.3. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES**

#### **3.3.1. Impacto ambiental en el aire**

- **Incremento de gases de combustión**

Las fuentes de emisión potencial que altera la calidad de aire será producido por la emisión de gases: CO<sub>2</sub>, hidrocarburos, CO y gases nitrosos, debido al funcionamiento de las maquinarias diésel, específicamente las compresoras y camiones que transportan mineral. Estas emisiones serán:

- Magnitud variable: entre baja y moderada
- Puntuales: de moderada duración
- Alta posibilidad: de medida de mitigación
- Significancia: moderada y baja

Estas emisiones no tendrán un efecto mayor en la calidad del aire del lugar, ya que el área de intervención es un área abierta donde los vientos fuertes son favorables para disipar las emisiones, lo que reducirá significativamente su capacidad de contaminar.

- **Incremento de partículas en suspensión**

Se producirá especialmente en las operaciones de desbroce, arranque, carguío y transporte. Se considera que las emisiones de material particulado se han calificado de:” Magnitud y con alta posibilidad de aplicar medidas de mitigación y significancia variable entre moderada y baja”.

#### **3.3.2. Impacto ambiental en el agua**

- **Riesgo de alteración a la calidad de las aguas superficiales**

La variación de la calidad del agua básicamente se producirá por las siguientes causas: Derrames accidentales de combustibles, grasas, aceites, etc., que puedan ocurrir en el área industrial y labor minera.

- La disposición inadecuada de RS que, eventualmente afectaría la calidad del agua en épocas de lluvia.
- La construcción y operación de las instalaciones y caminos de acceso originario que las aguas pluviales se contaminen con sedimentos y residuos del transporte del mineral.

Por las consideraciones descritas, este impacto puede ser:

- Magnitud variable entre moderada y baja
- Incidencia puntual
- Duración moderada
- Alta posibilidad de aplicación de medidas de mitigación,
- Significancia variable entre moderada y baja.

### **3.3.3. Impacto ambiental en el suelo**

- **Riesgo de alteración de calidad de suelo**

Se originaría por derrames de combustible, grasas y aceites, que alteraría la calidad del suelo es:

- Por la disposición ineficiente de RSD e industriales que, por descomposición, eventualmente afecta la fertilidad de suelos.
- La polución de los suelos y vegetación aledaña con material particulado transportado por los vientos desde: áreas deforestadas, cancha de mineral y el polvo generado en las vías de acceso y estacionamiento.

Este efecto generado por la posibilidad de alteración de la calidad de suelo es calificado como:

- Magnitud variable ente moderado y bajo
- Incidencia puntual
- Duración moderada
- Moderada posibilidad de aplicación de medidas de mitigación,
- Significancia variable entre moderada y baja.

- **Modificación de relieve**

Las superficies intervenidas en la etapa de preparación, sobre todo en la ejecución de corte y extracción del suelo, ejecución de taludes con pendientes fuertes, sumados a las vibraciones generados por las operaciones de maquinarias, podrían eventualmente desestabilizar estos taludes, provocando derrumbes, deslizamientos y erosión que modificaran el relieve y aspecto visual del área alterada. Este efecto generado se ha calificado como:

- Magnitud variable ente moderado y bajo

- Incidencia puntual
  - Duración moderada
  - Alta posibilidad de aplicación de medidas de mitigación
  - Significancia variable entre moderada y baja.
- **Alteración de la fertilidad del suelo y la pérdida de la cubierta vegetal**  
Se producirá en la fase de construcción o implementación del proyecto, por la polución del entorno más próximo del proyecto donde se observan vegetación de piso.

### 3.3.4. Impactos ambientales sobre el componente biológico

- **IMPACTO NEGATIVO EN LA FAUNA**

#### **Perturbación en la fauna local**

Las operaciones de preparación, construcción y operación se realizan utilizando maquinaria, equipos y presencia de personas que, eventualmente ocasionan perturbación en la fauna local del proyecto. Sin embargo, debido a que, el área a ser intervenida para la extracción del mineral es pequeña se prevé que este impacto será:

- Magnitud variable entre moderada y baja
- Influencia entre puntual, de moderada duración
- Moderada y baja posibilidad de aplicación de medidas de mitigación
- Significancia moderada y baja.

- **IMPACTO NEGATIVO EN LA FLORA**

#### **Pérdida de cobertura vegetal**

La flora del área del proyecto podría verse afectado por:

- La construcción de accesos internos, la excavación corte y retiro de suelo para la construcción de plataformas donde serán ubicados los componentes, involucra el retiro y deforestación de la cubierta vegetal.

- Las actividades de transporte, acumulación de materiales, clasificación y disposición de productos será, agente de generación de polución sobre la vegetación del entorno próximo del proyecto.

Por tanto, este impacto es de:

- Magnitud variable entre moderada y baja
- Influencia puntual, de moderada duración,
- Alta posibilidad de aplicación de medidas de mitigación
- Significancia moderada y baja.

### 3.3.5. Impactos ambientales sobre el componente socioeconómico

#### A. IMPACTO EN EL ASPECTO SOCIAL

- **Riesgo de afectación a la salud pública**

Al no haber población en la zona próxima a la actividad, la emisión de material particulado durante el movimiento de tierra en las actividades de explotación, el riesgo de este impacto recaerá sobre el personal que labora. En términos generales, este impacto ha sido calificado como:

- Magnitud variable entre moderada y baja
- Alta probabilidad de ocurrencia
- Duración moderada
- Alta posibilidad de aplicación de medidas de mitigación
- Significancia variable entre moderada y baja

- **Riesgo de afectación a la seguridad pública**

Este impacto está relacionado a la probabilidad de ocurrencia de accidentes por el movimiento de las maquinarias que eventualmente puede significar riesgo para la seguridad física de los pobladores. Este impacto ha sido calificado:

- Magnitud moderada
- Influencia zonal
- Baja duración
- Alta posibilidad de aplicación de medidas de mitigación
- Significancia variable entre moderada y baja.

