

NOMBRE DEL TRABAJO

Propuesta de Minimización y Manejo de Residuos Solidos en la Unidad Minera Ticio 2023.docx

RECUENTO DE PALABRAS

25682 Words

RECUENTO DE PÁGINAS

151 Pages

FECHA DE ENTREGA

Mar 14, 2024 7:30 AM GMT-5

RECUENTO DE CARACTERES

144437 Characters

TAMAÑO DEL ARCHIVO

12.8MB

FECHA DEL INFORME

Mar 14, 2024 7:32 AM GMT-5

● **17% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 12% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 0% Base de datos de trabajos entregados
- 13% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Material citado
- Material citado
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)



**FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA
PUBLICACIÓN DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN EN
EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UNTELS
(Art. 45° de la ley N° 30220 – Ley)**

Autorización de la propiedad intelectual del autor para la publicación de tesis en el Repositorio Institucional de la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur (<https://repositorio.untels.edu.pe>), de conformidad con el Decreto Legislativo N° 822, sobre la Ley de los Derechos de Autor, Ley N° 30035 del Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, Art. 10° del Rgto. Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales en las universidades – RENATI Res. N° 084-2022-SUNEDU/CD, publicado en El Peruano el 16 de agosto de 2022; y la RCO N° 061-2023-UNTELS del 01 marzo 2023.

TIPO DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

- 1). TESIS () 2). TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL (X)

DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres:	Francisco Evanisto Luz Clarita
D.N.I.:	76547942
Otro Documento:	
Nacionalidad:	Peruana
Teléfono:	923731487
e-mail:	luzevanisto322@gmail.com / 2016200087@untels.edu.pe

DATOS ACADÉMICOS

Pregrado

Facultad:	Ingeniería y Gestión
Programa Académico:	trabajo de suficiencia profesional
Título Profesional otorgado:	Ingeniero Ambiental

Postgrado

Universidad de Procedencia:	
País:	
Grado Académico otorgado:	

Datos de trabajo de investigación

Título:	"Propuesta de plan de minimización y manejo de residuos sólidos para la Unidad Minera Tichio de la Compañía Minera Volcan S.A.S. - 2023"
Fecha de Sustentación:	15 de diciembre del 2023
Calificación:	Aprobado
Año de Publicación:	2024



AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN VERSIÓN ELECTRÓNICA

A través de la presente, autorizo la publicación del texto completo de la tesis, en el Repositorio Institucional de la UNTELS especificando los siguientes términos:

Marcar con una X su elección.

- 1) Usted otorga una licencia especial para publicación de obras en el REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL TECNOLÓGICA DE LIMA SUR.

Si autorizo X No autorizo

- 2) Usted autoriza para que la obra sea puesta a disposición del público conservando los derechos de autor y para ello se elige el siguiente tipo de acceso.

Derechos de autor		
TIPO DE ACCESO	ATRIBUCIONES DE ACCESO	ELECCIÓN
ACCESO ABIERTO 12.1(*)	info:eu-repo/semantics/openAccess (Para documentos en acceso abierto)	<input checked="" type="radio"/>

- 3) Si usted dispone de una **PATENTE** puede elegir el tipo de **ACCESO RESTRINGIDO** como derecho de autor y en el marco de confiabilidad dispuesto por los numerales 5.2 y 6.7 de la directiva N° 004-2016-CONCYTEC DEGC que regula el Repositorio Nacional Digital de CONCYTEC (Se colgará únicamente datos del autor y el resumen del trabajo de investigación).

Derechos de autor		
TIPO DE ACCESO	ATRIBUCIONES DE ACCESO	ELECCIÓN
ACCESO RESTRINGIDO	info:eu-repo/semantics/restrictedAccess (Para documentos restringidos)	<input type="radio"/>
	info:eu-repo/semantics/embargoedAccess (Para documentos con períodos de embargo. Se debe especificar las fechas de embargo)	<input type="radio"/>
	info:eu-repo/semantics/closedAccess (para documentos confidenciales)	<input type="radio"/>

(*) <http://renati.sunedu.gob.pe>



UNIVERSIDAD NACIONAL
TECNOLÓGICA DE LIMA SUR

Rellene la siguiente información si su trabajo de investigación es de acceso restringido:

Atribuciones de acceso restringido:

Motivos de la elección del acceso restringido:

Francisco Eranisto Luz Clarita

APELLIDOS Y NOMBRES

76547942

DNI

Firma y huella:



Lima, 22 de Abril del 20 24

UNIVERSIDAD NACIONAL TECNOLÓGICA DE LIMA SUR

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y GESTIÓN
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**



**“PROPUESTA DE PLAN DE MINIMIZACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS
SÓLIDOS PARA LA UNIDAD MINERA TICLIO DE LA COMPAÑÍA
MINERA VOLCAN SAA. – 2023”**

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Para optar el Título Profesional de

INGENIERO AMBIENTAL

PRESENTADO POR EL BACHILLER

FRANCISCO EVARISTO, LUZ CLARITA

ORCID: 0009-0000-1061-002X

ASESOR

RAFAEL RUTTE, ROBERT RICHARD

ORCID: 0000-0003-2411-0223

Villa El Salvador

2023



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OBTENER EL
TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL

En Villa El Salvador, siendo las 7:20 p.m. del día 15 de diciembre del 2023, se reunieron en las instalaciones de la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur, los miembros del Jurado Evaluador del Trabajo de Suficiencia Profesional integrado por:

Presidente	:	DR. JULIO CÉSAR BRACHO PÉREZ	CQP 721
Secretario	:	DR. LUIS ALFREDO ZUÑIGA FIESTAS	CIP 140131
Vocal	:	Ph. D. ROBERT RICHARD RAFAEL RUTTE	CIP 68273

Designados con Resolución de Decanato de la Facultad de Ingeniería y Gestión N° 984-2023-UNTELS-R-D, de fecha 13 de diciembre del 2023.

Se da inició al acto público de sustentación y evaluación del Trabajo de Suficiencia Profesional, para obtener el Título Profesional de Ingeniero Ambiental, bajo la modalidad de Titulación por Trabajo de Suficiencia Profesional (Resolución de Consejo Universitario N° 065-2023-UNTELS-CU de fecha 08 de agosto del 2023), en la cual se APRUEBA el "Reglamento, Directiva, Cronograma y Presupuesto del VI Programa de Titulación por la Modalidad de Trabajo de Suficiencia Profesional de la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur"; siendo que el Art. 4º del precitado Reglamento establece que: "La Modalidad de Titulación prevista consiste en la presentación, aprobación y sustentación de un Trabajo de Suficiencia Profesional que dé cuenta de la experiencia profesional y además permita demostrar el logro de las competencias adquiridas en el desarrollo de los estudios de pregrado que califican para el ejercicio de la profesión correspondiente. Quienes participen en esta modalidad no podrán tramitar simultáneamente otras modalidades de titulación. Además, los participantes inscritos en esta modalidad, deberán acreditar un mínimo de dos (02) años de experiencia laboral, de acuerdo a lo establecido en la Resolución N° 174-2019- SUNEDU/CD y al anexo 1 sobre Glosario de Términos en el punto veinte (20)...", en el cual;

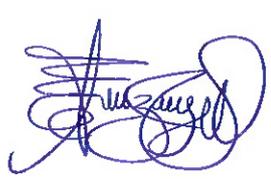
El Bachiller: **LUZ CLARITA FRANCISCO EVARISTO**

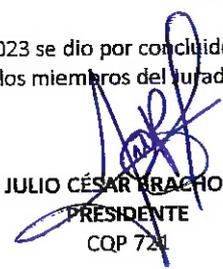
Sustentó su Trabajo de Suficiencia Profesional: **PROPUESTA DE PLAN DE MINIMIZACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA UNIDAD MINERA TICLIO DE LA COMPAÑÍA MINERA VOLCAN SAA. - 2023**

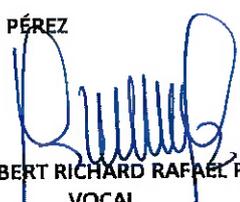
Concluida la Sustentación del Trabajo de Suficiencia Profesional, se procedió a la calificación correspondiente según el siguiente detalle:

Condición **APROBADO POR UNANIMIDAD** Equivalencia **BUENO** de acuerdo al Art. 65º del Reglamento General para el Otorgamiento de Grado Académico y Título Profesional de la UNTELS vigente.

