

# ESCUELA DE POSGRADO NEWMAN

MAESTRÍA EN  
GESTIÓN MINERA Y AMBIENTAL



**“Análisis de las Actividades de Remediación Ambiental  
realizadas en el proyecto La Pastora, ubicada en el centro  
poblado de la Cuadratura, Hualgayoc, Cajamarca”**

**Trabajo de Investigación  
para optar el Grado a Nombre de la Nación de:**

Maestro en  
Gestión Minera y Ambiental

**Autor:**

Bach. Huanca Medina, Ruddy Jonathan

**Docente Guía:**

Mg. Leo Rossi, Ernesto Alessandro

TACNA – PERÚ

2022

“El texto final, datos, expresiones, opiniones y apreciaciones contenidas en este trabajo son de exclusiva responsabilidad del (los) autor (es)”

## **Dedicatoria**

A mi familia, que día a día me alienta a ser una mejor persona, en especial a  
Alessandro mi hijo.

## **Agradecimiento**

A la empresa estatal Activos Mineros SAC, por permitirme realizar este  
trabajo de investigación referido al proyecto La Pastora.

A la escuela de posgrado Neumann, a todo su personal docente y  
administrativo por permitirme continuar con mi crecimiento profesional y académico.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>RESUMEN.....</b>	<b>VII</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>XI</b>
<b>CAPÍTULO I ANTECEDENTES DEL ESTUDIO .....</b>	<b>1</b>
1.1 TÍTULO DEL TEMA: .....	1
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA: .....	1
1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	4
1.3.1 <i>General</i> .....	4
1.3.2 <i>Específicos</i> .....	4
1.4 METODOLOGÍA:.....	5
1.4.1 <i>Tipo de Investigación</i> .....	5
1.5 JUSTIFICACIÓN: .....	5
1.6 DEFINICIONES:.....	7
1.7 ALCANCES Y LIMITACIONES:.....	9
1.7.1 <i>Alcances de la Investigación</i> .....	9
1.7.2 <i>Limitaciones de la Investigación</i> .....	9
<b>CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>11</b>
2.1 CONCEPTUALIZACIÓN DE TÓPICOS CLAVES .....	11
2.1.1 <i>Pasivo Ambiental Minero</i> .....	11
2.1.2 <i>Remediación ambiental</i> .....	13
2.2 IMPORTANCIA DEL CIERRE DE LOS PASIVOS AMBIENTALES MINEROS .....	20
2.3 ANÁLISIS COMPARATIVO SOBRE GESTIÓN DE PASIVOS AMBIENTALES MINEROS .....	25
2.4 ANÁLISIS CRÍTICO. ....	27
<b>CAPÍTULO III MARCO REFERENCIAL .....</b>	<b>29</b>
3.1 RESEÑA HISTÓRICA.....	29
3.1.1 <i>Activos Mineros SAC</i> .....	29
3.1.2 <i>Ex Unidad Minera La Pastora</i> .....	29
3.2 FILOSOFÍA ORGANIZACIONAL DE ACTIVOS MINEROS SAC .....	38
3.2.1 <i>Misión</i> .....	38