## **B. IMPACTO EN EL ASPECTO ECONÓMICO**

- **Dinamización del comercio local**

La dinámica comercial en el área de influencia directa e indirecta se incrementará por la demanda de bienes y servicios, en función a las necesidades de abastecimiento durante la etapa de explotación, que se mantendrá durante la vida útil del proyecto. La estructura comercial local se ha calificado como “de pequeña magnitud, de influencia zona y baja significancia; pero por ello no deja de ser importante”.

- **Aumento de la capacidad adquisitiva**

La contratación de personal y actividades para la provisión de bienes y servicios necesarios para las fases de construcción y operación del proyecto contribuirá a incrementar los niveles de ingresos de las personas relacionadas directa o indirectamente con el proyecto. Esta condición, a su vez, incrementará el poder adquisitivo de estas personas, facilitando un mejor acceso a los servicios de salud, educación, transporte, etc.

## **C. IMPACTO EN EL ASPECTO CULTURAL**

- **Afectación de zona arqueológica**

A través del recorrido de campo realizado en el área de influencia directa de la zona del proyecto, no existen evidencias de restos arqueológicos que pueda ser impactado por las diferentes etapas del proyecto. Por lo tanto, no se ha previsto la ocurrencia de impactos sobre este aspecto cultural

Las Tabla N° 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 y 14, detallan la evaluación del aspecto ambiental por proceso, operación de campamento y operación administrativa del proyecto “LOS NOBLES DE PACOYA”.

Tabla 6  
Evaluación de aspecto ambiental por perforación y voladura

PROCESO			PERFORACION Y VOLADURA			
N°	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	SEVERIDAD	FRECUENCIA	VALORACION	CLASIFICACION
1	Generación de gases de explosión	Contaminación del aire	1 - 1	4	7	No significativo
2	Generación de material <u>particulado</u>	Contaminación del aire	1 - 1	4	7	No significativo
3	Generación de ruido	Alteración del entorno próximo	1 - 1	4	7	No significativo
4	Consumo de recursos naturales	Reducción de recursos naturales	1 - 1	4	7	No significativo
5	Agua residual	Contaminación de cuerpos de agua	2 - 1	4	10	Significativo
6	Generación de residuos no peligrosos	Contaminación del suelo	1 - 1	4	7	No significativo

**Interpretación:**

El aspecto ambiental “agua residual”, tiene la clasificación de Significativo.

Tabla 7

Evaluación de aspecto ambiental para extracción del mineral

PROCESO			EXTRACCION DEL MINERAL			
Nº	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	SEVERIDAD	FRECUENCIA	VALORACION	CLASIFICACION
1	Generación de material particulado	Contaminación del aire	1 - 1	4	7	No significativo
2	Consumo de recursos naturales	Reducción de recursos naturales	1 - 1	4	7	No significativo
3	Generación de residuos no peligrosos	Contaminación del suelo	1 - 1	4	7	No significativo

**Interpretación:**

Los tres aspectos ambientales evaluados, presentan clasificación de No significativo.

Tabla 8

Evaluación de aspecto ambiental para transporte y descarga del mineral

PROCESO		TRANSPORTE Y DESCARGA DEL MINERAL				
N°	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	SEVERIDAD	FRECUENCIA	VALORACION	CLASIFICACION
1	Generación de material particulado	Contaminación del aire	2 - 1	4	10	Significativo
2	Generación de ruido	Alteración del entorno próximo	1 - 1	4	7	No significativo
3	Consumo de recursos naturales	Reducción de recursos naturales	1 - 1	4	7	No significativo

**Interpretación:**

El aspecto ambiental evaluado “Generación de material particulado”, presentan clasificación de Significativo.

Tabla 9

Evaluación de aspecto ambiental para disposición de desmante

PROCESO			DISPOSICION DE DESMONTTE			
Nº	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	SEVERIDAD	FRECUENCIA	VALORACION	CLASIFICACION
1	Generación de material particulado	Contaminación del aire	2 - 1	4	10	Significativo
2	Generación de ruido	Alteración del entorno próximo	1 - 1	4	7	No significativo
3	Generación de residuos no peligrosos	Contaminación del suelo por acumulación	1 - 1	4	7	
4	Consumo de recursos naturales	Reducción de recursos naturales	1 - 1	4	7	No significativo

**Interpretación:**

El aspecto ambiental evaluado “Generación de material particulado”, presenta clasificación de Significativo.

Tabla 10

Evaluación de aspecto ambiental para carguío en enviío de mineral

PROCESO			CARGUÍO EN ENVIÓ DE MINERAL			
N°	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	SEVERIDAD	FRECUENCIA	VALORACION	CLASIFICACION
1	Generación de material <u>particulado</u>	Contaminación del aire	2 - 1	4	10	Significativo
2	Generación de ruido	Alteración del entorno próximo	1 - 1	4	7	No significativo
3	Generación de gases de combustión	Contaminación del aire	1 - 1	4	7	No significativo
4	Consumo de recursos naturales	Reducción de recursos naturales	1 - 1	4	7	No significativo

**Interpretación:**

El aspecto ambiental evaluado “Generación de material particulado”, presenta clasificación de Significativo.

Tabla 11

Evaluación de aspecto ambiental para operación de área de mantenimiento

PROCESO		OPERACIÓN DE ÁREA DE MANTENIMIENTO				
N°	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	SEVERIDAD	FRECUENCIA	VALORACION	CLASIFICACION
1	Generación de residuos no peligrosos	Contaminación del suelo por acumulación	1 - 1	4	7	No Significativo
2	Generación de residuos de aparatos eléctricos electrónicos	Contaminación del suelo	2 - 1	4	10	Significativo
3	Generación de residuos peligrosos	Contaminación del suelo	2 - 1	4	10	Significativo
4	Generación de emisión de gases de combustión	Contaminación del aire	1 - 1	4	7	No significativo
5	Generación de ruido	Alteración del entorno próximo	1 - 1	4	7	No significativo
6	Generación de agua residual	Contaminación del agua	2 - 1	4	10	Significativo
7	Consumo de recursos naturales	Reducción de recursos naturales	1 - 1	4	7	No significativo

**Interpretación:**

El aspecto ambiental evaluado “Generación de residuos de aparatos eléctricos electrónicos”, “Generación de residuos peligrosos” y “Generación de agua residual” presentan clasificación de Significativo.