Siendo las 8:00 p.m. del día 15 de diciembre del 2023 se dio por concluido el acto de sustentación del Trabajo de Suficiencia Profesional, firmando la presente acta los miembros del Jurado.


DR. LUIS ALFREDO ZUÑIGA FIESTAS
SECRETARIO
CIP 140131


DR. JULIO CÉSAR BRACHO PÉREZ
PRESIDENTE
CQP 721


Ph. D. ROBERT RICHARD RAFAEL RUTTE
VOCAL
CIP 68273

Nota: Art. 14º.- La sustentación del Trabajo de Suficiencia Profesional se realizará en un acto público. De faltar algún miembro del Jurado, la sustentación procederá con los dos integrantes presentes. En caso de ausencia del presidente del jurado, asumirá la presidencia el docente de mayor categoría y antigüedad. En caso de ausencia de dos o más miembros del jurado, la sustentación será reprogramada durante los 05 días siguientes.

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación es dedicado a mi familia, pero en especial a mi padre Pedro Francisco y a mi madre Alejandrina Evaristo quienes me apoyaron en toda mi carrera profesional para cumplir mis metas trazadas en el ámbito profesional. Asimismo, agradecer al Ing. Chistian Fraioli jefe de asuntos ambientales Ticlio por sus enseñanzas y consejos en mi etapa profesional como practicante.

INDICE

DEDICATORIA	II
INDICE	III
RESUMEN	IX
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	3
ASPECTOS GENERALES	3
1.1. Contexto.....	3
1.1.1. Misión	3
1.1.2. Servicios y productos.....	4
1.2. Delimitación de trabajo.....	5
1.2.1. Delimitación temporal	5
1.2.2. Delimitación espacial	5
1.3 Objetivos	7
1.3.1 Objetivo General	7
1.3.2 Objetivos Específicos.....	7
CAPÍTULO II	8
MARCO TEÓRICO	8
2.1 Antecedentes de la investigación.....	8
2.1.1. Antecedentes Nacionales	8
2.1.2. Antecedentes Internacionales.....	11
2.2 Bases teóricas.....	13
2.2.1. Residuos sólidos.....	13
2.2.1.1. Empresas operadoras de residuos sólidos.....	13
2.2.2. Clasificación de los residuos sólidos.....	13
2.2.3. Gestión integral de residuos solidos	17
2.2.3.1. Minimización.....	17
2.2.3.2. Etapas de manejo de residuos sólidos	18
2.2.3.2.1. Segregación en la fuente y recolección selectiva.....	18
2.2.3.2.2. Almacenamiento.....	19
2.2.3.2.3. Comercialización	20
2.2.3.2.4. Recolección.....	20

2.2.3.2.5. Transporte	21
2.2.3.2.6. Reaprovechamiento	21
2.2.3.2.7. Transferencia	21
2.2.3.2.8. Tratamiento	21
2.2.3.2.9. Disposición final de residuos sólidos	22
2.2.4. Valorización de residuos sólidos.....	22
2.2.5. Caracterización de residuos sólidos	23
2.2.6. Principales residuos sólidos en minería.....	23
2.3 Definición de términos básicos.....	24
CAPÍTULO III	26
DESARROLLO DEL TRABAJO PROFESIONAL	26
3.1 Determinación y análisis del problema.....	26
3.1.1. Situación Problemática	26
3.1.2. Situación problemática y necesidades de la Mina Ticlio	30
3.2 Modelo de solución propuesto	31
3.2.1. Descripción de los procesos productivos e identificación de los flujos de residuos sólidos en cada etapa de la Unidad Minera Ticlio.	32
3.2.2. Determinación de las características de los residuos sólidos de la Unidad Minera Ticlio de Volcan.	34
3.2.3. Evaluación del manejo actual de residuos sólidos de la Unidad Minera Ticlio.	39
3.3 Resultados	41
3.3.1. Descripción de los procesos productivos e identificación de los flujos de residuos sólidos en cada etapa de la mina Ticlio de Volcan.....	41
3.3.2. Determinación de las características de los residuos sólidos de la Unidad Minera Ticlio de Volcan.	49
3.3.3. Evaluación del manejo actual de residuos sólidos de la mina Ticlio de Volcan.....	60
3.3.4. Resultado final	77
CONCLUSIONES	119
RECOMENDACIONES	120
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	121

ANEXOS	124
---------------------	-----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de ubicación de la Unidad Minera Ticlio.	6
Figura 2. Cantidad de residuos sólidos peligrosos manejados según sector competente.....	27
Figura 3. Flujograma de las etapas para el desarrollo del plan de minimización y manejo de residuos sólidos para la Unidad Minera Ticlio.	31
Figura 4. Modelo de descripción de las actividades para la identificación de generación de residuos sólidos.	33
Figura 5. Modelo de flujograma de residuos sólidos	34
Figura 6. Modelo de evaluación de la situación actual del manejo de residuos sólidos.	40
Figura 7. Porcentaje de los grupos de residuos sólidos generados por el área de asuntos ambientales.	50
Figura 8. Porcentaje de los grupos de residuos sólidos generados por el área de gestión humana.....	51
Figura 9. Porcentaje de los grupos de residuos sólidos generados por el área de logística.	52
Figura 10. Porcentaje de los grupos de residuos sólidos generados por el área de mantenimiento.....	53
Figura 11. Porcentaje de los grupos de residuos sólidos por el área de mina	54
Figura 12. Porcentaje de residuos sólidos generados por el área de proyectos. .	55
Figura 13. Porcentaje de residuos sólidos generados por el área de proyectos. .	56
Figura 14. Contenedores de plástico en la Unidad Minera Ticlio.....	64
Figura 15. Contenedores de plástico en la Unidad Minera Ticlio.....	64
Figura 16. Contenedores de plástico en la Unidad Minera Ticlio.....	65
Figura 17. Contenedores de plástico en la Unidad Minera Ticlio.....	65
Figura 18. Contenedores de metal de la Unidad Minera Ticlio.	66
Figura 19. Capacitación de segregación de residuos en la Unidad Minera Ticlio.	66
Figura 20. Vehículo de la empresa Gestión de Servicios Ambientales.	68
Figura 21. Almacenamiento primario en las oficinas administrativas.	70
Figura 22. Almacenamiento primario en las áreas de mantenimiento.	71
Figura 23. Almacén central de los residuos sólidos de la Unidad Minera Ticlio ...	72
Figura 24. EO-RS de residuos sólidos no peligrosos - Gestión de Servicios Ambientales.....	73

Figura 25. EO-RS de residuos sólidos peligrosos - Green Care.	74
Figura 26. Flujo de residuos sólidos de los procesos principales.	82
Figura 27. Flujo de residuos sólidos de los procesos complementarios.	83
Figura 28. Flujo de residuos sólidos de los procesos complementarios.	84
Figura 29. Flujo de los residuos sólidos de los procesos auxiliares.	85
Figura 30. Modelo de almacén primario en las oficinas administrativas de la Unidad Minera Ticlio.	101
Figura 31. Modelo de almacén primario según NTP 900.058.2019.	102
Figura 32. Proyección del almacén central de residuos no peligrosos.	103
Figura 33. Proyección del almacén central de residuos sólidos peligrosos.	104
Figura 34. Proyección del almacén central de residuos RAEE.	105
Figura 35. Diagrama de equipo de emergencia.	109
Figura 36. Estructura organizacional para gestión integral de residuos sólidos.	116

