

Escuela de Posgrado

MAESTRÍA EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN GESTIÓN AMBIENTAL  
Y DESARROLLO SOSTENIBLE

Tesis

**Evaluación de la ejecución del plan de cierre de la  
Unidad Minera Quiruvilca, La Libertad 2023**

Fredy Santiago Olivo Urbano

Para optar el Grado Académico de  
Maestro en Ciencias con Mención en  
Gestión Ambiental y Desarrollo Sostenible

Lima, 2023

Repositorio Institucional Continental  
Tesis digital



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

**INFORME DE CONFORMIDAD DE ORIGINALIDAD  
DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

A : Mg. JAIME SOBRADOS TAPIA  
Director Académico de la Escuela de Posgrado  
DE : **M.Sc. Leslie Cristina Lescano Bocanegra**  
Asesor del Trabajo de Investigación  
ASUNTO : Remito resultado de evaluación de originalidad de Trabajo de Investigación  
FECHA : **13 de octubre del 2023**

---

Con sumo agrado me dirijo a vuestro despacho para saludarlo y en vista de haber sido designado Asesor del Trabajo de Investigación titulado **“Evaluación de la ejecución del plan de cierre de la unidad minera Quiruvilca, La Libertad 2023”**, perteneciente a **Bach. FREDY SANTIAGO OLIVO URBANO**, de la **MAESTRÍA MAESTRIA EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE**; se procedió con la carga del documento a la plataforma “Turnitin” y se realizó la verificación completa de las coincidencias resaltadas por el software dando por resultado **17 %** de similitud (informe adjunto) sin encontrarse hallazgos relacionados a plagio. Se utilizaron los siguientes filtros:

- Filtro de exclusión de bibliografía SI  NO
- Filtro de exclusión de grupos de palabras menores (Nº de palabras excluidas: **20**) SI  NO
- Exclusión de fuente por trabajo anterior del mismo estudiante SI  NO

En consecuencia, se determina que el trabajo de investigación constituye un documento original al presentar similitud de otros autores (citas) por debajo del porcentaje establecido por la Universidad.

Recae toda responsabilidad del contenido de la tesis sobre el autor y asesor, en concordancia a los principios de legalidad, presunción de veracidad y simplicidad, expresados en el Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales – RENATI y en la Directiva 003-2016-R/UC.

Esperando la atención a la presente, me despido sin otro particular y sea propicia la ocasión para renovar las muestras de mi especial consideración.

Atentamente,



Mg. **LESLIE CRISTINA LESCANO BOCANEGRA**  
DNI. Nº **01101040**

**Arequipa**  
Av. Los Incas S/N,  
José Luis Bustamante y Rivero  
(054) 412 030

Calle Alfonso Ugarte 607, Yanahuara  
(054) 412 030

**Huancayo**  
Av. San Carlos 1980  
(064) 481 430

**Cusco**  
Urb. Manuel Prado - Lote B, N° 7 Av. Collasuyo  
(084) 480 070

Sector Angostura KM. 10,  
carretera San Jerónimo - Saylla  
(084) 480 070

**Lima**  
Av. Alfredo Mendiola 5210, Los Olivos  
(01) 213 2760


## DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD

Yo, FREDY SANTIAGO OLIVO URBANO, identificado con Documento Nacional de Identidad N° 40271105, de la MAESTRÍA EN CIENCIAS SOCIALES CON MENCIÓN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE, de la Escuela de Posgrado de la Universidad Continental, declaro bajo juramento lo siguiente:

1. El Trabajo de Investigación titulado "EVALUACIÓN DE LA EJECUCIÓN DEL PLAN DE CIERRE DE LA UNIDAD MINERA QUIRUVILCA, LA LIBERTAD 2023", es de mi autoría, el mismo que presento para optar el Grado Académico de MAESTRO EN CIENCIAS SOCIALES CON MENCIÓN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE.
2. El Trabajo de Investigación no ha sido plagiado ni total ni parcialmente, para lo cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas, por lo que no atenta contra derechos de terceros.
3. El Trabajo de Investigación es original e inédito, y no ha sido realizado, desarrollado o publicado, parcial ni totalmente, por terceras personas naturales o jurídicas. No incurre en autoplagio; es decir, no fue publicado ni presentado de manera previa para conseguir algún grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados son reales, pues no son falsos, duplicados, ni copiados, por consiguiente, constituyen un aporte significativo para la realidad estudiada.

De identificarse fraude, falsificación de datos, plagio, información sin cita de autores, uso ilegal de información ajena, asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a las acciones legales pertinentes.

Lima, 9 de octubre de 2023.



---

FREDY SANTIAGO OLIVO URBANO  
DNI. N° 40271105



Huella

**Arequipa**

Av. Los Incas S/N,  
José Luis Bustamante y Rivero  
(054) 412 030

Calle Alfonso Ugarte 607, Yanahuara  
(054) 412 030

**Huancayo**

Av. San Carlos 1980  
(064) 481 430

**Cusco**

Urb. Manuel Prado - Lote B, N° 7 Av. Collasuy  
(084) 480 070

Sector Angostura KM. 10,  
carretera San Jerónimo - Saylla  
(084) 480 070

**Lima**

Av. Alfredo Mendiola 5210, Los Olivos  
(01) 213 2760

# Turnitin tesis final Fredy Olivo

## INFORME DE ORIGINALIDAD

17%

INDICE DE SIMILITUD

18%

FUENTES DE INTERNET

12%

PUBLICACIONES

%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="http://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	3%
2	<a href="http://qdoc.tips">qdoc.tips</a> Fuente de Internet	3%
3	<a href="http://bdigital.upme.gov.co">bdigital.upme.gov.co</a> Fuente de Internet	1%
4	<a href="http://d.documentop.com">d.documentop.com</a> Fuente de Internet	1%
5	<a href="http://creativecommons.org">creativecommons.org</a> Fuente de Internet	1%
6	<a href="http://www.minem.gob.pe">www.minem.gob.pe</a> Fuente de Internet	1%
7	<a href="http://www.scielo.org.bo">www.scielo.org.bo</a> Fuente de Internet	<1%
8	<a href="http://siar.regionhuancavelica.gob.pe">siar.regionhuancavelica.gob.pe</a> Fuente de Internet	<1%
9	Pedro P. Franco Concha, Maria Elena Angulo, Rosa Cáceres, Isabel Yamashiro. "Tratamiento	<1%

# contable de la provisión por cierre de minas", Journal of Business, 2011

Publicación

---

10	<a href="http://repositorio.continental.edu.pe">repositorio.continental.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
11	<a href="http://cdn.www.gob.pe">cdn.www.gob.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
12	<a href="http://documentop.com">documentop.com</a> Fuente de Internet	<1 %
13	<a href="http://ninive.ismm.edu.cu">ninive.ismm.edu.cu</a> Fuente de Internet	<1 %
14	<a href="http://openjicareport.jica.go.jp">openjicareport.jica.go.jp</a> Fuente de Internet	<1 %
15	<a href="http://es.scribd.com">es.scribd.com</a> Fuente de Internet	<1 %
16	<a href="http://dokumen.pub">dokumen.pub</a> Fuente de Internet	<1 %
17	<a href="http://www.scielo.org.mx">www.scielo.org.mx</a> Fuente de Internet	<1 %
18	<a href="http://idoc.pub">idoc.pub</a> Fuente de Internet	<1 %
19	<a href="http://repositorio.unsa.edu.pe">repositorio.unsa.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
20	<a href="http://abm.ojs.inecol.mx">abm.ojs.inecol.mx</a> Fuente de Internet	<1 %

---

---

21	<a href="http://uniminuto-dspace.scimago.es">uniminuto-dspace.scimago.es</a> Fuente de Internet	<1 %
22	<a href="http://repositorioacademico.upc.edu.pe">repositorioacademico.upc.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
23	J. CESAR INGENIEROS & CONSULTORES S.A.C. "Segunda Actualización del Plan de Cierre de Minas de la Cantera Las Hienas-IGA0007056", R.D. N° 129-2019-PRODUCE/DVMYPE-I/DGAAMI, 2020 Publicación	<1 %
24	<a href="http://kupdf.net">kupdf.net</a> Fuente de Internet	<1 %
25	<a href="http://www.eumed.net">www.eumed.net</a> Fuente de Internet	<1 %
26	<a href="http://repositorio.ana.gob.pe">repositorio.ana.gob.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
27	CESEL S A. "Plan de Cierre de Pasivos Ambientales Mineros Depósito de Relaves Chanca-IGA0010595", R.D. N° 086-2009-MEM/AAM, 2020 Publicación	<1 %
28	<a href="http://www.scribd.com">www.scribd.com</a> Fuente de Internet	<1 %
29	<a href="http://www.portoviejo.gob.ec">www.portoviejo.gob.ec</a> Fuente de Internet	<1 %

---

30

[pt.scribd.com](http://pt.scribd.com)

Fuente de Internet

&lt;1 %

31

[www.revistas.uancv.edu.pe](http://www.revistas.uancv.edu.pe)

Fuente de Internet

&lt;1 %

32

CONSULCONT SAC. "Plan de Cierre de Minas de la Unidad Minera María Teresa-IGA0003633", R.D. N° 388-2009-MEM-AAM, 2020

Publicación

&lt;1 %

33

HORIZONTE CONSULTORES S.R.L.. "Plan de Implementación para el Cumplimiento de los Límites Máximos Permisibles en la Unidad Minera Sipán-IGA0006223", R.D. N° 204-2013-MEM/AAM, 2020

Publicación

&lt;1 %

34

[bibliotecavirtual.minam.gob.pe](http://bibliotecavirtual.minam.gob.pe)

Fuente de Internet

&lt;1 %

35

[alianzapacifico.net](http://alianzapacifico.net)

Fuente de Internet

&lt;1 %

36

CONSULTORES Y CONSTRUCTORES SISA S.A.C.. "PAD para las Redes Eléctricas de Distribución de Hidrandina para Regularización de Concesión, y Atender el Suministro Eléctrico por Necesidad Pública – Departamento de Áncash-IGA0017549", R.D. N° 0015-2022-MINEM/DGAAE, 2022

Publicación

&lt;1 %



37	<a href="http://editorial.inudi.edu.pe">editorial.inudi.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
38	<a href="http://rccd.ucf.edu.cu">rccd.ucf.edu.cu</a> Fuente de Internet	<1 %
39	<a href="http://repositorio.upn.edu.pe">repositorio.upn.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
40	<a href="http://www.senace.gob.pe">www.senace.gob.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
41	<a href="http://vdocumento.com">vdocumento.com</a> Fuente de Internet	<1 %
42	<a href="http://intranet2.minem.gob.pe">intranet2.minem.gob.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
43	ECOANDINA PERU S.A.. "ITS del Proyecto Pallancata-IGA0008941", R.D. N° 229-2014-MEM-DGAAM, 2020 Publicación	<1 %
44	<a href="http://renati.sunedu.gob.pe">renati.sunedu.gob.pe</a> Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 30 words

Excluir bibliografía

Activo

**Asesor**

Mg. Leslie Lescano Bocanegra

### **Agradecimiento**

El presente trabajo de investigación dedico a familia: Mis padres, mi esposa Yesenia e hijos Saely, Daniel y Bruno, quienes siempre me brindaron su apoyo y comprensión para alcanzar mis objetivos. A dios por brindarme la oportunidad de ser un mejor ciudadano, esposo, hijo y profesional.

## Índice

Asesor .....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de Cuadros .....	vii
Índice de Figuras.....	viii
Resumen .....	ix
Abstract.....	x
Introducción.....	xi
Capítulo I .....	13
1. Planteamiento del Estudio .....	13
1.1. Planteamiento y formulación del problema .....	13
1.1.1. Planteamiento del problema .....	14
1.1.2. Formulación del problema.....	19
1.2. Determinación de objetivos.....	19
1.2.1. Objetivo general.....	19
1.2.2. Objetivos específicos .....	19
1.4. Limitaciones de la presente investigación .....	21
Capítulo II .....	23
2. Marco teórico.....	23
2.1. Antecedentes de la investigación .....	23
2.1.1. Artículos científicos .....	24
2.1.2. Trabajos de investigación.....	37
2.2. Bases teóricas.....	38
2.2.1. Aspectos normativos.....	42
2.2.2. Estructura de una mina.....	46
2.2.3. Plan de cierre que debe cumplir el titular minero .....	47
2.2.4. Características particulares de la unidad minera Quiruvilca y situación actual	50
2.3. Definición de términos básicos.....	51
2.3.1. Cierre de minas.....	51
2.3.2. Condiciones para cerrar minas .....	52
2.3.3. Plan de cierre de minas.....	52
2.3.4. Tipos de plan de cierre .....	52
2.3.5. Escenario del cierre de minas .....	54
2.3.6. Rehabilitación.....	55

2.3.7. Titular minero .....	55
2.3.8. Unidad minera.....	55
2.3.9. Análisis de documentos.....	55
2.3.10. Pasivos ambientales mineros.....	56
Capítulo III .....	57
3. Hipótesis y variables .....	57
3.1. Hipótesis .....	57
3.1.1. Hipótesis general.....	57
3.2. Operacionalización de variables .....	57
3.2.1. Variable .....	57
3.2.4. Matriz, operacionalización de variables .....	58
Capítulo IV.....	60
4. Metodología del estudio .....	60
4.1. Método y tipo de la investigación.....	60
4.1.1. Método de la investigación.....	60
4.1.2. Alcance de la investigación.....	60
4.2. Diseño de la investigación .....	60
4.3. Población y muestra.....	61
4.3.1. Población. ....	61
4.3.2. Muestra .....	62
4.4. Técnicas e instrumentos para recolectar datos .....	62
4.4.1 Técnicas de recolección de datos .....	62
4.4.2. Instrumentos de recolección de datos.....	65
4.5. Técnicas para el análisis de datos.....	66
Capítulo V.....	67
5. Resultados.....	67
5.1. Resultados y análisis. ....	67
5.1.1. Análisis de elaboración y proceso de aprobación del plan de cierre de minas de la UMQ. ....	67
5.1.2. Objetivos de cierre de mina establecidos en el DS. 033-2005-EM ejecutados por unidad minera Quiruvilca en el cierre de minas.....	75
5.1.3. Identificación de Impactos ambientales mineros generados en componentes mineros de la UMQ, utilizando la matriz de evaluación ambiental rápida (RIAM) de Pastakia. ....	78
5.1.4. Evaluación del plan de cierre de mina en la unidad minera Quiruvilca, La Libertad 2023.....	82

5.2. Discusión de resultados. ....	85
CONCLUSIONES.....	96
RECOMENDACIONES .....	97
Referencias bibliográficas.....	99
Anexos .....	104

## Índice de Cuadros

<b>CUADRO. 1</b> ACTIVIDADES MINERAS Y FORMAS DE EJECUTARLAS.....	46
<b>CUADRO. 2</b> CONTENIDO DEL PLAN DE CIERRE DE MINAS.....	48

## Índice de Figuras

<b>FIGURA. 1</b> COMPONENTES IDENTIFICADOS EN CAMPO, PRIMERA ACTUALIZACIÓN DE PLAN DE CIERRE DE MINAS UMQ.....	69
<b>FIGURA. 2</b> COMPONENTES MINEROS Y PUNTOS DE MONITOREO APROBADOS, PRIMERA ACTUALIZACIÓN DE PCM DE UMQ.....	69
<b>FIGURA. 3</b> RESIDUOS DE RELAVE Y ESCOMBROS DE UMQ; DESMONTE Y ESCOMBROS DE MINERÍA INFORMAL - PASIVOS AMBIENTALES DE LA CUENCA DEL RIO MOCHO.....	71
<b>FIGURA. 4</b> COMPONENTE MINERO DE UMQ – BOCAMINA BO -2, EN POSESIÓN DE MINEROS INFORMALES. ....	71
<b>FIGURA. 5</b> SISTEMA DE NEUTRALIZACIÓN Y MANEJO DE AGUAS ÁCIDAS PN, HDS, POND, INOPERATIVAS. ....	72
<b>FIGURA. 6</b> RELAVERA SANTA CATALINA, RESIDUOS Y ESCOMBROS MINEROS, POZAS DE SEDIMENTACIÓN, RESIDUOS Y ESCOMBROS DE MINERÍA INFORMAL. ....	73
<b>FIGURA. 7</b> GARANTÍA ANUAL DE PLAN DE CIERRE APROBADO PARA LA PRIMERA ACTUALIZACIÓN DE PLAN DE CIERRE DE MINA DE UMQ. ....	74
<b>FIGURA. 8</b> GUÍA DE OBSERVACIÓN. CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS E IMPLEMENTACIÓN DE ASPECTOS TÉCNICOS, AMBIENTALES Y SOCIALES EN ACTIVIDADES DE CIERRE DE MINAS UMQ.....	76
<b>FIGURA. 9</b> MATRIZ DE EVALUACIÓN AMBIENTAL RÁPIDA (RIAM) DE PASTAKIA, VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS EN COMPONENTES MINEROS DE UMQ .....	79
<b>FIGURA. 10</b> IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS EN COMPONENTES MINEROS DE UMQ.....	80
<b>FIGURA. 11</b> VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EN COMPONENTES MINEROS DE UMQ .....	81



## Resumen

En el presente trabajo de investigación, se planteó como objetivo evaluar la ejecución del plan de cierre de mina de la unidad minera Quiruvilca (UMQ). Se utilizó el método de investigación cualitativa. Las técnicas de recolección de datos fueron la investigación documental, observación y entrevista. Se analizó el informe aprobado de la primera actualización del plan de cierre de minas de la unidad minera Quiruvilca, donde los objetivos propuestos y aprobados fueron: Salud humana y seguridad, estabilización física, estabilidad geoquímica, uso del terreno, uso de cuerpos de agua y objetivos sociales. Luego se realizó las visitas de campo donde se aplicó la guía de observación, verificándose el incumplimiento de objetivos de cierre de minas establecido en el reglamento para cierre de minas (DS. 033-2005-EM), el estado actual de los componentes mineros advierte que la implementación de aspectos técnicos, ambientales y sociales del plan de cierre de mina fueron insuficientes y que a su vez éstos han sido vulnerados por la minería informal. Finalmente, se aplicó una entrevista a 27 autoridades comunales de las juntas directivas de los barrios del distrito de Quiruvilca y centros poblados Shorey y Shorey Chico. Concluyéndose que; la unidad minera Quiruvilca fue abandonada por el titular minero, y luego del abandono la autoridad competente (OEFA y el OSINERGMIN) no implemento o ejecutó ningún plan de contingencia inmediata para dar continuidad al programa de cierre de mina, las actividades de monitoreo y vigilancia post cierre, lo cual facilitó y permitió que la minería informal invada componentes mineros y áreas nuevas dentro de las concesiones mineras que conforman la unidad minera Quiruvilca, actividad que acelera la degradación del medio ambiente y el impacto negativo a los diferentes componentes ambientales (físico, biológico, social, cultural y económico).

**Palabras clave:** Plan de cierre de minas, componentes mineros, pasivos ambientales mineros, objetivos de cierre de minas, impactos ambientales.

## Abstract

In the present research work, the objective was to evaluate the execution of the mine closure plan of the Quiruvilca mining unit (UMQ). The qualitative research method was used. The data collection techniques were documentary research, observation and interview. The approved report of the first update of the mine closure plan of the Quiruvilca mining unit was analyzed, where the proposed and approved objectives were: Human health and safety, physical stabilization, geochemical stability, land use, use of bodies of water and social goals. Then the field visits were carried out where the observation guide was applied, verifying the non-compliance with the mine closure objectives established in the mine closure regulations (DS. 033-2005-EM), the current state of the mining components warns that the implementation of technical, environmental and social aspects of the mine closure plan were insufficient and that, in turn, these have been violated by informal mining. Finally, an interview was applied to 27 community authorities from the boards of directors of the neighborhoods of the Quiruvilca district and Shorey and Shorey Chico populated centers. Concluding that; the Quiruvilca mining unit was abandoned by the mining owner, and after the abandonment the competent authority (OEFA and OSINERGMIN) did not implement or execute any immediate contingency plan to give continuity to the mine closure program, monitoring activities and post surveillance closure, which facilitated and allowed informal mining to invade mining components and new areas within the mining concessions that make up the Quiruvilca mining unit, an activity that accelerates the degradation of the environment and the negative impact on the different environmental components (physical, biological , social, cultural and economic).

**Keywords:** Mine closure plan, mining components, mining environmental liabilities, mine closure targets, environmental impacts.

## Introducción

La minería es una importante fuente económica para el desarrollo sostenible, de especial importancia en países como Perú, donde dependemos directamente de la producción minera. Perú cuenta con variadas e importantes reservas de minerales, muy atractivas para la inversión extranjera, pese a las singularidades del comportamiento del escenario social comunal y de gobiernos locales. Según Muñoz y Vega (2021), la minería es la segunda fuente estratégica mundial de desarrollo, importante en los países que dependen de la cantidad productiva de mineral. Es muy importante que OEFA y OSINERGMIN realicen una adecuada supervisión y fiscalización de cumplimiento de compromisos asumidos por el titular minero en su instrumento de gestión ambiental (IGA) aprobados. Fortalecer las capacidades técnicas de la sociedad civil en temas ambientales y sociales, así como impulsar la implementación adecuada de los mecanismos de participación ciudadana para actividades de plan de cierre de mina (PCM) por parte del titular minero, permitirá que éste sea más inclusivo, dinámico y efectivo. Es tarea de OEFA y el OSINERGMIN garantizar la sostenibilidad ambiental, social y económica en la zona donde se desarrolló el proyecto minero posterior al cese de actividades de cierre de mina. El desarrollo de las actividades de cierre de mina es transversal a todas las etapas del ciclo de vida de la mina, permitiendo que el PCM sea un instrumento vivo de gestión ambiental, sin embargo, esto no sucedió en la unidad minera Quiruvilca, a nivel del distrito de Quiruvilca casi nadie conocía o sabía de la existencia de un plan de cierre de mina de UMQ. El abandono de la UMQ evidencia los errores incurridos de parte del titular minero en su obligación de información y ejecución de actividades de cierre, así como de parte de OEFA, OSINERGMIN en sus competencias de seguimiento, supervisión y sanción; Luego que el titular minero dejara al libre albedrío los componentes mineros (bocaminas, piques, chimeneas, etc.), OEFA, OSINERGMIN y DREM hicieron lo mismo, hechos que motivaron la invasión y toma de posesión de componentes mineros por mineros informales quienes extraen mineral sin los controles necesarios, actividad que convierte los componentes mineros en pasivos ambientales mineros (PAM), y éstos en fuentes de impacto negativo y degradación de componentes ambientales (físico, biológico, sociocultural y económico). Según Astorga (2022), determinó que, las

deficiencias en la ejecución del plan de cierre de mina de UMQ generaron 23 impactos ambientales y propuso alternativas de monitoreo y mantenimiento post cierre. De la evaluación de la primera actualización del plan de cierre de minas de la UMQ, se determinó el incumplimiento de objetivos: Rehabilitación de áreas afectadas y Determinación de las condiciones del posible uso futuro de dichas áreas o instalaciones, establecidos en el reglamento para el cierre de minas (DS. 033-2005-EM). También se identificó 37 impactos ambientales generados en los componentes mineros de la UMQ. Señalamos incoherencias y discordancias en el cumplimiento de la normativa sectorial, con la finalidad de proponer mejoras en la gestión de PCM, fortalecer el desempeño de OEFA, OSINERGMIN, DGAAM, DGM y DREM con la finalidad de, evitar futuros abandonos de unidades mineras, prevenir el aumento de PAM y la generación de nuevas fuentes de impacto ambiental negativo a nivel nacional en el ámbito de la pequeña, mediana y gran minería. A nivel nacional en la ejecución de los PCM se dan distintas situaciones para los mismos escenarios de cierre, pero con un común denominador, contradicciones e incoherencias en la información que el titular minero hace llegar a OEFA, OSINERGMIN, DGAAM y DGM, la misma que dificulta sus actividades de seguimiento, supervisión y sanción, pero que facilita el incumplimiento de las obligaciones asumidas por el titular minero. El trabajo se desarrolló bajo el marco de la investigación cualitativa documentada y de observación. Para lograr el objetivo del presente estudio accedimos, revisamos y analizamos el PCM inicial de la UMQ, su primera, segunda y tercera modificación y la correspondiente primera actualización de dicho PCM; así mismo, accedimos y observamos en el sitio ciertos componentes mineros de la mencionada unidad minera, y aplicamos los instrumentos de recojo de información en el sitio: la guía de observación de cumplimiento de objetivos y aplicación de aspectos técnicos, ambientales y sociales a los componentes mineros, y la entrevista a 27 autoridades comunales de las juntas directivas de los barrios del distrito de Quiruvilca y centros poblados Shorey y Shorey Chico. El análisis de datos fue relacionado con datos ya existentes provenientes de diferentes fuentes, lo cual facilitó tener una visión extensa y sistemática del proceso de cierre de minas ejecutado por el titular minero en la unidad minera Quiruvilca.

## Capítulo I

### 1. Planteamiento del Estudio

#### 1.1. Planteamiento y formulación del problema

El Perú es reconocido mundialmente por poseer importantes reservas de minerales, lo cual, lo hace muy visible ante los mercados del mundo y muy atractivo para las inversiones a pesar de las condiciones sociales que exigen las comunidades. La inversión minera en el 2022 alcanzó los US\$ 4,615 millones, superando en un 3.2% referente a la inversión minera del 2021, la cual fue de US\$ 4,471 millones (MINEM, 2022). El comportamiento al alza de la inversión minera en el Perú depende de la estabilidad jurídica y social que ofrezca y garantice el Estado; por lo tanto, la buena acogida de parte de las comunidades es muy importante, ésta le da sostenibilidad a largo plazo a las inversiones, siendo necesario llevar a cabo una gestión económica minera equilibrada, amigable y de respeto al ambiente y a la sociedad.

El plan de cierre de minas (PCM) por ser un instrumento de gestión ambiental (IGA) transversal a todas las etapas del ciclo de vida de la mina, el titular minero de la Unidad Minera Quiruvilca debió implementar y ejecutar de manera eficiente y responsable todas las actividades propuestas y aprobadas en su PCM, con la finalidad de brindar satisfacción y confianza a propietarios de los terrenos que ocupa la unidad minera. La disponibilidad de áreas rehabilitadas para su reutilización como resultado del cumplimiento de los objetivos del plan de cierre de mina, permite fortalecer la confianza de la sociedad en la gestión de las políticas ambientales y la buena voluntad empresarial. La eficiente gestión del marco normativo y el efectivo accionar de DGM, DGAAM, OEFA, Osinergmin, permiten que la vida útil de la unidad minera se prolongue y se viabilice el inicio de nuevos proyectos. La sostenibilidad de la gestión socioambiental se sostiene en la eficiente gestión de dos pilares sinérgicos entre sí, i) el plan de gestión ambiental y ii) el plan de relaciones comunitarias, los cuales deben ser supervisados y fiscalizados durante el tiempo que tome su ejecución. No existe un mecanismo o herramienta común para gestionar un PCM, cada unidad minera o PAM es un escenario totalmente distinto a otro.

### **1.1.1. Planteamiento del problema**

En el mundo, la principal fuente del fortalecimiento económico de las naciones es la explotación de recursos naturales y su industrialización bajo el amparo de políticas y planes de progreso de cada nación, especialmente en países que disponen de reservas de mineral. La minería para el desarrollo de sus operaciones requiere la disponibilidad de grandes extensiones de terreno y el movimiento de grandes cantidades de tierra y roca, motivo por el cual es una actividad directamente conexas a la contaminación ambiental e impacto en la vida de las sociedades ubicadas dentro del área de influencia directa e indirecta a una unidad minera. El ciclo vida de un proyecto de explotación minera está estructurada por etapas: exploración, construcción, montaje, explotación, cierre y abandono; para todas ellas de manera transversal se elabora y aprueba un plan de cierre y post cierre. Es de absoluta obligación del titular minero realizar el cierre de áreas, componentes mineros e instalaciones de infraestructura. Los países andinos latinoamericanos presentan los mejores y mayores indicadores de crecimiento económico como consecuencia de la actividad minera, concentrando mayor inversión en actividades de exploración. A nivel de la región, Perú es el segundo país más atractivo para el destino de inversiones en minería, tiene una gran variedad de depósitos minerales; la minería es una actividad que genera importantes impactos económicos, pero también genera diversos impactos ambientales y sociales, motivo por el cual es necesario fortalecer la gestión del marco normativo regulatorio para actividades de cierre de minas y recuperación de suelos, con análisis de riesgos y prevención de conflictos sociales.

En el 2021, Perú alcanzó comercializar en gran medida siete de los minerales más vendidos en el mundo, caracterizándolo como un país con atractivas reservas de mineral polimetálico, los ingresos económicos superaron los S/ 6,630 millones, correspondiente a canon minero, regalías mineras legales y contractuales y el pago por derecho de vigencia y penalidad; ingreso que es repartido a los Gobiernos Regionales y Locales; Así mismo se dio empleo a más de 227 mil trabajadores superando en gran medida a los años anteriores (MINEM, 2021). A nivel nacional en el 2022, se registraron 1,402 concesiones mineras y unidades económicas administrativas en actividad en 23 de las 25

regiones administrativas, con un área total asignada a la actividad minera de 2,129.122 ha. (MINEM, 2022). Los proyectos mineros en cartera de inversión 2023, lo conforman 47 proyectos distribuidos en 18 regiones geográficas, de los cuales 29 son proyectos greenfield y 18 son proyectos brownfield, la titularidad de todos los proyectos lo tienen empresas de capital privado, cuya inversión suma US\$ 53,715 millones provenientes de 11 países diferentes y distribuidos entre Europa, América, Oceanía y Asia. Encabeza China, sus inversiones desplazando a las del Reino Unido (MINEM, 2023).

El acelerado avance de actividades en la etapa de explotación o producción minera promueve la ejecución conjunta de las actividades de cierre progresivo de algunos componentes y el pronto inicio de ejecución de actividades de cierre final de una operación mina, por lo tanto, es necesario que la OEFA y OSINERGMIN pongan en marcha programas de vigilancia, monitoreo y supervisión con la finalidad de garantizar cumplimiento de las actividades de los planes de cierre de minas:

Al 2021, del total de estudios de plan de cierre de mina resueltos para mediana y gran minería, 51% corresponde a modificaciones, de éstos solo el 40% fueron aprobados, 11% representan a improcedentes, desaprobados y desestimado; 35% son estudios de actualización, de los cuales 25% aprobaron y el 11% corresponden a los desaprobados y abandonados; 4% fueron modificaciones de plan de cierre de pasivos ambientales mineros y 10% de otros estudios (Instrumentos técnicos sustentatorios de plan de cierre, plan de cierre de pequeña minería y plan de cierre de pasivos ambientales, etc.).

Del total de estudios de planes de cierre de minas el 93% corresponde a minas que explotan minerales metálicos, del cual el 51% representa a la minería subterránea, 43% a minería superficial y 6% ejecutan ambas modalidades de minería. Los planes de cierre aprobados para minería no metálica y almacenes de depósitos de concentrado alcanzaron un 7%. (MINEM, 2021, p. 39). Las garantías ambientales correspondientes al cierre minero ascienden a US\$ 2,733 millones, del cual 85.6% conforma la carta fianza, 0.9% al fideicomiso de bienes inmuebles y 13.6% a póliza de caución.

Sin lugar a duda, el crecimiento económico y reducción de pobreza en Perú, son objetivos fundamentales para garantizar la viabilidad y sostenibilidad social de los proyectos mineros. La Dirección General de Promoción y Sostenibilidad Minera tiene como objetivo principal promover la inversión minera moderna, responsable y de respeto a la dimensión ambiental (ambiente, sociedad y economía), es importante mantener un escenario de paz social, de confianza y libre de cualquier tipo de riesgos o peligros. El comportamiento del escenario social para gestionar permisos o autorizaciones para nuevos proyectos mineros o para mantener la sostenibilidad de aquellos que se encuentran en desarrollo es muy inestable; inicia la gestión social y con ello afloran los reclamos, intereses y expectativas de las comunidades, reclamos fundados en evidencias de impactos negativos a diversos componentes ambientales físicos, biológicos y socioculturales (agua, suelo, aire, paisajes, poblaciones, patrimonio, flora y fauna), e incumplimiento de obligaciones y compromisos asumidos de parte del titular minero (compromisos asumidos en los IGAs o compromisos voluntarios asumidos por acuerdos con comunidades). El aumento de conflictos socioambientales, así como de pasivos ambientales mineros (PAM), evidencian las debilidades en la gestión, supervisión y vigilancia de parte de OEFA, OSINERGMIN, DREM posterior al otorgamiento de la respectiva certificación ambiental.