Tabla 12

Evaluación de aspecto ambiental para operación de polvorín

PROCESO			OPERACIÓN DE POLVORÍN			
Nº	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	SEVERIDAD	FRECUENCIA	VALORACION	CLASIFICACION
1	Generación de residuos peligrosos	Contaminación del suelo	1 - 1	4	7	No Significativo
2	Generación de residuos no peligrosos	Contaminación del suelo por acumulación	1 - 1	4	7	No significativo
3	Consumo de recursos naturales	Reducción de recursos naturales	1 - 1	4	7	No significativo

**Interpretación:**

Los tres aspectos ambientales evaluados, presentan clasificación de No significativo.

Tabla 13

Evaluación de aspecto ambiental para operación de campamento

PROCESO		OPERACIÓN DE CAMPAMENTO				
Nº	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	SEVERIDAD	FRECUENCIA	VALORACION	CLASIFICACION
1	Generación de agua residual	Contaminación del agua	2 - 1	4	10	Significativo
2	Generación de residuos no peligrosos	Contaminación del suelo por acumulación	1 - 1	4	7	No significativo
3	Generación de residuos peligrosos	Contaminación del suelo	2 - 1	4	10	Significativo
4	Generación de residuos de aparatos eléctricos electrónicos	Contaminación del suelo	2 - 1	4	10	Significativo
5	Consumo de recursos naturales	Reducción de recursos naturales	1 - 1	4	7	No significativo

**Interpretación:**

El aspecto ambiental evaluado “Generación de agua residual”, “Generación de residuos peligrosos” y “Generación de residuos de aparatos eléctricos electrónicos”, presentan clasificación de Significativo.

Tabla 14

Evaluación de aspecto ambiental para operación administrativa

PROCESO		OPERACIÓN ADMINISTRATIVAS				
Nº	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	SEVERIDAD	FRECUENCIA	VALORACION	CLASIFICACION
1	Generación de residuos no peligrosos	Contaminación del suelo	1 - 1	4	7	No Significativo
2	Generación de residuos peligrosos	Contaminación del suelo por acumulación	2 - 1	4	7	Significativo
3	Generación de residuos de aparatos eléctricos electrónicos	Contaminación del suelo	2 - 1	4	7	Significativo
4	Consumo de recursos naturales	Reducción de recursos naturales	1 - 1	4	7	No Significativo

**Interpretación:**

El aspecto ambiental evaluado “Generación de residuos peligrosos” y “Generación de residuos de aparatos eléctricos electrónicos”, presentan clasificación de Significativo.

## IV. DISCUSIÓN

### 4.1. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Para la identificación y valoración de aspectos ambientales del Proyecto “LOS NOBLES DE PACOYA”, se ha realizado en base a la Línea de Base. Por lo tanto, se ha formulado escenarios de riesgos en función a los aspectos ambientales significativos, que se detallan en las tablas adjuntas.

Tabla 15  
Escenario de Riesgo

ESCENARIO IDENTIFICADO	ELEMENTO	ESCENARIO DE RIESGO	CAUSA	CONSECUENCIA
Generación material <u>particulado</u>	De <u>Material particulado</u>	Contaminación del aire	Uso de unidades de transporte	Daños a la salud y al ambiente
Generación residuos peligrosos	de Residuos peligrosos	Contaminación del suelo	Liberación de residuos peligrosos	Daños a la salud y al ambiente
Generación agua residual	de Agua residual	Contaminación de cuerpos de agua	Empleo de agua en el proceso	Daños a la salud y al ambiente

Se ha identificado como escenario de riesgo: generación de material particulado, de residuos peligrosos y de agua residual, que generan consecuencias de daños a la salud y el ambiente.

Tabla 16

Estimación de la probabilidad

ESCENARIO IDENTIFICADO	ELEMENTO	ESCENARIO RIESGO	DE	PROBABILIDAD
Generación De material particulado	Material particulado	Contaminación aire	del	5 Muy probable
Generación de residuos peligrosos	Residuos peligrosos	Contaminación suelo	del	4 Altamente probable
Generación de agua residual	Agua residual	Contaminación cuerpos de agua	de	5 Muy probable

Se ha realizado la estimación de la probabilidad de: generación de material particulado con una probabilidad de 05 (cinco), generación de residuos peligrosos con una probabilidad de 04 (cuatro) altamente probable y generación de agua residual con una probabilidad de 05 (cinco) muy probable.

Tabla 17

Estimación de la gravedad para el entorno natural

Nº	ESCENARIO DE RIESGO	CANTIDAD	PELIGROSIDAD	EXTENSIÓN	CALIDAD DEL MEDIO	GRAVEDAD	PUNTAJE TOTAL
1	Contaminación del aire	2	2	2	1	9	2
2	Contaminación del suelo	4	3	2	3	15	4
3	Contaminación de cuerpos de agua	3	3	3	2	14	3

Se ha realizado la estimación de la gravedad del entorno natural: contaminación del aire con una gravedad de 09 (nueve), contaminación del suelo con una gravedad de 15 (quince) y contaminación de cuerpos de agua con una gravedad de 14 (catorce).

En relación [2] “al suelo el movimiento de tierras que se efectúa durante la extracción de minerales puede llegar a convertirse en un serio problema por las alteraciones que genera en la topografía de una zona y en la capacidad de regeneración de la flora y fauna”.

Tabla 18

Estimación de la gravedad para el entorno humano

Nº	ESCENARIO DE RIESGO	CANTIDAD	PELIGROSIDAD	EXTENSIÓN	POBLACIÓN AFECTADA	GRAVEDAD	PUNTAJE TOTAL
1	Contaminación del aire	2	2	2	2	10	2
2	Contaminación del suelo	4	3	2	4	16	4
3	Contaminación de cuerpos de agua	3	3	3	2	14	3

Se ha realizado la estimación de la gravedad del entorno humano: contaminación del aire con una gravedad de 10 (diez), contaminación del suelo con una gravedad de 16 (dieciséis) y contaminación de cuerpos de agua con una gravedad de 14 (catorce).