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Unidades mineras de Volcan Compañía Minera SAA.....	4
Tabla 2. Generación de residuos sólidos Volcan Compañía Minera SAA.....	28
Tabla 3. Residuos reutilizados / reciclados Volcan Compañía Minera SAA.....	29
Tabla 4. Cantidad de residuos sólidos generados por la Unidad Minera Ticlio.....	36
Tabla 5. Promedio diario de residuos sólidos de la Unidad Minera Ticlio	36
Tabla 6. Caracterización de residuos sólidos cualitativamente.....	37
Tabla 7. Caracterización de residuos sólidos cuantitativamente.....	38
Tabla 8. Peso promedio mensual de residuos sólidos de la Unidad Minera Ticlio	57
Tabla 9. Promedio diario de residuos sólidos (kg/día) de la Unidad Minera Ticlio.	58
Tabla 10. Segregación de residuos sólidos de la Unidad Minera Ticlio.	63
Tabla 11. Datos generales de la empresa Volcan Compañía Minera SAA.....	77
Tabla 12. Clasificación de los residuos sólidos de la Unidad Minera Ticlio.	87
Tabla 13. Cuantificación de residuos sólidos de la Unidad Minera Ticlio.....	91
Tabla 14. Técnicas de minimización propuestas en la Unidad Minera Ticlio.	95
Tabla 15. Eventos que podrían ocasionar contingencias en la Unidad Minera Ticlio.....	111
Tabla 16. Cronograma de capacitación y sensibilización ambiental de la Unidad Minera Ticlio.....	114
Tabla 17. Cronograma de las acciones y estrategias a implementar en la Unidad Minera Ticlio.....	133

RESUMEN

El presente trabajo de suficiencia profesional tuvo como objetivo realizar una propuesta de plan de minimización y manejo de residuos sólidos en la Unidad Minera Ticlio de Volcan Compañía Minera SAA. Se realizó en cuatro etapas: primero se describió las actividades principales, complementarios y auxiliares para la identificación de los tipos de residuos sólidos. Después, se determinó las características de los residuos sólidos para la clasificación y cuantificación de los residuos sólidos. Finalmente, se evaluó la situación actual del manejo actual de los residuos sólidos en base a la normativa en materia de residuos sólidos. Como resultado final se obtuvo la propuesta, de acuerdo a la última actualización del contenido mínimo del plan de minimización y manejo de residuo sólidos no municipales emitidos en marzo de 2023 por la entidad nacional Ministerio del Ambiente MINAM. Se concluye que el manejo actual de residuos sólidos de la Unidad Minera Ticlio tiene deficiencias en la segregación de residuos sólidos, infraestructuras deficientes en almacenes primarios y central, sin embargo, cumplió en las etapas de valorización, transporte y disposición final de residuos sólidos. Por ello, con la propuesta del plan de minimización y manejo de residuos sólidos en la Unidad Minera Ticlio mejorara las deficiencias en las etapas de segregación, recolección y almacenamiento.

INTRODUCCIÓN

El inadecuado manejo de residuos sólidos es uno de los problemas que deteriora intensivamente al medio ambiente y pone en riesgo a la salud de la población mundial por la proliferación de vectores transmisores de enfermedades. El incremento de la generación de residuos sólidos ocurre principalmente por tres factores; como la falta de conciencia ambiental, inadecuado tratamiento de residuos sólidos y el aumento progresivo de la población. Un reciente estudio considera que el incremento de la población humana aumenta exponencialmente la generación de residuos sólidos, esto con lleva la producción de gases de efecto invernadero que por consecuente contribuye al calentamiento global y el cambio climático según Mendoza & Giraldo (2022). Un ejemplo de ello, es la emisión de gas metano y dióxido de carbono que se genera durante disposición final de residuos sólidos o la quema de residuos.

Según el último informe mundial del Banco mundial (2018), menciona que, si no se adoptan medidas urgentes, en el año 2050 los desechos a nivel mundial crecerán un 70% con respecto a los niveles actuales. Además, indica que la gestión de residuos sólidos en los países de alto ingreso se recupera un tercio de los desechos, esto mediante el reciclado y la compostificación, mientras que en los países de bajo ingreso solo se recicla un 4% de los desechos. La Organización Mundial de la Salud (2023) estima que cada año se recolectan 11. 200 millones de toneladas de desechos en todo el mundo, lo que contribuye significativamente la pérdida de biodiversidad. También destaca que cada año se desperdician alrededor de 931 millones de toneladas de alimentos, y estiman que hasta 37 millones de toneladas de desechos plásticos invadirían los ecosistemas acuáticos cada año desde 2040.

En el Perú, según la información proporcionada por el Sistema de Información de Gestión de Residuos Sólidos SIGERSOL (2023) Se produjo un total de 8 millones 455,715.19 toneladas de residuos sólidos municipales en 2022, de los cuales el 2,26 % fue valorizado y 5 millones 172.975,43 fueron dispuestos y en el caso de los residuos sólidos no municipales se produjo alrededor de 17 981 124.1 toneladas. Estos indicadores demuestran el aumento de generación de residuos sólidos al transcurrir los años y que existe un inadecuado manejo de residuos sólidos

en el Perú. Por ello el Ministerio del Ambiente MINAM propone nuevas leyes cada año para la mejora del manejo de residuos sólidos que va acorde a los problemas actuales.

Volcan Compañía minera SAA. cuenta con un sistema de gestión de riesgos ambientales denominado Clean Work, el cual permite evaluar de forma constante las expectativas de desempeño ambiental sostenibles que desean lograr como compañía, implementando las mejores prácticas ambientales en la operación, estandarizándolas y manteniéndolas en el tiempo. En la Unidad Minera Ticlio se realiza la extracción de minerales, debido a este proceso la unidad cuenta con áreas de trabajo que generan residuos sólidos. Uno de los problemas que más aqueja en su gestión de riesgos ambiental es el manejo de residuos sólidos, esto debido a la carencia de conciencia ambiental, inadecuada infraestructura de almacén y tiempo de recojo de residuos sólidos. La Unidad Minera Ticlio debe mejorar su manejo de residuos sólidos de acuerdo a la última actualización del contenido mínimo del plan de minimización y manejo de residuos sólidos no municipales 2023.

El objetivo de este estudio sobre el plan de minimización y manejo de residuos sólidos en la Unidad Minera Ticlio es establecer directrices para la gestión apropiada sobre el manejo residuos sólidos. En el Plan se detallan los objetivos orientados al manejo integral de los residuos sólidos bajo un enfoque preventivo, así como la descripción de las actividades productivas, la evaluación del manejo y la caracterización de los residuos sólidos, permitiendo establecer el plan operacional, con la finalidad de controlar y minimizar los impactos ambientales negativos que pudieran derivarse de un manejo inadecuado de los residuos derivados de las actividades productivas y complementarias de la empresa protegiendo la salud de las personas y el ambiente.

CAPÍTULO I

ASPECTOS GENERALES

1.1. Contexto

Volcán Compañía Minera SAA es uno de los mayores productores mundiales de Zinc, plomo y plata. Es considerado uno de los productores de más bajo costo en la industria debido a la calidad de sus depósitos de mineral. Volcan inició sus operaciones en 1943 en las alturas del abra de Ticlio. Todas sus operaciones están ubicadas en la Sierra Central de Perú.

Volcan está comprometido en generar rentabilidad de manera sostenible. Por ello, reconoce que actuar de manera responsable en el ámbito social con una adecuada gestión de manejo ambiental en nuestras operaciones resulta de vital importancia para la sostenibilidad y los objetivos del negocio. Reconoce que el cuidado de su entorno es uno de los factores más importantes de un modelo de negocio exitoso en minería y está comprometido con el respeto del medio ambiente para alcanzar una gestión ambiental de clase mundial. Para ello, su Sistema de Gestión Ambiental una de las herramientas operativas clave. Está basado en el manejo de ocho riesgos críticos ambientales, que prioriza entre otros puntos, la gestión del agua, efluentes y residuos sólidos.