Así como el proyecto avanza y pasa de una etapa a otra, éste va dejando su huellas ambientales, riesgos y peligros que se asocian a la ejecución de actividades de cierre de minas o remediación de pasivos ambientales, el MINEM (2020) reportó un total de 7,956 PAM en todo el Perú (en 20 regiones), del total 3125 son gestionados y de los cuales 530 son clasificados de alto y muy alto riesgo; así mismo del total 4831 PAM no cuentan con acción alguna para ser remediados, de ellos 391 PAM están clasificados como de alto y muy alto riesgo. El primer inventario se realizó el año 2006, con un registro de 850 PAM. No ejecutar el plan de cierre de mina es sinónimo de aumento de impactos ambientales negativos y, por lo tanto, aumenta la cantidad de conflictos socioambientales. La Defensoría del Pueblo hasta julio del 2022, registró 152 conflictos activos y 56 conflictos latentes, ambos suman 208



conflictos sociales y 274 acciones de protesta, del total de conflictos el 66.4% están vinculados a la actividad minera, denominados conflictos socioambientales; del total de los conflictos activos, 103 son atendidos por la Defensoría del Pueblo a través del mecanismo de diálogo. (Defensoría del Pueblo, 2022).

El Estado en ejercicio de sus obligaciones de garante y promotor del desarrollo sostenible, en su preocupación por conocer de manera anticipada los riesgos ambientales reales y potenciales peligros que pudiera afrontar ante posibles abandonos de una operación minera o de algún componente minero, creó el 2003, la regulación legal para las actividades de cierre de minas, el cual fue reglamentado el 2005. Un plan de cierre de mina da por finalizado la ejecución de toda actividad productiva aprobada, comprende acciones técnicas y legales que permiten cerrar terrenos, infraestructuras y labores, que durante la producción no fueron cerrados porque no fueron parte del programa de cierre progresivo o de rehabilitación de terrenos usados. El MINEM mediante la empresa estatal de derecho privado Activos Mineros S.A.C. (AMSAC) ejecuta trabajos de remediación ambiental de PAM en siete regiones del país (Ancash, Pasco, Lima, Cajamarca, Puno, Junín y Huancavelica), en la que convergen dos instrumentos de intervención ciudadana: los comités de vigilancia y monitoreo ambiental, y la mesa de sostenibilidad ciudadana. En la última década registró inversiones sobre los S/. 526 millones en remediación. Solo el año 2020, el desembolso para trabajos de remediación de PAM por parte de AMSAC fue de S/. 83 millones. Los planes de cierre de minas conllevan a la conformación de garantías que son requeridos para todo el periodo de explotación minera, para ser ejecutados según se vayan presentando peligros hacia el ambiente y el bienestar social, posterior al cese de actividades y desmantelamiento de componentes con la finalidad de restituir áreas posesionadas por la minería y reinsertarlas al nuevo uso. A la fecha, 18 años después de haberse reglamentado el marco legal, el registro de PAM crece cada año, al igual que la cantidad de conflictos sociales, siendo la mayor cantidad conflictos de tipología socioambiental. El Perú se ha dado pasos importantes en implementación del marco jurídico y metodológico para las actividades de

cierre de minas, sin embargo, algo está fallando, los impactos negativos, los PAM y consecuentemente los conflictos socioambientales aumentan cada año. Lo sucedido con la unidad minera Quiruvilca es un caso que llama la atención, se ubica muy cerca de la capital de departamento (Trujillo) donde operan OEFA, OSINERGMIN y DREM, no pudieron advertir o prevenir el impacto negativo, riesgo y peligro para el ambiente y la salud. La magnitud del impacto negativo al ambiente en la cuenca del río Moche motivaron que el estudio se enfocara en revisar el PCM de la UMQ y realizar un análisis de su formulación y elaboración, con la finalidad de identificar errores y determinar o proponer mejoras. La actual coyuntura nacional del sector minero representa un escenario que requiere mayor presencia y acción por parte de OEFA, OSINERGMIN, DGAAM, DGM y DREM, es muy importante implementar mejoras en el sistema de aprobación y gestión de PCM con la finalidad de conocer con anticipación los riesgos y peligros que las concesiones y operaciones mineras podrían dejar, en un eventual posible abandono, y para saber el costo económico que éste representa para el Estado. El MINEM (2021) reportó que, hasta noviembre del 2022, registró, un total 1,402 concesiones mineras y unidades económicas administrativas, de las cuales: tres estaban en situación de cierre progresivo; 15 en situación de cierre final y 20 en situación post-cierre (definitivo); 123, en situación de cateo y prospección; 124 en situación de beneficio; 20 en situación de preparación; 706 en situación de explotación, y 391 en situación de exploración, (MINEM, 2022). Todas en su debido momento y en tiempo no muy lejano, por agotamiento del recurso o reservas minerales pasaran a la etapa de cese de actividades, desmontaje de infraestructura, cierre definitivo y el abandono de sitio. La DGAAM resolvió un total de 195 IGA, de los cuales solo el 51% (99) aprobaron y de los cuales, el 29% (28) corresponden a PAM y PCM. (p. 35). Dicho antecedente advierte que algo no está bien en la metodología o estructura de elaboración o formulación de los IGA - PCM, los estudios de plan de cierre no estarían reuniendo las condiciones necesarias durante su formulación o elaboración, siendo la gestión de información la principal causa, recolección de datos en campo, información interna de ingeniería de la operación minera. Frente a lo ocurrido con compañía minera Quiruvilca,

motivó que la presente investigación se centre en la evaluación de plan de cierre de la unidad minera Quiruvilca.

### **1.1.2. Formulación del problema**

#### ***A. Problema General***

¿Cómo se ha desarrollado el plan de cierre de mina de la unidad minera Quiruvilca, La Libertad 2023?

#### ***B. Problemas Específicos***

- ¿El plan de cierre de mina (documento) presentado por la unidad minera Quiruvilca y aprobado por la Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros cumple con los requisitos establecidos por la normativa vigente?
- ¿Qué objetivos establecidos en el Reglamento para cierre de minas (DS 033-2005-EM) ejecutó la unidad minera Quiruvilca?
- ¿Cuál es el impacto ambiental generado en los componentes mineros de la unidad minera Quiruvilca?

## **1.2. Determinación de objetivos**

### **1.2.1. Objetivo general**

Evaluar la ejecución del plan de cierre de mina de la unidad minera Quiruvilca, La Libertad 2023.

### **1.2.2. Objetivos específicos**

- Analizar el plan de cierre de minas (documento) presentado por la unidad minera Quiruvilca y aprobado por la Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros.
- Contrastar los objetivos de planes de cierre de mina ejecutados por la unidad minera Quiruvilca con los establecidos en el Reglamento para el cierre de minas (DS. 033-2005-EM).
- Determinar el impacto ambiental generado en los componentes mineros de la unidad minera Quiruvilca, utilizando la matriz de evaluación ambiental rápida (RIAM) de Pastakia.

## **1.3. Justificación e importancia del estudio.**

### **1.3.1. Justificación teórica**

El marco legal regulatorio en previsión, reducción y control de riesgo y peligros hacia el bienestar de seres humanos, que pueden derivarse como resultado del cese de labores y desmantelamiento de componentes y facilidades mineras fue reglamentado el año 2005, con ello el titular minero asume el compromiso de realizar un PCM transversal a todo el ciclo operativo de la mina. El propósito es que el titular minero abandone los terrenos dejando las áreas utilizadas o disturbadas en condiciones similares a las condiciones encontradas durante la etapa de levantamiento de línea de base ambiental-social, y adecuadas para reinsertar vida natural y conservación de paisajes. El cierre de mina, es considerado como el producto final del proceso de gestión de PCM; La evaluación permanente del ciclo de vida de una unidad minera nos permite conocer con anticipación los posibles peligros y riesgos residuales que afectan a la naturaleza, el bienestar de seres humanos y que asumirá el estado, en caso que el proyecto sea abandono; motivo por el cual, un plan de cierre de mina es de mucha importancia en el ámbito socioambiental. El tema es de interés nacional y se pone en boga, por el hecho que, muchas empresas de pequeña, mediana y gran minería están por culminar la etapa de operación, por lo tanto, es importante saber y evaluar la gestión ambiental, y cómo éstas vienen procediendo con la gestión de ejecución de su respectivo plan de cierre de minas y el tratamiento de sus pasivos ambientales mineros, con la finalidad de proponer mejoras y controles a su PCM estando aún en etapa de bonanza económica para hacerlo, frente a la posibilidad de abandono de componentes mineros.

### **1.3.2. Justificación práctica**

El trabajo de investigación es relevante porque permitió determinar la relación de ejecutar el plan de cierre de minas y sus efectos o impactos (riesgos y peligros) hacia la naturaleza y el bienestar de los seres humanos, en situaciones de no ejecutarse o de no concluirse el PCM. El cierre de la etapa de producción minera es absoluta obligación del titular minero e involucra a OEFA y OSINERGMIN en el seguimiento y control del desarrollo del plan de cierre y, a la sociedad civil como parte del plan de cierre. Según el marco

regulatorio, el titular minero luego del cese de actividades ejecutara el cierre definitivo de toda la unidad minera, previa comunicación a la autoridad competente y la sociedad (propietario de los terrenos) empleando los mecanismos y herramientas de comunicación adecuados propuestos y aprobación en el último PCM, con el fin de garantizar la sostenibilidad ambiental y social posterior a la etapa de cierre de la mina.

### **1.3.3. Justificación social**

La introducción de la actividad minera en un área territorial sin lugar a dudas genera cambios en las tres dimensiones del desarrollo sostenible: el ambiente, la sociedad y la economía; el ciclo de vida de la mina es relativamente corta, sin embargo, el impacto al componente ambiental físico, biológico y sociocultural permanecerán por mucho más tiempo. La viabilidad y la sostenibilidad social de un proyecto minero depende en gran medida del cumplimiento de los compromisos asumidos por el titular minero, es por ello, que el titular minero debe elaborar y obtener la aprobación del PCM en sintonía con el enfoque de la prevención, minimización y control de riesgos y peligros al ambiente y la salud de las personas; las áreas de terrenos en posesión y uso por la actividad minera serán devueltas al propietario en condiciones adecuadas para ser reutilizadas, garantizando el desarrollo de vida ecosistémica y la preservación de paisajes, en condiciones similares a las encontradas en la etapa de levantamiento de la línea de base ambiental-social. El cierre y abandono de la mina no restringe la vigencia de la titularidad de la concesión. La fiscalización por parte del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) y la supervisión por parte del Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minas (OSINERGMIN), es muy importante, con ello el Estado garantiza la estabilidad jurídica y social al inversionista minero. La paz social depende del respecto y la confianza equilibrada entre la sociedad, el ambiente y la economía.

### **1.4. Limitaciones de la presente investigación**

Las limitaciones que presentó el presente trabajo de investigación, principalmente fueron:

No se contó con un registro nacional de los resúmenes ejecutivos de PCM de todos los proyectos suscritos al régimen de mediana minería y gran minería.

El titular minero no se encontró en la zona de explotación.

La información se obtuvo de ciudadanos de las zonas aledañas al lugar de explotación minera.

No se contó con un catastro de pasivos ambientales mineros.

## **Capítulo II**

### **2. Marco teórico**

#### **2.1. Antecedentes de la investigación**

Mantener la biodiversidad libre de potenciales riesgos y peligros ambientales es la preocupación de quienes habitamos el planeta tierra. Científicos y estudiosos de todos los países hacen los mejores esfuerzos por encontrar e implementar medidas y mecanismos que ayuden a contrarrestar los efectos de las actividades antrópicas que realiza el hombre para sobrevivir y lograr sostenibilidad y el desarrollo de su pueblo o nación. El ambiente, la economía y la sociedad son elementos fundamentales que componen la dimensión ambiental, la actividad minera es fuente generadora de economías fuertes a largo plazo, pero también es generadora de diversidad de impactos al ambiente, por lo tanto, es tarea de todos impulsar e implementar mecanismos y medidas para mitigar y controlar los impactos.

Uno de los mecanismos para controlar las huellas que deja la minería en la naturaleza y que permite garantizar el bienestar y la seguridad de los seres humanos es el PCM de una unidad minera, requisito que deberá cumplir el titular minero antes de abandonar el sitio. En Latinoamérica Perú y Chile lideran la implementación de su marco normativo de regulación para las actividades de cierre de minas. Un compromiso sincero y responsable de parte del titular minero, el OEFA y OSINERGMIN permitirá mantener una gestión socioambiental sostenible a largo plazo. La cantidad de conflictos de tipología socioambiental en la industria minera tiene origen en la insatisfacción de la sociedad, por ejemplo: la insatisfacción socioeconómica nace como consecuencia de la percepción que las empresas mineras no son justas en determinar un valor económico por concepto de pago por contraprestación por el uso del suelo (no existe un marco regulatorio). La degradación ambiental se origina como consecuencia de los impactos sobre componentes ambientales físico, biológico y socioculturales (agua, suelo, flora, fauna, etc.) y la inadecuada gestión de desechos sólidos y líquidos, en diferentes componentes mineros. La convivencia y sostenibilidad ambiental de una unidad minera con el entorno

social se construye en base a la confianza y la información de calidad, muy importante ejecutar un adecuado plan de cierre de mina.

### **2.1.1. Artículos científicos**

Según Márquez-Huitzil et al. (2022), investigaron la mitigación de pasivos ambientales mineros (PAM) y restauración ecológica. Cuyo objetivo principal fue conseguir que la rehabilitación de ecosistemas comprenda más que una metodología que se enfoca en un aspecto ambiental (contaminación o inestabilidad) para rehabilitar PAM. Con esta finalidad debatieron las restricciones y negligencias evidenciadas en estudios y propuestas para mitigar impactos ecológicos y ambientales por PAM, vigentes. De acuerdo con los resultados registraron, antes de poner en marcha un proyecto se debe garantizar la ejecución de actividades de rehabilitación, comunicar y/o consultar a los propietarios legales del predio, actualmente un impedimento que puede afrontar la rehabilitación de componentes mineros es que se ha dado utilidad económica. Los PAM pueden reaprovecharse para extraer minerales que éstos contienen y que antes no se pudo extraer por falta de tecnología adecuada. Concluyeron que, la rehabilitación de PAM debe ejecutarse teniendo en consideración un enfoque multidisciplinario y multiactor. La presente propuesta ofrece alternativas para PAM, pero no es la solución para casos de escenarios distintos o cualquier tipo de PAM, o sea pretexto para justificar una minería sostenible, porque actualmente no la hay. Según Romero et al. (2022), en la investigación, el cierre de relavera en la provincia El Oro, Ecuador. El objetivo principal fue, el diseño de procedimiento de cierre de relavera comunitaria El Tablón, El Oro-Ecuador (RCET), para minimizar la fuente de contaminación de la micro cuenca El Salado, mitigar las huellas ambientales y crear zonas atractivas y sostenibles ecológica y turísticamente. Con esta finalidad analizaron información geológica, geotécnica y operacional, recolección de datos en campo, ensayos de laboratorio físicos y químicos y ejecución del procedimiento. De acuerdo con los resultados para el cierre de RCET, los estudios geológicos directos e indirectos de detalle permitió la configuración del modelo geotécnico-geológico, identificando la distribución espacial de dos unidades lito-



estratigráficas. Para reducir el impacto visual proponen la fitorremediación. En conclusión, plantearon un procedimiento técnico de cierre, con la finalidad de aminorar y perfeccionar las condiciones operativas actuales en las que se encuentra RCET (2019).

Según Bonfil et al. (2022), en la investigación regeneración natural y recuperación de cobertura vegetal en canteras. El objetivo principal fue analizar la revegetación natural con plantaciones para recuperación inicial de cantera en trópico seco. Con esta finalidad en el 2019 identificaron y marcaron las plantas vivas de cada bloque de plantación ejecutada el 2018, cada planta fue etiquetada y registrada para posterior identificación. De acuerdo con los resultados, la rehabilitación de cobertura natural de vegetación fue superior (81%) a la plantación (19%), su variedad igualmente fue mayor. Las variedades incorporadas naturalmente alcanzaron valores pequeños de densidad de madera y masa seca de hojas, al igual que el senecio salignus, variedad sembrada con mayor cobertura. Concluyendo que destaca la gran aportación de la rehabilitación natural de cobertura inicial, su diversidad y abundancia se favorecieron por la cercanía a un bosque maduro. Seis de las variedades sembradas prosperaron, por tanto, se aconseja su próximo uso.

Según Silva & Sánchez (2021), investigó lugares deshabitados y el abandono de componentes mineros-México. El objetivo principal de la investigación es poner en conocimiento como se realiza el proceso de cierre de minas a través de la experiencia académica, empresarial y autoridad competente en México. Con esta finalidad se realizó un análisis del marco normativo y directrices pertinentes para cierre y abandono de actividades mineras de lugares donde es habitual las prácticas mineras. Se realizaron investigaciones de archivos y documentos para indagar el mecanismo de aplicación de políticas públicas y la ley mexicana; se ejecutó cinco visitas de campo, entrevistas a académicos, pobladores y vecinos a las unidades mineras cerradas o abandonadas. Como resultado identificaron distintas situaciones de cierre de minas con un común denominador, contradicciones e inconsistencias en la información que dan a conocer. Con forme a ello concluyen, que no existe una planificación de cierre de minas en México, lo cual dificulta su regulación y deja a libre albedrío la subsistencia de las áreas donde de cesaron las actividades de minado.

Según Gillian (2021), la investigación, el cierre de minas con enfoque de política de Estado y el desarrollo inclusivo de comunidades donde se ejecutan proyectos mineros. El objetivo principal, evidenciar la desconexión de la contribución minera al crecimiento económico de las comunidades y las posibilidades concretas de desarrollo post-minería, fundadas en inclusión, justicia y equidad. Con esta finalidad diseñó ensayos discretos tomando como guía casos desarrollados en Colombia y Chile. De acuerdo al resultado encontrado deja en evidencia una gestión de cierre que excluye posibilidades consulta y participación ciudadana, obstaculiza un desarrollo post-minería más inclusivo socioeconómicamente y menos dañina para el ambiente. Concluyen enfatizando la necesidad de contar con instituciones legales y reguladoras en las regiones y que éstas faciliten la creación y distribución de beneficios y oportunidades de subsistencia post-cierre de la mina.

Según Muñoz & Vega (2021), contextualizaron el escenario social y ambiental generado por la actividad minera en el departamento del Cesar en Colombia. El objetivo primordial del estudio, fue estudiar la dinámica de las actividades de cierre y post-cierre anticipado o temporal de minas. Con esta finalidad se evaluó el contexto de la dimensión ambiental y desarrollo sostenible (social, ambiental y económica) del departamento del Cesar. De acuerdo con los resultados se registró que la minería es la segunda fuente estratégica mundial de desarrollo, importante para países que dependen de la cantidad productiva de mineral, tal es el caso de Perú y Chile. Concluyeron que, si se cierra una mina de manera inesperada el impacto económico es grande, hasta podría ser catastrófico, siendo necesario establecer un modelo sistemático de cierre y post-cierre con condiciones técnicas, ambientales, sociales y financieras de manera articulada y permanente.

Según Montoya et al. (2021), en el estudio, la actividad minera su influencia e impactos. El objetivo principal fue, analizar la influencia de la explotación minera y el impacto económico como consecuencia del cierre de minas en Zamora-El Oro-Ecuador, periodo 2008-2018. Con esta finalidad desarrollaron una investigación descriptiva con enfoque cuantitativo y modelo econométrico lineal, con correlación de variables para comprender el análisis socioeconómico a consecuencia de la minería y su impacto debido al cierre

de minas. Los resultados indican que el cierre de minas ha impactado negativamente la economía de Zamora, puesto la minería es su principal ingreso. Conforme con ello concluyen, la minería es la principal herramienta de generación de recursos económicos y fuente de desarrollo. La actividad minera produce el incremento de metales pesados, acidez y alteración de la calidad del agua, incremento de vibraciones y ruido, fragmentación de hábitats, pérdidas de especies animales alteración a la calidad del suelo.

Según Torres-Batista, et al. (2021), investigaron la aplicación del enfoque económico y socioambiental en actividades de rehabilitación de áreas disturbadas por la minería. El objetivo central del estudio fue evaluar la aplicación de las dimensiones económico, ambiental y social al procedimiento de rehabilitación de áreas disturbadas por la explotación a cielo abierto en Moa, Cuba. Con esta finalidad compararon resultados de indicadores del procedimiento nuevo (2020) con resultados anteriores a la introducción de este. De acuerdo a los resultados obtenidos registraron que la eficiencia económica en rehabilitación de áreas disturbadas pasó de un 74.82% a un 100% en el 2020. Concluyendo que la gestión del procedimiento económico y socioambiental es una herramienta metodológica para especialistas, trabajadores y autoridades, permite valorar bienes y servicios ecosistémicos en tres momentos (pasado, presente y futuro), y constituye un equilibrio entre preservación de ecosistemas y el desarrollo económico en la explotación minera.

Según Stevens, R. (2021), en la investigación, escenario actual con relación a la capacidad de los gobiernos en para el cierre de actividades mineras. El objetivo principal del estudio fue saber: i) los gobiernos están preparados para implementar cambios según se vayan cerrando las minas, ii) que dificulta la gestión de cambio posterior al cese de actividades mineras y el cierre de mina. Con esta finalidad se realizó el foro internacional de minería, minerales, metalurgia y desarrollo sostenible (IGF) en la cual se ha señalado a la transición luego del cese de actividades mineras como punto débil en la gobernanza minera. De acuerdo a los resultados se afirmó que, los gobiernos reconocen lo importante que es el cierre de minas y la transición posterior al cese de actividades, pero muchos no tienen un marco regulatorio,

instrumentos, políticas o capacidad administrativa para actividades de cierre. Conforme a ello concluyeron, en 20 años probablemente decenas de minas de mediana y gran minería cierren, su planificación de cierre debió iniciar antes, muchos de los gobiernos necesitan fortalecer su marco normativo, sus políticas y capacidades de gestión de cierre de mina y su transición posterior al cese de actividades.

Según Cervantes y Quinto (2020), investigaron el riesgo ambiental, calidad superficial de agua y pasivos ambientales mineros (PAM). El objetivo principal de la investigación fue valorar el impacto ambiental por PAM en la calidad de agua superficial en San Miguel de Viso-Huarochirí. Con esta finalidad se empleó el protocolo de monitoreo de calidad de recursos hídricos (R.J. N° 010-2016-ANA), instrumentos para identificación de PAM y guía de evaluación de riesgos del MINAM. De acuerdo con los resultados se identificó 20 PAM, los principios de evaluación del ámbito socioeconómico son más dinámicos, los de evaluación natural y humano son afines a la calificación de calidad de agua. Los principios se establecen en función a la realidad del lugar de estudio. Concluyendo que la microcuenca Viso tiene 46 pasivos en el inventario del MEM, el área de estudio hay 20 PAM, de estos nueve están en el inventario del MEM y cuatro tienen drenaje natural, se definió 14 parámetros de monitoreo según ECA para agua.

Según Morales y Hantke (2020), en el estudio, análisis minero en países andinos, historia del desarrollo socioeconómico. El propósito primordial de indagación fue implementar mecanismos de orientación para regulación de cierre y post-cierre de minas. Con esta finalidad se analizó el comportamiento de la industria minera como agente de desarrollo social y económica de los países que poseen reservas mineras. De acuerdo con los resultados el ciclo minero no termina al agotarse los yacimientos, el cierre es también parte del ciclo minero. Conforme con ello concluyeron, metodológicamente la guía para cerrar minas será útil para el titular o directorio minero, es necesario dejar un legado positivo y sostenible para las comunidades.

Según Cahuana y Aduvire (2019), investigaron la presencia de metales pesados en áreas de pasivos ambientales mineros. El objetivo principal fue, evaluar la bioacumulación de metales pesados en tejidos de vegetación

acuática y terrestre en terrenos de antiguas operaciones mineras. Con esta finalidad se realizó el muestreo de Macrófitos de acuerdo al protocolo de monitoreo de calidad sanitaria de recursos hídricos superficiales peruano y español. De acuerdo con los resultados, con respecto al análisis de macrófitos en trazas de tejido vegetal, indican en algunas muestras la presencia y/o ausencia de metales pesados, sobrepasan los límites máximos y en otros están por debajo de dichos límites. Concluyen que las concentraciones de metales están asociadas a los Pasivos Ambientales Mineros, puesto que se encuentran a distancia cercanas a ellos. Las estaciones distantes presentaron también cierta concentración de metales puesto que, en algunos casos la contaminación puede darse por las condiciones climatológicas (arrastre de mineral por escorrentía, por viento, entre otras).

Según Salazar y Montero (2019), investigaron la planificación de cierre con enfoque sustentable. El objetivo principal para la investigación fue proponer consideraciones básicas que permitan lograr el desarrollo sustentable en la minería. Con esta finalidad analizaron avances del concepto de progreso llevadero en países europeos, proceso de aprovechamiento de los recursos minerales y el cierre de minas bajo en concepto de desarrollo sustentable. De acuerdo con los resultados se registró que los estados vendedores de minerales deben considerar el cierre de minas como mecanismo importante para fomentar la mejora social y financiera, y salvaguardar recursos minerales. Conforme con ello concluyen que, se debe asegurar la participación ciudadana, cuidar y respetar el ambiente.

Según Heredia et al. (2019), en el estudio sobre habitar un paisaje después del cierre de mina. El objetivo del trabajo de investigación fue impulsar la implementación de mecanismos que permitan su posterior uso de las áreas que serán cerradas, con la finalidad que dichas áreas sean atractivas paisajísticamente para los futuros habitantes. El resultado obtenido fue la propuesta metodológica para impulsar la reconstrucción de paisajes en áreas cerradas luego del cese de trabajos mineros. Con ello concluyen, para construir paisajes en áreas cerradas post minería es necesario establecer políticas y acuerdos territoriales instaurado en ámbito social de participación y el fortalecimiento colectivo del conocimiento.

Según Cuentas et al. (2019), investigaron los riesgos asociados a pasivos ambientales minero (PAM) en Condoraque. El objetivo principal fue, evaluar riesgos de contaminación, usando el método propuesto por Golder Associates. Con esta finalidad identificó y evaluó siete PAMs. Según las consecuencias del estudio las probabilidades de ocurrencia son altas, pero de bajas consecuencias a la salud, moderado para vida terrestre y alto para la vida acuática. Conforme con ello, concluyen que se debe evaluar con mayor detalle los riesgos a la salud, ganadería, bofedales, fauna terrestre y acuática. La actividad minera genera impactos que afectan al ambiente, la sociedad y la economía sin importar donde ocurra y, si éstos no son controlados a tiempo se convierten en PAM con potencial de inseguridad para el bienestar de seres humanos, y sostenibilidad de servicios ecosistémicos.

Según Montoya (2019), investigó la intangibilidad patrimonial y perspectivas en las comunidades desde el inicio. El objetivo principal del estudio fue lograr reglamentar una perspectiva formativa que involucre la participación de la comunidad minera en la planificación del desarrollo socioeconómico en las regiones donde hay minería. Con esta finalidad se cuestionó la gestión del conocimiento geológico minero y del patrimonio intangible post etapa de explotación minera cubana. De acuerdo con los resultados afirma que el patrimonio intangible de la minería puede considerarse un pilar importante de la educación, genera conciencia de una adecuada gestión de bienes mineros que respete y preserve sus valores. Concluye, el patrimonio intangible minero es didáctico, a través de él se puede entender todo el período socioeconómico minero, por ello, es importante explicar a las comunidades el funcionamiento operativo de la mina y sus impactos con información de calidad sin obviar términos técnicos y sociales.

Según Ortiz y Aranibar (2019), en el artículo acumulación de metales mediante vegetación en relaves de minería en Puno. La investigación tuvo como objetivo principal la identificación y categorización de plantas metalofitas. Con esta finalidad se aplicó la estrategia de rehabilitación de pasivos mineros mediante fitorremediación en cuatro zonas de relaves del altiplano puneño, la prospección de plantas se realizó en un área de 10m x 10m., con muestreo geobotánico en sustrato suelo-raíz un pie cúbico. De

acuerdo a los resultados identificaron 13 variedades de vegetación, asociadas en cuatro familias: Asteraceae (6), Poaceae (5), Rosaceae (1) y Apiaceae (1); la acumulación de metales en suelo-planta y raíces fue diversa, tipo fitoestabilización y fitoextracción. Conforme a ello concluyeron, que las plantas registradas en relaves mineros son pseudometalofitas.

Según Torres-Batista et al. (2019), en el trabajo de indagación rehabilitación de áreas post minería a tajo abierto. El objetivo principal fue diseñar un sistema que incluyendo las dimensiones (ambiente, economía y sociedad), y que apoye con resultados positivos al proceso de cierre de mina. Con esta finalidad se busca instituir un nuevo pensamiento teórico-metodológico que logre rehabilitar áreas disturbadas por la actividad minera. De acuerdo con los resultados proponen un sistema de cierre de mina estructurado en ocho fases y 16 tareas que aportan a cada fase, los métodos y técnicas propuestos para su desarrollo. Concluyeron que, el procedimiento propuesto es un instrumento metodológico que facilita a la autoridad competente y empresas mineras una herramienta con indicadores que contribuyen a considerar en el plan de cierre de mina la dimensión económica y social en adición a la dimensión ambiental. La aplicación del procedimiento contribuirá a la sostenibilidad de ecosistema afectado y puede ser utilizado en cualquier unidad minera.

Según Carrión et al. (2018), estudiaron la metodología para recuperar áreas afectadas por la minería en comunidades. El objetivo principal del estudio fue recomendar la elaboración de un plan de rehabilitación de áreas afectadas por la minería con enfoque de beneficio para las comunidades. Con esta finalidad estudiaron artículos científicos y revistas de investigadores especialistas en recuperación ecológica de áreas afectadas por la minería, describieron la lógica de recuperación de áreas afectadas, y analizaron el panorama nacional de la minería y los posibles impactos de la recuperación de áreas afectadas. Como resultado del estudio registraron que la minería formal cuenta con programas de cierre de áreas afectadas. Las medidas de mitigación contemplan medidas de recuperación ambiental a corto, mediano o largo plazo para minimizar impactos negativos. Conforme a ello concluyen que, cuando se inicia un proyecto de explotación minera es importante establecer un uso post explotación detallando su programa de recuperación

de áreas impactadas, para garantizar la sostenibilidad ambiental y la supervivencia del planeta. Comunidad y empresa son conscientes del problema de recuperación ambiental y la falta de recursos económicos, siendo necesario el apoyo de instituciones públicas y programas comunitarios. Para la recuperación ambiental se requiere el uso adecuado de métodos, técnicas y conocimientos con los cuales se puede obtener posibles resultados factibles.

Según Zamora et al. (2018), abordaron la problemática del abandono de unidades mineras o componentes mineros, cuyo principal objetivo de investigación fue proponer un método de tipificación y estimación de inseguridades en pasivos ambientales mineros (PAM), existe gran cantidad de minas abandonadas sin haberse ejecutado el respectivo plan de cierre de minas o rehabilitación paisajista. La finalidad fue priorizar la remediación de pasivos ambientales mineros que generan impactos significativos al ambiente, la seguridad y la salud humana. De los resultados de aplicar el método propuesto, establecieron un ranking de prioridades para los mecanismos de mitigación a ser implementadas cuando los pasivos ambientales mineros vayan a generar impactos significativos. El método propuesto fue aplicado en el estudio de PAM de la unidad minera Milluni, concluyendo que los PAM personifican potencial inseguridad para el bienestar de los seres humanos, la biodiversidad, el medio natural y la seguridad poblacional.

Según Torres Batista, et al. (2018), investigaron la restauración post minera en base al desarrollo sostenible. El objetivo central fue la incorporación de las dimensiones sociales, ambientales y económicas en la implementación de un modelo que contribuya a alcanzar el desarrollo sostenible. Con esta finalidad realizaron un análisis documentario bibliográfico técnico y científico especializado en los que aflora conflictos socioambientales. De acuerdo a los resultados plantean un modelo que admite el aprovechamiento adecuado de las áreas afectadas por la actividad minera con fines de reducir la afectación de ecosistemas, así como valorar la calidad de vida de los pobladores. Conforme a ello, concluyeron que la utilización del modelo formulado permitirá a las empresas mineras lograr eficiencias superiores en rehabilitación de las



áreas minadas con un enfoque que contribuya a la recuperación de ecosistemas afectados sobre bases sustentables. De acuerdo a los resultados

Según Montero et al. (2017), estudiaron los agregados para la construcción, cierre sostenible. El objetivo principal fue proponer una metodología de cierre minas de explotación de agregados para construcción, que incluya las dimensiones de sostenibilidad en la situación del modelo económico y social cubano. Con esta finalidad analizaron estudios de casos con carácter práctico y literatura de casos de estudio relacionados al cierre de mina. Se realizó un diagnóstico en 11 unidades operativas en explotación y su respectiva caracterización minero ambiental en el lugar de estudio tomando el criterio de expertos para cada unidad operativa y se analizó la política socioeconómica y el programa de desarrollo nacional. De acuerdo con los resultados de obtenidos, el método propuesto contribuye a la planificación y diseño del cierre de minas, garantiza la reducir de impactos ambientales y los efectos socioeconómicos negativos en trabajadores y comunidades. Conforme a ello, concluyeron que la metodología con enfoque sistemático e integral permite realizar un cierre de unidades operativas de manera sostenible, es una herramienta de trabajo con lineamientos de política socioeconómica y el programa de desarrollo nacional para la autoridad competente y los titulares mineros, integra a los stakeholders fundamentales del cierre (empresa, comunidad y estado) en las diferentes etapas del ciclo de vida de las unidades operativas.