Tabla 19

Estimación de la gravedad para el entorno socio económico

Nº	ESCENARIO DE RIESGO	CANTIDAD	PELIGROSIDAD	EXTENSION	PATRIMONIO Y CAPITAL	GRAVEDAD	PUNTAJE TOTAL
1	Contaminación del aire	2	2	2	1	9	2
2	Contaminación del suelo	4	3	2	2	14	3
3	Contaminación de cuerpos de agua	3	3	3	2	14	3

Se ha realizado la estimación de la gravedad del entorno socioeconómico: contaminación del aire con una gravedad de 09 (nueve), contaminación del suelo con una gravedad de 14 (catorce) y contaminación del agua con una gravedad de 14 (catorce).

## **4.2. DISEÑO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

### **Política ambiental**

La política ambiental del Proyecto “LOS NOBLES DE PACOYA”, considera realizar sus operaciones respetando el ambiente en beneficio de sus propios intereses y de las comunidades aledañas a sus operaciones:

- Respetar todas las leyes ambientales vigentes en el país.
- Establecer y mantener un programa ambiental definido para orientar sus operaciones al desarrollo sostenible.
- Crear una conciencia ambiental a sus funcionarios, trabajadores en general a los comuneros adyacentes.
- Proporcionar los recursos necesarios para ejecutar su programa de manejo ambiental.
- Realizar revisiones de sus operaciones y evaluar si son adecuados los programas de monitoreo y las medidas ambientales aplicables.
- Prevenir y/o mitigar sus impactos ambientales y proponer programas para el mejoramiento ambiental que genere beneficio común.

### **Objetivo:**

Aplicar medidas de mitigación de los impactos del medio físico, biológico y socioeconómico en las fases de proceso productivo y ampliación del proyecto. Asimismo, tomar acciones correctivas a fin de preservar el medio ambiente.

### **Medidas generales:**

- Toda la persona involucrada en la explotación de minerales deben conocer este plan como parte del programa de Capacitación Ambiental.
- Se supervisará constantemente los equipos a fin de evitar impactos de generación de gases o derrames al medio ambiente
- No se deberá verter desechos en el área de influencia de la actividad. Su disposición está señalado en el Plan de Manejos de Residuos.
- La supervisión se encargará del monitoreo ambiental, quien realizará el monitoreo de acuerdo con el cronograma presentado en las etapas de explotación del mineral, así también se encargará de las asesorías ambientales.

### **Medidas Prohibitivas**

- No recolectar la fauna y flora silvestre.

- Prohibición de caza, pesca y adquisición de animales silvestres vivos o preservadas y/o sus pieles.

## ACCIÓN 1: PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

1.1. Implementar progresivamente contenedores tanto en la labor minera como en la cocina del campamento y segregar adecuadamente los residuos sólidos.

- Marco legal: Ley general de residuos sólidos N°1278, su reglamento el D.S. N° 014-2017-MINAM
- NTP N°900.058.2019 (Código de colores para el almacenamiento de residuo).

1.2. Este plan será gestionado por un ingeniero especialista de gestión de RS en coordinación con la empresa.








1.3. Todos los contenedores tendrán patas y se colocará encima una base de cemento y contarán con un techo provisional de ficha forte que lo cubra de la lluvia.

1.4. El personal de la labor será capacitado en: clasificación de residuos sólidos para realizar una correcta segregación, que permita el reciclaje y reúso.

1.5. Se prohibirá la quema de residuos sólidos al aire libre y cerca de la operación.

1.6. Se tendrá zona de almacenamiento central para los RS no peligrosos que estará separado de la zona de almacenamiento de los RS peligrosos. El almacenamiento, no debe sobrepasar de un año; antes que se traslade finalmente a la disposición final.

1.7. Uso de colores para la segregación:

- Tacho **Azul**: Papel y cartón. 
- Tacho **Blanco**: Plásticos. 
- Tacho **Plomo**: Vidrio. 
- Tacho **Rojo**: Residuos peligrosos. 
- Tacho **Marrón**: Restos orgánicos. 
- Tacho **Negro**: No Aprovechables. 
- Tacho **Amarillo**: Metales. 

## **ACCIÓN 2: PLAN DE MANEJO DE MATERIAL PARTICULADO**

### **Objetivos:**

- Los valores de calidad de aire deben estar dentro de los ECA, de acuerdo a la normatividad.
- Evitar los efectos en la salud de los trabajadores, por efecto de los impactos en la calidad de aire de forma directa e indirecta.

### **Medidas Generales:**

- 2.1. Controlar las emisiones de material particulado, empleando el riego de agua no potable a la carretera cerca al proyecto y en algunas oportunidades al mineral o desmonte según sea el caso.
- 2.2. Todo mineral que sale de la cancha hacia el destino de comercialización, se realizará en sacos amarrados con rafia de tal manera que no se contamine el aire e incluso protegiéndolo con toldera.
- 2.3. El personal utilizará los EPP (mascarillas) y lentes de seguridad en los lugares donde se evidencie la generación de polvo, para evitar enfermedades laborales producto del polvo y gases.

### **Medidas para controlar la emisión de material particulado**

- Se prohíbe la incineración de RS en la zona de operación.
- Para el proceso de transporte para la comercialización, se utilizará el recubrimiento con malla de las tolvas de los vehículos.
- Se regará con agua no potable los puntos críticos que sean necesario.

## **ACCIÓN 3: PLAN DE MANEJO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS**

- 3.1. Los componentes subterráneos se encuentran en una zona donde la napa freática es pobre, pero se realizará una cuneta para el drenaje de las aguas subterráneas si amerita el caso, luego en superficie se depositará en dos pozas consecutivas de 3 x 2 x 1,50 de sedimentación donde se utilizará floculantes para decantar el sólido en la poza y luego el agua saldrá por rebose y en este punto se controlará siempre el pH del agua.
- 3.2. El lavado de los equipos se realizará alejados de cualquier fuente de agua y no se arrojará residuos sólidos ni efluentes a los cursos de agua ya existentes para prevenir que esta se contamine.