La Unidad Minera Ticlio es un yacimiento polimetálico subterráneo, ubicado en la carretera central Km. 168, departamento de Junín, a unos 110 kilómetros al noreste de Lima, a una altitud de 4 700 m.s.n.m. Los minerales que se extraen de la mina se envían a la planta concentradora de Andachagua para su proceso de tratamiento y obtener los minerales.

1.1.1. Misión

Compañía Minera Volcán S.A.A. tiene como misión ser un grupo minero de origen peruano que persigue la maximización de valor a sus accionistas, a través de la excelencia operativa y de los más altos estándares de seguridad y manejo ambiental, contribuyendo al desarrollo de su personal y de su entorno.

1.1.2. Servicios y productos

Las operaciones mineras de Volcan Compañía Minera SAA. se encuentran ubicadas en la Sierra Central del Perú. Esta zona es especialmente ventajosa para la minería por sus características geológicas, su cercanía a Lima y al suministro de agua, energía y de fuerza laboral. Volcan cuenta con cinco unidades operativas: Yauli, Chungar, Alpamarca, Cerro de Pasco y Óxidos de Pasco; con nueve minas subterráneas, tres tajos abiertos, siete plantas concentradoras con una capacidad de tratamiento de 24,710 TPD y una planta de lixiviación de 2,700 TPD.

Tabla 1.

Unidades mineras de Volcan Compañía Minera SAA.

Unidades mineras	Minas	Plantas
Yauli	San Cristóbal	Victoria
	Andaychagua	Marhr Tunel
	Ticlio	Andachagua
	Carahuacra	
Chungar	Carahuacra Norte	
	Animón	Animón
Alpamarca	Alpamarca	Alpamarca
	Río Pallanga	
Cerro de Pasco	Paragsha	Paragsha
	Raúl Rojas	San Expedito
	Vinchos	
Óxidos de Pasco	Óxidos	óxidos

Nota. Datos tomados de Volcan Compañía Minera SAA. (2023)

1.2. Delimitación de trabajo

1.2.1. Delimitación temporal

La propuesta de plan de minimización y manejo de residuos sólidos en la Unidad Minera Ticlio se realizó durante 6 meses, desde enero a junio del 2023.

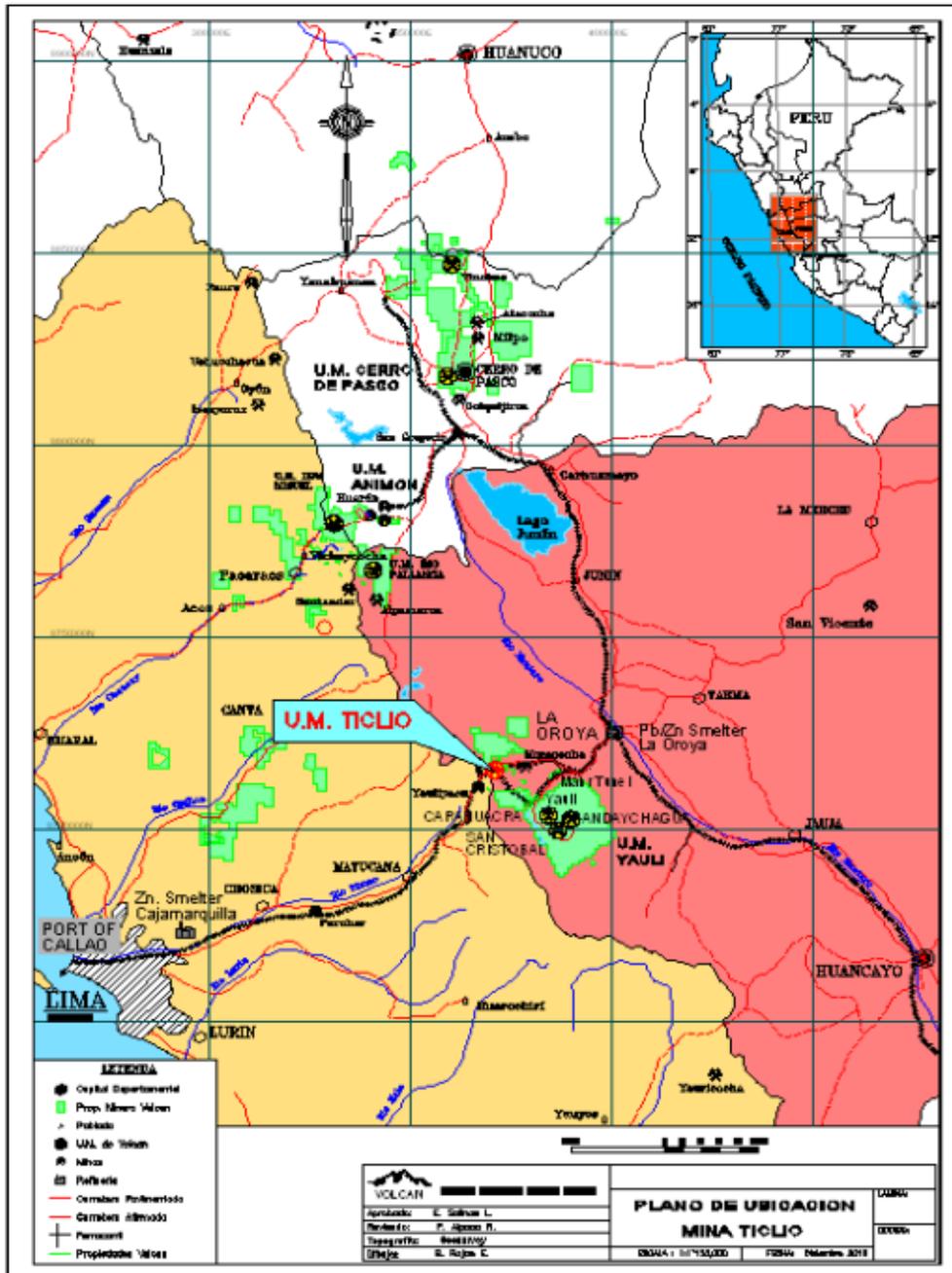
1.2.2. Delimitación espacial

Este trabajo se llevó a cabo en la Unidad Minera ticlii ubicado en el distrito de Chicla, provincia de Huaracheri, en el departamento de Lima y en el distrito de Morococha, provincia de Yauli, departamento de Junín. En la Figura 1, se muestra el mapa de ubicación de la Unidad Minera Ticlio de Volcan.

Se realizó la investigación en los componentes de la Unidad Minera Ticlio como los campamentos, comedores, oficinas administrativas, áreas de mantenimiento mecánico, plantas de tratamientos de aguas residuales y potable, almacén de materiales y en la mina subterránea.

Figura 1.

Mapa de ubicación de la Unidad Minera Ticlio.



Nota. El mapa muestra la ubicación de la Unidad Minera Ticlio. Fuente: Paolo Peterson (2014).

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Proponer el plan de minimización y manejo de residuos sólidos para la Unidad Minera Ticlio de la Compañía Minera Volcan SAA.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Describir los procesos productivos e identificar los flujos de residuos sólidos en cada etapa de la Unidad Minera Ticlio.
- Caracterizar los residuos sólidos generados en la Unidad Minera Ticlio.
- Evaluar el manejo actual de residuos sólidos de la Unidad Minera Ticlio.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedentes Nacionales

Vega (2019) en su trabajo gestión integral de residuos sólidos en la Compañía Minera Volcan S.A.A - unidad minera Yauli en cumplimiento de la ley de gestión integral de residuos sólidos a fin de prevenir el impacto ambiental negativo. Realizó la recopilación de muestras de manera aleatoria, tomando en consideración las operaciones de la Unidad Minera (U.M.) Yauli. Llevó a cabo un estudio descriptivo, en el cual, tras obtener los resultados de la investigación mediante el método utilizado, se evaluó si la Compañía Minera Volcan S.A.A., Unidad Minera Yauli, cumple con el Decreto Supremo 024-2017-EM, en concordancia con la ley de gestión integral. Según las conclusiones del estudio, se determinó que la gestión de residuos sólidos en el año 2018 ha sido elaborada siguiendo las directrices del marco legal peruano, así como las mejores prácticas de gestión aplicables para un manejo adecuado de los residuos sólidos.