Según López et al. (2017), en el estudio, propuesta metodológica para prevenir riesgos de contaminación ambiental por actividad minera. El objetivo primordial de investigación fue incorporar mecanismos de buenas prácticas durante el desarrollo del tiempo que tome cerrar una mina. Finalidad por la que se contextualizó la minería, y se revisó la regulación minera colombiana. Con los éxitos logrados se elaboró una plantilla de evaluación de riesgos, mitigación y prevención de pasivos ambientales mineros. Conforme con ello, concluyen que la matriz de riesgo es una herramienta útil y practica para definir e implementar acciones concretas enfocado en mitigar y prevenir afectaciones a la salud y el ambiente.

Según el Banco Interamericano de Desarrollo (2017), en la investigación, impacto de la minería en países que conforman la Alianza del Pacífico. El objetivo principal fue la descripción de los aspectos y mencionar las oportunidades de mejora que beneficie a comunidades, gobierno local, regional y empresa. Con esta finalidad se relata el momento actual de la actividad minera de Perú, Chile, Colombia y México, y examina oportunidades para la agenda de acción y diálogo conjunto. De acuerdo a los resultados obtenidos cuantiosas recomendaciones se sustentó en las mejores experiencias de país prósperos en base de la actividad minera, los cuales con responsabilidad y rentabilidad pueden dar buen resultado. Conforme a ello, concluyen con la identificación de cinco principales áreas para un plan de acción integrado: i) institucionalización minera y gobernanza; ii) prevención y gestión de impactos; iii) innovación y desafíos futuros; iv) mercado laboral y competencias; v) desarrollo de proveedores.

Según Peña y Mateluna (2017), investigaron los costos que implica un cierre de mina en Chile. El objetivo principal fue identificar costos ambientales realizados en actividades de cierre de mina. Con esta finalidad se evaluó el marco normativo chileno que regula la actividad minera, identificando costos ambientales desde un enfoque contable. Según la obtención de resultados propusieron un método de identificación de costos ambientales de acuerdo al origen: impactos sobre bienes y servicios ecosistémicos, regulatorio, relacional y de contingencia. Conforme a ello, concluyen que la metodología permitirá a las organizaciones (titular minero y fiscalizadora) contar con mecanismos firmes con una estructura de gestión sostenible. El éxito del cierre de una unidad minera es la reutilización de las áreas que fueron utilizadas y perturbadas.

Según Sotomayor-Cabrera (2016), investigó la estrategia de cuidado de los ecosistemas, rehabilitación de pasivos ambientales mineros (PAM). El objetivo principal fue resolver el problema de la contaminación provocada por los PAM durante el 2016 al 2021, mediante proyectos de rehabilitación. Las operaciones mineras generan muchos conflictos sociales como consecuencia de los PAM. Con esta finalidad, indicaron revisar y analizar: la regulación legal, su aplicación, gestión de pasivos, componentes técnicos, impactos

sociales, riesgos a la población y al ecosistema. De acuerdo a los resultados, es muy importante mejorar la confianza y la percepción de la actividad minera; construir un escenario post minería que refuercen la intervención de los diferentes stakeholders que aportan a la gobernanza y la gobernabilidad, elementos para el desarrollo social y económico. Conforme con ello, concluyen que, las operaciones mineras a lo largo de su historia han dejado huellas ambientales, minas abandonadas sin su respectivo cierre de mina definitivo. Existen vacíos legales que imposibilitan la rehabilitación de pasivos a pesar de ser considerados de muy alta prioridad. El presupuesto asignado por el Estado es insuficiente, en esfuerzo común el Estado con el privado deben promover el reaprovechamiento de los PAM, la minería es fuente principal generadora de riqueza para el Perú, sin embargo, las irregularidades en la regulación de PAM y cierre de minas limita la aprobación social.

Según Ameriso et al. (2016), en la investigación, cierre de minas e implicancias fiscales en el desarrollo sostenible. El objetivo del estudio fue entender el valor de la etapa de cierre de minas, conocer sus impactos social, ambiental, económico y fiscal y, diferenciar actores intervinientes y distinguir sus responsabilidades. Con esta finalidad y para efectos de poder dimensionar la importancia del cierre de mina discutieron las diferentes etapas del ciclo minero. De acuerdo a los resultados advierten que la etapa de cierre de mina es transversal a todas las etapas del ciclo minero, pues en todas y cada una de ellas se contempla impactos y su remediación. Argentina puede consolidar una minería sostenible, pero requiere mayor transparencia en la información y diálogo entre las partes (comunidad, empresa y gobierno). La expansión de la minería metálica debe ser acompañada con políticas de soporte al sector productivo enfocado en el desarrollo sostenible e inclusivo. Conforme con ello concluyen que, realizar una adecuada rehabilitación y cierre de mina se previene la ocurrencia de impactos negativos al ambiente, el bienestar de las personas, y la seguridad de la sociedad, perdurando por décadas o siglos post cierre de la mina, convirtiéndose en responsabilidad de la empresa, comunidad y el estado.

Según Guerrero-Almeida et al. (2014), en el estudio sobre cierre de minas sustentable. El objetivo principal investigado fue trazar una metodología que

permita ejecutar cierre de minas de manera sustentable. Con la finalidad de contribuir con patrones de planificación de cierre de minas para disminuir riesgos y peligros a consecuencia de la minería. De acuerdo con los resultados obtenidos la metodología representa una herramienta útil para la implementación de acciones técnicas y legales en el cierre de minas. Conforme con ello concluyen, la metodología facilita la planificación y el diseño de un cierre de mina sustentable al avalar la merma de impactos ambientales y al ofrecer modelos de semejanza en la planificación de la actividad minera, y que la ejecución de los cierres se haga con menos costos. El perfeccionamiento de políticas ambientales, el progreso de la minería brinda mecanismos adecuados para disminuir afectaciones al ambiente y los pasivos ambientales mineros.

Según Ospina y Molina (2013) abordaron la temática legislación en cierre de mina- Colombia. El propósito principal de su indagación fue valorar la necesidad de implementar regulación en cierre de minas. Con esta finalidad se evaluó el marco normativo existente para los diferentes aspectos para cerrar minas. De los resultados obtenidos, en Colombia existe una legislación, dispersa que involucra a temas: suelo, aire, vertimiento, emisiones y captaciones. Conforme con ello concluyen, no sería necesario implementar regulación legal para apertura de minas. Recomiendan al titular en Energías y Minería preparar la IV guía minera. No se admite ejecutar un proyecto si no cuenta desde el inicio con condiciones políticas, sociales, técnicas y económicos para los cierres progresivo o final.

Según Cutifani, M. (2013), en la publicación, guía para cerrar actividades mineras. El objetivo principal fue incrementar mejoras en la calidad en las actividades de planificación de cierre de mina, con alcance a todos los colaboradores de brindan servicio a Anglo América. Con esta finalidad en la actualización de la guía le otorga mayor empeño a la planificación, el diseño y la operación de la UM considerando siempre su cierre definitivo al terminar de la explotación. De los resultados obtenidos registró disminución de pérdidas por cierre, reducción de costos de rehabilitación e incremento la efectividad en cumplimiento de compromisos e inversión social. Así como también, es importante consultarles a las comunidades al momento de

planificar el futuro preferido para la mina. Con ello concluye, la minería es factor importante para el desarrollo económico y humano, sin ella la sociedad viviría en condiciones poco favorables, pero también aporta impactos por cierre inadecuado o el abandono de minas a nivel mundial. La guía para cierre de minas es una herramienta que reafirma el deseo de mejorar el compromiso con las comunidades y las relaciones que mantienen con ellas.

Según Franco-Concha et al. (2011), estudiaron el cierre de minas, contabilidad y tratamiento de provisión. El objetivo principal fue sostener y admitir la especificación e inclusión de la provisión para cierre de mina como gasto deducible para efectos de la Ley del Impuesto a la Renta mediante evaluación del tratamiento contable de la provisión (financiero y tributario). Con esta finalidad se cuestionó el tratamiento contable tributario de la provisión para cierre de minas y confrontaron con el tratamiento contable financiero, el cual admite la provisión como gasto en el estado de resultados o estado de ganancias y pérdidas. De acuerdo a los resultados obtenidos, la Ley del impuesto a la renta vigente y su reglamento no mencionan ni reconocen a la provisión por cierre de minas como gasto deducible para efectos de cálculo de la renta neta imponible, genera un vacío legal que no permite determinar si la provisión se debería o no considerar como gasto deducible del impuesto a la renta. Conforme con ello, concluyen que son muchas las razones por la cuales la normativa tributaria podría aceptar a la provisión por cierre de minas como gasto deducible.

### **2.1.2. Trabajos de investigación**

Según Astorga (2022), interesado en conocer alternativas adecuadas para control de pasivos ambientales mineros, desarrollo su investigación tomando como objetivo principal realizar un análisis ambiental del plan de cierre de minas de la unidad minera Quiruvilca. El resultado obtenido fue, las deficiencias en la ejecución del plan de cierre de mina generaron 23 impactos ambientales, concluye planteando alternativas de mantenimiento y monitoreo post-cierre.

Según Paucar et al. (2021), investigaron la identificación de fallas de regulación en cierre de mina. El objetivo central fue identificar fallas de regulación vinculadas a la constitución de garantías ambientales del plan de

cierre de minas. El resultado obtenido determinó que existen fallas de regulación vinculadas a la indeterminación de conceptos y evaluación de información proporcionada por el titular para la aprobación de costos de cierre; Así como también evidenciaron fallas en seguimiento y control de la regulación e ineficiente coordinación entre la dirección general de minería (DGM) y el organismo de evaluación y fiscalización ambiental (OEFA). Concluyeron que las fallas en la regulación impactaron directamente en la constitución de garantías y ejecución eficiente del plan de cierre de mina, y propone que el dueño de la operación minera costee dicho gasto.

Según Ibarra (2020), investigó la observación del gerenciamiento sobre relaciones comunitarias. El objetivo principal fue diagnosticar la problemática que generó los conflictos en el proyecto minero Bayushi San Vicente, identificar y caracterizar errores cometidos para proponer la implementación de herramientas de gestión social. El resultado del estudio identificó que los relacionistas comunitarios no emplearon técnicas adecuadas de información, mapeo de actores, de expectativas y de intereses de los grupos de poder, así como no implementaron herramientas y mecanismos para un eficiente seguimiento y cumplimiento de compromisos y obligaciones de parte del titular minero. Concluye que es un problema común en las relaciones comunitarias durante la gestión de licencia social para la explotación en minería artesanal y pequeña minería.

## **2.2. Bases teóricas**

Según Rodríguez & Julca (2020), en la publicación gestión de cierre de minas en Perú, realizaron un estudio técnico y legal de la normativa peruana y su alcance en las actividades de cierre mineras, para evaluar la gestión de cierre de minas y determinar si las labores que realiza OEFA, OSINERGMIN y SENACE son las adecuadas, y para calificar las actividades de cierre que ejecutan los titulares mineros.

Una unidad minera está estructurada por etapas, procesos productivos y para cada uno, una conceptualización del cierre.

El nivel de detalle del cierre de mina varía en función de la fase que se encuentre el proyecto minero. En tal sentido, el plan de cierre se complementará con las actividades que se consideren necesarias a partir de

los estudios de investigación que se hayan realizado para determinar posibles impactos. (p. 15).

El éxito de las actividades de cierre es garantizar que la salud pública y la seguridad futura de la comunidad no esté en peligro, y abandonar el sitio en condiciones seguras para el medio ambiente, flora, fauna y ecosistemas.

La UMQ es un yacimiento minero polimetálico, se recupera mineral de plomo, plata, cobre y zinc, mineral que se extraía mediante minado o labor subterránea hasta diciembre del 2017. Actualmente se encuentra en estado de abandono, el titular minero abandonó las instalaciones de la unidad minera en diciembre del 2017, OEFA y OSINERGMIN toman conocimiento del hecho de manera oficial en febrero del 2018, mediante informa técnico 53-2018-ANA. Los componentes mineros (bocaminas, chimeneas y piques) fueron tomados en posesionados por mineros informales, en la actualidad estos componentes son usados de manera ilegal para extraer mineral generando impacto negativo al ambiente. Los demás componentes (planta de rebombeo, planta de neutralización HDS, poza de aguas ácidas POND, cancha de lodos, cancha de relaves, etc.) se encuentra abandonadas sin ningún control. A octubre del 2019, según RD. 01715-2019-OEFA/DFAI el administrado o titular minero ahora en liquidación (compañía minera Quiruvilca) se le declara la existencia de responsabilidad administrativa con posibilidad de interponer reconsideración o apelación ante la dirección de fiscalización y aplicación de incentivos del OEFA.

Según Silva & Sanches (2021), en el artículo cierre y abandono de minas ¿un proceso normal?, concluyen que:

En lugares donde se desarrollaron actividades mineras hoy se observan deshabitados, en ruinas y con historias que no comprende sobre su abandono o actual condición. La población pasa adversidades después de haber tenido acciones sociales, económicas y ambientales que les habría permitido con una vida de éxito.

La investigación tuvo el objetivo de dar a conocer a través de la experiencia académica, funcionarios y prácticas empresariales, la manera en que se lleva a cabo los cierres de mina en México. Todas las etapas, incluyendo el cese de actividades requieren un seguimiento y regulación

específica. El cierre de mina forma parte de la ruta crítica, por ello, no debe planearse al final del proceso. (p. 3).

Quiruvilca no es la excepción a pesar de tener una larga historia minera, lo cual hizo necesario saber la manera en que se ha llevado a cabo las actividades de cierre. A pesar de contar el marco normativo y una larga historia de tradición minera, cada año nivel nacional se sigue registrando abandono de componentes mineros cuyos hallazgos de supervisión registran manejos muy diversos que se podría considerar como actividades de cierre, aunque las incoherencias en la información reportada son un común denominador, el abandono de componentes mineros y unidades mineras no puede considerarse como normal y tampoco puede quedar entrampado en una litigación de un proceso administrativo sancionador entre el Estado y una junta liquidadora del titular minero.

Según Aduvire, O. (2023), en la investigación gestión ambiental en minería: Certificación para inicio y cierre de actividades en minería, manifiesta que:

Actualmente las propuestas de proyectos mineros van acompañadas de permisos y certificación para dar inicio y el cierre de actividades, labores de reciclado y economía circular. Los estudios de impacto ambiental (certificaciones ambientales de inicio de actividades) establecen condiciones ambientales existentes antes de ejecutar el proyecto, identifica y valora los posibles impactos ambientales e implementa los controles para prevenir impactos.

Concluida la operación minera, se ejecuta los planes de cierre de mina (certificación ambiental de cierre de actividades) incluye presupuesto para las actividades de rehabilitación de áreas ocupadas por instalaciones e infraestructura y los componentes mineros para garantizar la viabilidad técnica, económico y ambiental del plan de cierre. (p. 6)

Según Ameriso et al. (2016), en la investigación, cierre de minas e implicancias fiscales en el desarrollo sostenible con enfoque en la equidad y desarrollo sostenible. La etapa de rehabilitación o cierre de mina es de mucha importancia, la recuperación del área usufructuada llevado a un estado lo más parecido al estado antes de inicio de la exploración y prevenir la generación de impactos negativos en términos ambientales, económicos y sociales. (p. 6). La presencia del Estado es importante en la etapa de cierre de minas, de lo contrario es él quien asumirá la



responsabilidad de financiar los costos de rehabilitación y cierre del sitio minero y las consecuencias negativas. Por lo tanto, tiene la obligación de establecer un marco normativo e institucional que garantice un adecuado proceso de rehabilitación y cierre y delimite las responsabilidades de las empresas frente a consecuencias negativas.

El ente rector de regulación en Trabajo y Producción de la Argentina, el año 2019, en el libro buenas prácticas para cerrar una mina, define:

Un plan de cierre de minas (PCM) debe desarrollarse con opinión de las comunidades locales y de los actores interesados. La política debe exigir la elaboración de un PCM, con alternativas de uso del suelo luego del cierre, en función de un compromiso verdadero con las comunidades y las demás partes interesadas.

El cierre de mina es obligación del titular minero, es el único responsable de llevar a cabo todo el trabajo descrito en el plan de cierre, incluye el 100% de costos asociados. (p. 11)

Indudablemente hoy en día el motor del desarrollo sostenible de los pueblos y de una nación es la economía, se requiere de una economía fuerte a largo plazo la cual es generada por la minería, por lo tanto, se requiere hacer las cosas bien desde el inicio.

Según Gonzales & Harthey (2018), en el estudio proceso de cierre de minas y su impacto en la tributación, concluyen, la planificación de las actividades de cierre de mina involucra diversos desafíos con una gestión enfocada en incorporar en el proceso a todos los grupos de interés desde la primera etapa, con la finalidad de evaluar riesgo y prevenir impactos al ambiente físico y social. Así como realizar una correcta evaluación y valoración económica, siendo necesario incorporar factores tributarios involucrados. (p. 48). En nuestro país la experiencia y eficiencia en actividades de cierre de minas es escasa, aunque a nivel mundial se tiene referencias de cierres de minas exitosos, soportados en una adecuada planificación e implementación de tecnología local.

Según Tarango, T. & Cobos, A. (2020), en la investigación el cierre de minas y la problemática jurídico social, mencionan que, los aspectos esenciales a ser analizados en el cierre son los pasivos ambientales y el desempleo e impacto económico en el sitio. La minería es el proyecto de mayor consumo de agua y es

la mayor fuente de contaminación de aguas superficiales y subterráneas con sales minerales, nitratos, óxidos, sulfuros y productos químicos, ya sea por filtración drenes o fugas. (p. 13).

Para prevenir los conflictos socioambientales un plan de cierre en la etapa de formulación y elaboración debería identificar: componentes mineros que permanecerán en el sitio después del cierre, los objetivos ambientales de uso de tierra después del cierre para cada componente, las actividades de cierre para periodos de operación y cierre, actividades de cuidado y mantenimiento después del cierre, factores socioeconómicos clave y estimación preliminar de costos para ejecución de actividades de rehabilitación, desmantelamiento y la etapa post cierre de la mina. En el Perú desde la implementación de la regulación normativa para actividades de minera, emergieron los conflictos tomando como base de reclamo la contaminación ambiental, los conflictos se hecho tan comunes que el tema de la contaminación sirve como disfraz de intereses y expectativas económicas, unas de carácter individual y otras con carácter grupal o comunal. Ortiz (1999), define al conflicto como una expresión social normal, ocurre cuando individuos o grupos compiten por satisfacer sus necesidades e intereses. La presencia de minería es oportunidad para satisfacer sus necesidades, en oportunidades justas y en muchas injustas

#### **1.1.1. Aspectos normativos**

La minería cumple un importante rol para la bonanza económica nacional como herramienta para el desarrollo sostenible. Perú tiene una variedad de organismos gubernamentales vinculados a la actividad minera, los cuales definen la política, norman su regulación, supervisan y fiscalización, dicha actividad. El marco jurídico y tributario del régimen fiscal es muy variado, regula la actividad de cierre a lo largo de todo el tiempo que opera la mina, así como establecen mecanismos, criterios técnicos, responsabilidades y sanciones, que debe asumir el titular minero bajo el amparo del ente rector correspondiente. El fin es fomentar y fortalecer la gestión de nuevos proyectos, dar sostenibilidad socioambiental a proyectos en cartera y proyectos en desarrollo. Al respecto se pueden citar a:

El capítulo IV de la Constitución Política del Perú, instituye los criterios y mecanismos técnico, económico y legal para beneficio de yacimientos minerales y no minerales, Artículo 77° establece las condiciones económicas (ingresos y rentas) que recibirán las comunidades en las cuales se lucren reservas minerales, bajo concepto de Canon.

La promoción y regulación de beneficio de patrimonios naturales de manera responsable, está amparada por Ley 26821, Art. 2°. Establece normativa específica de fomento de inversión para explotar recursos renovables y no renovables.

Decreto Supremo (D.S.) N° 014-92-EM., inciso II del Título Preliminar del TUO establece que, todos los minerales son propiedad del Estado, inalienables e imprescriptibles. El beneficio de minerales se ejecuta por mecanismo de actividad empresarial estatal o de particulares, mediante la titulación temporal de concesiones.

Mediante D.S. N° 020-2020-EM. Se instituye y sistematiza ordenamientos de actividad minera que abarcan Ley General de Minería (LGM) y Texto Único Ordenado (TUO), con alcance a persona naturales y jurídicas públicas y privadas inmersas en la gestión. (MINEM, 2020).

El DS. N° 040-2014-E.M., modificatorias DS. N° 005-2020-E.M. y DS. N° 019-2020-E.M. Instituyen la salvaguarda y potestad a recrearse en naturaleza adecuado y equilibrado ante iniciativa estatal o privada de aprovechar sosteniblemente los diversos recursos naturales. El Artículo 24°, regula la aplicabilidad del IGA de acuerdo a la categoría que corresponda: a) EIA-sd (Estudios de Impacto Ambiental Semidetallado). Categoría II, b) EIA-d (Estudios de Impacto Ambiental Detallado). Categoría III. (MINEM, 2014).

Por otro lado, el 2003, se publicó Ley de regulación para cerrar una mina (Ley N° 28090), se modificó por primera vez el año 2004 mediante Ley N° 28234, segunda modificatoria el año 2021 por la Ley N° 31347. Regula deberes y ordenamientos a cumplir los titulares mineros para elaborar, presentar y ejecutar PCMs y sus respectivos costos, con objetivo enfocado en aminorar impactos nocivos para la salud, ecosistemas y propiedad. (MINEM, 2021)

Así mismo, el 2005, se reglamentó la Ley N° 28090, mediante D.S. 033-2005-EM., sufriendo modificaciones aprobadas por D.S. 045-2006-EM., D.S. 036-

2016-EM., R.M. 561-2016-MEM y D.S. 013-2019-EM. Que regulan la prevención, minimización y control de riesgos a la salud, seguridad de personas, ambiente, ecosistema circundante y propiedad, que surgieran producto del cese de actividad minera. (MINEM, 2019)

Para brindar las facilidades al titular minero, el año 2006, el MINEM publicó la Guía para elaborar planes de cierre de minas (GPCM), esta guía muestra el formato patrón para diferentes fases de desarrollo de la minería. Indica la metodología para elaboración y aprobación de los planes de cierre de minas conceptual y detallado, el cálculo de costos antes y durante las etapas de operación. La finalidad es manifestar los posibles cambios durante la operación de la mina. (p. 1).

Para mantener informado a comunidades y los diferentes stakeholders internos y externos a una unidad minera por parte del titular minero, el 2008, MINEM instituyó el marco normativo que fomenta e impulsa la intervención del poblador en el avance de la gestión ambiental del sector minero. Especifica mecanismos participativos de los entes sociales o legales en colectivo e individual, medidas de acción específicas, plazos para el desarrollo del proceso participativo y toma decisiones de parte del ente competente, en temas de aprovechamiento responsable y sostenible de recursos minerales. (MINEM, 2008).

El marco regulatorio de plan de cierre de minas (PCM) DS. N° 033-2005-EM, describe las funciones y competencias de las diferentes autoridades competentes que regulan la actividad en mediana y gran minería:

La aprobación, modificación y actualización, está a cargo de la Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros (DGAAM). La evaluación de componentes financieros, económicos, las respectivas actualizaciones, modificaciones y el eventual reajuste presupuestal, está a cargo de la Dirección General de Minería (DGM). (MINEM, 2005)

La supervisión y fiscalización de desempeño de compromisos predichas en el plan de cierre, está a cargo del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA). La fiscalización y supervisión del plan de cierre aprobado, en materia de cumplimiento de leyes y normativa

vigente, está a cargo de Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN). (MINEM, 2005)

El Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI) y Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) solo emiten opinión en temas de su competencia. (MINEM, 2021).

La regulación de identificar pasivos ambientales mineros (PAM) esta normada por Ley N° 28271, modificatoria Ley N° 28526, y reglamento (D.S. 059-2005-E.M., D.S. 003-2009-E.M), así como también, responsabilidades y financiamiento para rehabilitar áreas afectadas y mitigar impactos negativos. El reglamento de PAM, admitido mediante D.S. 059-2005-E.M., modificatoria publicada mediante D.S. 003-2009-E.M., reglamenta los PAM, cuya finalidad instaure dispositivos que facilitan asemejar PAMs, el adeudo y costeo de trabajos de rehabilitación ambiental de sitios impactados. El objetivo central, aminorar la huella en seres humanos, subsistencia de hábitats y la permanencia de la posesión.

A nivel de Latinoamérica los países que han avanzado en implementación de normativa, además de contar con normas para evaluar impactos, cuentan con normativa regulatoria específica para las actividades de cierre de minas destacan Chile y Perú. Tanto Ecuador, Colombia y Bolivia su legislación ambiental es la que se hace cargo del cierre y post-cierre de minas. Varios estudios realizados en Colombia y Argentina toman como referencia el marco normativo regulatorio de Chile y Perú para crear e implementar herramientas y metodologías de gestión de cierre de mina y rehabilitación de PAM (Morales & Hantke, 2020). Lo dijo Parravicini (2015). Vemos, en definitiva, un gran avance tanto Perú y Chile sobre normativa para el cierre de minas, ventaja comparativa con relación a la situación de Argentina (p. 3). Todos los estados de los países andino responden a sus obligaciones y compromisos internacionales, todos toman en cuenta al cierre y post-cierre en el marco normativo, pero no convergen en metodología de aplicar la correspondiente normativa.

### 1.1.1. Estructura de una mina

Una unidad minera requiere de la ejecución de diversas actividades para encontrar, extraer y producir minerales. El ciclo de vida de una mina está estructurada por nueve actividades y formas de ejecutarlas, de las cuales para la ejecución de dos actividades (el cateo y prospección y la comercialización) el titular minero no requiere el cumplimiento de la regulación de obligaciones y procedimientos de la normativa sectorial minera (es libre), y para la ejecución de las otras siete actividades, el titular minero si requiere cumplir la regulación de obligaciones y procedimientos de la normativa sectorial minera (Ver cuadro 1).

**Cuadro. 1** Actividades mineras y formas de ejecutarlas

Ítem	Actividades Mineras	Descripción	Regulación de obligaciones y procedimientos
1	Cateo	Búsqueda visual y localización de anomalías geológicas en superficie (afloramientos, fracturas, fallas, brechas, etc.), para identificar el yacimiento minero.	Libre
	Prospección	Estudios geológicos de planos de geología regional, mapas, publicaciones, minas antiguas o geofísica, geoquímica, fotografía aérea e imágenes satelitales.	
2	Explotación	Perforación diamantina, trincheras, calicatas, cruceros, entre otros.	El titular minero debe cumplir: - El régimen del derecho de concesión. - Requerimiento de los instrumentos de gestión ambiental, licencias, autorización y permisos. - Plan de cierre de minas su costo, la oportunidad y los métodos de control y
3	Explotación	Desarrollo, preparación, explotación propiamente dicha, depósitos de minerales, desmontes y relaves, entre otros	
4	Beneficio	Lavado metalúrgico del mineral extraído, preparación mecánica, concentración, lixiviación, adsorción-desorción, Merrill	

		Crowe, tostación, fundición, refinación, entre otros	verificación para las etapas de operación, cierre final y post cierre. - La regulación de obligaciones y procedimientos es, tanto para actividades de minería en Superficie o Subterránea y para minería metálica y no metálica).  D.S. 014-92-EM D.S. 024-2016-EM D. Leg. 708 D. Leg. 109 D. Leg. 1048 D.S. 005-91-EM-VMM.
5	Almacenamiento de concentrados de mineral	Almacenamiento de concentrados de mineral, carbón activado, refinados, minerales no metálicos, relaves, escorias y otros	
6	Sistemas de transporte minero	fajas transportadoras, tuberías o mineroductos, cable carriles, entre otros	
7	Labor General	ventilación, desagüe, izaje o extracción, entre dos o más concesiones de diferentes titulares de actividades mineras	
8	Actividades de cierre de minas	cierre temporal, progresivo y final de componentes	
9	Comercialización	Comercialización	Libre

### 1.1.1. Plan de cierre que debe cumplir el titular minero

La Ley N° 28090, indica que el plan de cierre de minas deberá describir las medidas de rehabilitación, su costo, la oportunidad y los métodos de control y verificación para las etapas de operación, cierre final y post cierre. Asimismo, deberá indicar el monto y plan de constitución de garantías ambientales exigibles. El titular minero presentará su PCM al MINEM y al Gobierno Regional competente para su aprobación, dando a conocer los estudios, acciones y obras a realizar para prevenir, minimizar y el control de riesgos y efectos a la población y al ecosistema en general, así como para la conclusión de sus operaciones. (MINEM, 2016).

El PCM debe ser elaborado a nivel de factibilidad, en base a la estructura señalada en el Anexo I del Reglamento para el Cierre de Minas, y debe ser ejecutado de manera progresiva durante la vida útil de la operación minera, al término de la cual se debe cerrar el resto de áreas, labores e instalaciones que por diversas razones operativas no fueron cerradas durante la etapa de

producción o comercialización, de forma tal que garantice el cumplimiento efectivo de los siguientes objetivos (Art. 10, DS. 033-2005-EM):

- a) Estabilidad física a largo plazo.
- b) Estabilidad química a largo plazo.
- c) Rehabilitación de las áreas afectadas.
- d) Uso alternativo de áreas o instalaciones, de conformidad con lo establecido en el artículo 18.
- e) Determinación de las condiciones del posible uso futuro de dichas áreas o instalaciones.