#### **ANEXO 4: PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS**

- 4.1. Realizar charlas y talleres sobre manejo de residuos peligrosos a los empleados que laboran en el área.
- 4.2. En los lugares de almacenamiento de estos residuos, señalar con letrero indicativos de “PELIGRO, SUSTANCIAS PELIGROSAS”, u otros letreros de similares características.
- 4.3. En casos de abastecimiento y reparación del grupo electrógeno, compresora utilizar tachos para el reciclaje de los aceites.

#### **ACCIÓN 5: PLAN DE MANEJO DE COMBUSTIBLES**

- 5.1. Los tanques de combustible deberán estar dotados de válvulas de cierre, señalizados con el rombo de seguridad (código NFPA).
- 5.2. Durante el transporte los tanques de combustibles se protegerán del clima y de la exposición directa del sol.
- 5.3. La zona de almacenamiento de combustible contara con un piso de cemento para que este impermeable con el suelo, señalizado con medidas de seguridad.
- 5.4. Se desarrollará programa de capacitación para el mantenimiento de maquinarias, y evitar la contaminación de suelo con combustibles, aceites o lubricantes.
- 5.5. En los lugares de almacenamiento de estos residuos se señalará con letrero indicativos de “PELIGRO, SUSTANCIAS PELIGROSAS”, u otros letreros de similares características.
- 5.6. En casos de abastecimiento y reparación del grupo electrógeno, compresora utilizamos tachos para el reciclaje de los aceites.

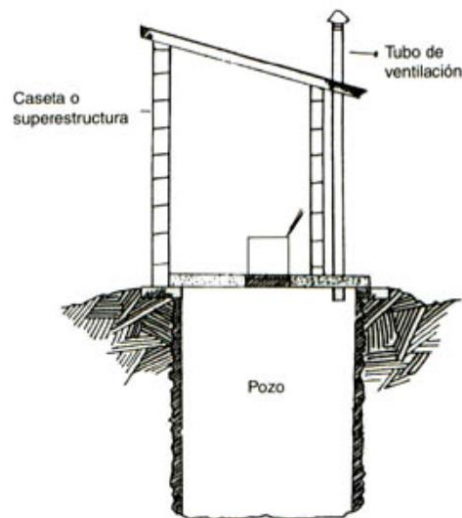
#### **ACCIÓN 6: PLAN DE MANEJO DE REMOCIÓN DE VEGETACIÓN Y SUELO**

- 6.1. Las áreas impactadas de manera temporal o permanente, se deben remediar mediante la nivelación y/o revegetación con plantas endémicas.
- 6.2. Los trabajadores serán capacitados para la protección de la biodiversidad.
- 6.3. Se conservará las áreas de las coberturas arbóreas, ubicas en quebradas o ríos.
- 6.4. Se utilizará señalizaciones para proteger las especies, hábitat y vida silvestre.

## **ACCIÓN 7: PLAN DE MANEJO DE MANTENIMIENTO DE CAMPAMENTO, COMEDORES Y SERVICIOS HIGIÉNICOS**

- 7.1. Se neutralizará con cal las aguas residuales, asimismo, se realizará el mantenimiento continuo de las letrinas con pozo ventilado y tanques sépticos.
- 7.2. Las conexiones e instalaciones de agua potable y desagüe de campamento, comedores y servicio higiénico deben ser revisados para evitar fugas o pérdidas de agua.

Figura 5: Estructura de mantenimiento



## **ACCIÓN 8: ADECUADO DISPOSICIÓN DE DESMONTE**

- 8.1. Como el actual botadero se encuentra en un cauce de río seco para evitar posibles contaminaciones de cuerpos de agua se está acondicionando otro lugar más apropiado para el botadero.
- 8.2. Para que el nuevo depósito de desmonte sea físicamente estable se implementará especificaciones técnicas de acuerdo a las normas vigentes.
- 8.3. Para desviar el drenaje superficial, se construirá canales de derivación y coronación.

#### **4.2.1. Plan de contingencia de riesgos identificados**

##### **1. Sismos y lluvias torrenciales**

- Considerar los estudios correspondientes de estabilidad, para hacer frente a un sismo de considerable magnitud, asimismo capacitar a los trabajadores para que actúen adecuadamente frente a este riesgo.
- Capacitar a los trabajadores para que actúen cuando se presente una falla en las labores subterráneas, evaluando los daños y señalizando zonas seguras para la evacuación.
- Por el volumen de material a explotar no se generarían muchas cantidades de material inerte y las ausencias de lluvias no afectarán la topografía de la zona. En caso sea necesario se harán canales de coronación en la parte alta de los botaderos y la bocamina.

##### **2. Incendios**

Se puede presentarse por fallas mecánicas en los equipos, maniobras o actos inseguros. El evento se controlará:

- Se cerrarán las válvulas de suministro de combustible, comunicando el suceso al Coordinador General.
- Extinguir el incendio con los extintores que deben estar colocados en sitios estratégicos.
- Evacuara del área a los trabajadores que no esté preparado para el control del incendio.
- Pasado el siniestro se evaluará los daños materiales de las instalaciones.

##### **3. Derrame de combustibles**

Se dará e principalmente durante:

- La manipulación en el almacenamiento.
- Carguío y descarga.
- Transporte

La manera cómo prevenir es contar y encargar a una empresa especializada, que cuenten con unidades debidamente acreditadas, así como herramientas y materiales adecuados para actuar en caso de derrames.

#### **4. Plan de contingencia ante hallazgos de restos arqueológicos**

Si el personal del proyecto en los trabajos de explotación, llegaran a encontrar evidencias arqueológicas, debe seguir el procedimiento siguiente:

- Paralizar el trabajo e informar de cualquier hallazgo inmediatamente al supervisor del área, el mismo que debe elaborar un informe del hallazgo encontrado para que los encargados de asuntos ambientales en coordinación con el titular y el INC (Instituto Nacional de Cultura), realicen las acciones necesarias.