Paquirachi (2020) en su trabajo sobre la propuesta para la reducción del impacto ambiental a través del manejo eficiente de los residuos sólidos industriales en una empresa minera, tuvo como objetivo diseñar una propuesta de tratamiento eficiente de los residuos sólidos industriales en una empresa minera para reducir el impacto ambiental. La metodología empleada se clasifica como una investigación de tipo preexperimental, transaccional y descriptivo correlacional. Se determinó que la reestructuración del plan de manejo de residuos sólidos, que incluyó la asignación de una codificación diferente a cada punto de acopio y la creación de nuevos registros y bases de datos para la supervisión y control de los residuos sólidos, condujo a una mejora en los indicadores de gestión.

Tocto (2019) en su investigación manejo y control de residuos para mejorar la salud ocupacional en la U.M. Andachagua de Volcan Compañía minera S.A.A. Tuvo como objetivo, determinar cómo influye el manejo y control de los residuos en la mejora de la salud ocupacional de los trabajadores. La metodología empleada fue

de tipo aplicada, con un enfoque descriptivo y un diseño de tipo descriptivo simple. La población considerada fue representada por las empresas especializadas en la Mina Andaychagua, y la muestra se seleccionó de una de las empresas especializadas dedicadas al sostenimiento con shotcrete en los frentes de las labores horizontales de la mina. Se llegó a la conclusión de que la gestión y control de los residuos tienen un impacto significativo en la mejora de la salud ocupacional en la mina Andaychagua.

Aguilar (2022) en su trabajo programa de conciencia ambiental en conocimientos y prácticas de residuos sólidos, tuvo como objetivo determinar la influencia del programa de conciencia ambiental en el conocimiento y práctica de residuos sólidos. El diseño de este estudio es preexperimental, con una preprueba y una postprueba utilizando un solo grupo y adoptando un enfoque cuantitativo. La población incluyó a 30 docentes, por lo que no fue necesario aplicar técnicas de muestreo, ya que se trabajó con la totalidad de la población. Se llegó a la conclusión de que el programa de conciencia ambiental tiene un impacto significativo en el nivel de prácticas relacionadas con el adecuado manejo de residuos sólidos ($p < 0.05$). Esto demuestra que la capacitación ha llevado a que los docentes tomen conciencia sobre el manejo apropiado de los residuos sólidos.

Freundt (2018) en su estudio de evaluación técnica del manejo de los residuos sólidos generados unidad de producción acumulación Parcoy N°1 del consorcio minero horizonte S.A., Estableció pautas y acciones para llevar a cabo la evaluación técnica de los residuos sólidos, con el objetivo de preservar el medio ambiente en cumplimiento de la normativa vigente. La metodología aplicada adoptó un enfoque práctico y un diseño descriptivo no experimental de tipo transversal. La población considerada fue el Consorcio Minero Horizonte S.A, y la muestra correspondió a la Unidad de Producción Acumulación Parcoy N°. Se determinó que la implementación de un sistema que identifica la generación de residuos por punto de acopio facilita una gestión adecuada de los residuos sólidos en una unidad minera, además de optimizar las rutas de recolección según las necesidades de las áreas involucradas.

Hernández (2020) en su trabajo análisis del plan de manejo de residuos sólidos y propuesta de mejora en la unidad minera americana Compañía minera Casapalca S.A. El propósito fue determinar el grado de cumplimiento inicial y posterior a la implementación de medidas de mejora, así como evaluar el cumplimiento final del plan de manejo de residuos sólidos en la empresa minera. Se empleó un enfoque experimental de tipo aplicado mediante la manipulación de variables independientes, llevando a cabo acciones de mejora para alcanzar parte del cumplimiento del plan y satisfacer las normativas actuales. La conclusión señala que la empresa minera Casapalca cumple de manera eficiente con el plan de manejo de residuos sólidos, pero presenta un 11% de deficiencia e incumplimiento, siendo necesario que las autoridades correspondientes intervengan para asegurar un cumplimiento del 100%. En cuanto a la capacitación, tras instruir a los trabajadores de la minera Casapalca, se logró concientizarlos de manera regular, pero se sugiere continuar con la capacitación durante al menos 2 años para lograr una concientización total. Se destaca que la empresa aún no ha migrado legalmente al Decreto Legislativo N° 1278, pero las mejoras implementadas indican un cumplimiento regular con la normativa, aunque la adopción completa del DL. N° 1278 y su reglamento se percibe como beneficioso para la gestión de residuos sólidos en la minera.

Mendoza (2019) en su trabajo plan de minimización y manejo de residuos sólidos para una planta cementera en Piura, el propósito fue instaurar un sistema de gestión para los residuos sólidos originados en las operaciones de la planta Cementos Pacasmayo S.A.A. La metodología adoptada se basó en una tesis de alcance general, cuyo propósito era establecer y definir medidas para mejorar la administración de residuos en una instalación cementera. La conclusión principal indica que la cementera genera residuos sólidos reciclables y que la implementación de una gestión efectiva de estos residuos dentro de la planta contribuirá de manera significativa a la disminución de los impactos ambientales y de los costos asociados a su disposición. Además, resalta que el principal desafío está relacionado con prácticas deficientes de segregación en la fuente, deficiencias en el almacenamiento en el almacén central, la ausencia de educación ambiental y la limitada comprensión acerca del aprovechamiento de los residuos.

Alcalá (2020) realizó una propuesta para la reducción del impacto ambiental a través del manejo eficiente de los residuos sólidos industriales en una empresa minera. El propósito fue evaluar la influencia de la propuesta de tratamiento eficiente de los residuos sólidos industriales en una empresa minera. La investigación se enmarca en un diseño preexperimental, ya que observó el manejo de los residuos sólidos industriales en su entorno natural. Asimismo, adopta un enfoque descriptivo correlacional al describir la relación entre el manejo de estos residuos y el impacto ambiental en una empresa minera. La conclusión principal es que, mediante un manejo eficiente de los residuos sólidos industriales en la minera, se logró una reducción del 7.9% durante el periodo de estudio, y los indicadores anuales de generación de residuos sólidos no peligrosos entre los años 2019 y 2018 disminuyeron en promedio un 3%. Además, se destaca que la problemática radica en la ineficiente identificación de la cantidad de residuos generados por los puntos de acopio, ya que solo se clasifican por riesgo y zonas, así como en la falta de conocimientos sobre prácticas medioambientales por parte de los trabajadores.

2.1.2. Antecedentes Internacionales

Sánchez (2020) investigó sobre los desechos sólidos peligrosos generados en la planta de tratamiento y beneficio de minerales Rumi, cuyo objetivo fue caracterización cualitativa y cuantitativa los desechos peligrosos para la generación de una propuesta relacionada con la disminución. La metodología empleada fue de carácter no experimental, centrada en la observación y análisis de la generación de desechos peligrosos. En última instancia, se concluye que el 90% de los desechos exhiben características tóxicas, siendo los envases contaminantes con materiales peligrosos los residuos más generados dentro de la planta. Como propuesta, se plantea un plan de minimización.