Un plan de cierre de minas es un instrumento vivo y transversal a todo el ciclo de vida de la unidad minera. Para tal efecto, el titular minero en la elaboración de su plan de cierre de minas debe tener en cuenta el contenido de la estructura que establece el respectivo Reglamento para el cierre de minas (Anexo I, D.S. 033-2005-EM). (Ver cuadro 2)

**Cuadro. 2** Contenido del plan de cierre de minas

<b>Resumen ejecutivo</b>	
<b>1.0</b>	<b>Introducción</b>
1.1	Identificación del Proponente
1.2	Marco Legal
1.3	Ubicación del Proyecto
1.4	Historia del Proyecto
1.5	Objetivos del Cierre
1.6	Criterios del Cierre
<b>2.0</b>	<b>Componentes del Cierre</b>
2.1	Mina
2.2	Instalaciones de Procesamiento
2.3	Instalaciones de Manejo de Residuos
2.4	Instalaciones de Manejo de Agua
2.5	Áreas de Materiales de Préstamo



2.6	Otras Infraestructuras Relacionadas con el Proyecto
2.7	Vivienda y Servicios para el Trabajador
2.8	Fuerza de Trabajo y Obtención de Recursos
<b>3.0</b>	<b>Condiciones Actuales del Sitio del Proyecto</b>
3.1	Medio Ambiente Físico
3.2	Medio Ambiente Biológico
3.3	Medio Ambiente Socio-Económico y Cultural
<b>4.0</b>	<b>Consultas durante la elaboración del Plan de Cierre</b>
4.1	Identificación de Grupos de Interés
4.2	Consultas
<b>5.0</b>	<b>Actividades de Cierre</b>
<b>5.1</b>	<b>Cierre Temporal</b>
5.1.1	Desmantelamiento
5.1.2	Demolición, Salvamento y Disposición
5.1.3	Estabilización Física
5.1.4	Estabilización Geoquímica
5.1.5	Estabilización Hidrológica
5.1.6	Establecimiento de la Forma del Terreno
5.1.7	Revegetación
5.1.8	Rehabilitación de Hábitats Acuáticos
5.1.9	Programas Sociales
<b>5.2</b>	<b>Cierre Progresivo</b>
5.2.1	Desmantelamiento
5.2.2	Demolición, Salvamento y Disposición
5.2.3	Estabilización Física
5.2.4	Estabilización Geoquímica
5.2.5	Estabilización Hidrológica
5.2.6	Establecimiento de la Forma del Terreno
5.2.7	Revegetación
5.2.8	Rehabilitación de Hábitats Acuáticos
5.2.9	Programas Sociales
<b>5.3</b>	<b>Cierre Final</b>
5.3.1	Desmantelamiento
5.3.2	Demolición, Salvamento y Disposición
5.3.3	Estabilización Física
5.3.4	Estabilización Geoquímica
5.3.5	Estabilización Hidrológica
5.3.6	Establecimiento de la Forma del Terreno
5.3.7	Revegetación

5.3.8	Rehabilitación de Hábitats Acuáticos
5.3.9	Programas Sociales
<b>6.0</b>	<b>Mantenimiento y Monitoreo Post-Cierre</b>
<b>6.1</b>	<b>Actividades de Mantenimiento Post-Cierre</b>
6.1.1	Mantenimiento Físico
6.1.2	Mantenimiento Geoquímico
6.1.3	Mantenimiento Hidrológico
6.1.4	Mantenimiento Biológico
<b>6.2</b>	<b>Actividades de Monitoreo Post-Cierre</b>
6.2.1	Monitoreo de Estabilidad Física
6.2.2	Monitoreo de Estabilidad Geoquímica
6.2.3	Monitoreo de Estabilidad Hidrológica
6.2.4	Monitoreo Biológico
6.2.5	Monitoreo Social
<b>7.0</b>	<b>Cronograma, Presupuesto y Garantías</b>
<b>7.1</b>	<b>Cronograma Físico</b>
7.1.1	Cronograma para la Rehabilitación Progresiva
7.1.2	Cronograma para la Rehabilitación Final
7.1.3	Cronograma para el Mantenimiento, Monitoreo y Vigilancia Post-Cierre
<b>7.2</b>	<b>Presupuesto y Cronograma Financiero</b>
7.2.1	Presupuesto para la Rehabilitación Progresiva
7.2.2	Presupuesto para la Rehabilitación Final
7.2.3	Presupuesto para el Post Cierre
7.2.4	Cronograma Financiero
<b>7.3</b>	<b>7.3 Garantías Financieras</b>

### **1.1.1. Características particulares de la unidad minera Quiruvilca y situación actual**

La UMQ es un yacimiento minero polimetálico de plomo, plata, zinc y cobre, minerales que se extraían mediante minado o labor de vetas en socavón subterráneo, categorizada como mediana minería la cual desde 1995 hasta agosto del 2012 la explotación del yacimiento minero estuvo a cargo de la empresa canadiense Pan American Silver bajo el nombre de Unidad Minera Quiruvilca. La propiedad consistía en 140 concesiones mineras que cubren 3,365.6 hectáreas ubicadas en dos zonas principales: Quiruvilca y Shorey y dos áreas satélites menores central térmica Plazapampa y los campamentos e instalaciones antiguas en Samne. Entre agosto y octubre del 2012 la minera

Quiruvilca Limited, subsidiaria de Southern Peakers Mining concreta la compra y toma el control de la unidad minera Quiruvilca, empresa que asume la gestión de solicitud de la primera actualización de PCM y se hace cargo de la explotación del yacimiento minero de UMQ hasta el 26 de julio del 2015, fecha en la que UMQ fue vendida al ciudadano boliviano Luis Sáenz (OCM, 5.01.2020), declara en quiebra a la UMQ con una deuda impaga de 10 millones de dólares a 428 trabajadores, abandonando las actividades mineras sin ejecutar el respectivo plan de cierre de minas en diciembre del 2017. Actualmente se encuentra en estado de abandono, luego que el titular minero abandonara las instalaciones de la unidad minera. El OEFA y OSINERGMIN toman conocimiento del hecho de manera oficial en febrero del 2018, mediante informa técnico N° 053-2018-ANA. Los componentes mineros de UMQ (bocaminas, chimeneas y piques) fueron invadidos y tomados en posesión por mineros informales (ex trabajadores y pobladores de Quiruvilca), quienes hasta la fecha extraen mineral de manera ilegal, generando impacto negativo al ambiente. Los demás componentes como la planta de rebombeo, planta de neutralización HDS, poza de aguas ácidas POND, cancha de lodos, cancha de relaves, etc., se encuentra abandonadas sin ningún control. En octubre del 2019, según RD. 01715-2019-OEFA/DFAI el administrado o titular minero ahora en liquidación (compañía minera Quiruvilca) se le declara la existencia de responsabilidad administrativa con posibilidad de interponer reconsideración o apelación ante la dirección de fiscalización y aplicación de incentivos del OEFA.

## **2.3. Definición de términos básicos**

### **1.1.1. Cierre de minas**

Según la Guía, (2006), cerrar una mina es realizar acciones durante todos los años que comprende la explotación de la mina, la finalidad es consumir conceptos ambientales concretos para conseguir las metas sociales anhelados posterior a los años de minado. Las actividades de cierre de mina son sucesivas e inicia al iniciarse el proyecto y concluye al alcanzar las metas propuestas (p. 5).

### **1.1.1. Condiciones para cerrar minas**

De acuerdo a la Guía (2006) la situación final de un área de mina después de realizado las actividades de cierre puede requerir lo siguiente:

**Condición de no cuidado:** No requiere de acciones adicionales de asistencia o subsistencia luego del cese de acciones de cerrado. Caso poco probable de suceder en el 100% de componentes de la mina.

**Condición de cuidado pasivo:** requiere pequeña cantidad de tiempo destinada a vigilancia y manutención incesante durante el período post cierre. Las actividades pueden contener disposiciones de monitoreo constante, verificación anualmente y manutención, pero usualmente no demanda la disponibilidad constante de personal en la zona.

**Condición de cuidado activo:** es necesario la implementación de planes y métodos de mantenimiento y cuidado a posteriori al cierre para un horizonte amplio de tiempo. Cuidado activo y constante de residuos líquidos para alcanzar las metas ambientales. La asistencia eficaz si necesita que se disponga permanente un colaborador en la zona de cierre.

### **1.1.2. Plan de cierre de minas**

Conforme con Morales & Hantke (2020) el plan de cierre de minas es un instrumento mejorable e implementable, progresa a medida que también progresa las etapas de la mina, suministrar considerables pormenores cuando la mina se aproxima cada vez más a su desmontaje y cierre (p. 47). El plan de cierre de mina es un documento vivo que complementa al estudio de impacto ambiental, se prepara y reevalúa al termino de cada etapa del ciclo minero, debe abarcar al total de los componentes mineros detallando sus actividades y medidas de cierre con la finalidad de rehabilitar el área posesionada o usufructuada.

#### **1.1.1. Tipos de plan de cierre**

El cierre de mina tiene por finalidad rehabilitar la totalidad suelo disturbado por trabajos que demanda cada etapa de la minería, éstas deben adquirir compatibilidad paisajística y características ecosistémicas para preservar la vida. De acuerdo al reglamento para actividades de cierre de minas publicada por el MINEM, (2005) el cierre debe dar cumplimiento a las siguientes etapas:

**Plan de Cierre Conceptual:** forma parte del estudio de impacto ambiental y lo aprueba la autoridad competente (DGAAM), se identifica porque no es necesario presentar estimación de gastos para el cierre (art. 9°, D.S. 033-2005-EM). Consigna datos básicos de cada facilidad del proyecto, cronograma de áreas disturbadas, plan de aplicación de desechos de mina, diligencias y objetivos específicos de cierre, escenario de cierre y la problemática socioeconómica prevista que serán evaluadas y efectuadas a lo largo del tiempo de ejecución del proyecto, y otros.

**Plan de Cierre Detallado:** dentro del primer año de haberse aprobado el estudio de impacto ambiental, es presentado ante la autoridad competente (DGAAM), comprende el reajuste del plan de cierre conceptual, el cálculo presupuestal para cubrir gastos del resarcimiento ejecutado a lo largo del tiempo de explotación minera (art. 9°, D.S. 033-2005-EM).

**Actualizaciones del Plan de Cierre:** considera las variaciones que sucedieron a consecuencia de realizar actividades de operación, mantenimiento, estabilización química o física de componentes, gestión social y gubernamental, desviación presupuestal y garantías, con la finalidad de mantener la sostenibilidad ante la realidad (Art. 20, D.S. 033-2005-EM). De las actualizaciones: la primera, a los tres años de ser aprobada, la segunda y las sucesivas cada cinco años desde última modificación, durante la vida operativa de la mina.

**Actualización Final del Plan de Cierre:** Dos años antes de detenerse el programa operativo minero, el titular presentará su programa de cierre detallado ante la DGM, y dar a conocer a los gobiernos locales y regionales. Es elaborado con antelación a cinco años del definitivo cierre de mina, define actividades, aspectos técnicos, económicos, sociales y ambientales definitivos a ser ejecutados para el desmantelamiento, cese de operaciones y cierre del sitio.

**Informes de Avance:** se presentan ante la DGM informando avances de actividades de cierre señaladas en la última aprobación del plan de cierre de mina, detallan actividades que ejecutarán en el próximo semestre y resultados de monitoreo de zonas rehabilitadas. El primer informe acompaña a la declaración anual consolidada (DAC), el siguiente segundo informe se efectúa

en diciembre, después de cesar las actividades la presentación de informes es semestralmente hasta obtener la certificación respectiva.

### **1.1.1. Escenario del cierre de minas**

De acuerdo al reglamento de cierre de minas publicado por el MINEM, se presenta las siguientes definiciones:

**Cierre Temporal:** Depende de la dinámica operacional y económica, puede ser temporalmente suspendida o paralizada. i) suspensión: cuando los precios de los minerales descienden. El reinicio espera la recuperación del precio. ii) paralización: en caso de representar inseguridad para el bienestar, la seguridad o ecosistemas, la autoridad competente ordena suspensión parcial o total de actividades. El reinicio está sujeto al tiempo que tome eliminar los factores de riesgo.

Para ambas situaciones es necesario implementar un plan detallado de mantenimiento y cuidado, considerando el desarrollo de futuras actividades en el área. Situación denominada cierre temporal.

**Cierre Progresivo:** Actividades simultáneamente realizadas con la actividad productiva de la mina, cuando según cronograma de cierre un componente o parte de él pierde utilidad.

Es un mecanismo favorable para el ambiente y para el proponente. El controlar oportuno de riesgos de degradación permite una recuperación rápida del terreno. Por lo tanto, el proponente o titular reduce costos en el cierre final, así como también resalta su posicionamiento en el ámbito social.

**Cierre Final:** luego del cese de actividades por agotamiento de recursos minerales, se ejecutan las acciones consignadas en el último plan de cierre de mina aprobado, y da cumplimiento los objetivos socioambientales. El cierre final contempla las siguientes actividades:

- a) Diseño de ingeniería de desmontaje y destrucción
- b) Caracterización de materiales para reciclaje y/o disposición final
- c) Estabilización hidrológica, química y física
- d) Reconformación y revegetación de terreno
- e) Restitución de áreas y hábitats acuáticos
- f) Reinserción laboral local

- g) Provisión de garantías social-comunal
- h) Cesión de título y uso de terreno; etc.

El desmontaje y cierre de mina toma muchos años, por lo que, se debe describir a detalle el tipo de mantenimiento y cuidado, su respectivo cronograma de ejecución, para concluir con la certificación de cierre y solicitar el retorno de garantías financieras.

**Actividades Post Cierre:** El proponente ejecuta vigilancia y manutención del área rehabilitada, como mínimo de cinco años transcurrido el respectivo cierre. Posterior a ello, el Estado o cualquier ente privado, podría asumir dicha labor post cierre, el presupuesto será adjudicado al proponente hasta por una cantidad proporcional de lo presupuestado (garantía), según lo determina el ente rector.

#### **1.1.1. Rehabilitación**

Proceso por el cual el terreno impactado por la minería alcanza estabilidad física y química, recobra hermosura paisajista, recuperación ecosistémica local (flora y fauna), condiciones que permitan el uso posterior del suelo.

#### **1.1.1. Titular minero**

Persona jurídica o natural que bajo patrocinio de un título legal lidera la ejecución de labores de minería.

#### **1.1.1. Unidad minera**

Espacio en el cual un titular minero realiza actividades de minería, comprendiendo facilidades, componentes e instalaciones para ejecución de sus diferentes etapas, MINEM (2005) categoriza en: cateo y prospección, exploración, explotación, labor general, beneficio, comercialización y transporte minero.

#### **1.1.1. Análisis de documentos**

Proceso que se realiza para adquirir datos importantes del contenido de un determinado documento; los documentos son fuente principal y primaria que nos permite obtener los resultados para concluir la investigación. Según Sánchez et al., (2018) esta técnica se describe como el análisis de contenido

que se presenta en las fuentes documentales, mediante el cual se extrae de un documento aspectos de información de mayor importancia para ser clasificado y analizado, para alcanzar el objetivo del investigado.

### **1.1.2. Pasivos ambientales mineros.**

Son considerados pasivos ambientales aquellas instalaciones, efluentes, emisiones, restos o depósitos de residuos producidos por operaciones mineras, abandonadas o inactivas y que constituyen un riesgo permanente y potencial para la salud de la población, ecosistema circundante y la propiedad (Ley N° 28271, Art. 2°).



## **Capítulo III**

### **1. Hipótesis y variables**

#### **1.1. Hipótesis**

##### **1.1.1. Hipótesis general.**

Por ser un trabajo de tipo descriptivo la hipótesis esta implícita

#### **1.1. Operacionalización de variables**

##### **1.1.1. Variable**

Plan de cierre de minas

### 1.1.1. Matriz, operacionalización de variables

Variable	Definición Conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de Valoración	Instrumento
Plan de cierre de mina (PCM)	(MINEM, 2005). El PCM es una herramienta compuesta por acciones técnicas y legales para gestionar aspectos ambientales, que debe ejecutar el titular o dueño de la concesión minera. El objetivo es implementar actividades para rehabilitar áreas utilizadas o perturbadas por trabajos de minería, la finalidad es que estas áreas alcancen características ecosistémicas saludables y compatibles con el ambiente existente y garantice el desarrollo de la vida y preservación del paisaje. (p. 3).	Se realizó revisión de información científica y el marco normativo correspondiente, y con la información se realizó la revisión, evaluación y análisis de la gestión del plan de cierre, primera, segunda y tercera modificación, y la respectiva primera actualización	Proceso de gestión del PCM (aprobación y ejecución)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Normativa sectorial para actividades de cierre.</li> <li>- Plan de cierre de minas, primera, segunda y tercera modificación, y primera actualización.</li> </ul>	Nominal	- Registros documentados
			Objetivos del cierre de minas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estabilización física a largo plazo.</li> <li>- Estabilización química a largo plazo.</li> <li>- Rehabilitación de áreas afectadas.</li> <li>- Uso alternativo de áreas o instalaciones.</li> <li>- Determinación de las condiciones del posible uso futuro de dichas áreas o instalaciones</li> </ul>	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guía de observación</li> <li>- Entrevista</li> </ul>

			Impactos ambientales	<ul style="list-style-type: none"><li>- Físico</li><li>- Biológico</li><li>- Sociocultural</li></ul>	Nominal	- Matriz de valoración de impactos ambientales
--	--	--	----------------------	--	---------	--

## Capítulo IV

### 1. Metodología del estudio

#### 2.2. Método y tipo de la investigación

##### 2.1.2. Método de la investigación

Para el desarrollo del presente trabajo de investigación se utilizó el método inductivo, por estar metodológicamente asociado al enfoque cualitativo.

El enfoque cualitativo utiliza la recolección de datos sin medición numérica y el proceso de análisis e interpretación.

Según Herrera (2017), la investigación cualitativa podría entenderse como una categoría de diseños de investigación que extraen descripciones a partir de observaciones que adoptan la forma de entrevistas, narraciones, notas de campo, grabaciones, transcripciones de audio y video, registros escritos de todo tipo, fotografías o películas y artefactos (p. 4).

##### 2.1.3. Alcance de la investigación

El presente trabajo de investigación por su alcance es de nivel descriptivo, debido a que mediante el análisis logramos caracterizar el objeto de estudio o una situación concreta y determinar sus propiedades y características.

Según Cauas (2025), en un estudio descriptivo se selecciona una serie de cuestiones y se mide cada una de ellas independientemente, de forma tal de describir lo que se investiga. Este tipo de estudio puede ofrecer la posibilidad de llevar a cabo algún nivel de predicción (aunque sea elemental) (p. 6).

#### 2.4. Diseño de la investigación

El diseño de investigación desarrollado en el presente trabajo fue el diseño no experimental, debido a que no se realizó manipulación de variables. Según Hernández-Sampieri (2020), define:

Investigación que se lleva a cabo sin manipular premeditadamente variables. Es decir, son estudios en los cuales no se modifica de forma planeada las variables independientes para observar su repercusión sobre otras variables.

En la investigación no experimental se realiza la distinción o contrastación de fenómenos y variables tal cual se dan en su contexto natural, para analizarlas (p. 174).

## **2.5. Población y muestra.**

### **1.1.2. Población.**

La población estuvo representada por los componentes mineros aprobados en la primera actualización de plan de cierre de minas de la unidad minera Quiruvilca, aprobado por RD. N° 259-2015-MEM-DGAAM, informe N° 544-2015-MEM-DGAAM/DNAM-DGAM/PC., los cuales se describen a continuación:

- Bocaminas, ocho
- Chimeneas, nueve
- Piques, dos
- Planta de procesamiento de minerales.
- Depósito de lodos.
- Depósito de relaves.
- Depósitos de escombros, cuatro
- Instalaciones de manejo de aguas, cuatro
- Central térmica Plazapampa,
- Instalaciones de tratamiento de aguas ácidos, tres
- Instalaciones industriales, servicios y tres administrativos, seis.

En total son 44 componentes, cuyos detalles se muestran en el Anexo 2.

Según Arias (2006), población es la agrupación finita o infinita de componentes con particularidades usuales para los que se hace extensibles los resultados de la investigación, es determinada por el problema y objetivos del estudio (p. 81). Según Mejía (2005), la población es el conjunto de componentes del estudio, es definido por el investigador según la solución que se formule en el estudio. Según Palomino (2022), la población tiene la particularidad de ser estudiada, medida y ponderada. Se circunscribe puntualmente en base a tipologías de contenido, lugar y tiempo (p. 6).

### **1.1.3. Muestra**

La muestra fue representada por 25 componentes mineros de la primera actualización del plan de cierre de minas de la unidad minera Quiruvilca, a los cuales pudimos acceder para realizar el llenado de guía de observación de cumplimiento de objetivos e implementación de aspectos técnicos, ambientales y sociales, y el análisis de observación. Los componentes visitados en campo fueron: cinco bocaminas, seis chimeneas, dos piques, planta de procesamiento de minerales, depósito de lodos, depósito de relaves, cuatro depósitos de escombros, central térmica Plazapampa, tres instalaciones industriales y servicios.

Según Hernández-Sampieri (2020), cualitativamente define, la muestra es el conjunto de individuos, sucesos, hechos, entidades, etc., de quienes se recolectarán datos, sin necesidad que la muestra de estudio o universo sea representativa estadísticamente (p. 427). En la investigación cualitativa según Quintana-Peña (2006), define como la selección del tipo de escenarios, sucesos, stakeholders y temas que serán abordados en primer momento de la investigación, tomando en cuenta aquellos que están más asociados con el problema objeto de análisis (p. 53).

## **1.1. Técnicas e instrumentos para recolectar datos**

### **4.4.1 Técnicas de recolección de datos**

Las técnicas que se utilizaron para la recolección de datos fueron, la investigación documental, la observación y la entrevista, siguiendo los lineamientos especificados en el artículo 10° del D.S. N° 033-2005-EM., la estandarización metodológica de la Guía para elaboración de planes de cierre de minas y la Primera actualización del plan de cierre de minas de la unidad minera Quiruvilca. Los objetivos considerados fueron: Estabilización física a largo plazo, Estabilización química a largo plazo, Rehabilitación de áreas afectadas, Uso alternativo de áreas o instalaciones y Determinación de las condiciones del posible uso futuro de dichas áreas o instalaciones.

### **1.1.1.1. Investigación documental**

Es una técnica de la investigación cualitativa, que, mediante la lectura de libros, artículos científicos, revistas, memorias, periódicos, filmaciones y grabaciones se selecciona, recolecta y se recopila información. En el proceso de análisis de datos, la identificación, selección y articulación con el objeto de estudio está siempre presente la observación (Guerrero Dávila, 2015). El propósito de la investigación documental es orientar la investigación desde dos propiedades: primero, relaciona datos ya existentes provenientes de diversas fuentes y segundo, facilita una visión extensa y sistemática de un determinado tema fundamentada en fuentes dispersas (Barraza, 2018).

Para la presente investigación se revisaron los siguientes documentos:

- Evaluación ambiental preliminar de UMQ (EVAP, 1995), a nombre de Pan American Silver S.A.
- Programa de adecuación y manejo ambiental de UMQ (PAMA, 1996), a nombre de Pan American Silver S.A.
- Plan de cierre de minas (PCM) de UMQ, presentado en agosto del 2006 y aprobado por RD. 273-2009-MEM/AAM, de fecha 08 set. 2009, a nombre de Pan American Silver S.A.
- Primera modificación de PCM de UMQ, aprobado RD. 068-2011-MEM/AAM, de fecha 28 feb. 2011, a nombre de Pan American Silver S.A.
- Segunda modificación de PCM de UMQ, aprobado RD. 123-2012-MEM/AAM, de fecha 18 abr. 2012, a nombre de Pan American Silver S.A.
- Tercera modificación de PCM de UMQ, aprobado RD. 419-2019-MEM/AAM, de fecha 17 dic. 2012, a nombre de Pan American Silver S.A.
- Cuarta modificación de PCM de UMQ, presentada el 4 de marzo de 2015, encausado de oficio el procedimiento de evaluación de la cuarta modificación de PCM a uno de primera actualización de PCM. Oficio 997-2015-MEM-DGAAM/DGAM.

- Primera actualización de PCM de UMQ, aprobado por RD. 259-2015-MEM-DGAAM, de fecha 30 jun. 2015, a nombre de Compañía Minera Quiruvilca S.A.
- Constitución Política del Perú.
- Compendio de la Ley 28611, Ley General del Ambiente.
- Ley 26821, Ley para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales.
- DS. 014-92-EM, Texto Único Ordenado de la Ley General de Minería.
- Ley 28090, Ley que regula el Cierre de Minas y sus modificatorias.
- DS. 033-2005-EM, Reglamento para el Cierre de Minas, y sus modificatorias.
- DS. 039-2005-EM, Régimen de Registro de Entidades Autorizadas para Elaborar Planes de Cierre de Minas.
- RM. 304-2008-MEM/DM, Normas que Regulan el Proceso de Participación Ciudadana en el Subsector Minero.
- DS. 028-2008-EM, Reglamento de Participación Ciudadana en el Subsector Minero.
- Ley 28271, Ley que regula los pasivos ambientales de la actividad minera, y sus modificatorias.
- DS. 059-2005-EM, Reglamento de pasivos ambientales de la actividad minera, y sus modificaciones.
- Otros.

#### **1.1.1.2. Observación**

Según Campos & Martínez (2012), la observación es la forma más resumida y lógica para la investigación visual y verificable de lo que se desea conocer; permite captar de manera más objetiva posible, lo que ocurre en el mundo real, ya sea por describirlo, analizarlo o explicarlo desde una perspectiva científica; a diferencia de lo que ocurre en el mundo empírico, en el cual se utiliza el dato o la información observada de manera práctica para resolver problemas o satisfacer sus necesidades (p. 5)



En la presente investigación se realizó visita de campo (observación) a 25 componentes, por temas de seguridad y salvaguarda de la información no se pudo acceder al total de los componentes mineros (44), la totalidad de áreas que bordean los componentes se encuentran en posesión de mineros informales.

#### **1.1.1.1. Entrevista**

Según Hernández-Sampieri (2018), la entrevista es como una reunión para conversar e intercambiar información entre el entrevistador y el entrevistado. Las entrevistas estructuradas, el entrevistador realiza su labor siguiendo una guía de preguntas específicas y se sujeta exclusivamente a esta. Las entrevistas, como herramienta para recolectar datos cualitativos, las empleas cuando el problema de estudio no se puede observar o es muy difícil de hacerlo por ética o complejidad. (p. 449). En la entrevista, a través de las preguntas y respuestas se logra una comunicación y la construcción conjunta de significados respecto a un tema (Janesick, 1998).

Se realizaron entrevistas a 27 autoridades comunales de las juntas directivas de los 11 barrios del distrito de Quiruvilca y de los centros poblados (Shorey Chico y Shorey).

#### **1.1.1. Instrumentos de recolección de datos**

Los datos que permitieron el análisis y posterior evaluación de la primera actualización de plan de cierre de mina de la unidad minera Quiruvilca fueron recolectados mediante los siguientes instrumentos:

**Fichas bibliográficas:** Son un instrumento imprescindible en un proceso de investigación en la fase de revisión y consulta de documentos, conforma la base de análisis, evaluación y argumentación del trabajo.

**Guía para la elaboración de planes de cierre de minas, Subsector Minería:** La cual fue aprobado per el MEM en 2006, la cual brinda un enfoque estandarizado para la preparación de los planes de cierre de minas, de conformidad con la Ley 28090 y su correspondiente reglamento, promulgado mediante DS. 033-2005-EM.

**Guía de observación de cumplimiento de objetivos e implementación de aspectos técnicos, ambientales y sociales:** La guía fue elaborada con la finalidad de medir el cumplimiento de los objetivos estandarizados en el reglamento para cierre de minas y el cumplimiento de aspectos técnicos, ambientales y sociales estandarizados en la guía para la elaboración de planes de cierre. Se elaboró una guía para cada objetivo del reglamento para cierre de minas (Ver anexo 5). Esta guía fue validada por tres jueces expertos (Ver anexo 3). Durante la visita a la unidad minera Quiruvilca, se realizaron algunas tomas fotográficas y se realizaron anotaciones escritas.

**Cuestionario:** Se elaboró el cuestionario, el cual estuvo conformado por 10 preguntas y fueron aplicadas a 27 autoridades de las juntas directivas de los barrios del distrito de Quiruvilca y los centros poblados Shorey Chico y Shorey. La validación de la cédula de entrevista se presenta en el anexo 4. La entrevista fue aplicada con la finalidad de generar transparencia y confianza con los entrevistados, la difusión de información en Quiruvilca es muy cerrada y discreta, existe el temor de ser identificados y cuestionados, no permiten el ingreso de personas extrañas puesto que realizan actividades de minería informal y temen ser divulgados y denunciado ante el fuero respectivo.

Fueron tres jueces expertos los que evaluaron dos instrumentos de recolección de datos (Guía de observación y cuestionario de entrevista). Es por ello que se presenta dos formatos de validación de cada uno de los instrumentos por cada uno de los jueces.

Según lo que se puede observar en los formatos, los tres jueces expertos validaron los dos instrumentos de recolección de datos.

### **1.1. Técnicas para el análisis de datos**

Por ser una investigación bajo el enfoque cualitativo, se realizó la interpretación, explicación y análisis de los datos recolectados mediante el uso de notas escritas, audios de dialogo en grupo, opiniones de expertos, autoridades y extrabajadores recolectados durante las entrevistas realizadas.

## **Capítulo V**

### **1. Resultados**

#### **1.2. Resultados y análisis.**

La unidad minera Quiruvilca por estar ubicada geográficamente en cabecera de cuenca, la primera actualización de plan de cierre mina incluye un conjunto de actividades de ejecución y manejo permanente, que se prolongan incluso por mucho tiempo después de concluirse la ejecución de las actividades de cierre (permanentes). Las actividades permanentes requieren la presencia de personal técnico en campo para poder operar y cumplir su función, con finalidad que éstas no colapsen y se conviertan en un pasivos o agentes de impacto negativo para el ambiente físico y social. Los componentes permanentes que requieren operación y/o mantenimiento constante son: la planta de neutralización HDS de aguas de bocamina, poza de aguas ácidas POND; cancha de relaves Santa Catalina, depósito de lodos San Felipe. Se presume que el PCM dejó de ser un instrumento vivo incluso antes del abandono de la unidad minera y que los detalles de ingeniería del estudio por cada etapa, no se evaluaban y preparaban para las últimas etapas del proyecto minero.

##### **1.1.1. Análisis de elaboración y proceso de aprobación del plan de cierre de minas de la UMQ.**

La primera actualización del plan de cierre de minas materia del presente análisis fue aprobada el 30 de junio 2015, mediante Resolución Directoral N° 259-20015-MEM-DGAAM., informe N° 544-2015-MEM-DGAAM/DNAM-DGAM/PC., el proponente o titular minero en la solicitud de aprobación confirmó la existencia de nuevas reservas mineras probadas y probables, según información consignada en la respectiva Declaración Anual Consolidada (DAC) del ejercicio anual del años 2013, información que fuera presentada en junio del 2014. Previo a la aprobación de esta primera actualización del PCM fue modificado en tres oportunidades, en un atípico periodo de tiempo entre febrero del 2011 y diciembre del 2012. Las modificaciones fueron referidas a ampliación de vida útil de la mina y

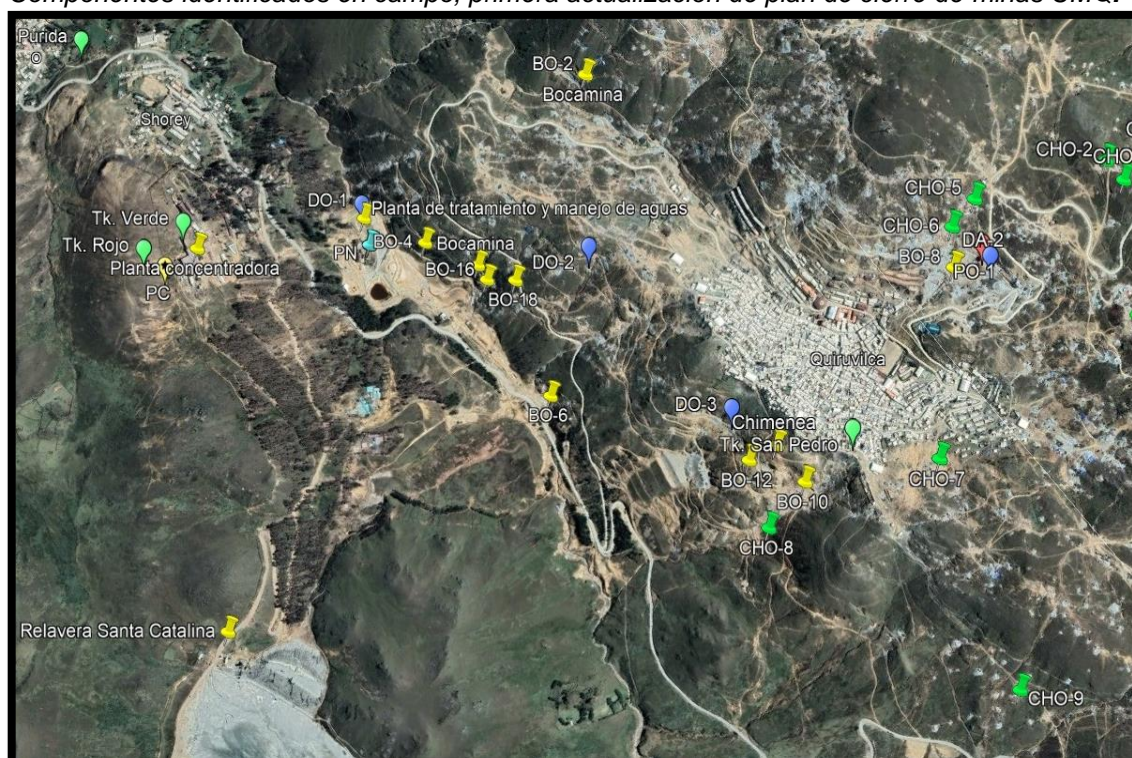
modificación de cronogramas y garantías por incremento de reservas mineras probadas y probables, sustentadas y consignadas en su respectiva DAC. Para el plan de cierre de minas y las respectivas tres modificaciones fueron aprobados un total de 184 componentes mineros entre: bocaminas, chimeneas, piques, instalaciones de procesamiento, depósito de relaves, depósito de lodos, depósitos de desmontes, instalaciones de neutralización y manejo de aguas, instalaciones de central termoeléctrica, tratamiento de aguas ácidas de bocamina, otras instalaciones industriales, fuerza laboral y adquisiciones.