3.2.2	<i>Visión</i>	38
3.2.3	<i>Valores</i>	38
3.2.4	<i>Principios</i>	39
3.3	DISEÑO ORGANIZACIONAL	40
3.4	PRODUCTOS Y/O SERVICIOS	40
3.5	DIAGNÓSTICO ORGANIZACIONAL	41
<b>CAPÍTULO IV RESULTADOS</b>		<b>43</b>
4.1	MARCO METODOLÓGICO	43
4.1.1	<i>Población</i>	43
4.1.2	<i>Muestra</i>	44
4.2	DIAGNOSTICO	44
4.2.1	<i>Pasivos ambientales mineros de la EUM La Pastora</i>	44
4.2.2	<i>Plazo para la implementación de las actividades de remediación</i>	98
4.3	RESULTADOS	98
4.3.1	<i>Actividades de remediación realizadas</i>	98
4.4	PROPUESTA DE MEJORA	140
4.4.1	<i>Implementación del sistema de tratamiento de efluentes</i>	140
4.5	MECANISMOS DE CONTROL	145
4.5.1	<i>Control del avance físico de la obra</i>	145
4.5.2	<i>Controles Ambientales</i>	145
4.6	MECANISMOS DE IMPLEMENTACIÓN	146
4.6.1	<i>Sistema de tratamiento de efluentes</i>	146
4.6.2	<i>Controles Ambientales</i>	148
<b>CAPÍTULO V SUGERENCIAS</b>		<b>149</b>
<b>CONCLUSIONES</b>		<b>153</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:</b>		<b>156</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Límites máximos permisibles para descarga de efluentes minero – metalúrgicos.....	15
Tabla N° 2: Estándares de Calidad Ambiental del Aire.....	16
Tabla N° 3: Estándares de Calidad Ambiental para suelo.....	17
Tabla N° 4: Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua.....	18
Tabla N° 5: Comparación entre las leyes Estadounidense, Peruana y Chilena referido a la gestión de pasivos ambientales mineros.....	26
Tabla N° 6: Resumen de pasivos ambientales mineros de la ex U.M. La Pastora.....	32
Tabla N° 7: Listado de PAM de la ex U.M. La Pastora.....	33
Tabla N° 8: Matriz FODA.....	41
Tabla N° 9: Resumen de pasivos ambientales mineros de la ex U.M. La Pastora.....	43
Tabla N° 10: Estado situacional de los pasivos ambientales previos a las actividades de remediación. .....	46
Tabla N° 11: Primer criterio de estabilidad química.....	87
Tabla N° 12: Segundo criterio de estabilidad química.....	88
Tabla N° 13: Ubicación de los puntos de muestreo geoquímico de componentes.....	89
Tabla N° 14: Resultados de la evaluación geoquímica.....	91
Tabla N° 15: Evaluación del contenido metálico por componentes.....	94
Tabla N° 16: Actividades de Remediación realizadas por componente y su estado actual.....	101

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Ubicación geográfica de la ex unidad minera La Pastora .....	3
Figura N° 2: Bocamina ID 6876, proyecto La Pastora. ....	13
Figura N° 3: Esquema de generación de drenaje ácido en depósitos de residuos mineros. ....	23
Figura N° 4: Ubicación de los Pasivos Ambientales Mineros de la ex unidad minera La Pastora .....	37
Figura N° 5: Organigrama AMSAC .....	40
Figura N° 6: Esquema para la generación de drenaje ácido de roca (DAR) .....	87
Figura N° 7: Ingreso a la bocamina ID 6876, proyecto La Pastora.....	96
Figura N° 8: Interior de la bocamina ID 6876, proyecto La Pastora. ....	97
Figura N° 9: Vista de la Laguna la Pastora, ubicada en la zona de estudio. ....	100
Figura N° 10: Vista longitudinal de la bocamina ID 6876 y ubicación del tapón.....	141
Figura N° 11: Detalles del tapón ubicado al interior de la bocamina. ....	141
Figura N° 12: Detalles del sistema de tratamiento de efluentes propuesto. ....	142
Figura N° 13: Vista de la bocamina y del sistema de tratamiento de efluentes temporal.....	144
Figura N° 14: Cronograma de obra .....	147

## **Resumen**

El Perú es un país con una larga tradición minera que se mantiene vigente, siendo a la fecha la principal fuente de ingresos de la nación. Sin embargo, esta actividad por muchos años fue desarrollada irresponsablemente, quizás por desinformación, tal vez por la falta de una legislación ambiental que permita armonizar esta actividad con el medio ambiente.

Los Pasivos Ambientales Mineros son la evidencia de la minería irresponsable que se practicó por muchos años en el país. De acuerdo con los datos obtenidos del Ministerio de Energía y Minas, en el país existen más de siete mil seiscientos sesenta y ocho (7668) pasivos ambientales mineros. En la provincia de Hualgayoc se ha identificado la existencia de una serie de pasivos ambientales mineros generados por actividades mineras que operaron sin tomar en cuenta adecuadas medidas de protección del medio ambiente como las que trataremos de abarcar en la Ex Unidad Minera La Pastora.

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo analizar de las actividades de remediación ambiental ejecutadas por la empresa estatal Activos Mineros SAC en los pasivos ambientales mineros de la ex unidad minera La Pastora, así como evidenciar como se ha contribuido a recuperar las condiciones naturales del ecosistema afectado.

El tipo de investigación es del tipo descriptivo ya que nos permite describir las actividades que ha realizado la empresa estatal Activos Mineros SAC en el proyecto La Pastora.



El proyecto La Pastora consta de ochenta y dos (82) pasivos ambientales mineros que deberán ser remediados.

Como propuesta de mejora se ha previsto la implementación de un sistema de tratamiento de efluentes para la bocamina ID 6876, cuyo presupuesto para su implementación asciende a la suma de 1'803,716.49 (un millón ochocientos tres mil setecientos dieciséis con 49/100 soles) nuevos soles, el cual deberá ser ejecutado en 150 días calendario.