Ramos (2016) en su artículo residuos sólidos municipales, minería urbana y cambio climático, La investigación tuvo como objetivo identificar el papel y las dinámicas que desempeñan los flujos de residuos sólidos urbanos en relación con el cambio climático. Se aplicó una metodología descriptiva que se centró en un análisis bibliográfico. El estudio examina cómo, como consecuencia de la creciente generación de residuos y la falta de gestión para la recuperación y reciclaje, los lugares para la disposición final de residuos están disminuyendo. También destaca

que los residuos sólidos orgánicos generan metano, y la quema no controlada de residuos produce emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y otros contaminantes atmosféricos.

Mechán (2015) elaboró un plan de gestión de desechos sólidos en un yacimiento minero de lastre a cielo abierto en la comunidad Ayaloma del Cantón Nabón, La investigación tuvo como objetivo desarrollar un plan de gestión para los desechos sólidos. La metodología del estudio se basó en la realización de un monitoreo en la zona involucrada para recopilar información sobre los componentes ambientales, lo que permitió la formulación de medidas ambientales para la gestión de residuos sólidos. Como conclusión, se destaca que la legislación ecuatoriana actual no clasifica los residuos sólidos generados por la extracción minera (escombros) como residuos peligrosos, sino como especiales, a pesar de la presencia de metales pesados que no superan los valores máximos permitidos. Además, la identificación de impactos generados por la minería mostró un impacto mínimo en el cuerpo de agua cercano debido a la distancia de 500 metros.

Sánchez (2020) realizó una investigación sobre desechos sólidos peligrosos generados en la planta de tratamiento y beneficio de minerales Rumicuri, cuyo objetivo fue caracterizar los desechos sólidos peligrosos generados en la planta, mediante la caracterización cualitativa y cuantitativa para generar una propuesta de disminución. La metodología utilizada comprendió enfoques de campo y documental, mientras que el nivel de investigación se situó en el ámbito exploratorio y descriptivo. Como conclusión, se determinó que la caracterización de los desechos peligrosos reveló que el 90% de estos presentan características tóxicas. Además, se observó que los desechos peligrosos más generados son los envases contaminados con materiales peligrosos. Al evaluar el impacto de los desechos sólidos peligrosos en la salud humana mediante el método bibliográfico y la implementación de un programa de minimización, se estableció que el nivel de afectación predominante es el nivel 2, indicando un nivel bajo/medio de peligrosidad.

2.2 Bases teóricas

2.2.1. Residuos sólidos

Se define como desecho sólido cualquier sustancia que el productor o poseedor tiene la intención de abandonar, pudiendo surgir de actividades como la fabricación, transformación, uso, consumo o limpieza. (Galviz, 2016)

Son el producto de acciones realizadas por seres humanos o animales, es decir, restos de actividades humanas que pueden considerarse inútiles o desechables en algún momento de su producción, supuestamente sin valor inmediato, sin considerar la posibilidad de que estos residuos puedan resultar útiles para otras personas. Vargas & Gutiérrez (2020)

Además, se entiende como cualquier artículo, sustancia o componente sólido que resulta del uso o consumo de un producto en actividades como el hogar, la industria, el comercio, las instituciones y los servicios, y que el generador descarta, rechaza o entrega, siendo susceptible de ser reutilizado o transformado en un nuevo producto con valor económico o destinado a la disposición final. Rodríguez (2012).

2.2.1.1. Empresas operadoras de residuos sólidos.

El decreto legislativo N°1278, conocido como la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, establece que las Empresas Prestadoras (EPS-RS) y Empresas Comercializadoras (EC-RS) se han consolidado en las Empresas Operadoras de Residuos Sólidos (EO-RS). Estas empresas tienen la responsabilidad de ofrecer servicios como la limpieza de vías y espacios públicos, así como la recolección, transporte, transferencia o disposición final de residuos. Además, cuentan con la facultad de llevar a cabo actividades relacionadas con la comercialización y valorización de los residuos. Ministerio de Justicia (2017).

2.2.2. Clasificación de los residuos sólidos

a. Por su origen

Según la Ley N°27314 Ley General de Residuos Sólidos (2000), los residuos sólidos se clasifican según su origen en:

- Residuo domiciliario: Son los desechos originados en las labores domésticas ejecutadas en los hogares, compuestos por sobras de comida, periódicos, revistas, botellas, envases en general, latas, cartón, pañales desechables, restos de higiene personal y otros elementos similares.
- Residuo comercial: Corresponden a los residuos producidos en los negocios que ofrecen bienes y servicios, como los mercados de alimentos, restaurantes, supermercados, tiendas, bares, entidades bancarias, centros de convenciones o espectáculos, oficinas y otras actividades comerciales y laborales similares. Estos desechos principalmente consisten en papel, plásticos, varios tipos de embalaje, restos de higiene personal, latas y otros elementos similares.
- Residuo de limpieza de espacios públicos: Corresponden a los desechos originados durante las labores de barrido y limpieza de calles, aceras, plazas, parques y demás espacios públicos.
- Residuo de establecimiento de atención médica: Se refieren a los desechos producidos durante los procedimientos y actividades relacionadas con la atención médica e investigación en instalaciones como hospitales, clínicas, centros y puestos de salud, laboratorios clínicos, consultorios y otros establecimientos similares.
- Residuo industrial: Se refiere a los residuos generados en las operaciones de distintos sectores industriales, como manufactura, minería, química, energía, pesca y campos afines. Estos desechos comprenden diversos materiales como lodos, cenizas, escorias metálicas, vidrios, plásticos, papel, cartón, madera y fibras, generalmente mezclados con sustancias alcalinas o ácidas, aceites pesados y otros elementos, incluyendo aquellos clasificados como peligrosos.
- Residuo de construcción: Pertenecen a residuos principalmente inertes que se originan a raíz de las operaciones de construcción y demolición de

estructuras tales como edificaciones, puentes, carreteras, represas, canales y proyectos afines.

- Residuo agropecuario: Se refieren a los desechos producidos durante la ejecución de labores agrícolas y pecuarias, los cuales engloban envases de fertilizantes, plaguicidas, y diversos productos agroquímicos, entre otros elementos.
- Residuo de actividades especiales: Se trata de desechos sólidos originados en estructuras, generalmente de gran escala y complejidad, que operan con ciertos riesgos y tienen como finalidad proporcionar servicios públicos o privados. Estas instalaciones engloban estructuras como plantas destinadas al tratamiento de agua para consumo humano o tratamiento de aguas residuales, puertos, aeropuertos, terminales terrestres, instalaciones navales y militares, entre otras. También incluyen actividades, ya sean de índole pública o privada, que involucren la movilización temporal de recursos humanos, equipos o infraestructuras, como conciertos musicales, campañas sanitarias y eventos similares.

b. Residuo de ámbito municipal y no municipal según su gestión

- Residuo de ámbito municipal: Estos están conformados por los desechos provenientes de los hogares y aquellos generados por las actividades de barrido y limpieza de espacios públicos, incluyendo playas, áreas comerciales y otras prácticas urbanas no domiciliarias, cuyos residuos son semejantes a los servicios de limpieza pública, abarcando toda el área de su jurisdicción. Comúnmente denominados como basura, desecho o residuo, estos comprenden materiales como residuos orgánicos (restos de alimentos, excedentes de comida, etc.), cartón, papel, madera, así como materiales inorgánicos como vidrio, plástico y metales. Estos residuos provienen mayormente de actividades domésticas, servicios públicos, construcciones y negocios, así como de residuos industriales que no se originan en sus procesos específicos. (Rondón, Szantó, & Francisco, 2016).

- Residuo ámbito no municipal: Se trata de residuos, tanto peligrosos como no peligrosos, generados en las áreas de producción y en las instalaciones industriales o especiales. No se incluyen los residuos semejantes a los domésticos y comerciales generados por dichas actividades. Estos desechos están sometidos a normativas, vigilancia y medidas disciplinarias por parte de los ministerios u organismos reguladores correspondientes. (MINAM, 2016).