#### **4.2.2. Plan de Trabajo de Seguridad e Higiene Minera**

El titular, debe ejecutar un programa SSO en estricto cumplimiento del D.S N°024 – 2016 – EM y su respectiva modificatoria D.S 023 – 2017 – EM. Este programa, incluirá la capacitación y los procedimientos de monitoreo, con la finalidad de mantener los estándares de SSO.

#### **4.2.3. Plan de relaciones comunitarias**

Los responsables de la labor minera, deben prever técnicamente, el uso de herramientas que minimicen los impactos ambientales, mediante operaciones sostenibles de acuerdo a los estándares medio ambientales del país. A la vez, se establecerá una relación amigable con la población cercana a la zona del proyecto. Esta dimensión, constituirá el soporte de las medidas de mitigación de carácter social, para evitar conflictos sociales:

- Definir un calendario de reuniones con la comunidad y los representantes de la labor minera, para evaluar las actividades del proyecto y para atender eventos extraordinarios.
- Las actividades del proyecto deben ser programadas de forma mutua, incluyendo compromisos y mecanismos para controlar el cumplimiento de tareas comprometidas.
- La empresa se debe comprometerse a reparar con equidad y oportunamente los impactos derivados de las actividades del proyecto, en personas, ganados, cultivos, caminos y recursos naturales.

#### 4.2.4. Plan de Monitoreo Ambiental

Se realizará mediante un programa monitoreo ambiental, estableciendo los parámetros de calidad de los factores ambientales que serían afectados en la ejecución de la actividad. Este programa evaluará periódicamente la dinámica de las variables ambientales, determinado los cambios que se puedan generar durante el proceso de operación del proyecto, estableciendo, asimismo, las medidas preventivas y correctivas.

##### 1. Monitoreo de la calidad del aire

La calidad de aire será determinada en dos puntos coordenadas UTM WGS - 84 estratégicamente ubicada cerca de las principales receptoras, se medirán los niveles de material particulado. La ubicación de las coordenadas será: una coordenada en el sector del Sotavento y otra coordenada en el sector Barlovento de la labor minera (Tabla 20) y los estándares permisibles se medirán de acuerdo a la tabla adjunta.

Tabla 20

Ubicación de los puntos de monitoreo del aire

UBICACIÓN DE PUNTOS DE MONITOREO DE AIRE			
DESCRIPCIÓN	UTM NORTE	UTM ESTE	DIRECCIÓN
PM- 1	8453879.345	495438.447	Sotavento
PM - 2	8 453937.696	495375.492	Barlovento

Tabla 21

Estándar de calidad ambiental del aire

ESTÁNDAR NACIONAL DE CALIDAD AMBIENTAL DEL AIRE			
PERIODO	UBICACIÓN (Respecto a la fuente de emisión)	MÉTODO DE ANÁLISIS (PM 10)	ESTÁNDARES PERMISIBLES ( $\mu\text{m}/\text{m}^3$ )
24 horas	Sotavento y barlovento	Separación inercial-filtración (gravimetría)	150

Las actividades relacionadas con la operación minera tienen cierta influencia sobre la calidad del aire, y están relacionadas principalmente con la generación de material particulado (polvo) originado en el traslado del mineral, la movilización de equipos y personal, mejoramiento de vías de acceso, movimientos de tierra, desbroce de vegetación entre otros.

- **Los objetivos:** Es proteger la salud y el ambiente de las comunidades vecinas y de los trabajadores del área de operaciones mineras.
- **Parámetros:** El monitoreo de calidad de aire considera monitorear material particulado menor a 10 micras (PC10), variables físicas, químicas, biológicas medidas y registrada para caracterizar el estado y evolución de los componentes ambientales.
- **Estaciones de monitoreo:** Puntos de medición y control establecido para cada componente ambiental, ubicando los puntos de Sotavento y Barlovento.
- **Metodología:** Medición y análisis de la información para cada variable, incluyendo protocolos.
- **Frecuencia:** Prioridad con que se efectúan las mediciones, tomo de muestras y análisis de cada componente ambiental. Se debe agregar según el manual de catálogo ambiental una vez al año.
- **Estándares y protocolo:** Definidos por normas nacionales vigentes y criterios recomendados por organizaciones internacionales con fines de comparación.
- **Consistencia y confiabilidad.** El muestreo debe ser realizado por profesionales especializados, aplicando protocolos técnicos, utilizando

materiales y equipos adecuados para que la muestra garantice la representación del cuerpo muestreado.

- El laboratorio seleccionado debe ser confiable, es decir deberá estar inscrito y habilitado en el registro de laboratorios certificado por INACAL.
- Vigilar la calidad ambiental del aire, generando información confiable, comparable y representativa.
- De acuerdo con el catálogo de medidas ambientales se reportará mínimamente una vez al año.

## 2. Monitoreo de la calidad del agua

La calidad de agua será determinada en hasta dos puntos con punto coordenada UTM WGS – 84 según el plano que se adjunta, esto debido a que no existe cursos de agua en partes superiores a la zona del proyecto siendo el punto de monitoreo el único medible y en tiempo de lluvias.

- **Estaciones de monitoreo:** Se determinará en base al diagnóstico ambiental realizado y de acuerdo a los Protocolos de Monitoreo de la Calidad Ambiental elaborado por el MEM.
- **Parámetros:** Para la calidad del agua superficial, se realizará en base a la calidad los efluentes generados y su efecto sobre el cuerpo receptor: caudal, pH, temperatura, turbiedad, etc.
- **Frecuencia.** – Se realizará anualmente según el catálogo de medidas ambientales.
- **Metodología y Norma de Comparación.** - Las mediciones se realizará siguiendo los protocolos de monitoreo ambiental y en laboratorios acreditados por INACAL.

## 3. Monitoreo de la calidad del suelo

En las actividades de procesamiento del mineral, se registrará los efectos negativos causados por la disposición de estériles sobre las propiedades físicas del suelo, las características del paisaje y el aire. Por lo que se debe verificar que los terrenos utilizados para esta disposición, cumplan con las normas vigentes y sean avalados por las autoridades ambientales. También se corroborará que los encargados del traslado de estériles y materiales sobrantes lo depositen en los sitios adecuados para tal fin.