Del 100% (184) componentes mineros, el 85% (156) se encontraban en un escenario de cierre progresivo, el 14% (26) se encontraban en escenario de cierre final y el 1% (2) en escenario de actividades de post cierre. De las cantidades mencionadas se deduce que en aproximadamente seis años la mayor cantidad de componentes (156) que se encontraban en escenario de cierre progresivo, pasaron a escenario de cierre final y fueron cerrados al 100% para ser abandonados sumándose al conjunto de los (26) componentes que ya encontraban en escenario de cierre final. Lo cual sustenta que, para la primera actualización del plan de cierre de mina se aprobara 44 componentes mineros y la mayor cantidad (31) en escenario de cierre final. Proponer y aprobar un plan de cierre con la mayor cantidad de componentes mineros en escenario de cierre final o cerrarlos al 100% no garantiza el éxito del cierre si no se ejecutan las actividades de cierre respetando la dimensión de desarrollo sostenible (medio ambiente, economía y sociedad) que nos permiten lograr todos los objetivos del plan de cierre, un solo componente que requiere actividad permanente puede llevar al fracaso el cierre. Los componentes mineros de la primera actualización del plan de cierre de mina, lo conforman: ocho bocaminas, nueve chimeneas, dos piques, planta de procesamiento de minerales, depósito de lodos, depósito de relaves, cuatro depósitos de escombros, cuatro instalaciones de manejo de aguas, central térmica Plazapampa, tres instalaciones de tratamiento de aguas ácidos, seis instalaciones industriales, servicios y tres administrativos, en total 44. De los cuales el 70% (31) se encontraban en escenario de cierre final, 16% (7) en escenario de cierre progresivo, 7% (3) en escenario de actividades de post

cierre y 7% (3) no detalla escenario de cierre al que corresponde; de los 44 componentes mineros, 33 están georreferenciadas con coordenadas UTM sistema WGS 84, Z 18 s, ocho no están georreferenciados y tres son administrativos (Ver anexo 2). En la figura 1 se puede observar una vista panorámica de los 33 componentes mineros, según las coordenadas detalladas en el anexo 2.

**Figura 1**

*Componentes identificados en campo, primera actualización de plan de cierre de minas UMQ.*

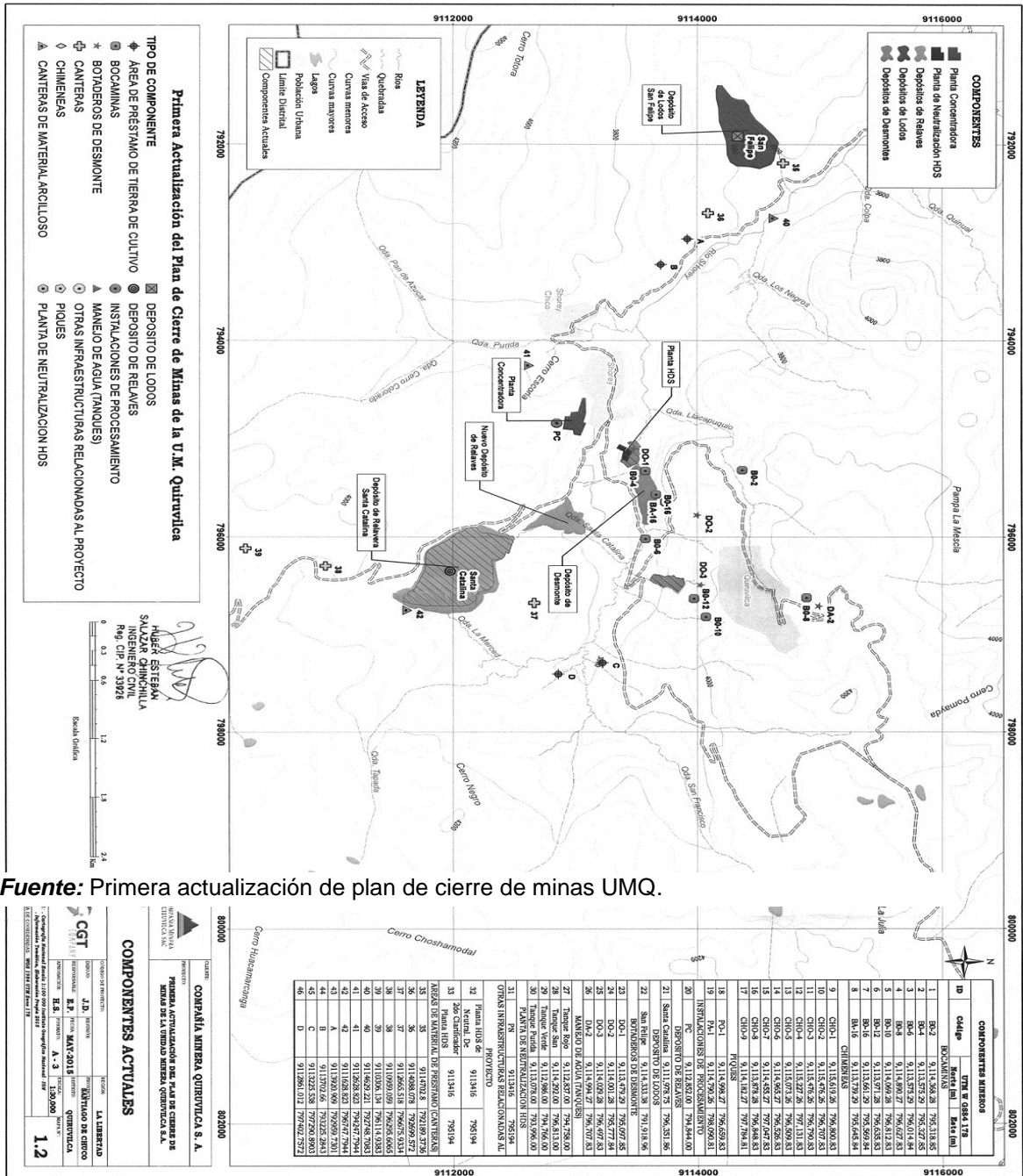


y 5 inclinómetros), y cuatro puntos de monitoreo hidrológico en quebradas y escorrentías sobre depósito de relaves y canteras (figura 2); actividades que según las visitas de campo y las entrevistas se corrobora que no realizan, los entrevistados refieren que se dejó de ejecutar dichas actividades desde el día

**Figura 3**

*Componentes mineros y puntos de monitoreo aprobados, primera actualización de PCM de UMQ.*

(UMQ) fue abandonada sin haberse ejecutado al 100% las respectivas actividades de cierre final definitivo, lo cual evidencia que el titular minero incurrido en falta técnica administrativa, omisiones en la metodología, planificación y ejecución del respectivo plan de cierre de mina; las mismas que habrían dificultado las labores de supervisión y fiscalización de parte de OEFA y OSINERGMIN.



Fuente: Primera actualización de plan de cierre de minas UMQ.

laboreo subterráneo de vetas, con perforación, voladura y acarreo hacia los depósitos de clasificación y selección selectiva del mineral, molienda y concentración. Al no realizarse o dar continuidad a las actividades de cierre (vigilancia, monitoreo y mantenimiento), los residuos del proceso de recuperación de mineral que abandonó UMQ y los que hoy genera la minería informal, al tomar contacto con el agua de lluvia más el oxígeno libre, éstos generan efluentes de agua ácida, las mismas que discurren sobre áreas que fueron rehabilitadas llegando a desembocar al río Moche. La generación de

agua ácida al estar ubicada en cabecera de cuenca reduce la posibilidad de dar uso alternativo de las áreas cerca a componente o instalaciones si no se ejecutan actividades de cierre e impactan la cuenca. (ver figura 3).

**Figura 6**

*Residuos de relave y escombros de UMQ; desmonte y escombros de minería informal - pasivos ambientales de la cuenca del rio Moche.*



acceso hace notar el descuido de OLETA y OSINERGMIN y de parte del titular minero, la falta de comunicación, la mala planificación y ejecución de las actividades de cierre de mina. Escenario propicio que facilitó el desarrollo de actividades de minería informal dentro de componentes mineros y zonas aledañas a ellos. Los componentes mineros que posiblemente fueron cerrados al 100%, o que estuvieron en proceso de cierre, fueron violentados y hoy extrae mineral sin los controles necesarios para mitigar o minimizar el impacto negativo al ambiente y la salud de la población. (ver figura 4).

**Figura 8**

*Componente minero de UMQ – Bocamina BO -2, en posesión de mineros informales.*



Bocaminas y piques explotados por la minería informal, luego del agotamiento de las vetas son abandonadas sin realizar el respectivo cierre, los efluentes ácidos de los socavones son forzadas a drenar por las chimeneas o piques sin el debido control y manejo, rompiendo así la cadena de proceso de neutralización y manejo de aguas ácidas. Todos los efluentes ácidos que se generan dentro de componentes de UMQ y en labores de minería informal no ingresan a la poza de recolección, se mezclan directamente con escorrentía pluvial natural formando caudales considerables de agua ácida y discurren aguas abajo en la cuenca del río Moche (Ver figura 5), acciones que vulnera el segundo objetivo del Reglamento para cierre de minas (Estabilidad química a largo plazo) rompiendo de esa manera relación armónica entre la dimensión social, ambiental y económica.

**Figura 11**

*Sistema de neutralización y manejo de aguas ácidas PN, HDS, POND, inoperativas.*

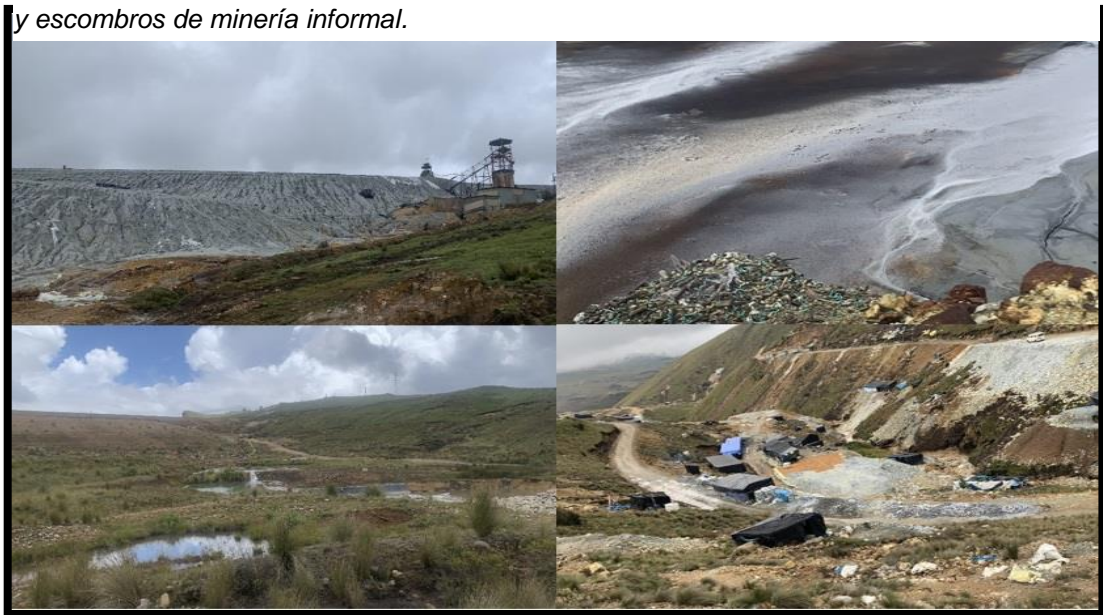




posesión de mineros informales. Por lo que, la actividad minera informal a forzado la inhabilitación y abandono de las actividades de mantenimiento, monitoreo y vigilancia comprendidas en el plan de cierre. (ver figura 6).

**Figura 13**

*Relavera Santa Catalina, residuos y escombros mineros, pozas de sedimentación, residuos y escombros de minería informal.*



OSINERGMIN, DREM y DGM, durante el desarrollo y ejecución de actividades de plan de cierre de minas. La planificación no inclusiva conlleva a no considerar opiniones y aportes de expertos conocedores de la zona. La implementación de estrategias y la puesta en marcha de un adecuado mecanismo de participación ciudadana brinda la oportunidad de recoger información selecta que permite enriquecer y darle vida a dicho instrumento. La información recogida en campo evidencia que no se usaron las herramientas o mecanismos adecuados de información, seguimiento y control, la población del área de influencia directa e indirecta a la unidad minera Quiruvilca desconoce del instrumento y de dicho proceso, la población como tal no participó en ninguna actividad de cierre de mina. Un plan de cierre como en el caso de UMQ, contempla el cálculo de las respectivas garantías de cierre con la finalidad de ser invertidas en caso que se requiera para salvaguardar la vida, la salud y el medio ambiente. En este caso, las garantías se calcularon en base a información brindada por el titular minero, el mismo que fue revisado y aprobado por la DGM. (Ver figura 7) Dada la necesidad de

cubrir los gastos de cierre post abandono, las garantías resulto ser insuficiente, lo cual evidencia una falta a la Ley. Según Paucar, S. al et. (2021), existen fallas regulatorias vinculadas al diseño e implementación al momento de aprobar los costos de cierre vinculados a conceptos y la falta de evaluación integral de la información de cierre proporcionada por el titular, lo cual estaría generando que los titulares mineros no constituyan garantías suficientes para ejecutar el cierre de minas que, a su vez, produce externalidades negativas como: a) el Estado asuma los costos de las medidas de cierre y b) la contaminación ambiental producto de componentes mineros no cerrados. (p. 37). La información que alcanza el titular minero a la DGM y DGAAM para dicho calculo es incompleta y premeditada.

**Figura 15**

*Garantía anual de plan de cierre aprobado para la primera actualización de plan de cierre de mina de UMQ.*

DETERMINACION DE LA GARANTIA ANUAL DEL PLAN DE CIERRE DE MINAS SISTEMA VALOR PRESENTE NETO O VALOR CONSTANTE											
Proyecto:		Modificación del Plan de Cierre de Minas de la Unidad Minera Quiruvilca									
Cliente:		Compañía Minera Quiruvilca S.A.									
Lugar:		Quiruvilca - Santiago de Chuco - La Libertad									
Años de Vida Útil Restante			5.51	Años a partir del 2014 hasta el año 2019							
Tasa de inflación			2.00%	Promedio Proyectado para el año 2015(BCR-Perú)							
Tasa de descuento			1.90%	Tasa de Bonos USA para depósitos a 10 años, del año anterior.							
AÑO BASE DEL PRESUPUESTO					2,014	1	2	3	4	5	6
ITEM	ETAPA DEL CIERRE	Años	Costo Ref. a Agosto 2014	Valor Constante	Valor Presente Actualizado al Año a Considerar (\$I)						
					2,014	2,015	2,016	2,017	2,018	2,019	
	Cierre Final		8,023,024	9,078,362	8,225,620	8,381,907	8,541,163	8,703,445	8,868,811		
1	Año	2,019	5.0	1,266,212	1,398,001	1,296,614	1,321,249	1,346,353	1,371,934	1,398,001	1,424,563
2	Año	2,020	6.0	3,600,324	4,054,549	3,690,385	3,760,502	3,831,952	3,904,759	3,978,949	4,054,549
3	Año	2,021	7.0	3,156,488	3,625,812	3,238,622	3,300,155	3,362,858	3,426,753	3,491,861	3,558,206
	Post Cierre		2,122,806	2,540,454	2,182,451	2,223,917	2,266,172	2,309,229	2,353,105	2,397,814	
4	Año	2,022	8.0	527,088	617,567	541,333	551,619	562,100	572,779	583,662	594,752
5	Año	2,023	9.0	1,204,207	1,439,139	1,237,968	1,261,489	1,285,457	1,309,881	1,334,769	1,360,129
6	Año	2,024	10.0	226,914	276,607	233,505	237,941	242,462	247,069	251,763	256,547
7	Año	2,025	11.0	64,672	80,411	66,615	67,881	69,171	70,485	71,824	73,189
<b>Fuente:</b> Primera actualización de plan de cierre de minas de UMQ.											
Total Garantías Constituidas en periodo anterior					10,408,071	10,408,071	10,451,919	10,553,177	10,736,244	11,057,880	
Monto Sujeto a Garantía						197,753	355,416	459,497	485,672	-8,660,067	
Tiempo de vida útil a la fecha de constitución de la garantía						4.51	3.51	2.51	1.51	1.00	
Nueva Garantía Anual a Constituir (enero cada año)						43,848	101,258	183,067	321,637	-8,660,067	
<b>MONTO TOTAL DE LA GARANTIA ACUMULADA (Inc. IG.V)</b>					<b>10,408,071</b>	<b>10,451,919</b>	<b>10,553,177</b>	<b>10,736,244</b>	<b>11,057,880</b>	<b>2,397,814</b>	

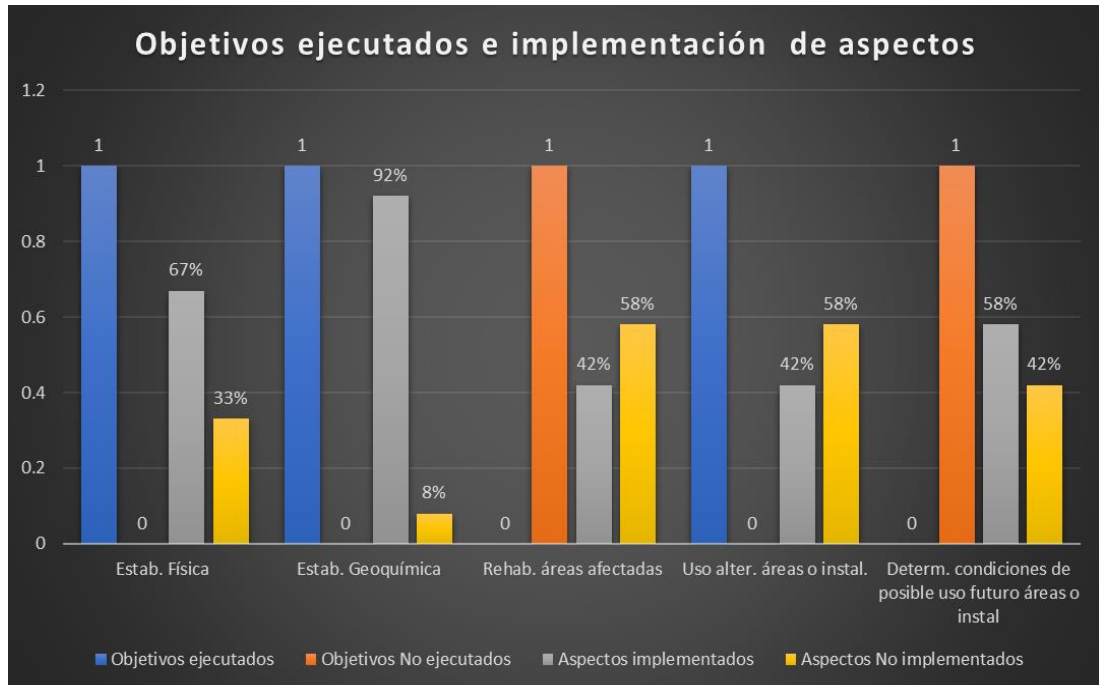
capacidad generar efluentes ácidos, cuyas actividades de cierre requerían trabajos de mantenimiento, vigilancia y monitoreo por tiempo prolongado después del cierre. El monto de la garantía sería insuficiente, motivo por el cual probablemente el Estado no asumió dicho costo.

### **1.1.1. Objetivos de cierre de mina establecidos en el DS. 033-2005-EM ejecutados por unidad minera Quiruvilca en el cierre de minas.**

Para determinar los objetivos de plan de cierre de mina establecidos en el Reglamento para cierre de minas ejecutados: se realizó la observación en campo el estado y las condiciones de las actividades de cierre ejecutadas, se aplicó de la guía de observación de cumplimiento de objetivos e implementación de aspectos técnicos, ambientales y sociales en actividades de cierre de minas ejecutado por UMQ y también se aplicó el cuestionario de entrevista sobre ejecución de actividades de cierre. El titular minero en la ejecución de actividades de cierre de mina de la UMQ ejecutó tres objetivos de los cinco que establece el DS. 033-2005-EM., los cuales son: Estabilidad física a largo plazo, Estabilidad química a largo plazo y Uso alternativo de áreas o instalaciones. De los tres objetivos ejecutados ninguno de ellos habría sido concluido al 100%, se observó en campo que, durante la ejecución de las actividades de cierre en cada componente minero, solo para algunas actividades se habrían tomado en cuenta aspectos técnicos, ambientales y sociales con enfoque en mitigación o control de impactos a largo plazo sobre factores ambientales de los componentes físico, biológicos, socioculturales y económicos. Para cada objetivo ejecutado el titular minero consideró en promedio un 60% de aspectos técnicos, ambientales y sociales que consideramos en la guía de observación. Los objetivos no ejecutados: Rehabilitación de áreas afectadas y Determinación de las condiciones del posible uso futuro de dichas áreas o instalaciones, fueron mencionado como parte del conjunto de actividades cierre para los escenarios de cierre progresivo y cierre final. En la ejecución de dichas actividades el titular minero considero aspectos técnicos, ambientales y sociales en promedio un 50%, probablemente se hubiera alcanzado mejores resultados si los dos objetivos hubiesen sido ejecutados como tal. Los objetivos Rehabilitación de áreas afectadas y Determinación de las condiciones del posible uso futuro de dichas áreas o instalaciones tienen un enfoque más futurista posterior al cierre de minas como la reutilización de ecosistemas paisajístico y revaloración patrimonial del sitio sin perjuicio a los componentes físicos, biológicos y socioculturales. (ver figura 8).

**Figura 18**

*Guía de observación. Cumplimiento de objetivos e implementación de aspectos técnicos, ambientales y sociales en actividades de cierre de minas UMQ.*



Si se hubiese ejecutado los cinco objetivos establecidos en el Reglamento para cierre de minas y si, se hubiese considerado la totalidad de aspectos técnicos, ambientales y sociales por cada uno, la ejecución del plan de cierre de mina hubiese tenido mejores resultados pese a la situación ocurrida en UMQ. Los datos obtenidos de la ejecución del segundo objetivo (estabilidad química a largo plazo) es evidencia que el implementar la mayor cantidad de aspectos técnicos, ambientales y sociales da mejores resultados en el cierre, sin embargo, el abandono repentino los componentes mineros y las restricciones que impone la minería informal permitieron que las actividades o acciones del cierre ejecutadas por el titular minero colapsen o se deterioren en tan corto plazo. La implementación de aspectos técnicos, ambientales y sociales para el cuarto objetivo (uso alternativo de áreas o instalaciones), el titular minero pone en evidencia las incoherencias y discordancias en lo que se dice y de hace, y la falta de una adecuada planificación del plan de cierre. Es momento que OEFA, OSINERGMIN, DGM, DGAAM y SENACE, evalúen y hagan los reajustes necesarios en el sistema administrativo y de gestión de evaluación y aprobación de instrumentos de gestión ambiental. En unos años

más, varias operaciones mineras ingresarán a la etapa de cierre final, si no se toman las consideraciones del caso se estaría permitiendo a que se incremente el registro de abandono de minas, los pasivos ambientales mineros e impactos negativos al ambiente físico y social. Otro grave problema es la desatención de parte de OEFA, OSINERGMIN y SEANCE hacia la población, la falta de comunicación tripartita (titular minero, población y autoridad competente) genera desconfianza y percepciones negativas hacia la actividad minera; lo cual se evidenció al aplicarse la entrevista a autoridades comunales de las juntas vecinales distrito de Quiruvilca y centros poblados de Shorey y Shorey Chico. Según datos consignados en el plan de cierre de mina de UMQ (Plan de cierre de la UMQ, N° 1-A-068-009) el 55% de trabajadores que laboraban en UMQ eran naturales de la zona y el marco social bajo el que se desarrollaban las actividades en UMQ se configuró dentro de una política de colaboración y apoyo al distrito de Quiruvilca, en aquel entonces Quiruvilca contaba con una población de 12 mil habitantes y de los cuales el 70% residía en Quiruvilca y solo el 30% en los caseríos, sin embargo, durante el desarrollo de las entrevistas y las conversaciones de grupo ninguno sabía que se realizaban trabajos de cierre de mina y no conocía a la empresa que elaboró el plan de cierre de minas, las modificaciones o su primera actualización. A la pregunta si conocen el instrumento de gestión ambiental para actividades de cierre de mina, todos respondieron que sí, pero mencionaban al estudio de impacto ambiental (EIA) y declaración de impacto ambiental (DIA), lo cual demuestra que no conocen o no saben sobre el plan de cierre de minas.

Siendo el marco normativo regulatorio del proceso de participación ciudadana y consulta previa parte del marco normativo para actividades de cierre de minas durante la elaboración, aprobación y ejecución de plan de cierre, este debe llevarse a cabo mediante la determinación de estrategias y herramientas para una eficiente implementación de los mecanismos establecidos mediante el DS. 033-2005-EM y la respectiva guía para elaboración de planes de cierre, El crecimiento económico es una herramienta para alcanzar el desarrollo sostenible, pero éste no será posible si tenemos ambientes contaminados y sociedades agitadas. Fortalecer las capacidades de gestión de OEFA,

OSINERGMIN, SENACE y DREM permitirá darle mayor protagonismo al Estado en la toma de decisiones, la cual es fundamental para garantizar la sostenibilidad ambiental y social. Debemos fomentar la práctica de valores, la ética y el respeto al bienestar, la salud y la propiedad de las personas ya sea esta natural o jurídica. El presupuesto y la conformación de garantías deben ser las más justas y acorde a la realidad de cada zona, es fundamental tener en cuenta el alcance de los objetivos de cierre y el cronograma de financiamiento.

#### **1.1.1. Identificación de Impactos ambientales mineros generados en componentes mineros de la UMQ, utilizando la matriz de evaluación ambiental rápida (RIAM) de Pastakia.**

Los componentes de UMQ que no fueron cerrados, o que en su momento se ejecutaron actividades de cierre para su respectivo escenario de cierre, cierre temporal, cierre progresivo o cierre final y que luego del abandono de la UMQ no se realizaron actividades de post cierre (monitoreo, mantenimiento o vigilancia), han pasado a ser pasivos ambientales mineros, estos componentes mineros son fuente de impacto negativo de los componentes ambientales: físicos, biológicos y socioculturales del área de influencia directa e indirecta a la UMQ. Para la identificación de los impactos ambientales que se generan en componentes mineros de la UMQ, en primer lugar, se elaboró una lista de chequeo de factores ambientales por cada componente ambiental (físico, biológico, sociocultural y económico) para cada componente minero (bocaminas, chimeneas, piques, planta de procesamiento, depósito de relaves y escombros, sistemas de neutralización y manejo de aguas ácidas), identificándose un total de 28 impactados negativos generados en los componentes mineros, luego con el análisis de la observación en, información recogida en las entrevistas y guía de observación y haciendo uso de la matriz de evaluación ambiental rápida (RIAM) de Pastakia procedimos a valorar los impactos (Figura 9). Por ejemplo: Al no completarse las actividades cierre del componente físico (agua) y más aún al interrumpirse las actividades de mantenimiento y operación de la planta de neutralización y manejo de aguas ácidas (estabilidad química de aguas ácidas), las aguas ácidas discurren

hacia los cuerpos de agua y estos formando caudales ácido discurren hacia el río Moche para modificar su calidad al 100% del caudal, caudal que abastece de agua a toda cuenca aguas debajo de la UMQ hasta desembocar en el mar.

**Figura 20**

*Matriz de evaluación ambiental rápida (RIAM) de Pastakia, valoración de impactos ambientales generados en componentes mineros de UMQ*

Matriz de evaluación ambiental rápida (RIAM) de Pastakia																			
		Lista de chequeo							Identificación de impactos			Valoración de los impactos							
Plan de Cierre de Minas de la UMQ (Informe N° 544-2015-MEM-DGAAM/DNAM-DGAM/PC)		Componentes Físico			Componente Biológico	Componente Socio cultural	Componente económico		Impactos Ambientales Identificados por cada Actividad Ejecutada			Valoración de los impactos							
		Agua	Suelo	Aire	Flora	Fauna	Población del área de influencia					A1	A2	B1	B2	B3	ES	Calificación del impacto	
Ítem	Componentes mineros de UMQ	Calidad de agua	Calidad de suelo	Niveles de polvo	Biodiversidad	Biodiversidad	Paisaje	uso de tierras	empleo formal	desarrollo local	Importancia	Magnitud	Permanencia	Reversibilidad	Acumulabilidad	Total			
1	Bocaminas	X									Modificación de calidad de agua	4	-2	3	3	2	-84	negativo importante	
2			X								Modificación de calidad de suelo	3	-2	3	3	2	-40	negativo significativo	
3						X	X					Modificación de hábitats	3	2	3	3	2	-18	negativo significativo
4								X				Modificación de paisajes	3	-2	3	3	2	-48	negativo significativo
5									X			Áreas inservibles	3	-2	3	3	2	-48	negativo significativo
6	Chimeneas y Piques	X									Modificación de calidad de agua	2	-2	3	2	2	-28	negativo moderado	
7			X								Modificación de calidad de suelo	2	-2	3	2	2	-20	negativo moderado	
8						X	X					Modificación de hábitats	2	2	3	2	2	-28	negativo moderado
9								X				Modificación de paisajes	2	-1	3	2	2	-14	negativo moderado
10									X			Áreas inservibles	2	-1	3	2	2	-14	negativo moderado
11	Planta de procesamiento	X									Modificación de calidad de agua	3	-1	2	2	3	-21	negativo moderado	
12			X								Modificación de calidad de suelo	3	-1	2	2	3	-21	negativo moderado	
13					X							Incremento de niveles de polvo	3	-1	2	2	3	-21	negativo moderado
14						X	X					Modificación de hábitats	3	-1	2	2	3	-21	negativo moderado
15								X				Modificación de paisajes	3	-1	2	2	2	-18	negativo menor
16	Depósito de relaves y escombros							X			Áreas inservibles	3	-1	2	2	2	-18	negativo menor	
17		X									Modificación de calidad de agua	3	-2	2	2	2	-36	negativo significativo	
18			X									Modificación de calidad de suelo	3	-2	2	2	2	-36	negativo significativo
19					X							Incremento de niveles de polvo	3	-2	2	2	2	-36	negativo significativo
20						X	X					Modificación de hábitats	3	-2	2	2	2	-36	negativo significativo
21	Sistema de neutralización y manejo de aguas ácidas						X				Modificación de paisajes	3	-2	2	2	2	-30	negativo significativo	
22								X			Áreas inservibles	3	-2	2	2	2	-36	negativo significativo	
23		X										Modificación de calidad de agua	3	-2	2	2	2	-36	negativo significativo
24			X									Modificación de calidad de suelo	3	-2	2	2	2	-36	negativo significativo
25					X							Modificación de paisajes	2	-2	2	2	2	-24	negativo moderado
26						X	X					Modificación de hábitats	2	-2	2	2	2	-24	negativo moderado
27								X				Modificación de hábitats	2	-2	2	2	2	-24	negativo moderado
28									X			Áreas inservibles	2	-2	2	2	2	-24	negativo moderado
<b>Total</b>		<b>5</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>28</b>						<b>28</b>		

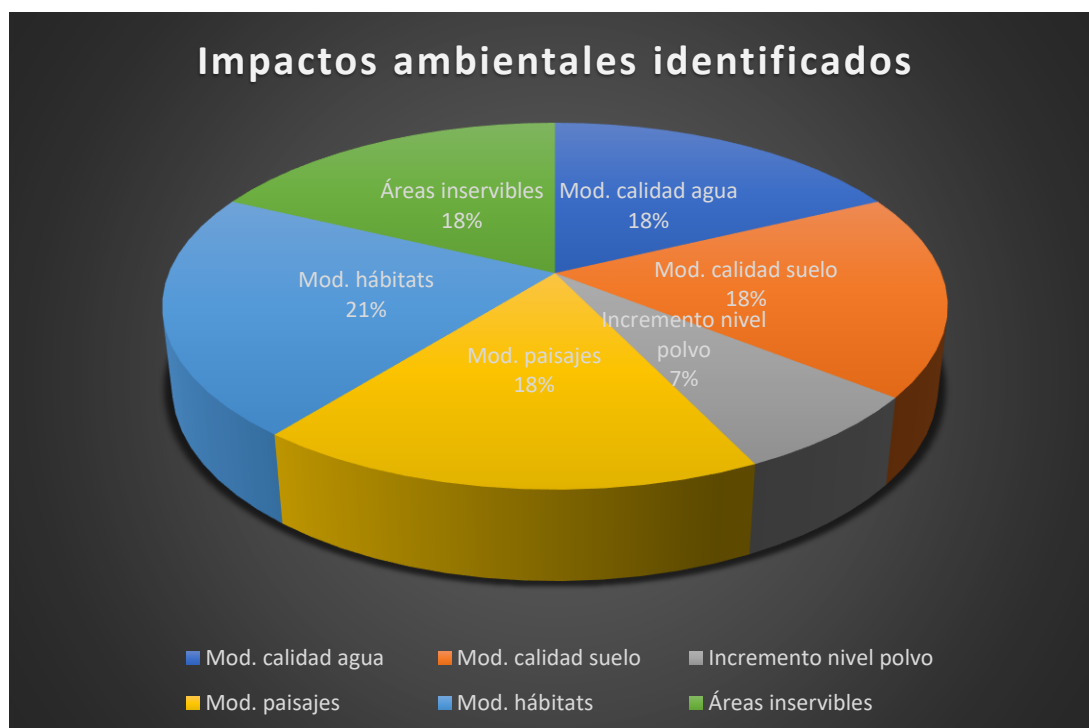
A lo largo de la cuenca del río Moche muchas hectáreas de terrenos de cultivo que son irrigadas por sus aguas, el agua del río Moche es usado por pequeños y grandes agricultores de la sierra y costa de dicha cuenca. Así mismo el no realizar los trabajos las actividades de mantenimiento y encapsulamiento de los andenes que conforman el dique de la presa de relaves, el drenaje de agua ácida continuará impactando las aguas del río Moche, y el viento continuara arrastrando sedimentos finos hacia terrenos y viviendas aledañas a esta, impactando de manera negativa la calidad del suelo y del aire. El realizar actividades de rehabilitación y revegetación de áreas disturbadas,

dichas áreas al ser cubiertas por tierra de cultivo y plantas evitará que el viento y el agua de lluvia arrastre sedimentos mineralizados o con partículas de productos químicos hacia zonas limpias.