Son clasificados como los desechos generados en instituciones de salud, en entornos industriales, durante actividades constructivas, en contextos agropecuarios, así como en instalaciones o prácticas especiales. Ejemplos incluyen desechos metálicos con contenido de plomo o mercurio, desechos de plaguicidas, herbicidas, entre otros. Todos estos deben ser depositados en vertederos seguros. (Sarmiento, Meléndez, & Loyola, 2016).

c. Por su peligrosidad

- Residuo no peligroso: Son identificados como residuos peligrosos aquellos que, por sus propiedades intrínsecas o por el tratamiento al que son sometidos o estarán expuestos, conllevan un riesgo sustancial para la salud o el entorno ambiental. Aunque se acatarán las normativas internacionales aplicables al país o las regulaciones nacionales específicas, se catalogarán como peligrosos aquellos que manifiesten al menos una de las siguientes características: autoinflamabilidad, explosividad, corrosión, reactividad, toxicidad, radiactividad o patogenicidad. MINAM (2018)
- Residuo peligroso: Los desechos que, debido a su peligrosidad inherente (toxicidad, corrosividad, reactividad, inflamabilidad, explosividad, infecciosidad, ecotoxicidad), tienen el potencial de ocasionar perjuicios a la salud o al medio ambiente. (Martínez, 2005)

La clasificación de un residuo como "peligroso" se puede realizar en base a distintos criterios:

- ✓ Pertener a listas de tipos específicos de residuos.
- ✓ Estar incluido en las listas de residuos generadores en procesos específicos.
- ✓ Presentar algunas características de peligrosidad (Tóxico, corrosivo, reactivo, inflamable, explosivo, infeccioso, ecotóxico).
- ✓ Contener sustancias definidas como peligrosas.
- ✓ Superar límites de concentración de sustancias definidas como peligrosas.
- ✓ Superar límites establecidos al ser sometidos a ensayos normalizados.

2.2.3. Gestión integral de residuos sólidos

La gestión integral de los residuos sólidos en el Perú tiene como objetivo principal evitar o minimizar la generación de residuos sólidos desde su origen, dándole prioridad a esta medida sobre cualquier otra alternativa. En segundo lugar, en lo que respecta a los residuos ya generados, se fomenta la recuperación y aprovechamiento, tanto en términos de materiales como de energía. Se exploran alternativas como reutilizar, reciclar, compostar y coprocesar, entre otras, priorizando la protección de la salud y del medio ambiente. La eliminación final de los desechos sólidos en instalaciones adecuadas se contempla como el último recurso y debe realizarse de manera segura para el entorno. SINIA (2016)

2.2.3.1. Minimización

Reducir al máximo la producción de desechos sólidos mediante la implementación de estrategias preventivas, procedimientos, métodos o técnicas en la actividad que los origina. Por lo tanto, el plan de minimización y manejo de desechos sólidos es un documento de planificación destinado a los productores de desechos no municipales. Este documento detalla las acciones para reducir y gestionar los desechos sólidos de manera que asegure un tratamiento adecuado desde el punto de vista ambiental y sanitario. Para las actividades que están bajo el ámbito del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), este plan se incorpora dentro del instrumento de gestión ambiental correspondiente. Ministerio de Justicia (2017)

Con este propósito, se define la jerarquía de las 4R: disminuir, reutilizar, revalorizar y reciclar, esto implica:

- Reducir: Disminuir la cantidad de un objeto durante su uso o fabricación al adquirir una cantidad menor de desechos.
- Reusar: Reutilizar un artículo o elemento después de su primer uso o brindarle un nuevo propósito.
- Reciclar: Aprovechar nuevamente un residuo sólido a través de un proceso de transformación con el objetivo de cumplir su función original y otros propósitos adicionales.
- Revalorización: La revalorización de residuos emerge como una estrategia prometedora para disminuir los gastos operativos de las empresas, ampliar la gama de productos en su cartera y, al mismo tiempo, utilizar de manera completa sus materias primas. (Juárez & García, 2021)

Las operaciones de valorización son: reciclaje, compostaje, reutilización, recuperación de aceites, bio-conversión, co-procesamiento, co-incineración, generación de energía en base a procesos de biodegradación, biochar, entre otras alternativas posibles y de acuerdo con la disponibilidad tecnológica del país. (MINAM, 2018)

2.2.3.2. Etapas de manejo de residuos sólidos

2.2.3.2.1. Segregación en la fuente y recolección selectiva

La segregación implica la separación y agrupación de residuos sólidos que comparten características similares (ya sean físicas, químicas o biológicas) en el lugar donde se generan, con el propósito de facilitar su aprovechamiento o correcta disposición final. Este proceso también se lleva a cabo en zonas de preparación para residuos sólidos municipales y en instalaciones de valorización de dichos residuos que cuenten con un plan de gestión ambiental aprobado. (Aranibar, 2021)

La recolección selectiva de residuos sólidos consiste en la recolección adecuada de desechos que han sido separados previamente en su origen, con la finalidad de mantener su calidad para su posterior valorización o como última

alternativa su disposición final. Este proceso se llevará a cabo de acuerdo con la Norma Técnica Peruana - NTP 900.058, Lima. (Aranibar, 2021)

2.2.3.2.2. Almacenamiento

Los residuos municipales y no municipales se almacenan de manera separada en áreas designadas específicamente para este propósito. Se tiene en cuenta la naturaleza biológica, física y química de los residuos, así como sus características de peligrosidad, su incompatibilidad con otros tipos de desechos y las posibles reacciones con los materiales de los recipientes que los contienen. El objetivo es prevenir riesgos para la salud y el medio ambiente. (El Peruano, 2017)

Las autoridades municipales tienen la responsabilidad de establecer regulaciones para el almacenamiento de desechos sólidos en su área de influencia, tomando en cuenta, al menos, los siguientes aspectos:

- Los contenedores de almacenamiento deben ser fabricados con materiales impermeables, resistentes y livianos para facilitar su transporte hasta el vehículo recolector.
- Se recomienda que los contenedores sean preferiblemente retornables y fáciles de limpiar, con el objetivo de minimizar su impacto ambiental y proteger la salud humana.

En cuanto a las categorías de almacenamiento de desechos sólidos no municipales, estas son:

a. Almacenamiento inicial o primario

Consiste en la retención provisional de residuos sólidos de manera inmediata en el entorno laboral, con la intención de trasladarlos posteriormente al almacenamiento intermedio o central. (El Peruano, 2017)

b. Almacenamiento intermedio

Consiste en la retención temporal de los residuos sólidos que provienen del almacenamiento inicial, llevándose a cabo en lugares estratégicamente ubicados dentro de las unidades, áreas o servicios de las instalaciones del generador. Esta

práctica es opcional y se realiza en base al volumen de residuos generado, la frecuencia de traslado y la disponibilidad de espacio para su implementación. (El Peruano, 2017)

c. Almacenamiento central

Consiste en retener temporalmente los residuos sólidos que provienen del almacenamiento primario y/o intermedio, según sea necesario, dentro de las unidades, áreas o servicios de las instalaciones del generador. Esta retención precede al traslado posterior hacia infraestructuras destinadas al manejo de residuos sólidos o instalaciones específicas para este propósito. (El Peruano, 2017)

2.2.3.2.3. Comercialización

La venta de residuos sólidos reciclables se lleva a cabo por el propio generador de desechos sólidos, así como por las organizaciones de recicladores formalizados y las Entidades de Operadores de Residuos Sólidos (EORS). Sin embargo, aquellos generadores de residuos sólidos municipales que participen en el Programa de Segregación en la Fuente y Recolección Selectiva de los Residuos Sólidos Municipales, implementado por la municipalidad correspondiente, no están autorizados para comercializar dichos residuos. (El Peruano, 2017)