- **Estaciones de monitoreo.** En base al diagnóstico ambiental realizado y aplicando los Protocolos de Monitoreo de la Calidad Ambiental del MEM.
- **Parámetros y la frecuencia para monitorear.** Los parámetros a monitorear serán establecidos en los ECAs.
- **Consistencia y confiabilidad.** El muestreo debe ser realizado aplicando protocolos técnicos, para que los resultados sean confiables.
- Los parámetros fisicoquímicos deben realizarse “in situ”, con equipos portátiles, confiables y perfectamente calibrados.
- En base al catálogo de medidas ambientales se reportará como mínimo una vez al año.

#### 4.2.5. Medidas de cierre y post cierre

##### **Objetivo General:**

Recuperar la calidad del entorno ambiental del proyecto, similar a la que presentaba al inicio de la actividad y/o que tenga un uso alternativo, estableciendo acciones de corrección conservando y protegiendo el entorno natural.

#### **METODOLOGÍA Y CRITERIOS DE LAS MEDIDAS DE CIERRE**

Incluyen:

- Carácter físico y químico del desmonte.
- Condiciones del agua superficial: calidad, cantidad, usos futuros.
- Disposición de los echaderos de desmonte.
- Infraestructura de las instalaciones.
- Equipos, materiales y herramientas.
- Uso de la tierra después de las actividades mineras.

#### **I. ACTIVIDADES DE CIERRE**

##### **1.1. Desmantelamiento de infraestructura de interior de mina**

- Efectuar un inventario de la infraestructura interna de mina, desmantelar tuberías de aire y agua, herramientas y restos metálicos empleados en trabajos de cuadros de sostenimiento de maderas.

- Se debe realizar la limpieza de todos los restos metálicos.
- Inspeccionar todas las galerías de la mina, identificando frentes que no hayan sido detonado.

### **1.2. Desmantelamiento de infraestructura en superficie de bocamina, campamento y almacén**

- Efectuar un inventario de la infraestructura de superficie, campamento, almacén y cocina.
- Las redes eléctricas deben ser desinstaladas en campamento, cocina y almacén.
- Está completamente prohibido la quema de los restos del desmantelamiento.

## **II. ESTABILIDAD FÍSICA Y QUÍMICA**

### **2.1. Bocaminas**

La bocamina de “LOS NOBLES DE PACOYA” su frente de trabajo es:

- Actividad horizontal y no presenta drenaje.
- Para la acumulación de desmonte y drenaje, este método es el recomendado, el material particulado de agregado de desmonte se debe rellenar a una distancia de 5 metros al interior de mina en forma hermética, sellándola con concreto y revegetando con plantas endémicas.

## **III. BOTADEROS O DEPÓSITOS DE DESMONTE**

- Asegurar la estabilidad física del área de la cancha de desmonte generados de la actividad minera.
- Evitar el ingreso de aguas de escorrentías, que pueden originar procesos de inestabilidad mediante la saturación y la generación de presiones de poro en el talud en épocas de lluvia mejorando la cimentación y las superficies de contacto.

#### **IV. MONITOREO POST CIERRE**

El monitoreo programado para después del cierre definitivo será similar al monitoreo emprendido durante la recuperación progresiva, el alcance de monitoreo post-cierre definitivo se enfocará en aquellos aspectos de la ubicación que, bien sea se relacionen con un potencial peligro de contaminación continua, o que proporcionen datos acerca del éxito de los trabajos de recuperación.

- **Duración.**

Se realizará durante los 2 años posteriores al cierre.

- **Criterios.**

El plan de monitoreo post cierre, garantizará la estabilidad física y química de las zonas intervenidas y la calidad de agua superficial.

##### **4.1. Monitoreo físico**

**FINALIDAD:** El monitoreo físico tiene por finalidad la observación, medición y evaluación periódica de los componentes de cierre con el fin de verificar la eficacia de las obras de cierre propuestas en el estudio de la pequeña minería artesanal “LOS NOBLES DE PACOYA”.

**Objetivos:**

- Evaluar y registrar los desplazamientos, fisuras, asentamientos, deflexiones, etc. que se produzcan en las obras de cierre de la actividad minera.
- Evaluar la efectividad de las medidas de mitigación para garantizar la estabilidad en el tiempo.

**Actividades de monitoreo**

Vistas de campo y recorrido de las obras que puedan requerir mantenimiento. En caso de detectar daños, fallas, rupturas se procederá a iniciar las actividades de limpieza, restauración o reinstalación.

##### **4.2. Monitoreo de estabilidad geoquímica.**

Se realizará un monitoreo a los puntos identificados en el programa de monitoreo durante la operación de la mina, las muestras serán analizadas en laboratorios acreditados y los reportes deben garantizar

la estabilidad química dentro de los estándares de calidad. Si los resultados no se encuentran dentro los límites permisibles, se deberán ejecutar acciones de tratamiento hasta garantizar su estabilidad.

Se realizará un monitoreo de agua superficial, específicamente en épocas de lluvia en el botadero de desmonte inmediatamente después del evento de precipitación, generando de esta manera información valiosa para el seguimiento de la efectividad de las medidas de mitigación implementadas.

#### **4.2.6. Seguimiento y control del manejo ambiental**

Se desarrollará a través de los monitoreos ambientales en la fase de planificación y ejecución, estableciendo un sistema de información que será utilizado para controlar y medir el avance, el desempeño y el impacto de la minera metálica de “PACOYA”.

Los monitoreos ambientales de aire, agua y suelo, se realizarán ubicando los puntos de monitoreo en sistema de coordenadas UTM WGS - 84, anualmente, y si es necesario las veces que se pueda.

- Los puntos de control serán después de la poza de decantación, así como suelo debajo de la desmontera.

#### **I. MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE**

Será determinada en dos puntos coordenadas UTM WGS - 84 estratégicamente ubicada cerca de las principales receptoras, se medirán los niveles de material particulado. La ubicación de las coordenadas será: una coordenada en el sector Barlovento y otra coordenada en el sector Sotavento de la labor minera.