Las actividades de cierre que se ejecutaban en cada componente minero según el escenario de cierre en el que se encontraban, fueron interrumpidos de manera brusca, algunas actividades en ciertos componentes ambientales requerían de la ejecución de actividades post cierre como mantenimiento, monitoreo y operación de equipos, al suspenderse todo motivo éstas iniciarán a impactar negativamente los componentes ambientales (físicos, biológicos, socio culturales y económicos), se identificó 28 impactos ambientales negativos que afectan a zonas del área de influencia directa e indirecta a la UMQ, de los cuales el 21% corresponden a modificación de hábitats en el componente biológico (flora y fauna), como consecuencia de la generación de aguas ácidas en componente mineros, y un 7% al incremento de niveles de polvo en la zona por la falta de mantenimiento en los depósitos de relaves y escombros. (Ver figura 10).

**Figura 22**

*Identificación de impactos ambientales generados en componentes mineros de UMQ.*

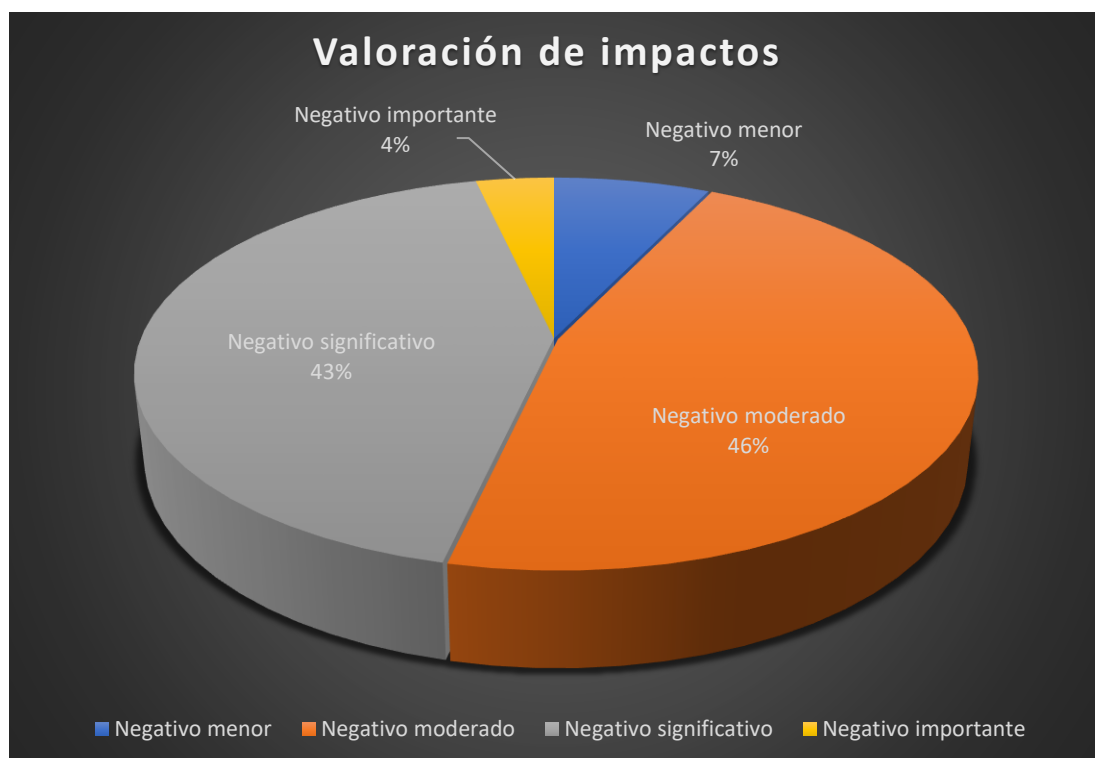




La calidad del agua es el de mayor importancia e interés a nivel regional y local, por estar ubicada la fuente de abastecimiento en cabecera de cuenca del río Moche, con el agua de río Moche se irrigan gran cantidad de terrenos de cultivo, por lo tanto, el impacto negativamente a la agricultura, paisaje acuático y de superficie, hábitats biológicos la cuenca. Se infiere que la cantidad significativa de impactos identificados y su calificación cualitativa, se debe a que el titular minero no propuso los cinco objetivos, los cuales hacen sinergia entre sí para que el cierre sea exitoso, sin realizar trabajos de rehabilitación áreas afectadas, y determinación de las condiciones del posible uso futuro de dichas área o instalaciones el plan de cierre o alcanzará éxito esperado. La valoración cualitativa de los impactos identificados se realizó teniendo en cuenta la Importancia de componente ambiental, magnitud de cambio o efecto, el estado de permanencia, reversibilidad que tiene el componente para regresar a su estado inicial y acumulación o efecto que puede tener con otros impactos. Los resultados de valoración de impactos muestran la magnitud de significancia cualitativa y el nivel de sinergia de éstos pueden generar de manera conjunta con otros impactos (Ver figura 11).

**Figura 24**

*Valoración de impactos ambientales en componentes mineros de UMQ*



De la lista de calificación valorativa cualitativa. Por nivel de riesgos y peligros que representa destacan el impacto negativo importante con una valoración igual a -64 y que impacta el componente físico ambiental agua, suelo, biodiversidad y paisaje, lo cual se puede afirmar que es a consecuencia del colapso de las de actividades de cierre de estabilidad física en la relavera Santa Catalina y estabilidad química del sistema de tratamiento, neutralización y manejo de aguas ácidas, los cuales impactan al total del caudal de agua que discurre aguas abajo de toda la cuenca del río Moche, y el impacto negativo significativo con valoración igual a -48 que impacta a dos componentes ambientales físico (agua y suelo) y al componente biológico (flora y fauna), como consecuencia del colapso del sistema de neutralización y manejo de aguas ácidas que se drenan de la bocaminas, los impactos pueden ser mitigados o controlados realizando actividades de cierre de todos los componentes que drenan agua ácida.

#### **1.1.1. Evaluación del plan de cierre de mina en la unidad minera Quiruvilca, La Libertad 2023.**

De la evaluación de la primera actualización de plan de cierre de mina de la UMQ, teniendo como base los lineamientos metodológicos de la guía para la elaboración de planes de cierre y la estandarización del Reglamento para el cierre de minas, se colige que en la ejecución de actividades de cierre tomaron en cuenta ciertos aspectos técnicos, ambientales y sociales para cada objetivo y no siguieron los lineamientos de estandarizados establecidos en el reglamento para cierre de minas. En algunos componentes mineros si se evidencia en cumplimiento aspectos y actividades de ejecución de cierre, pero sin embargo han colapsado por cuenta propia y por falta de operación y mantenimiento de equipos, por ejemplo: En las chimeneas que fueron cerradas y/o clausuradas en su momento se ejecutaron trabajos de cerrado e impermeabilización con piedra, barro y bloques de césped de puna, previo estabilización de paredes con cuadros de madera; los cuales fueron removidos para reaperturar el ingreso y ser usados como acceso a labores de minería informal. Los canales de coronación que conducen las de no contacto, así como los canales de drenaje fueron impermeabilizados con geomembrana

y cada cierta distancia tiene estructuras rompe presión y de sedimentación también impermeabilizados con geomembrana, pero hoy algunos tramos fueron destruidos a tal punto de permitir la mezcla de aguas de contacto con las de no contacto, la impermeabilización de las pozas fue arrancadas, facilitando así en drenaje de aguas ácidas hacia cuerpos de agua limpia.

Lo negativo en la ejecución de actividades de cierre fue no implementar y aplicar herramientas y mecanismos de participación ciudadana para socializar y sensibilizar a la población y trabajadores de UMQ, lo que se estaba ejecutando en su momento y para hacer ver los beneficios y consecuencias de las actividades de cierre. La educación y el cambio de cultura previo a la ejecución de una actividad garantizar su sostenibilidad a largo plazo, la desinformación actores internos permite el colapso de cualquier tipo de trabajo. El sistema de neutralización y manejo de aguas en su planificación debió contemplarse un plan de contingencia antes caso de emergencia por abandono de operación o paralización forzada de actividades, y permitir que sea vigilada y monitoreada con toda la rigurosidad por OEFA y OSINERGMIN. Se debió implementar un comité de monitoreo y vigilancia ambiental integrado por pobladores de Quiruvilca, Shorey Chico y Shorey, el titular minero y OEFA y OSINERGMIN, entre otros.

El abandono de UMQ sin que se haya concluido las actividades de cierre y la no implementación o continuidad de las actividades de monitoreo, mantenimiento y vigilancia post cierre ha generado consecuencias de negativas para el ambiente como aguas cargadas con contenido ácido que se drenan de componentes mineros, suelo con sedimentos mineralizados y con carga ácida porque son regados con aguas residuales de mina, consumo de verduras y frutas regadas con aguas cargadas de residuos de minería. Dichos impactos repercuten al medio social, como la disminución en la venta y consumo de productos agrícolas cultivados en la zona, los productos son rechazados en los mercados. El cierre intempestivo de la mina ha generado la proliferación de la actividad minera informal, la cual emplea a niños y jóvenes, quienes trabajan sin los controles de seguridad y salud laboral, a aumentado la deserción escolar y la prostitución. La población ha perdido la esperanza de que algún día vuelvan a utilizar sus terrenos cedidos a la UMQ,

en el desarrollo de actividades de cierre no se evidencia trabajos de rehabilitación de áreas disturbadas o que planes que hayan estado enfocados en determinar condiciones de uso futuro de áreas disturbadas, solo se consideró el traspaso de propiedad de infraestructuras grandes como colegios, comedores y parte de los campamentos.

El plan de cierre de minas de la UMQ, aprobado el 2009 fue modificado en tres oportunidades de manera rápida y en periodo tiempo corto (febrero del 2011 a diciembre del 2012), durante la gestión de la tercera modificación se dio el cambio de titular minero (pasa de ser Pan American Silver S.A., a Compañía Minera Quiruvilca S.A.), la primera actualización de plan de cierre inicia como una cuarta modificación la misma que fue encausada de oficio por la Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros (DGAAM), por una de primera actualización de plan de cierre, la misma que fue aprobada en junio del 2015. Todas las modificaciones incluida la primera actualización del PCM fueron referidas a actualización de cronogramas y garantías por ampliación de la vida útil de la mina, debido al incremento de reservas probadas y probables, sustentadas en la respectiva DAC del ejercicio anterior. Para cada modificatoria del PCM se aprobaba el plan de cierre progresivo y la apertura o permanencia de componentes. La UMQ, pasa de la etapa de explotación a la etapa de abandono sin concluir las actividades de cierre final.

El Estado toma conocimiento del hecho en febrero del 2018. Según el Informe Técnico N° 053-2018-ANA-AAA.HCH/ALA.MOCHE-VIRU-CHAO/AT/CAJM-PEH, refiere: Se dejó de operar la operación minera Quiruvilca, estando en situación crítica y en abandono, no realizan el tratamiento de sus aguas ácidas y la descarga de metales pesados como el hierro al río Moche. (p. 32). La población y OEFA y OSINERGMIN no estaban preparados técnica ni económicamente para hacerse cargo de una situación como esta, a pesar de que la presencia de la actividad minera en Quiruvilca data desde 1908, y que la información que OEFA y OSINEGMIN reciben de manera permanente, reportes mensuales, informes trimestrales y declaraciones anuales de la ejecución de diversas actividades y en especial de las actividades de cierre y post cierre de minas.

### **1.3. Discusión de resultados.**

Al analizar el plan de cierre de minas (primera actualización) de la unidad minera Quiruvilca (UMQ), el marco normativo sectorial, directrices para el cierre de minas; visitas de campo a la UMQ y entrevistas a autoridades comunales de juntas directivas de los barrios del distrito de Quiruvilca y de los centro poblados Shorey y Shorey Chico, obtuvimos como resultado que, durante el procesos de formulación, aprobación y ejecución: El plan de cierre de minas de UMQ, aprobado en setiembre 2009, fue modificado en tres oportunidades a solicitud propia del titular minero, amparado en el DS. 033-2005-EM., Artículo 21°. ...el titular minero podrá solicitar la revisión de plan de cierre de minas aprobado cuando varíen las condiciones legales, tecnológicas u operacionales que afecten las actividades de cierre de un área, labor o instalación minera o su presupuesto, y una primera actualización de plan de cierre por encausamiento de oficio por parte de DGAAM a la solicitud de cuarta modificación de parte del titular minero por una de primera actualización de plan de cierre, bajo el amparo del DS. 033-2005-EM., numeral 20.1, Artículo 20°. Una primera actualización luego de transcurrido tres años desde su aprobación y posteriormente después de cinco años desde la última modificación o actualización aprobada. Numeral 20.2, artículo 20°. Cuando lo determine la DGM, en ejercicio de sus funciones de fiscalización... Las respectivas modificaciones y actualización fueron gestionadas y aprobadas en un periodo de tiempo de seis años, atípico a lo establecido por el marco normativo. La referencia de las solicitudes de modificaciones fue: ampliación de vida útil de la mina por incremento de reservas probadas y probables, modificación de cronograma de cierre y garantías. En el proceso de aprobación de la primera actualización de PCM, no se exigió al titular minero a cumplir el artículo 13.3 del DS. 033-2005-EM., tampoco se sugirió mejoras a su mecanismo de participación ciudadana que presentó en el escrito N°2477615, primera actualización del plan de cierre de minas de UMQ, ítem 4.2.4. Los mecanismos de consulta durante la elaboración del PCM, como ya se mencionaron consisten en el uso de entrevistas semi estructuradas a autoridades locales, dirigentes comunales y representantes de los grupos de interés identificados. La información consignada en los planes de cierre tal como actividades de cierre y consideración de aspectos técnicos, ambientales y sociales con concordaban con el detalle de la información de los reportes de avance de su

ejecución. Se colige que las actividades no se ejecutaban de manera progresiva y continua según el programa de ejecución, está práctica en la ejecución no permite llevar un control adecuado del avance de actividades, por lo tanto, repercute en su ejecución presupuestal, según Silva & Sánchez (2021), en el estudio, lugares deshabitados y abandono de componentes mineros en México, identificaron distintas situaciones de cierre de minas con un común denominador, contradicciones e inconsistencias en la información, al no existir una planificación de cierre de minas en México, dificulta su regulación y deja a libre albedrío la subsistencia de las áreas donde cesaron las actividades de minado. Toda omisión o error en los planes de cierre de minas deben ser subsanados con la información recibida en la fase de implementación o desarrollo del mecanismo de participación ciudadana durante la etapa evaluación, la ejecución del plan de cierre debe realizarse cumpliendo las diversas exigencias de la normativa y la autoridad competente, lo cual es confirmado por Márquez-Huitzil et al. (2022), quienes en la investigación sobre mitigación de PAM y restauración ecológica, concluyeron, que antes de poner en marcha un proyecto se debe garantizar la ejecución de actividades de rehabilitación, comunicar y/o consultar a los propietarios legales del predio, actualmente un impedimento que puede afrontar la rehabilitación de componentes mineros es que se ha dado utilidad económica. Fortalecer la metodología y la planificación de las actividades de cierre para los diferentes escenarios de cierre mejoraría la efectividad del plan de cierre y la eficiencia en el cumplimiento de los objetivos de cierre y post cierre de minas, lo fue también afirmado por Guerrero-Almeida et al. (2014), la metodología es una herramienta para implementar acciones técnicas y legales en el cierre de minas, facilita la planificación y el diseño de un cierre de mina sustentable, al avalar la merma de impactos ambientales y al ofrecer modelos de semejanza en la planificación de la actividad minera, y que la ejecución de los cierres se hagan con menos costos. La normativa sectorial vigente a puesto a disposición del proponente la metodología y una guía para la elaboración de planes de cierre de minas, los cuales son instrumentos validados por la autoridad competente, instrumentos que les facilitaran el control y seguimiento del plan de cierre, por lo tanto, el proponente o titular minero debe utilizarlo de manera adecuada, lo cual fue lo concluyó también Torres-Batista et al. (2019), un procedimiento propuesto es un instrumento

metodológico que facilita a la autoridad competente y empresas mineras una herramienta con indicadores que contribuyen a considerar en el plan de cierre de mina la dimensión económica y social en adición a la dimensión ambiental. La aplicación de procedimiento, metodologías y guías validadas y aprobadas por la autoridad sectorial contribuirá a la rehabilitación y sostenibilidad de los ecosistemas afectados, los mismos que pueden ser utilizados en cualquier unidad minera, previa adaptación al medio o la zona de aplicación; tener y manejar patrones estandarizados para las actividades de cierre de minas en los diferentes escenarios, es una herramienta muy importante para tomar decisiones acertadas, independientemente a las diversas dificultades que se pueda tener, también nos permite contribuir al perfeccionamiento de las políticas sectoriales y al desarrollo eficiente de la actividad minera. La minería por ser una fuente económica y muy estratégica para el desarrollo sostenible, en especial, en los países que dependen directamente de la producción de mineral (Perú y Chile), es muy importante que el proponente o titular minero durante la elaboración del plan de cierre de minas considere la dinámica de las actividades de cierre de minas en sus diferentes escenarios y la dimensión de desarrollo sostenible local (ambiente, economía y sociedad), con la finalidad de evitar el incremento exponencial de pasivos ambientales mineros y el caos social de las poblaciones aledañas al proyecto luego del cese de actividades en una unidad minera, lo cual sostienen también Muñoz y Vega (2021), la minería es segunda fuente estratégica mundial de desarrollo, importante para los países que dependen de la cantidad productiva de mineral, el impacto económico es grande al cerrar una mina, si se da de manera inesperada puede ser catastrófico, siendo necesario establecer un modelo sistemático de cierre y post cierre con condiciones técnicas, ambientales, sociales y financieras de manera articulada y permanente, desde el cese de actividades o abandono de la UMQ. Las importantes reservas mineras hacen ver al Perú como uno de los países más atractivos de la región para las inversiones en minería, lo cual va de la mano con el aumento de la huella ambiental, riesgos y peligros asociados a los pasivos ambientales mineros como instalaciones, emisiones, efluentes, residuos de producción, abandonados, componentes mineros no cerrados o con cierre no concluido se convierten en pasivos ambientales mineros y estos pasan a ser un peligro para las personas y los servicios ecosistémicos, según Zamora et al. (2018),

la problemática de los pasivos ambientales mineros por abandono de unidades mineras sin haberse ejecutado un plan de cierre de minas, personifica una potencial inseguridad para el bienestar de seres humanos, biodiversidad, medio natural y la seguridad poblacional. El abandono de la UMQ, ha impactado negativamente social y ambientalmente al distrito de Quiruvilca, componentes de UMQ se han convertido en principal fuente de generación de economía local a través de la actividad minera informal e ilegal, por lo tanto, es la principal fuente de riesgos y peligros para el ambiente, la salud y el bienestar de la población, la explotación informal de minerales no tienen ningún tipo de control para mitigar las diversas formas de contaminación, según Montoya et al. (2021), el cierre de minas ha impactado negativamente la economía de Zamora, puesto que, la minería es su principal fuente de generación de recursos económicos y fuente de desarrollo. El cálculo y planificación presupuestal y de las garantías ambientales del plan de cierre de mina es un factor importante para alcanzar los objetivos del plan de cierre, ya sea cargo del titular minero o a cargo del estado (en caso de darse el abandono de la unidad minera), por lo tanto el titular minero debe alcanzar información suficiente y de calidad, insumo para dicho cálculo, es común el accionar por parte del titular minero no brindar información completa y coherente con la finalidad de salvaguardar sus ganancias. El cálculo de garantías ambientales y su cronograma presupuestal, deben de ser planificados y supervisado de manera estricta y responsable por DGM, con la finalidad de garantizar la cantidad y efectividad, según Paucar et al. (2021), en el cálculo de garantías del plan de cierre de minas de la UMQ, existen fallas de regulación vinculadas a la indeterminación de conceptos y evaluación de información proporcionada por el titular para la aprobación de costos de cierre, también se evidencio fallas en el seguimiento y control de la regulación e ineficiente coordinación entre DGM y OEFA; las fallas en la regulación impactaron directamente en la constitución de garantías y ejecución eficiente del plan de cierre de minas. Gran parte de la población y autoridades comunales desconocen los aspectos ambientales y actividades que comprende un plan de cierre de mina y los objetivos que estás deben lograr, lo cual evidencia que los mecanismos de información, coordinación y supervisión del titular minero, OEFA, OSINERGMIN y comunidad no han sido los adecuados, las relaciones deben verse fortalecidas a lo largo del ciclo de vida de la mina, según Ibarra (2020), determinó que los



relacionistas comunitarios no emplearon técnicas adecuadas de información, no implementaron herramientas o mecanismos adecuados de seguimiento y cumplimiento de compromisos y obligaciones de parte del titular minero. De información revisada de todos los autores, se infiere que difícilmente las empresas mineras en el mundo consideran e implementan de manera eficiente todos los aspectos técnicos, ambientales y socioculturales en los objetivos de planes de cierre de mina, se identifica una similitud en los hechos de planificación y ejecución de actividades para los diferentes escenarios de cierre de minas; Es un estándar corregir las omisiones o falencias de los planes de cierre durante el periodo de su ejecución y que su ejecución no sea socializado con la población o propietarios legales de los terrenos, clara evidencia que el titular minero no realiza una adecuada adaptación metodológica de los instrumentos de gestión de cierre. Muchos titulares mineros no toman en cuenta de manera responsable la dimensión del desarrollo sostenible y las regulaciones económicas tributarias al momento de elaborar un plan de cierre de minas.

De la aplicación de la guía de observación, las entrevistas a autoridades comunales de las juntas directivas de los barrios del distrito de Quiruvilca y de los centros poblados Shorey y Shorey Chico, y del análisis del plan de cierre de minas (primera actualización del plan de cierre de mina de la UMQ), obtuvimos que, el titular minero solo ejecuto tres objetivos de planes de cierre establecidos por DS. 033-2005-EM, y que la ejecución de los cinco objetivos es necesario y fundamentales para que un plan de cierre alcance el éxito esperado. El titular minero debió considerar el tercer objetivo: Rehabilitación de áreas afectadas y el quinto objetivo: Determinación de las condiciones de posible uso futuro de dichas áreas o instalaciones, para los cuales consideran aspectos técnicos y ambientales en la ejecución de actividades con la finalidad de garantizar sostenibilidad social a largo plazo. Cumplir el marco metodológico de la guía para la elaboración de planes de cierre de minas, previa adecuación de aspectos técnicos, ambientales y sociales de acuerdo a la zona, a los escenarios de cierre y las actividades que se vayan a ejecutar en cada componente minero ayuda a tener una concepción estructurada de los cinco objetivos del DS.033-2005-EM., así como también implementación de herramientas, estrategias y los mecanismos de participación ciudadana para todo el proceso de gestión del plan de cierre de minas (elaboración, ejecución, cierre y

post cierre). El cálculo de garantías de plan de cierre debe ser justas y reales, considerando la ejecución de los cinco objetivos establecidos en DS. 033-2005-EM, la ubicación geográfica de cada componente minero, y considerando situaciones de posibles abandonos o paralizaciones forzadas por plazos indeterminados en las cuales el Estado se vea obligado a ejecutarlas.

La educación y el fortalecimiento cultural de las poblaciones aledañas a las operaciones mineras, la sensibilidad del respeto por la vida y la salud de la otra persona y el medio ambiente ayudaría muchísimo a que el poblador valore y cuide las mejoras al ambiente y lo que se haga en beneficio del bien común. Parte del deterioro de las actividades e infraestructura que corresponden al avance del cierre de mina de UMQ que ejecutó el titular minero es consecuencia de la intervención de pobladores de la zona por satisfacer sus intereses propios. OEFA, OSINERGMIN y SENACE deben contar con capacidad de técnica y administrativa de respuesta inmediata para asumir el control de las actividades de cierre que por algún motivo hayan sido interrumpidas. Un plan de emergencia para este tipo de situaciones sería de mucho beneficio para el ambiente y la salud de la población. La DGAAM no debió aprobar la primera actualización del plan de cierre de mina (junio 2015) al no considerara los cinco objetivo establecidos en el DS- 033-2005-EM, las deficiencias identificadas en dicho plan de cierre, son la causa de los impactos ambientales, riesgos y peligros para la salud y bienestar de las personas, según Astorga (2022), las deficiencias en ejecutar el plan de cierre de mina de la UMQ generaron impactos ambientales, propone alternativas de monitoreo y mantenimiento post cierre. La aplicación de la metodología y la ejecución adecuada de las actividades de cierre, enfocados en alcanzar los objetivos propuestos, permiten al proponente establecer controles adecuados para prevenir y mitigar impactos negativos al medio ambiente, riesgos y peligros para la salud; la ejecución y la efectividad de las actividades de planes de cierre es el punto débil o más sensible de todo el ciclo de vida de la mina, a pesar de que se cuenta con el marco regulatorio, la estandarización metodológica e instrumentos validados y con políticas ambientales claras. Preocupa lo que se ha determinado mediante la revisión de la documentación de la primera actualización del plan de cierre de mina de la UMQ y la observación en campo. En unos años más muchas operaciones mineras ingresarán a la etapa de cierre final, sale pregunta ¿cuál es el estado de

los respectivos planes de cierre?, según Stevens, R. (2021), los Estados reconocen lo importante que es el cierre de minas y la etapa post cierre, pero no tienen un marco regulatorio, instrumentos, políticas o capacidad administrativa para actividades de cierre, en 20 años probablemente cierren decenas de minas de mediana y gran minería, su planificación debió iniciar antes, muchos gobiernos necesitan fortalecer su marco normativo, sus políticas y capacidades de gestión de cierre de mina. La rehabilitación de áreas afectadas y la determinación de las condiciones de posible uso futuro de dichas áreas o instalaciones nos permiten diseñar y planificar post cierre la reinserción de las áreas impactadas al uso para desarrollar actividades cotidianas de la población, según Carrión et al. (2018), la minería formal cuenta con programas de cierre de áreas afectadas que contemplan medidas de recuperación ambiental a corto, mediano o largo plazo para minimizar impactos; al iniciar un proyecto de explotación minera es importante establecer un uso post explotación detallando su programa de recuperación de áreas impactadas, para garantizar la sostenibilidad ambiental y la supervivencia del planeta; El cumplimiento de los objetivos de rehabilitación de áreas afectadas y la determinación de las condiciones de posible uso futuro de áreas afectadas, son de completa obligación de parte del titular minero, porque ello garantiza el bienestar de las comunidades y la sostenibilidad ambiental a largo plazo de la áreas que ocuparon los componentes mineros, concluyó Ameriso et al. (2016), la etapa de cierre de minas es transversal a todas la etapas de del ciclo minero, en todas y en cada una de ellas se contempla impactos y su remediación, realizar una adecuada rehabilitación y cierre de minas previene la ocurrencia de impactos negativos al ambiente, la salud y la seguridad de la sociedad, perdurando por décadas o siglos post cierre de la mina, convirtiéndose en responsabilidad de la empresa, comunidad y el estado. La presencia del estado en la zona de forma continua y permanente permitirá que el cierre de mina sea más inclusivo, dinámico y menos perjudicial para el ambiente, según Gillian (2021), la gestión de cierre que excluye posibilidades de consulta y participación ciudadana, obstaculiza un desarrollo post minería más inclusivo socioeconómicamente y menos dañina para el ambiente, muy necesario contar con instituciones legales de regulación en las regiones y que estas faciliten la creación y distribución de beneficios y oportunidades de subsistencia post cierre de la mina. La evaluación de planes de cierre de minas

debe ser muy riguroso y exigente en el cumplimiento metodológico de la guía para la elaboración de planes de cierre y de los cinco objetivos reglamentados, el uso de patrones o modelos de cierre brindan mayor eficiencia y confiabilidad en la remediación el aprovechamiento de áreas impactadas, afirmación respaldada por Torres Batista, et al. (2018), la utilización de modelos formulados permitirá a las empresas mineras lograr eficiencias superiores en rehabilitación de las áreas minadas con un enfoque que contribuya a la recuperación de ecosistemas afectados sobre bases sustentables. Los costos que implican las actividades de cierre también disminuyen al aplicarse una adecuada planificación y el uso de metodología o mecanismos probados, según Peña y Mateluna (2017), el uso de la metodología permitirá a las organizaciones (titular minero y fiscalizador) contar con mecanismos firmes con una estructura de gestión sostenible. El éxito del plan de cierre de minas en una unidad minera es, volver a reutilizar la mayor cantidad de áreas que fueron utilizadas y perturbadas por la actividad minera. Es importante que el titular minero en la elaboración del plan de cierre de minas, tome en cuenta las herramientas y metodologías validadas y aprobadas por la autoridad competente; los objetivos de cierre de minas, los procesos que comprende el cierre de minas, los escenarios de cierre de minas y la valoración de impactos ambientales, antes, durante y después de la elaboración del plan de cierre minas, son la base fundamental a ser considerados dentro de la metodología aplicada para la elaboración del plan de cierre, los mismos que deben de ser adaptados considerando las características de la zona, con la finalidad de implementar los controles necesarios para evitar, prevenir y mitigar impactos negativos en la zona donde se ubican el proyecto.