Con la implementación de todas las actividades realizadas por Activos Mineros SAC así como la propuesta de mejora se prevé que se cumplan con las condiciones de estabilidad física, hidrológica y geoquímica, así como observar una mejor apariencia en el entorno que se encontraba afectado por los pasivos ambientales mineros.

**Palabras Clave:** Minería, responsabilidad, pasivo ambiental minero, remediación ambiental, ecosistema.

## **Abstract**

Peru is a country with a long mining tradition that remains in force, being to date the main source of income for the nation. However, for many years this activity was carried out irresponsibly, perhaps due to misinformation, perhaps due to the lack of environmental legislation that allows this activity to be harmonized with the environment.

Mining Environmental Liabilities are evidence of irresponsible mining that was practiced for many years in the country. According to data obtained from the Ministry of Energy and Mines, there are more than seven thousand six hundred and sixty-eight (7,668) mining environmental liabilities in the country. In the province of Hualgayoc, the existence of a series of mining environmental liabilities generated by mining activities that operated without taking into account adequate environmental protection measures such as those that we will try to cover in the former La Pastora Mining Unit has been identified.

The objective of this research work is to analyze the environmental remediation activities carried out by the state-owned company Activos Mineros SAC in the mining environmental liabilities of the former La Pastora mining unit, as well as to show how it has contributed to recovering the natural conditions of the ecosystem. affected.

The type of research is descriptive since it allows us to describe the activities carried out by the state-owned company Activos Mineros SAC in the La Pastora project.

The La Pastora project consists of eighty-two (82) mining environmental liabilities that must be remedied.

As a proposal for improvement, the implementation of an effluent treatment system for the ID 6876 mine entrance has been planned, whose budget for its implementation amounts to the sum of 1'803,716.49 (one million eight hundred three thousand seven hundred sixteen with 49/100 soles) new soles, which must be executed in 150 calendar days.

With the implementation of all the activities carried out by Activos Mineros SAC as well as the improvement proposal, it is expected that the conditions of physical, hydrological and geochemical stability will be met, as well as observing a better appearance in the environment that was affected by the liabilities mining environment.

**Keywords:** Mining, responsibility, mining environmental liability, environmental remediation, ecosystem.

## **Introducción**

El Perú es un país con una larga tradición minera que se mantiene vigente, siendo a la fecha la principal fuente de ingresos de la nación. Sin embargo, esta actividad por muchos años fue desarrollada irresponsablemente, quizás por desinformación, tal vez por la falta de una legislación ambiental que permita armonizar esta actividad con el medio ambiente.

Los Pasivos Ambientales Mineros son la evidencia de la minería irresponsable que se practicó por muchos años en el país. De acuerdo con los datos obtenidos del Ministerio de Energía y Minas, en el país existen más de siete mil seiscientos sesenta y ocho (7668) pasivos ambientales mineros.

Este trabajo de investigación va dirigido a empresas así como a los ciudadanos estén relacionados con la actividad minera que se realiza en el país, por tal motivo es importante dar a conocer un tema poco conocido por la ciudadanía como lo son los pasivos ambientales mineros, su origen a consecuencia de una minería irresponsable que se practico por muchos años así como los efectos negativos que causan en el ecosistema así como a la percepción que se tiene de la principal actividad económica del país.

En el capítulo I, trataremos de los antecedentes del estudio, la problemática de los pasivos ambientales mineros, los objetivos trazados, el tipo de investigación, su justificación, las definiciones de conceptos claves y los alcances y limitaciones del presente trabajo de investigación.

El capítulo II, abarca todo lo referido al marco teórico, la conceptualización de los tópicos claves, la importancia de la remediación ambiental, un análisis comparativo con otros países con similares problemáticas y un análisis crítico.

El capítulo III, corresponde al marco referencial, trataremos sobre la reseña histórica de la empresa estatal Activos Mineros S.A.C. la historia de la ex unidad minera La Pastora, la filosofía organizacional de la entidad, su diseño, productos y diagnóstico organizacional.

El capítulo IV trata sobre los resultados obtenidos en el presente trabajo, su marco metodológico, la población y muestra, diagnóstico, resultados, una propuesta de mejora y sus mecanismos de control e implementación.

El capítulo V tratamos las sugerencias planteadas a nivel organizacional a fin de mejorar la gestión de los pasivos ambientales mineros, finalmente en las conclusiones recopilamos toda la información utilizada en el presente trabajo de investigación, así como responder a los objetivos tratados.