#### **II. MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA**

La calidad de agua será determinada en hasta dos puntos, con punto coordenada UTM WGS – 84 según el plano que se adjunta, esto debido a que no existe cursos de agua en partes superiores a la zona del proyecto siendo el punto de monitoreo el único medible y en tiempo de lluvias.

### **III. MONITOREO DE LA CALIDAD DEL SUELO**

- En las actividades de procesamiento del mineral, se registrará los efectos negativos generados por la disposición de estériles sobre las propiedades físicas del suelo, las características del paisaje y el aire.
- Verificar que los terrenos utilizados para la disposición final de estériles cumplan con las normas vigentes.
- Determinar las inconformidades por parte de la población sobre el manejo de los botaderos y si están afectando los cuerpos de agua de la cuenca de Rio Grande o se emiten partículas de polvo.

Tabla 22  
Cronograma de implementación de medidas de manejo ambiental

Fase	Actividad	AÑO 2019					AÑO 2020-2021														
		8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	
Exploración y explotación	Plan de mitigación: manejo Agua suelo y aire.	[Green bar]																			
	Plan de contingencias	[Yellow bar]																			
	Plan de Trabajo de Seguridad e Higiene Minera	[Blue bar]																			
	Programa de monitoreo ambiental	[Red bar]																			
Cierre y post cierre de minas.	Retiro de instalaciones y equipos, remoción y demolición de estructuras																			[Magenta bar]	
	Clausura de acceso y canales de ventilación																			[Blue bar]	
	Cierre botadero de desmonte																			[Brown bar]	

## V. CONCLUSIONES

Se ha evaluado los aspectos ambientales para cada proceso y se ha identificado:

- Perforación y voladura: Agua residual (Calificación: Significativo)
- Transporte de mineral: Generación de material particulado (Calificación: Significativo)
- Disposición de desmonte: Generación de material particulado (Calificación: Significativo)
- Carguío en envío de mineral: Generación de material particulado (Calificación: Significativo)
- Operación de área de mantenimiento: Generación de RAEE (Calificación Significativo), Generación de residuos peligrosos (Calificación Significativo) y Generación de agua residual (Calificación: Significativo)
- Operación en campamento: Generación de RAEE (Calificación Significativo), Generación de residuos peligrosos (Calificación Significativo) y Generación de agua residual (Calificación: Significativo)

En función a la valoración de los impactos ambientales significativos, se ha diseñado medidas para el manejo ambiental, con el objetivo de mitigar los impactos derivados de la actividad del proyecto “Los Nobles de Pocoya”, estos planes son:

- Plan de manejo de RS y de residuos peligrosos
- Plan de manejo de material particulado
- Plan de manejo de aguas subterráneas
- Plan de manejo de combustibles
- Plan de manejo de remoción de vegetación y suelo
- Plan de manejo de mantenimiento de campamento, comedores y servicios higiénicos.

Por las actividades del proyecto, se ha diseñado planes de contingencia para los riesgos identificados, asimismo, plan de monitoreo ambiental para evaluar la calidad de los factores ambientales y finalmente se han establecido las medidas de cierre y post cierre.

## **VI. RECOMENDACIONES**

Identificar y evaluar los aspectos ambientales de proyectos de actividad minera que se encuentran en el área de influencia (Región de Ayacucho), para minimizar los impactos, de tal manera que se ejecute la planificación y gestión de medidas de control ambiental.

Realizar monitoreos sistematizados a los actores involucrados en la actividad minero, es decir, debe realizarse coordinaciones conjuntas con los organismos del estado y propietarios de proyectos, con el objetivo de conservar y preservar los recursos naturales de manera sostenible.

En las diferentes etapas de la actividad minera: fases de construcción, operaciones y cierre del proyecto debe estar monitoreado por profesionales del área (Ingeniero Ambiental), con el objetivo de que puedan diseñar y ejecutar los planes de manejo ambiental, para de esta forma se mitiguen los impactos ambientales.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- [1] C. C. Solorzano Huanay, “Análisis de impactos ambientales y sociales del desarrollo del proyecto Ariana para formular su Plan de Manejo Ambiental y de Relaciones Comunitarias.” Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, 2019.
- [2] O. Torres Roque, “Determinación de aspectos y riesgos ambientales generados por una empresa extractora de mineral U.E.A. Exploraciones Andinas S.A.C. Puquio, Lucanas, Ayacucho.” Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, 2017.
- [3] T. M. Pérez Flórez and M. A. Sabogal Arias, “Formulación de estrategias de manejo ambiental para los impactos ambientales generados por procesos de minería a cielo abierto en el humedal laguna de la herrera,” Universidad Libre de Colombia, 2016.
- [4] V. Lara Castro, “Propuesta de actualización de medidas de manejo ambiental enfocadas en aguas lluvias, residuos sólidos, estériles, repoblación y mejoramiento del paisaje de la Mina El limón en Palermo, Huila,” Universidad El Bosque, 2020.
- [5] E. E. Blanco Benavente and H. F. Paricahua Sinca, “Identificación y Valoración de Impactos Ambientales Generados por las Actividades de la Minería Informal, en el Cerro Luicho del Distrito de Colta, Provincia de Paucar del Sara Sara, Ayacucho,” Universidad Tecnológica del Perú, 2020.
- [6] M. J. Guevara Martínez, “Declaración de Impacto Ambiental para el proyecto minero artesanal no metálico El Cañetano, Ventanilla, Callao.” Universidad Nacional Federico Villarreal, 2019.
- [7] A. Montes de Oca-Risco and M. Ulloa Carcassés, “Recuperación de áreas dañadas por la minería en la Cantera de los Guaos, Santiago de Cuba, Cuba,” vol. 37, p. 15, 2013.
- [8] J. Salazar, “Evaluación del impacto de las aguas residuales sobre la calidad del agua del río Tarma en el periodo 2015 - 2019,” Universidad Continental, 2020.
- [9] J. Aruahuanca, “Identificación y valoración de impacto ambiental por riesgos ambientales del sitio minero de Saqui distrito de Sina - San Antonio de Putina,” Universidad Nacional Del Altiplano, 2017.