De las visitas de campo a la unidad minera Quiruvilca, las entrevistas a autoridades comunales del distrito de Quiruvilca y de los centros poblados Shorey y Shorey Chico, del análisis de la guía de observación y la lista de chequeo de factores ambientales por actividad de cierre, se identificó y valoró 28 impactos ambientales a componentes físicos, biológicos, sociocultural y económico los cuales se generan en componentes mineros de la UMQ. Algunos componentes mineros fueron identificados como pasivos ambientales mineros (PAM) en la actualización de registro de PAM del 2022, aprobado por RM. 335-2022-MINEM/DM., estos PAM son componentes mineros que en su momento el titular minero ejecutó actividades

de cierre estando considerados en sus respectivos escenarios de cierre, hoy han sido nuevamente aperturados por la actividad minera informal. La UMQ se encuentra en estado de abandono, por lo que, se colige que la primera actualización del plan de cierre de minas tuvo deficiencias desde la gestión de su aprobación y la planificación de su ejecución, deficiencias que la autoridad competente pudo advertir y evitar en la etapa de evaluación del referido plan de cierre, según Sotomayor-Cabrera (2016), las operaciones mineras a lo largo de su historia han venido dejando huellas ambientales, minas abandonadas sin su respectivo cierre de mina definitivo, los vacíos legales imposibilitan la remediación de pasivos ambientales, a pesar de ser considerados de muy alta prioridad; para los estados cuya fuente generadora de riqueza, de desarrollo económico y social es la minería, ejecutar el cierre de minas debe ser de prioridad y de estricto cumplimiento por parte del titular minero, sin embargo, las irregularidades que se permiten en su ejecución, la no participación social y la cantidad de impactos negativos al ambiente han generado una percepción negativa y de desconfianza de parte de las poblaciones, según Salazar & Montero (2019), los estados vendedores de minerales deben considerar el cierre de minas como mecanismo importante para fomentar la mejora social y financiera, y salvaguardar recursos minerales, garantizar la participación ciudadana, cuidar y respetar el medio ambiente. El estado y el sector privado pueden revertir la percepción negativa hacia la actividad minera, los pasivos ambientales mineros están cargados de residuos y con ellos la alta presencia de metales pesados y acidez, los cuales alteran la calidad del suelo y del agua desintegración y destruyendo hábitats de especies de fauna y flora, según Cahuana & Aduvire (2019), determinaron que los PAM constituyen uno de los principales orígenes de contaminación por elementos tóxicos, la alta concentración de metales pesados en los drenajes ácidos como producto de la oxidación de sulfuros. En casos de posible abandono de las unidades mineras con es el caso, el Estado no está en capacidad económica para la remediación de PAM, las cantidades son insuficientes, pero fueron aprobadas en su respectivo momento, frente a ello se debe promover el reaprovechamiento de los relaves y con ello implementar controles para mitigar los impactos negativos para la salud humana y el medio ambiente. El abandono de la unidad minera Quiruvilca y las deficiencias en la ejecución de las actividades de cierre, han

permitido que se genere 28 impactos ambientales a componentes físicos, biológicos, sociocultural y económico, de los cuales la mayor cantidad de impactos son calificados como impacto negativo moderado (46%) significativos (43%), impactando directos a componentes ambientales físicos agua (18%), suelo (18%), modificación de hábitats (21%), según Astorga (2022), las deficiencias en ejecutar el plan de cierre de mina generaron 23 impactos ambientales, para los cuales propuso alternativas de monitoreo y mantenimiento post cierre; la morfología y topografía de la zona facilitarían de manera considerable la ejecución de un cierre con actividades de revegetación y rehabilitación de suelo a base de cobertura vegetal nativa de la zona, según Bonfil et al. (2022), la revegetación natural a la cobertura inicial fue mucho mayor (81%) que la revegetación por plantación (19%), su variedad fue mayor. La coyuntura del buen momento del precio de los metales y el potencial de reservas probadas y probables que muestra el Perú, es necesario implementar o impulsar políticas de sostenibilidad social y ambiental a largo plazo post cierre de minas, los planes de cierre de minas deben enfocarse en hacer viable los objetivos de rehabilitación de áreas y uso alternativo de áreas o instalaciones, las áreas intervenidas o disturbadas deben ser nuevamente habitadas, utilizadas, los paisajes deben ser reinsertados a su entorno natural, con fines de ser atractivos turísticos y fuente de ingresos económicos para las poblaciones post cierre y abandono de la mina, de acuerdo con Heredia et al. (2019), construir paisajes en áreas cerradas post minería es necesario establecer políticas y acuerdos territoriales instaurado en ámbito social de participación y el fortalecimiento colectivo de conocimiento. La mayoría de empresas en el mundo al pasar de la etapa de producción a la etapa de cese y posterior abandono de actividades dejan huellas ambientales como los componentes mineros que de inmediato se convierten en pasivos ambientales mineros que éstos a su vez se convierten en fuente de contaminación e impactos negativos para el medio ambiente y la salud de las personas. Los planes de cierre de minas son instrumentos de gestión vivos que permiten implementar los controles adecuados para prevenir y mitigar los impactos negativos al ambiente, sin embargo, las deficiencias en la elaboración, planificación y ejecución de los planes de cierre de minas los convierte en fuentes de impactos negativos, riesgos y peligros para diversos componentes ambientales (físicos, biológicos, sociales, culturales y económicos). El incremento del número

de inventarios de PAM por causa del abandono de unidades mineras y consecuentemente el incremento de fuentes de contaminación generan desconfianza y percepciones negativas por parte de las comunidades hacia la actividad minera, la única manera para revertir esta mala percepción es implementando un adecuado plan de cierre por parte del titular minero, el involucramiento OEFA, OSINERGMIN, SENACE y la población del área de influencia directa a la operación minera debe ser fluida y dinámica.

Evaluado la primera actualización del plan de cierre de minas de la unidad minera Quiruvilca se determinó que el titular minero no planificó y desarrollo correctamente el plan de cierre, el plan de cierre tuvo ciertas incoherencias e imprecisiones en la propuesta de objetivos y actividades de cierre cuya subsanación debió realizarse en la etapa de evaluación, considerando todas las exigencias de la normativa sectorial. El cumplimiento de la normativa sectorial facilita tanto a la empresa minera como a la autoridad competente a considerar en el plan de cierre de mina la dimensión económica y social en adición a la dimensión ambiental, e implementar los controles adecuados (supervisión, seguimiento y sanción) con el fin de evitar el incremento del inventario de PAM y conflictos socioambientales posterior al cese de la actividad minera. El titular minero encubrió información requerida para cálculo de garantías ambientales e información de seguimiento y cumplimiento de compromisos y obligaciones con el estado y la población local (proceso de participación ciudadana). La etapa de cierre de minas es transversal a todas las etapas de del ciclo minero, por lo tanto, tiene que ser inclusivo y de estricto cumplimiento por el titular minero, y por ser una fuente generadora de riqueza, de desarrollo económico y social, todas las irregularidades deben ser subsanadas y mejoradas en la etapa de evaluación del plan de cierre, para contrarrestar la percepción negativa y de desconfianza de parte de la población.

## Conclusiones

Se analizó el plan de cierre de mina (documento) presentado por la Unidad Minera Quiruvilca, encontrándose que el titular minero ha trasgredido las disposiciones legales del DS- 033-2005-EM., ítem. 13.3 del artículo 13°, ítems. 20.1. y 20.2 y el artículo 21°.

Los objetivos ejecutados por la unidad minera Quiruvilca fueron contrastados con los objetivos de planes de cierre de mina establecidos en el Reglamento para planes de cierre (DS. 033-2005-EM) encontrándose que no se cumplió con los objetivos: Estabilidad física a largo plazo, estabilidad química a largo plazo y uso alternativo de áreas o instalaciones.

Se determinaron 28 impactos generados por la presencia de pasivos ambientales mineros, de los cuales el 43% de los impactos alcanzan la calificación cualitativa de impacto negativo significativo; todos los componentes mineros de la unidad minera Quiruvilca pasaron a ser pasivos ambientales mineros y éstos a su vez son fuente de contaminación de la cuenca del río Moche.

Se realizó la evaluación de la ejecución del plan de cierre de mina de la unidad minera Quiruvilca, encontrándose que esta fue abandonada por el titular minero, post abandono OEFA y OSINERGMIN no implementaron un plan de emergencia inmediata para dar continuidad al programa de cierre de mina, monitoreo y vigilancia post cierre.



## Recomendaciones

En la etapa de evaluación del plan de cierre de minas DGAAM, DGM y SENACE deben de ser la más rigurosos, exigir el estricto cumplimiento de la Ley 28090, DS. 33-2005-EM., y la guía para elaboración de planes de cierre de minas. En todo el proceso de aprobación la documentación debe ser revisado por un equipo técnico multidisciplinario, así como de ser socializado de manera adecuada y oportuna con todos los actores que la normativa sectorial indica, con la finalidad de fortalecer y enriquecer el plan de cierre de minas.

El titular minero debe implementar como un objetivo de su política de gestión, la elaboración de su plan de cierre considerando los cinco objetivos de cierre establecidos en el DS. 033-2005-EM, cumplir la metodología estandarizada en la guía para elaboración de planes de cierre, brindar información de calidad y las facilidades del caso para el cálculo de garantías, implementar políticas de educación y fortalecimiento de capacidades de las poblaciones aledañas a la unidad minera con la finalidad que la ejecución del plan cierre de minas sea más inclusivo.

Para mitigar la generación de los 28 impactos en componentes mineros de la UMQ, y bajar la calificación de peligrosidad de dichos impactos el OEFA, OSINERGMIN y SENACE deben evaluar en campo las condiciones actuales de los componentes mineros y sugerir a DGM y DGAAM la ejecución de actividades de cierre específicas para cada componente. Así como proponer un plan de gestión social enfocado en hacer sinergias con las autoridades locales para ejecutar el cierre de mina de UMQ.

El OEFA, OSINERGMIN, DGM, DAAM y SENACE, deberán fortalecer su institucionalidad en temas de su competencia, identificar estándares o procedimientos de gestión que pudieran estar dificultando su accionar. Se requiere instituciones más ágiles, dinámicos y comprometidos con las actividades de evaluación, aprobación y fiscalización de planes de cierre de minas. Se requiere la

pronta institucionalización de los comités de vigilancia y monitoreo ambiental tripartito.

## Referencias bibliográficas.

- Arias, J., y Covinos, M. (2021). Diseño y metodología de la investigación. Primera edición digital. Arequipa, Perú.
- Aponte, B. C. M., Ajila, D. J. V., Copo, H. F. B., & Vivanco, N. J. A. (2021). Influencia de la actividad minera e impacto económico por el cierre de las minas en el cantón Zaruma, provincia El Oro. *Revista Científica Cultura, Comunicación y Desarrollo*, 6(1), 18-23.
- Astorga, H. (2022). Análisis ambiental del plan de cierre de una unidad minera, Arequipa 2018. [Trabajo de investigación de maestría, Universidad Nacional San Agustín de Arequipa]. <https://bit.ly/3k6XdrV>
- Ameriso, C. C., Benítez, É. M., Gagliardini, G. A., Marchetti, D. F., & Raffo, A. N. (2016). Implicancias fiscales del cierre de minas con miras al desarrollo sustentable con equidad. <https://bit.ly/3SiWtwF>
- Aduvire, O. (2023). Gestión ambiental en minería: Certificaciones para iniciar y finalizar la actividad minera. <https://shre.ink/aeA6>
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2017). El Sector Minero en los países de la Alianza del Pacífico <https://bit.ly/41poruK>
- Bonfil, C., Contreras-Rodríguez, V., & Barrales-Alcalá, B. (2022). El papel de las plantaciones y la regeneración natural en la recuperación inicial de la cobertura vegetal en una cantera en Morelos, México. *Acta botánica mexicana*, (129). <https://bit.ly/3Zs4i5e>
- Campos, G., & Martínez, N. E. L. (2012). La observación, un método para el estudio de la realidad. *Xihmai*, 7(13), 45-60. <https://bit.ly/3yp3ra4>
- Castillo, L., Satalaya, C., Paredes, U., Encalada, M., Zamora, J. & Cuadros, G., (2021). Pasivos ambientales mineros en el Perú: Resultados de la auditoría de desempeño sobre gobernanza para el manejo integral de los PAM. Documento de Política en Control Gubernamental. Contraloría General de la República. Lima, Perú.
- Cahuana, L., & Aduvire, O. (2019). Bioacumulación de metales pesados en tejidos de vegetación acuática y terrestre evaluados en áreas donde existen pasivos ambientales mineros en el Perú. *Revista de Medio Ambiente y Minería*, 4(2), 19-36. <https://bit.ly/41qXgzW>

- Cauas, D. (2015). Definiciones de las variables, enfoque y tipo de investigación. Bogotá: Biblioteca electrónica de la universidad Nacional de Colombia.
- Carrión, P., Saeteros, M., Alvarado, N., & Olivo, S. (2018). Propuesta metodológica de recuperación de espacios mineros para el desarrollo de comunidades. Centro de Investigación y Proyectos Aplicados a las Ciencias de la Tierra (CIPAT). Ecuador. Recuperado de <https://bit.ly/3kcdaxb>.
- Cervantes Neira, J. J. & Quinto Quilla, S. J. (2020). Evaluación de riesgo ambiental generado por pasivo ambiental minero en la calidad de agua superficial <https://bit.ly/3Z7Z5zV>
- Consortio BDO-LQG (2023). Información complementaria del VIII informe nacional de transparencia de las industrias extractivas (Octavo estudio de conciliación nacional – EITI Perú). Periodos 2019 y 2020. Consultoría para la comisión multisectorial de EITI Perú. Lima, Perú.
- Cuentas, M., Velásquez, O., Arizaca, A. y Huisa, F. (2019). Evaluación de riesgos de pasivos ambientales mineros en la comunidad de Condoraque-Puno. Revista de Medio Ambiente y Minería. Vol. 4. Oruro, Bolivia. <https://bit.ly/3ENCQXQ>
- Cutifani, M. (2013). Guía para cierre de faenas mineras. Angloamericana versión 2, 2013. Consulta: 20/02/2023. Disponible en: <https://bit.ly/3YZ9QUG>
- de la Nación, P. (2019). Guía de recursos de buenas prácticas para el cierre de minas. Gobierno de la república de Argentina. <https://bit.ly/3IHsQAz>
- Franco Concha, P. P., Angulo, M. E., Cáceres, R., & Yamashiro, I. (2011). Tratamiento contable de provisiones para cierre de mina. Revista de Negocios, Universidad del Pacífico (Lima, Perú), 3(1), 25-43. <https://bit.ly/41f6OOa>
- Gillian, G. (2021). Hacer que el cierre de minas sea gobernable y limitar el desarrollo inclusivo en la región andina. Política de recursos. Vol. 72. <https://bit.ly/3KMo2wm>
- Guerrero-Almeida, D., Chacón, Y., Fonseca, D., Court-Potrillé, M., (2014). Metodología para la ejecución de un cierre de minas sustentables. Minería y Geología, Vol. 3. Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa Dr Antonio Núñez Jiménez Holguín, Cuba. <https://bit.ly/3J4orZN>

- González, M., & Harthey, R. (2018). Efectos tributarios en el proceso de cierre faenas mineras-cierre rajo minero en la gran minería del cobre. <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/168384>
- Hernández-Sampieri, R. (2018). Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. México.
- Herrera, J. (2017), La investigación cualitativa.
- Heredia, M., Barrera, S. & Castillo de Herrera, M. (2019). Habitar el paisaje: un ejercicio desde la producción de paisajes post mineros. Cuaderno de Geografía: Revista Colombiana de Geografía. <https://bit.ly/3I5W6AS>
- Ibarra, M. (2020). Análisis de las relaciones comunitarias del proyecto minero Bayushi San Vicente, ubicado en el cantón Riobamba de la provincia de Chimborazo, Ecuador. [Trabajo de investigación de maestría, Escuela de postgrado NEUMANN] <https://bit.ly/3YSXq0D>
- Jaskoski, M. (2021). Conflicto y estrategia social en la minería y los hidrocarburos peruanos: Los usos variados de la participación en la evaluación de impacto ambiental. Revista de ciencia política (Santiago) vol. 41. <https://bit.ly/3S1tjSB>
- López, L., López, M., Medina, G. (2017). La prevención y mitigación de los riesgos de los pasivos ambientales mineros (PAM) en Colombia: una propuesta metodológica. Entramado. Vol. 13. Cali, Colombia. <https://bit.ly/3YAPMs9>
- Márquez-Huitzil, R., Martínez-Garza, C., & Beristain, M. O. (2022). Adoptar los objetivos de la restauración ecológica como meta crucial al mitigar desechos mineros: una propuesta metodológica. <https://bit.ly/3ZgfWQR>
- Montoya, H. T. (2019). La gestión del patrimonio intangible minero: perspectiva desde su formación en comunidades mineras. Minería y geología, 35(3), 358-368. <https://bit.ly/3KP3JPc>
- Montero Matos, J., Restrepo Baena, O. J., & Otaño Nogel, J. (2017). Cierre sostenible de canteras de materiales para la construcción en Cuba. Minería y Geología, 33(4), 441-455. <https://bit.ly/3YfQtGd>
- Montoya Aponte, B. C., Valarezo Ajila, D. J., Bejarano Copo, H. F., & Apolo Vivanco, N. J. (2021). Influencia de la actividad minera e impacto económico por el cierre de las minas en el cantón Zaruma, provincia El Oro. Revista Científica, Cultura, Comunicación y Desarrollo, 6(1), 18-23. <https://bit.ly/3J2GwaG>

- Morales, A. y Hantke, M. (2020). Guía metodológica de cierre de minas. Documento de proyectos (LC/TS.2020/166), Santiago, CEPAL. <https://bit.ly/3kCKVaW>
- Muñoz, J., y Vega, J. (2021). Cierre anticipado o temporal de minas: Pautas para un modelo contextualizado en el departamento del Cesar, Colombia. *Respuestas*, 26(1), 150-157. <https://bit.ly/3K804LU>
- Ortiz Romero, R., & Aranibar Aranibar, M. J. (2019). Plantas Acumuladoras de Metales en Relaves Mineros del Altiplano de la Región Puno. <https://bit.ly/3KRFNuj>
- Ospina, E., y Molina, J. (2013). Legislación colombiana de cierre de minas. ¿Es realmente necesaria? *Boletín de ciencias de la tierra*, N° 34. Medellín, Colombia. <https://bit.ly/3mg0ndC>
- Paucar, S., Suarez, I. y Villanueva, J. (2021). Fallas regulatorias en el cierre de minas: El Caso Quiruvilca. [Trabajo de investigación de maestría, Universidad del Pacífico]. <https://bit.ly/3E8p5Tp>
- Peña, A., y Mateluna, C. (2017). Identificación de los costos ambientales de cierre de faenas de mineras en Chile. *Teuken Bidikay-Revista Latinoamericana de investigación en Organizaciones, Ambiente y Sociedad*. Vol. 8. Chile. <https://bit.ly/3YCWuxx>
- Parravicini, D. (2015). Apuntes sobre el cierre de minas. *Panorama minero: enfoques*, 428. 48-52. <https://bit.ly/3Ka2bP9>
- Reyes-Ruiz, L., & Carmona Alvarado, F. A. (2020). La investigación documental para la comprensión ontológica del objeto de estudio. <https://hdl.handle.net/20.500.12442/6630>
- Rodríguez, C. y Julca, D. (2020). Gestión de cierre de minas en el Perú: estudio técnico-legal sobre el alcance de la legislación peruana en el cierre de operaciones mineras. LC/TS.2020/118. Comisión económica para América Latina y el Caribe. Naciones Unidas, Santiago. <https://bit.ly/3J5aTgB>
- Romero, J. A. N., Morillo, D. S. B., & Calderón, J. F. J. (2022). Plan del cierre de la relavera comunitaria “el tablón”, provincia del oro, ecuador. *Perfiles*, 1(27), 59-68. <https://bit.ly/41pna6l>
- Stevens, R. (2021) Situación actual respecto al grado de preparación en cierre de minas: ¿Cómo están los gobiernos en este sentido? Instituto Internacional para el Desarrollo Sostenible (IISD). <https://bit.ly/3IRbRE9>

- Salazar, Y. & Montero, J. (2019). La planificación del del cierre de minas como parte de la sustentabilidad en la minería. Lima, Perú. <https://bit.ly/3YTjhox>
- Sánchez, W., Hoyos, D., Ramírez, D., Campos, K., Abanto, C. & Osos, R., (2021) Anuario minero 2021, Ministerio de Energía y Minas, Primera edición. Lima, Perú.
- Silva Ontiveros, L. O., & Sánchez Salazar, M. T. (2021). Cierre de minas y abandono de sitios mineros en México: ¿un proceso “normal”? Referencias al norte de México. Investigaciones geográficas, (106). <https://bit.ly/3lZSpVK>
- Sotomayor-Cabrera, A. (2016). Remediación de pasivos ambientales mineros como estrategia para el cuidado del ambiente. <https://bit.ly/41oXZBj>
- Tarango, R., & Cobos Campos, A. P. (2020). “Problemática jurídico social del cierre de minas en México”. <https://shre.ink/ae0Z>
- Torres-Batista, Y., Rodríguez-Córdova, R. G., Reynaldo-Argüelles, C. L., & Rodríguez-Cabrera, M. (2021). Efecto de la aplicación de un procedimiento de rehabilitación minera con enfoque socioambiental y económico en Moa, Cuba. Minería y Geología, 37(3), 347-358. <https://bit.ly/3ENTpDd>
- Torres-Batista, Y., Rodríguez-Córdova, R. G., & Reynaldo-Argüelles, C. L. (2019). Propuesta de un procedimiento para la rehabilitación minera en explotaciones a cielo abierto. Minería y Geología, 35(1), 25-44 <https://bit.ly/3EQmFsR>
- Torres Batista, Y., Rodríguez Córdova, R., & Reynaldo Argüelles, C. L. (2018). Modelo de gestión económico-ambiental para la rehabilitación minera en función del desarrollo sostenible. Caribeña de Ciencias Sociales, (julio). <https://bit.ly/3ZcigZz>
- Vivanco, W., Figueroa, M., Carranza, V., Ramírez, D., Campos, K., Abanto, C., Osos, R. & Abanto, C., (2023) Boletín estadístico minero-ESTAMIN 2022, Ministerio de Energía y Minas. Lima, Perú.
- Zamora, G., Lanza, J. & Arraz J. (2018). Metodología para la evaluación de riesgos de pasivos ambientales mineros con fines de priorización para su remediación. Revista de medio ambiente y minería. MAMYN N° 8. Oruro, Bolivia. <https://bit.ly/3SFJlfz>

## Anexos

### Anexo 1 : Matriz de consistencias

Título: Evaluación del plan de cierre de mina de la unidad minera Quiruvilca, La Libertad 2023				
Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología
General	General			
¿Cómo se ha desarrollado el plan de cierre de mina de la unidad minera Quiruvilca, La Libertad 2023?	Evaluar la ejecución del plan de cierre de mina de la unidad minera Quiruvilca, La Libertad 2023.			
<b>Específicos:</b>	<b>Específicos:</b>			
¿El plan de cierre de mina (documento) presentado por la unidad minera Quiruvilca y aprobado por la Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros cumple con los requisitos establecidos por la normativa vigente?	Analizar el plan de cierre de minas (documento) presentado por la unidad minera Quiruvilca y aprobado por la Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros.	Por ser un trabajo de tipo descriptivo la hipótesis esta implícita	Plan de cierre de minas	Para el desarrollo del presente trabajo de investigación se utilizó el método inductivo, por estar metodológicamente asociado al enfoque cualitativo, utiliza la recolección de datos sin medición numérica y el proceso de análisis e interpretación.
¿Qué objetivos establecidos en el Reglamento para cierre de minas (DS 033-2005-EM) ejecutó la unidad minera Quiruvilca?	Contrastar los objetivos de planes de cierre de mina ejecutados por la unidad minera Quiruvilca con los establecidos en el Reglamento para el cierre de minas (DS. 033-2005-EM).			
¿Cuál es el impacto ambiental generado en los componentes mineros de la unidad minera Quiruvilca?	Determinar el impacto ambiental generado en los componentes mineros de la unidad minera Quiruvilca, utilizando la matriz de evaluación ambiental rápida (RIAM) de Pastakia.			



**Anexo 2: Componentes mineros aprobados para la primera actualización del plan de cierre de minas de la UMQ.**

Ítem	Código	Coordenadas WGS 84		Sección (m)	Caudal (l/s)	Estado Actual	Etapa de cierre
		Norte	Este				
<b>Bocaminas operativas</b>							
1	B0 - 2	9114368.28	795318.85	2.5 x 2.5		Operativo	Final
2	B0 - 4	9113575.29	795327.85	1.0 x 1.8	2.00	Operativo	Final
3	B0 - 6	9113575.29	796014.84	3.0 x 4.0	90.00	Operativo	Final
4	B0 - 7	9115315.26	796657.83	1.8 x 2.5	1.00	Operativo	Final
5	B0 - 8	9114890.27	796627.83	1.5 x 1.9		Operativo	Final
6	B0 - 12	9113971.28	796635.83	2.5 x 2.7	0.20	Operativo	Final
7	B0 - 16	9113661.29	795569.84	1.8 x 2.2	3.00	Operativo	Final
8	B0 - 18	9113739.29	795645.84	3.1 x 3.2		Operativo	Progresivo
<b>Chimeneas operativas</b>							
9	CHO - 1	9115619.26	796800.83	1.5 x 1.3	Operativo	Final	< 3.5 (T-1)
10	CHO - 2	9115476.26	796707.83	2.7 x 2.0	Operativo	Final	< 3.5 (T-1)
11	CHO - 3	9115476.26	796790.83	1.5 x 1.7	Operativo	Final	< 3.5 (T-1)
12	CHO - 4	9115227.26	797131.83	2.6 x 5.3	Operativo	Final	< 3.5 (T-1)
13	CHO - 5	9115073.26	796509.83	2.0 x 2.0	Operativo	Final	< 3.5 (T-1)
14	CHO - 6	9114965.27	796526.83	1.0 x 2.0	Operativo	Final	< 3.5 (T-1)
15	CHO - 7	9114455.27	797047.83	1.2 x 3.5	Operativo	Final	< 3.5 (T-1)
16	CHO - 8	9113878.28	796848.83	1.3 x 1.3	Operativo	Final	< 3.5 (T-1)
17	CHO - 9	9114182.27	797784.81	2.4 x 1.5	Operativo	Final	< 3.5 (T-1)
<b>Piques operativos</b>							
18	PO - 1	9114998.27	796659.83	3.5 x 2.8	Operativo	Final	< 3.5 (T-1)
19	PA - 1	9114790.26	798090.81	1.8 x 1.8	Operativo	Progresivo	< 3.5 (T-1)
<b>Componentes de procesamiento</b>							
20	PC	9112852.00	794844.00	Planta concentradora Shorey	Operativo	Final	Planta ocupa un área de 6489 m <sup>2</sup>
<b>Depósito de relaves</b>							
21	SC	9111978.75	796351.86	Relavera Santa Catalina	Operativo	Progresivo	
<b>Depósito de lodos</b>							

22	SF	9114333.38	791918.96	Depósito de lodos San Felipe	Operativo	Progresivo	
Depósito de desmontes							
23	DO - 1	9113479.29	795097.85	Codiciada	Inoperativo	Progresivo	Remoción y Traslado
24	DO - 2	9114001.28	795777.84	Luz Angelica Nv. 3870	Operativo	Final	Remoción y Traslado
25	DO - 3	9114029.28	796497.83	Luz Angelica Nv. 3800	Operativo	Progresivo	Remoción y Traslado
26	DA - 2	9114994.27	796707.83		Operativo	Progresivo	
Sistema de manejo de aguas							
27	Tanque rojo	9112837.00	794758.00	Codiciada	Operativo	Final	Manejo de aguas
28	Tanque San Pedro	9114292.00	796813.00	Luz Angelica Nv. 3870	Operativo	Final	Manejo de aguas
29	Tanque Verde	9112986.00	794766.00	Luz Angelica Nv. 3800	Operativo	Final	Manejo de aguas
30	Tanque Purida	9113078.00	793996.00		Operativo	Final	Manejo de aguas
Central térmica Plazapampa							
31	CTP	0.0	0.0	Central térmica Plazapampa	Abandonado	Progresivo	
Planta tratamiento de aguas ácidas HDS							
32	PN (HDS)	9113416.00	795194.00	Planta tratamiento de aguas ácidas	Abandonado	Post Cierre	Reducción al 90% acidez, implementar tecnología tratamiento pasivo
33	HDS-1	9113416.00	795194.00	P. Neutral (Almirvilca nivel 220)	Inoperativa	Post Cierre	
34	HDS-2	9113416.00	795194.00	Segundo Clarificador	Inoperativo	Post Cierre	
Otras instalaciones industriales							
35	PRH	0.00	0.00	Planta de relleno hidráulico	Operativo	Final	
36	CC	0.00	0.00	Casa de compresoras	Operativo	Final	
37	TG	0.00	0.00	Tolvas de Gruesos (mineral)	Operativo	Final	

38	IIZQ	0.00	0.00	Instalaciones industriales - Zona Quiruvilca	Operativo	Final	(Almacenes, Depósitos, Talleres y Tanques Sépticos)
39	IIZSh Shorey	0.00	0.00	Instalaciones industriales - Zona Shorey	Operativo	Final	
40	IIZS Samme	0.00	0.00	Instalaciones - Zona Samme	Inoperativo	Progresivo	
Servicios varios.							
41	Servicios	0.00	0.00	Servicios varios	Operativo	Final	Instituciones educativas, coliseos y centro de salud cubren un área de 4429m2
Fuerza laboral y adquisiciones							
42	Fuerza laboral	Según la Declaración Anual Consolidada del 2013, la empresa CMQ contaba con un total de 1078 trabajadores					
43		Según la Declaración Anual Consolidada del 2013, las contratistas contaban con un total de 314 trabajadores					
44	Adquisiciones	Las compras para UMQ, el 80% lo realizaban en Lima, y el 20% en Trujillo					

**Anexo 3:** Validación de instrumentos de investigación, Guía de observación

## VALIDEZ DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

### JUICIO DE EXPERTOS

**I. DATOS GENERALES:**

1. Nombre del instrumento: GUIA DE OBSERVACIÓN
2. Título de la investigación: EVALUACIÓN DEL PLAN DE CIERRE DE LA UNIDAD MINERA QUIRUVILCA, LA LIBERTAD 2023
3. Autor del instrumento: FREDY OLIVO URBANO
4. Nombre del juez/experto: DRA. MARIA DEL PILAR BOCANEGRA RODRIGUEZ
5. DNI N: 18834971
6. Área de acción laboral: UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO
7. Título profesional: LICENCIADA EN EDUCACION SECUNDARIA
8. Grado académico: DOCTOR EN EDUCACION
9. Dirección domiciliaria: MZ. C9 – URB. SAN JUDAS TADEO - TRUJILLO

**II. INDICACIONES:** Luego de analizar y cotejar el instrumento de investigación con la matriz de consistencia, se le solicita que, en base a su criterio y experiencia profesional, valide dicho instrumento para su aplicación.

**NOTA:** Para cada criterio se considera la escala de 1 a 5 donde:

1. Muy poco                      2. Poco                      3. Regular                      4. Aceptable                      5. Muy aceptable

CRITERIO DE VALIDEZ	PUNTUACIÓN					ARGUMENTO	OBSERVACIONES Y/O SUGERENCIAS
	1	2	3	4	5		
Validez de contenido					X		
Validación de criterio metodológico					X		
Validez de intención y objetividad de medición y observación					X		
Presentación y formalidad del instrumento					X		
Total, parcial							
Total					20		

**Puntuación:**

- De 4 a 11: No válido, reformular
- De 12 a 14: No válido, modificar
- De 15 a 17: Válido, mejorar
- De 18 a 20: Válido, aplicar:

LIMA, 16/05/2023.

## FICHA DE VALIDEZ DE CONTENIDO

### OPINIÓN DE EXPERTOS


#### I. DATOS GENERALES:

1. Nombre del instrumento: GUIA DE OBSERVACIÓN
2. Título de la investigación: EVALUACIÓN DEL PLAN DE CIERRE DE LA UNIDAD MINERA QUIRUVILCA, LA LIBERTAD 2023
3. Autor del instrumento: FREDY OLIVO URBANO
4. Nombre del juez/experto: DRA. MARIA DEL PILAR BOCANEGRA RODRIGUEZ
5. DNI N: 18834971
6. Área de acción laboral: UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO
7. Título profesional: LICENCIADA EN EDUCACION SECUNDARIA
8. Grado académico: DOCTOR EN EDUCACION
9. Dirección domiciliaria: MZ. C9 – URB. SAN JUDAS TADEO - TRUJILLO

#### II. ASPECTOS A EVALUAR:

CRITERIOS		VALORACIÓN		OBSERVACIONES
		SI	NO	
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje claro y apropiado	X		
2. OBJETIVIDAD	Estás expresado en conductas observables	X		
3. PERTINENCIA	Adecuado al avance de la ciencia pedagógico	X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica	X		
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en calidad y cantidad	X		
6. ADECUACIÓN	Adecuado para valorar el constructo o variable a medir	X		
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos científicos	X		
8. COHERENCIA	Entre las definiciones, dimensiones e indicadores	X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la medición	X		
10. SIGNIFICANTE	Es útil y adecuado para la investigación	X		

- III. CRITERIO DE VALORACIÓN DEL JUEZ: - Procede su aplicación ( X )  
- No procede su aplicación ( )



Firma

LIMA, 16/05/2023.

## VALIDEZ DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

### JUICIO DE EXPERTOS

**I. DATOS GENERALES:**

1. **Nombre del instrumento:** GUIA DE OBSERVACIÓN
2. **Título de la investigación:** EVALUACIÓN DEL PLAN DE CIERRE DE LA UNIDAD MINERA QUIRUVILCA, LA LIBERTAD 2023
3. **Autor del instrumento:** FREDY OLIVO URBANO
4. **Nombre del juez/experto:** DR. LUIS ALFONSO LESCANO SAN MARTIN
5. **DNI N:** 18829801
6. **Área de acción laboral:** UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
7. **Título profesional:** INGENIERO QUIMICO
8. **Grado académico:** DOCTOR EN ADMINISTRACION
9. **Dirección domiciliaria:** PROGRESO 44 - TRUJILLO

**II. INDICACIONES:** Luego de analizar y cotejar el instrumento de investigación con la matriz de consistencia, se le solicita que, en base a su criterio y experiencia profesional, valide dicho instrumento para su aplicación.

**NOTA:** Para cada criterio se considera la escala de 1 a 5 donde:

1. Muy poco                      2. Poco                      3. Regular                      4. Aceptable                      5. Muy aceptable

CRITERIO DE VALIDEZ	PUNTUACIÓN					ARGUMENTO	OBSERVACIONES Y/O SUGERENCIAS
	1	2	3	4	5		
Validez de contenido					X		
Validación de criterio metodológico					X		
Validez de intención y objetividad de medición y observación					X		
Presentación y formalidad del instrumento					X		
<b>Total, parcial</b>							
<b>Total</b>					20		

**Puntuación:**

- De 4 a 11: No válido, reformular
- De 12 a 14: No válido, modificar
- De 15 a 17: Válido, mejorar
- De 18 a 20: Válido, aplicar:

LIMA, 16/05/2023.

## FICHA DE VALIDEZ DE CONTENIDO

### OPINIÓN DE EXPERTOS

#### I. DATOS GENERALES:

1. Nombre del instrumento: GUIA DE OBSERVACIÓN
2. Título de la investigación: EVALUACIÓN DEL PLAN DE CIERRE DE LA UNIDAD MINERA QUIRUVILCA, LA LIBERTAD 2023
3. Autor del instrumento: FREDY OLIVO URBANO
4. Nombre del juez/experto: DR. LUIS ALFONSO LESCANO SAN MARTIN
5. DNI N: 18829801
6. Área de acción laboral: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
7. Título profesional: INGENIERO QUIMICO
8. Grado académico: DOCTOR EN ADMINISTRACION
9. Dirección domiciliaria: PROGRESO 44 - TRUJILLO

#### II. ASPECTOS A EVALUAR:

CRITERIOS		VALORACIÓN		OBSERVACIONES
		SI	NO	
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje claro y apropiado	X		
2. OBJETIVIDAD	Estás expresado en conductas observables	X		
3. PERTINENCIA	Adecuado al avance de la ciencia pedagógico	X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica	X		
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en calidad y cantidad	X		
6. ADECUACIÓN	Adecuado para valorar el constructo o variable a medir	X		
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos científicos	X		
8. COHERENCIA	Entre las definiciones, dimensiones e indicadores	X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la medición	X		
10. SIGNIFICANTE	Es útil y adecuado para la investigación	X		

III. CRITERIO DE VALORACIÓN DEL JUEZ: - Procede su aplicación ( X )

- No procede su aplicación ( )



Firma

LIMA, 16/05/2023.

## VALIDEZ DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

### JUICIO DE EXPERTOS

**I. DATOS GENERALES:**

1. Nombre del instrumento: GUIA DE OBSERVACIÓN
2. Título de la investigación: EVALUACIÓN DEL PLAN DE CIERRE DE LA UNIDAD MINERA QUIRUVILCA, LA LIBERTAD 2023
3. Autor del instrumento: FREDY OLIVO URBANO
4. Nombre del juez/experto: LESLIE CRISTINA LESCANO BOCANEGRA
5. DNI N: 01101040
6. Área de acción laboral: UNIVERSIDAD CONTINENTAL
7. Título profesional: INGENIERO AGROINDUSTRIAL
8. Grado académico: MAESTRO EN CIENCIAS CON MENCION EN GESTION AMBIENTAL
9. Dirección domiciliaria: LAS CASUARINAS 230. DPTO. 402. URB. SANTA EDELMIRA. TRUJILLO

**II. INDICACIONES:** Luego de analizar y cotejar el instrumento de investigación con la matriz de consistencia, se le solicita que, en base a su criterio y experiencia profesional, valide dicho instrumento para su aplicación.

**NOTA:** Para cada criterio se considera la escala de 1 a 5 donde:

1. Muy poco      2. Poco      3. Regular      4. Aceptable      5. Muy aceptable

CRITERIO DE VALIDEZ	PUNTUACIÓN					ARGUMENTO	OBSERVACIONES Y/O SUGERENCIAS
	1	2	3	4	5		
Validez de contenido					X		
Validación de criterio metodológico					X		
Validez de intención y objetividad de medición y observación					X		
Presentación y formalidad del instrumento					X		
<b>Total, parcial</b>							
<b>Total</b>					20		

**Puntuación:**

- De 4 a 11: No válido, reformular
- De 12 a 14: No válido, modificar
- De 15 a 17: Válido, mejorar
- De 18 a 20: Válido, aplicar:

LIMA, 16/05/2023.



## FICHA DE VALIDEZ DE CONTENIDO

### OPINIÓN DE EXPERTOS

#### I. DATOS GENERALES:

1. Nombre del instrumento: GUIA DE OBSERVACIÓN
2. Título de la investigación: EVALUACIÓN DEL PLAN DE CIERRE DE LA UNIDAD MINERA QUIRUVILCA, LA LIBERTAD 2023
3. Autor del instrumento: FREDY OLIVO URBANO
4. Nombre del juez/experto: LESLIE CRISTINA LESCANO BOCANEGRA
5. DNI N: 01101040
6. Área de acción laboral: UNIVERSIDAD CONTINENTAL
7. Título profesional: INGENIERO AGROINDUSTRIAL
8. Grado académico: MAESTRO EN CIENCIAS CON MENCION EN GESTION AMBIENTAL
9. Dirección domiciliaria: LAS CASUARINAS 230. DPTO. 402. URB. SANTA EDELMIRA. TRUJILLO

#### II. ASPECTOS A EVALUAR:

CRITERIOS		VALORACIÓN		OBSERVACIONES
		SI	NO	
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje claro y apropiado	X		
2. OBJETIVIDAD	Estás expresado en conductas observables	X		
3. PERTINENCIA	Adecuado al avance de la ciencia pedagógico	X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica	X		
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en calidad y cantidad	X		
6. ADECUACIÓN	Adecuado para valorar el constructo o variable a medir	X		
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos científicos	X		
8. COHERENCIA	Entre las definiciones, dimensiones e indicadores	X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la medición	X		
10. SIGNIFICANTE	Es útil y adecuado para la investigación	X		

- III. CRITERIO DE VALORACIÓN DEL JUEZ: - Procede su aplicación ( X )  
- No procede su aplicación ( )



Firma

LIMA, 16/05/2023.

**Anexo 4: Validación de instrumentos de investigación. Cuestionario de encuestas.**

**VALIDEZ DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN**

**JUICIO DE EXPERTOS**

**I. DATOS GENERALES:**

1. Nombre del instrumento: CUESTIONARIO DE ENTREVISTA
2. Título de la investigación: EVALUACIÓN DEL PLAN DE CIERRE DE LA UNIDAD MINERA QUIRUVILCA, LA LIBERTAD 2023
3. Autor del instrumento: FREDY OLIVO URBANO
4. Nombre del juez/experto: DRA. MARIA DEL PILAR BOCANEGRA RODRIGUEZ
5. DNI N: 18834971
6. Área de acción laboral: UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO
7. Título profesional: LICENCIADA EN EDUCACION SECUNDARIA
8. Grado académico: DOCTOR EN EDUCACION
9. Dirección domiciliaria: MZ. C9 – URB. SAN JUDAS TADEO - TRUJILLO

**II. INDICACIONES:** Luego de analizar y cotejar el instrumento de investigación con la matriz de consistencia, se le solicita que, en base a su criterio y experiencia profesional, valide dicho instrumento para su aplicación.

**NOTA:** Para cada criterio se considera la escala de 1 a 5 donde:

1. Muy poco      2. Poco      3. Regular      4. Aceptable      5. Muy aceptable

CRITERIO DE VALIDEZ	PUNTUACIÓN					ARGUMENTO	OBSERVACIONES Y/O SUGERENCIAS
	1	2	3	4	5		
Validez de contenido					X		
Validación de criterio metodológico					X		
Validez de intención y objetividad de medición y observación					X		
Presentación y formalidad del instrumento					X		
Total, parcial							
Total					20		

**Puntuación:**

- De 4 a 11: No válido, reformular
- De 12 a 14: No válido, modificar
- De 15 a 17: Válido, mejorar
- De 18 a 20: Válido, aplicar:

LIMA, 16/05/2023.

## FICHA DE VALIDEZ DE CONTENIDO

### OPINIÓN DE EXPERTOS

#### I. DATOS GENERALES:

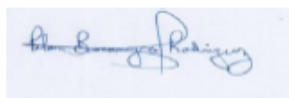
1. Nombre del instrumento: CUESTIONARIO DE ENTREVISTA
2. Título de la investigación: EVALUACIÓN DEL PLAN DE CIERRE DE LA UNIDAD MINERA QUIRUVILCA, LA LIBERTAD 2023
3. Autor del instrumento: FREDY OLIVO URBANO
4. Nombre del juez/experto: DRA. MARIA DEL PILAR BOCANEGRA RODRIGUEZ
5. DNI N: 18834971
6. Área de acción laboral: UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO
7. Título profesional: LICENCIADA EN EDUCACION SECUNDARIA
8. Grado académico: DOCTOR EN EDUCACION
9. Dirección domiciliaria: MZ. C9 – URB. SAN JUDAS TADEO - TRUJILLO

#### II. ASPECTOS A EVALUAR:

CRITERIOS		VALORACIÓN		OBSERVACIONES
		SI	NO	
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje claro y apropiado	X		
2. OBJETIVIDAD	Estás expresado en conductas observables	X		
3. PERTINENCIA	Adecuado al avance de la ciencia pedagógico	X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica	X		
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en calidad y cantidad	X		
6. ADECUACIÓN	Adecuado para valorar el constructo o variable a medir	X		
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos científicos	X		
8. COHERENCIA	Entre las definiciones, dimensiones e indicadores	X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la medición	X		
10. SIGNIFICANTE	Es útil y adecuado para la investigación	X		

III. CRITERIO DE VALORACIÓN DEL JUEZ: - Procede su aplicación ( X )

- No procede su aplicación ( )



Firma

LIMA, 16/05/2023.

## VALIDEZ DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

### JUICIO DE EXPERTOS

**I. DATOS GENERALES:**

1. Nombre del instrumento: CUESTIONARIO DE ENTREVISTA
2. Título de la investigación: EVALUACIÓN DEL PLAN DE CIERRE DE LA UNIDAD MINERA QUIRUVILCA, LA LIBERTAD 2023
3. Autor del instrumento: FREDY OLIVO URBANO
4. Nombre del juez/experto: DR. LUIS ALFONSO LESCANO SAN MARTIN
5. DNI N: 18829801
6. Área de acción laboral: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
7. Título profesional: INGENIERO QUIMICO
8. Grado académico: DOCTOR EN ADMINISTRACION
9. Dirección domiciliaria: PROGRESO 44 - TRUJILLO

- II. INDICACIONES:** Luego de analizar y cotejar el instrumento de investigación con la matriz de consistencia, se le solicita que, en base a su criterio y experiencia profesional, valide dicho instrumento para su aplicación.

**NOTA:** Para cada criterio se considera la escala de 1 a 5 donde:

1. Muy poco            2. Poco            3. Regular            4. Aceptable            5. Muy aceptable

CRITERIO DE VALIDEZ	PUNTUACIÓN					ARGUMENTO	OBSERVACIONES Y/O SUGERENCIAS
	1	2	3	4	5		
Validez de contenido					X		
Validación de criterio metodológico					X		
Validez de intención y objetividad de medición y observación					X		
Presentación y formalidad del instrumento					X		
<b>Total, parcial</b>							
<b>Total</b>					20		

**Puntuación:**

- De 4 a 11: No válido, reformular
- De 12 a 14: No válido, modificar
- De 15 a 17: Válido, mejorar
- De 18 a 20: Válido, aplicar:

LIMA, 16/05/2023.

## FICHA DE VALIDEZ DE CONTENIDO

### OPINIÓN DE EXPERTOS

#### I. DATOS GENERALES:

1. Nombre del instrumento: CUESTIONARIO DE ENTREVISTA
2. Título de la investigación: EVALUACIÓN DEL PLAN DE CIERRE DE LA UNIDAD MINERA QUIRUVILCA, LA LIBERTAD 2023
3. Autor del instrumento: FREDY OLIVO URBANO
4. Nombre del juez/experto: DR. LUIS ALFONSO LESCANO SAN MARTIN
5. DNI N: 18829801
6. Área de acción laboral: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
7. Título profesional: INGENIERO QUIMICO
8. Grado académico: DOCTOR EN ADMINISTRACION
9. Dirección domiciliaria: PROGRESO 44 - TRUJILLO

#### II. ASPECTOS A EVALUAR:

CRITERIOS		VALORACIÓN		OBSERVACIONES
		SI	NO	
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje claro y apropiado	X		
2. OBJETIVIDAD	Estás expresado en conductas observables	X		
3. PERTINENCIA	Adecuado al avance de la ciencia pedagógico	X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica	X		
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en calidad y cantidad	X		
6. ADECUACIÓN	Adecuado para valorar el constructo o variable a medir	X		
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos científicos	X		
8. COHERENCIA	Entre las definiciones, dimensiones e indicadores	X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la medición	X		
10. SIGNIFICANTE	Es útil y adecuado para la investigación	X		

- III. CRITERIO DE VALORACIÓN DEL JUEZ: - Procede su aplicación ( X )  
- No procede su aplicación ( )



Firma

LIMA, 16/05/2023.

## VALIDEZ DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

### JUICIO DE EXPERTOS

#### I. DATOS GENERALES:

1. Nombre del instrumento: CUESTIONARIO DE ENTREVISTA
2. Título de la investigación: EVALUACIÓN DEL PLAN DE CIERRE DE LA UNIDAD MINERA QUIRUVILCA, LA LIBERTAD 2023
3. Autor del instrumento: FREDY OLIVO URBANO
4. Nombre del juez/experto: LESLIE CRISTINA LESCANO BOCANEGRA
5. DNI N: 01101040
6. Área de acción laboral: UNIVERSIDAD CONTINENTAL
7. Título profesional: INGENIERO AGROINDUSTRIAL
8. Grado académico: MAESTRO EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN GESTIÓN AMBIENTAL
9. Dirección domiciliaria: LAS CASUARINAS 230. DPTO. 402. URB. SANTA EDELMIRA. TRUJILLO

II. INDICACIONES: Luego de analizar y cotejar el instrumento de investigación con la matriz de consistencia, se le solicita que, en base a su criterio y experiencia profesional, valide dicho instrumento para su aplicación.

NOTA: Para cada criterio se considera la escala de 1 a 5 donde:

1. Muy poco      2. Poco      3. Regular      4. Aceptable      5. Muy aceptable

CRITERIO DE VALIDEZ	PUNTUACIÓN					ARGUMENTO	OBSERVACIONES Y/O SUGERENCIAS
	1	2	3	4	5		
Validez de contenido					X		
Validación de criterio metodológico					X		
Validez de intención y objetividad de medición y observación					X		
Presentación y formalidad del instrumento					X		
Total, parcial							
Total					20		

#### Puntuación:

De 4 a 11: No válido, reformular

De 12 a 14: No válido, modificar

De 15 a 17: Válido, mejorar

De 18 a 20: Válido, aplicar:

LIMA, 16/05/2023.

## FICHA DE VALIDEZ DE CONTENIDO

### OPINIÓN DE EXPERTOS

#### I. DATOS GENERALES:

1. Nombre del instrumento: CUESTIONARIO DE ENTREVISTA
2. Título de la investigación: EVALUACIÓN DEL PLAN DE CIERRE DE LA UNIDAD MINERA QUIRUVILCA, LA LIBERTAD 2023
3. Autor del instrumento: FREDY OLIVO URBANO
4. Nombre del juez/experto: LESLIE CRISTINA LESCANO BOCANEGRA
5. DNI N: 01101040
6. Área de acción laboral: UNIVERSIDAD CONTINENTAL
7. Título profesional: INGENIERO AGROINDUSTRIAL
8. Grado académico: MAESTRO EN CIENCIAS CON MENCION EN GESTION AMBIENTAL
9. Dirección domiciliaria: LAS CASUARINAS 230. DPTO. 402. URB. SANTA EDELMIRA. TRUJILLO

#### II. ASPECTOS A EVALUAR:

CRITERIOS		VALORACIÓN		OBSERVACIONES
		SI	NO	
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje claro y apropiado	X		
2. OBJETIVIDAD	Estás expresado en conductas observables	X		
3. PERTINENCIA	Adecuado al avance de la ciencia pedagógico	X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica	X		
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en calidad y cantidad	X		
6. ADECUACIÓN	Adecuado para valorar el constructo o variable a medir	X		
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos científicos	X		
8. COHERENCIA	Entre las definiciones, dimensiones e indicadores	X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la medición	X		
10. SIGNIFICANTE	Es útil y adecuado para la investigación	X		

- III. CRITERIO DE VALORACIÓN DEL JUEZ: - Procede su aplicación ( X )  
- No procede su aplicación ( )



Firma

LIMA, 16/05/2023.

**Anexo 5: Guía de observación**

*Cumplimiento de objetivos e implementación de aspectos técnicos, ambientales y sociales de la Primera Actualización del Plan de Cierre de Minas aprobado, según Reglamento para el Cierre de Minas (DS. N° 033-2005-EM)*

**Lugar:** Unidad Minera Quiruvilca, Distrito de Quiruvilca, Provincia Santiago de Chuco, Región la Libertad.

**Fecha:** 16 de abril del 2023

**Hora.** Inicio: 8:17 AM. Fin: 15.23PM.

Ítem	Objetivo N° 1	Estabilidad Física a largo plazo		X	Objetivo N° 2	Estabilidad Química a largo plazo		X	Objetivo N° 3	Rehabilitación de áreas afectadas		X	Objetivo N° 4	Uso alternativo de áreas o instalaciones		X	Objetivo N° 5	Determinación de las condiciones del posible uso futuro de dichas áreas o instalaciones		X
	Descripción de aspectos técnicos, ambientales y sociales		SI	NO	Descripción de aspectos técnicos, ambientales y sociales		SI	NO	Descripción de aspectos técnicos, ambientales y sociales		SI	NO	Descripción de aspectos técnicos, ambientales y sociales		SI	NO	Descripción de aspectos técnicos, ambientales y sociales		SI	NO
1	¿La Primera Actualización del Plan de Cierre de Mina aprobado el año 2015, para la UMQ, considera el objetivo de estabilidad física de componentes mineros?		X		¿La Primera Actualización del Plan de Cierre de Mina aprobado el año 2015, para la UMQ, considera el objetivo de estabilidad geoquímica en componentes mineros?		X		¿La Primera Actualización del Plan de Cierre de Mina aprobado el año 2015, para la UMQ, considera el objetivo de rehabilitación de áreas afectadas por actividad minera?			X	¿La Primera Actualización del Plan de Cierre de Mina aprobado el año 2015, para la UMQ, considera el objetivo de uso alternativo de las áreas o instalaciones rehabilitadas?		X		¿La Primera Actualización del Plan de Cierre de Mina aprobado el año 2015, para la UMQ, considera el objetivo de determinación de las condiciones del posible uso futuro de dicha áreas o instalaciones?			X
2	¿Se ubicó e identificó los componentes mineros que requieren realizar trabajos de estabilidad física?		X		¿Se ubicó e identificó los componentes mineros en los que se realizarán trabajos de estabilidad geoquímica?		X		¿Se ubicó e identificó los componentes mineros en los que se realizarán trabajos de rehabilitación de áreas afectadas?		X		¿Se ubicó e identificó los componentes mineros con potencial futuro de uso alternativo post rehabilitación o cierre de mina?		X		¿Se identificó áreas o instalaciones con potencialidad o condiciones de ser usadas a futuro?		X	
3	¿Se realizó análisis de estabilidad física y/o equilibrio límite de componentes identificados?			X	¿Se realizó análisis de características de rocas y calidad de agua de contacto y estabilidad geoquímica en componentes identificados?		X		¿Se realizó análisis de restauración ecológica y rehabilitación de funcionalidad y productividad paisajística de componentes identificados?			X	¿Se tiene identificado los compromisos de cierre de la mina con la comunidad, reutilización prevista de la tierra, post cierre?			X	¿Se evaluó los riesgos a la salud, al ambiente y la propiedad e implemento acciones de control y mitigación?		X	
4	¿Se realizó trabajos de estabilidad física en componentes identificados?		X		¿Se realizó análisis de hermeticidad superficies de componentes identificados?		X		¿Se realizó análisis o diseño y reconstrucción superficial de terrenos, vegetación sostenible		X		¿Se realizó un análisis de restauración o rehabilitación funcional y de productividad			X	¿Se realizó análisis de desarrollo económico, recreacional, turístico o urbanístico previa restauración		X	



						para posterior uso en componentes identificados?			paisajística de los componentes identificados?			ecológica y rehabilitación de funcionalidad y productividad paisajística?		
5	¿Se implementó controles de fallas de estabilidad física?		X	¿Se identificó potenciales impactos sobre agua de contacto y estrategias de control en componentes mineros?	X	¿Se tiene un programa de manejo sostenible, estabilidad hidrológica y prevención de la contaminación de áreas circundantes para cada componente?		X	¿Se realizó un diseño de uso alternativo de áreas o instalaciones a largo plazo post cierre?		X	¿Se diseñó o se realizó análisis de reconstrucción superficial de terrenos, vegetación sostenible para posterior uso en componentes identificados?	X	
6	¿Maneja información meteorológica, (precipitaciones, flujo de viento, etc.), y de sismicidad?	X		¿Tiene programa de manejo de aguas, fuentes de contaminación, mecanismos de transportes y cuerpos receptores?	X	¿Se identificó potenciales impactos negativos paisajísticos y las estrategias de control en componentes mineros?	X		¿Se tiene un programa de medidas, actividades y obras y post cierre enfocadas en el uso alternativo de áreas o instalaciones para cada componente?		X	¿Se tiene programa de medidas o actividades de cierre progresivo con obras de infraestructura enfocadas en facilitar un uso futuro a la áreas o instalaciones?		X
7	¿Tiene programa de manejo de aguas, manejo de residuos sólidos y efluentes, primera respuestas y control de emergencias?	X		¿Se maneja un programa de caracterización geoquímica de residuos en cada componente minero?	X	¿Se implementó un plan con programa de análisis de condiciones iniciales, de línea de base ambiental?		X	¿Tiene un programa de repoblamiento de especies de flora, fauna, pastoreo o turismo según las posibilidades de uso alternativo de áreas o instalaciones?	X		¿Se tiene un programa de prevención de contaminación de áreas cerradas, rehabilitadas con potencial de uso futuro?		X
8	¿Tiene programa de construcción y manejo de taludes y almacenamiento de tierra y rocas?	X		¿Se tiene un inventario y programa de monitoreo de cuencas hidrográficas aguas debajo y aguas arriba de los componentes mineros?	X	¿Tiene un programa de manejo y repoblamiento de especies de flora, fauna, pastoreo, restauración ecológica, en áreas rehabilitadas?	X		¿Se tiene un plan de restauración ecológica, recuperación de estructuras y funcionalidad de los ecosistemas post cierre?		X	¿Se tiene un programa de estrategias de control de impactos ambientales negativos de áreas rehabilitadas y circundantes, monitoreo y vigilancia post cierre a largo plazo?	X	
9	¿Tiene programa de movimiento de tierras?		X	¿Se tiene un plan de reutilización de ecosistemas, suministro o almacenamiento de agua, oportunidades de desarrollo (generación de energía, recreación, acuicultura)?		¿Se tiene un programa de revaloración patrimonial y cumplimiento de compromisos ambientales en cada componente minero?	X		¿Se tiene un programa de revaloración patrimonial y cumplimiento de compromisos ambientales con enfoque de uso alternativo?		X	¿Se implementó un programa de restauración y revaloración patrimonial y paisajística en condiciones iniciales, de línea de base ambiental?		X

10	¿Tiene un programa de control de deterioro de estructuras de los componentes mineros?	X	¿Se tiene un programa de tratamiento de previo de descarga o incorporación a cuerpos de agua limpia y monitoreo a largo plazo, post cierre?	X	¿Se tiene un inventario de aspectos ambientales (agua, suelo, flora, fauna, biológico, etc.), en condiciones iniciales de línea de base ambiental?	X	¿Se tiene un plan de repoblamiento y monitoreo post cierre de áreas o infraestructuras a petición de autoridades o empresa privada?	X	¿Se tiene un plan de restauración ecológica, recuperación de estructuras y funcionalidad de los ecosistemas con enfoque de uso futuro?	X	
11	¿Tiene presupuesto y su programación de gastos?	X	¿Se tiene un presupuesto asignado y un programa de gastos?	X	¿Se tiene un plan de reutilización de ecosistema paisajístico con oportunidades de desarrollo (recreación y turismo), monitoreo en el sitio post cierre a largo plazo?	X	¿Se tiene un presupuesto asignado y un programa de gastos?	X	¿Se tiene un plan de restauración de aspectos ambientales (agua, suelo, flora, fauna, biológico, etc.), a condiciones iniciales de línea de base ambiental?	X	
12	¿Se valoró los riesgos a la salud, al ambiente y la propiedad?	X	¿Se valoró los riesgos a la salud, al ambiente y la propiedad?	X	¿Se tiene un presupuesto asignado y un programa de gastos?	X	¿Se valoró los riesgos a la salud, al ambiente y la propiedad?	X	¿Se tiene un presupuesto asignado y un programa de gastos?	X	
Observaciones:			Observaciones:			Observaciones: No está como objetivo, pero si como actividad			Observaciones: El objetivo 5, se encuentra descrito en varias actividades de cierre final		

### Anexo 6: Cuestionario de entrevistas

Entrevista a autoridades comunales de las juntas vecinales de los barrios de Quiruvilca, sobre control de ejecución de actividades de cierre de minas

Fecha: 09 de abril de 2023. Hora, Inicio: 7.33AM. Fin: 18:35PM

Ítem	Entrevistados	1° Pregunta	2° Pregunta	3° Pregunta	4° Pregunta	5° Pregunta	6° Pregunta	7° Pregunta	8° Pregunta	9° Pregunta	10° Pregunta
	Autoridades de las Juntas Vecinales de los Barrios del Distrito de Quiruvilca	¿Conoce la unidad minera Quiruvilca?	¿Conoce los componentes que conforman la unidad minera Quiruvilca?	¿Conoce a las autoridades competentes en minería?	¿Conoce las etapas que conforma el ciclo de vida de una mina?	¿Conoce los instrumentos de gestión ambiental para actividades de cierre de minas?	¿Conoce los mecanismos de participación ciudadana o de comunicación de la unidad minera Quiruvilca?	¿Existe un comité de monitoreo o vigilancia ambiental en el	¿Conoce a la empresa que elaboró el plan de cierre de mina para la	¿Conoce los escenarios de cierre de mina?	¿Conoce los objetivos de cierre de mina?

	Barrio	Entrevistado	Si		No		Cual (es)	Si		No		Cual (es)	Si		No		Cual (es)	Si		No		Cual (es)	Si		No		Cual (es)	Si		No		Cual (es)	Si		No		Cual (es)				
1	Coordinación General	Entrevistado 1	X			X	Relavera Santa Catalina	X				OEFA, OSINERGMIN, DREM.	X				Exploración, explotación, cierre de mina	X				DIA, EIA.	X			Talleres informativos, audiencia pública	X					X				Cierre final, monitoreo post cierre	X			Reutilización de terrenos usados por la mina	
2	El Bronce	Entrevistado 1	X			X	Relavera Santa Catalina	X				OEFA, OSINERGMIN, MINEM.	X				Exploración, explotación	X				DIA, EIA.	X			Talleres informativos, audiencia pública	X					X				Cierre final.	X			Estabilidad geoquímica del agua	
3		Entrevistado 2	X			X		X				OEFA, DREM, DGM	X			X		Exploración, explotación		X				X										X			Cierre final, monitoreo post cierre		X		
4	Jirón Trujillo	Entrevistado 1	X			X	Relavera Santa Catalina	X				OEFA, OSINERGMIN.	X				Exploración, explotación	X				EIA	X			Oficina de Relaciones Comunitarias		X					X				Cierre final.	X			Revegetación de las áreas usadas por la mina
5		Entrevistado 2	X			X	Relavera Santa Catalina, Desmontera San Felipe	X				OEFA, DGM, OSINERGMIN	X				Exploración, explotación, procesamiento	X				DIA, EIA.	X			Talleres informativos, audiencia pública	X					X				Cierre final.	X			Rehabilitación de las áreas usadas por la mina	
6	Gildemeister	Entrevistado 1	X			X	Depósito de desmonte	X				OEFA, OSINERGMIN.	X				Exploración, explotación	X				EIA	X			Proceso de consulta previa	X					X				Cierre progresivo, cierre final	X			Rehabilitación de tierras	
7		Entrevistado 2	X			X		X				DGM, DREM, OEFA		X						X				X			Talleres informativos, anuncios radiales		X				X					X			Estabilidad geoquímica (Tratamiento del agua)
8	12 de Julio	Entrevistado 1	X			X	Relavera Santa Catalina	X				OEFA, MINEM.		X					X				EIA	X			Oficina de información permanente		X				X					X			
0		Entrevistado 2	X			X		X				OEFA, DREM, MINEM.		X						X				X			Reuniones, talleres informativos		X				X					X			
10	San Andrés	Entrevistado 1	X			X	Planta de procesamiento	X				OEFA, DGM, OSINERGMIN	X				Exploración, explotación	X				DIA.	X			Oficina de información permanente		X				X					X				Revegetación de terrenos

11		Entrevistado 2	X			X			X	OEFA, DREM	X		Exploración, explotación	X		EIA	X		Reuniones, talleres informativos		X			X		X	Cierre final.		X		
12	San Pedro	Entrevistado 1	X			X			X	OEFA, OSINERGMIN.	X		Exploración, explotación	X		EIA	X		Proceso de consulta previa	X				X		X	Cierre progresivo, cierre final	X		Rehabilitación de tierras	
13		Entrevistado 2	X					X		OEFA, OSINERGMIN, MINEM.	X		Explotación, transporte de mineral	X		DIA, EIA.		X			X				X			X		Revegetación de las áreas usadas por la mina	
14	Miraflores	Entrevistado 1	X			X			X	OSINERGMIN, OEFA, DGM	X		Exploración, explotación, procesamiento	X		DIA, EIA.	X		Talleres informativos, audiencia pública	X				X		X	Cierre final, monitoreo post cierre		X		
15		Entrevistado 2	X			X			X		DREM, OEFA, MINEM	X		Exploración, explotación	X		EIA		X		X					X			X		
16	San Carlos	Entrevistado 1	X			X			X	OSINERGMIN, OEFA, MINEM	X		Exploración, explotación	X		EIA	X		Oficina de Relaciones Comunitarias	X				X		X	Cierre final.	X		Estabilidad geoquímica (Tratamiento del agua)	
17		Entrevistado 2	X			X			X		OEFA, OSINERGMIN	X		Exploración, explotación	X		EIA	X		Oficina de Relaciones Comunitarias		X			X		X	Cierre final.	X		Revegetación de las áreas usadas por la mina
18	Central	Entrevistado 1	X			X			X	OEFA, MINEM, DREM	X		Exploración, explotación	X		EIA	X		Oficina de información permanente, taller informativo		X			X		X	Cierre final, monitoreo y vigilancia post cierre		X		
19		Entrevistado 2	X			X			X		OEFA, OSINERGMIN	X		Exploración, explotación, venta de mineral	X		EIA	X		Oficina de Relaciones Comunitarias, talleres informativos		X			X		X	Cierre progresivo, cierre final		X	
20	Leoncio Prado (parte alta)	Entrevistado 1	X			X			X	DGM, DREM, OEFA	X		Exploración, explotación, procesamiento	X		DIA, EIA.	X		Talleres informativos, reuniones	X				X		X			X		

						oficinas administrativas																		
21		Entrevistado 2	X		X	Relavera Santa Catalina, depósito de desmonte	X		OEFA, MINEM, OSINERGMIN	X		EIA	X	Reuniones, asambleas, anuncios por radio	X		X		X		X	Rehabilitación de áreas usadas por la mina		
22	Leoncio Prado (parte baja)	Entrevistado 1	X		X	Relavera Santa Catalina	X		OEFA, OSINERGMIN, DREM.	X		Exploración, explotación	X	DIA, EIA.	X	Audiencia pública, talleres informativos	X		X		X	Cierre final.	X	Estabilidad geoquímica (Tratamiento del agua)
23		Entrevistado 2	X		X	Interior mina, desmontera San Felipe	X		OEFA, OSINERGMIN	X		Explotación, planta concentradora	X	EIA	X	Audiencia pública	X		X		X		X	Estabilidad física
24	Shorey	Entrevistado 1	X		X	Campamentos, planta concentradora, relavera	X		OEFA, MINEM, DGM	X		Exploración, explotación	X	EIA. ITS	X	Talleres informativos, audiencia pública	X		X		X	Cierre final, post cierre	X	Rehabilitación del terreno
25		Entrevistado 2	X		X	Relavera Santa Catalina, campamentos	X		OSINERGMIN, OEFA	X			X	EIA	X	Talleres informativos, reuniones, anuncio radial	X		X		X		X	Rehabilitación del terreno ocupado
26	Shorey Chico	Entrevistado 1	X		X	Interior mina, planta concentradora, desmontera	X		DGM, DREM, OEFA	X			X	DIA, EIA.	X		X		X		X	Cierre final, monitoreo y vigilancia post cierre	X	
27		Entrevistado 2	X		X	Relavera Santa Catalina, planta concentradora, interior mina	X		OSINERGMIN, OEFA, DGM	X		Exploración, explotación, venta de mineral	X	DIA, EIA.	X	Oficina de información permanente, taller informativo	X		X		X		X	Estabilidad geoquímica (Calidad del agua)