2.2.3.2.4. Recolección

La recolección de residuos constituye la conexión entre la eliminación inicial en los hogares y el sistema de eliminación final, así como los posibles procesos intermedios. Es esencial que la recolección esté organizada de manera que garantice un servicio eficiente y equitativo, evitando la generación de malos olores, polvo, ruido molesto y desorden, y manteniendo condiciones aceptables para un servicio de esta índole. Al diseñar un sistema de recolección, es fundamental determinar si está parcial o completamente implementado, lo cual requiere realizar un diagnóstico de las operaciones en curso. Esta fase abarca el tiempo que el personal emplea desde el inicio del vaciado del primer contenedor hasta la descarga del último en el camión. (Rondón & Szantó, 2016)

2.2.3.2.5. Transporte

Este proceso, a cargo de las municipalidades o empresas autorizadas para la gestión de residuos sólidos, implica el traslado adecuado de los desechos recolectados hacia instalaciones de valorización o disposición final, según sea necesario. Se utiliza el transporte mediante vehículos apropiados cuyas especificaciones se encuentran descritas en el instrumento de estandarización adecuado y se transportan a través de las rutas autorizadas. En el caso de residuos peligrosos, el transporte se realiza de acuerdo con las regulaciones correspondientes para el manejo de materiales y desechos peligrosos, siguiendo las directrices establecidas en la última edición del Libro Naranja de las Naciones Unidas y/o el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos. INACAL (2019)

2.2.3.2.6. Reaprovechamiento

Reaprovechar se refiere a obtener nuevamente un beneficio a partir de un bien, artículo, elemento o su parte que ha sido descartada como residuo sólido. El reciclaje, la recuperación o la reutilización son reconocidos como técnicas para lograr este aprovechamiento. (INACAL, 2019)

2.2.3.2.7. Transferencia

La estación de transferencia es el sitio donde se descargan y retienen temporalmente los desechos sólidos procedentes de camiones o contenedores de recolección, con el fin de trasladarlos más tarde en unidades de mayor capacidad. Este procedimiento consiste en trasladar los desechos sólidos de un vehículo de menor capacidad a otro de mayor capacidad, con el fin de continuar con el transporte. La transferencia se lleva a cabo en instalaciones debidamente autorizadas para tal propósito. Se prohíbe el almacenamiento temporal de los residuos en estas instalaciones por más de doce horas. (Mendoza, 2019)

2.2.3.2.8. Tratamiento

Cualquier procedimiento, sistema o técnica que posibilite alterar las propiedades físicas, químicas o biológicas de un residuo sólido con el propósito de disminuir o eliminar su riesgo potencial y prevenir posibles daños a la salud y al

medio ambiente. Esto se realiza con la finalidad de preparar el residuo para su posterior aprovechamiento o eliminación definitiva. (Aranibar, 2021)

2.2.3.2.9. Disposición final de residuos sólidos

Los desechos que no puedan ser aprovechados mediante tecnología u otras condiciones respaldadas adecuadamente deben ser confinados o aislados en instalaciones debidamente autorizadas. Este confinamiento se realiza de acuerdo con las características físicas, químicas y biológicas del residuo, con el objetivo de eliminar cualquier riesgo potencial de causar daños a la salud o al medio ambiente. (Ministerio de Justicia, 2017)

En regiones donde no existan Entidades Operadoras de Residuos Sólidos (EO-RS) que manejen la eliminación definitiva de desechos sólidos procedentes de centros de salud y servicios médicos de apoyo, los desechos de los centros de salud categorizados en el primer nivel de atención podrán ser depositados en vertederos sanitarios gestionados por las autoridades municipales. Antes de su disposición final, los desechos biocontaminados de estas categorías deben recibir tratamiento adecuado según sus propiedades y cantidad. El Ministerio de Salud (2010) establece los protocolos de tratamiento aplicables a estos desechos. Existen residuos que no se pueden reciclar porque son:

- Tóxicos: recipientes de pinturas, mercurio e insecticidas.
- Combustible: envases de gasolina, petróleo y keroseno.
- Elementos Inflamables: recipientes de disolventes.
- Explosivos: restos de municiones y explosiones.
- Radioactivos: desechos contaminados con sustancias radioactivas procedentes de hospitales que cuentan con unidades de radioterapia.
- Patógenos: vendajes, jeringas, algodones y otros materiales utilizados en pacientes enfermos.

2.2.4. Valorización de residuos sólidos

La valorización representa la opción de gestión y tratamiento que debe ser preferida en comparación con la eliminación definitiva de los desechos sólidos. Mediante esta práctica, se impulsa la utilización provechosa, ya sea en términos de

materiales o de energía, de los desechos sólidos con capacidad para ser aprovechados. (MINAM, 2023)

2.2.5. Caracterización de residuos sólidos

Las características de los desechos sólidos implican examinar las cualidades cualitativas y cuantitativas de los desechos sólidos, con el fin de identificar sus contenidos y propiedades. (Montoya, 2012)

Durante este proceso se recopilan datos como la cantidad, densidad, composición y humedad de los desechos sólidos en un área geográfica específica. Esta información es fundamental para la planificación técnica y operativa del manejo de los desechos sólidos, así como para la planificación administrativa y financiera de los servicios de limpieza pública. MINAM (2019)

2.2.6. Principales residuos sólidos en minería

- **Estériles:** Se refiere a cualquier sustancia extraída en actividades mineras que carece de valor económico y se extrae con el fin de facilitar la extracción del mineral valioso. Los materiales estériles abarcan una amplia gama de tipos, siendo la capa superficial del suelo un ejemplo comúnmente reconocido en la industria minera como estéril. (Enrique, 1995)
- **Desechos:** Se refieren a todos los residuos sólidos generados durante las etapas de tratamiento de minerales. Debido a que la mayoría de los procesos de beneficiamiento utilizan métodos húmedos, estos residuos generalmente se presentan en forma de una mezcla de pulpa con una porción sólida y otra líquida que contiene varias partículas minerales en suspensión y/o iones disueltos. La recuperación se define como la proporción de mineral útil contenido en el concentrado resultante. Enrique (1995)
- **Otros residuos sólidos:** Diversos tipos de desperdicios sólidos surgen como resultado de las operaciones mineras. Estos pueden abarcar desde materiales orgánicos como ramas y hojas hasta desechos domésticos, lodos procedentes de sistemas de tratamiento de aguas residuales y cloacales, chatarra, envases, aceites usados, etc. Enrique (1995)

2.3 Definición de términos básicos

- **Residuo:** Aquello que queda después de seleccionar lo mejor y más útil de algo. Objeto que, debido a su uso o por otras razones, ya no resulta beneficioso para la persona a la que estaba destinado.
- **Desecho:** Lo que permanece después de elegir lo mejor y más útil de algo. Objeto que, por haber sido utilizado o por cualquier otra razón, ya no es funcional para la persona a la que estaba destinado.
- **Medio Ambiente:** El entorno que impacta a los seres vivos y determina sus condiciones de vida. Las circunstancias (físicas, económicas, culturales, etc.) de un lugar, un grupo o una época.
- **Gestión:** Conjunto de actividades realizadas para dirigir y administrar un negocio o empresa.
- **Manejo:** Utilización de algo con un propósito específico.
- **Materia orgánica:** Incluye todos los restos de plantas y animales, exudados de raíces, organismos que habitan en el suelo y productos de su metabolismo, así como también los aportes orgánicos externos.
- **Contaminación:** Cuando en un entorno ingresan elementos o sustancias que normalmente no deberían estar presentes y que afectan el equilibrio del ecosistema.
- **Conciencia ambiental:** Filosofía de vida que se preocupa por el medio ambiente y lo protege para conservarlo y garantizar su equilibrio presente y futuro. Es crucial ser conscientes de que uno de los aspectos que más deteriora la naturaleza es la actividad humana.
- **Educación ambiental:** Proceso mediante el cual se transmiten conocimientos y enseñanzas a la población sobre la importancia de preservar nuestro entorno

natural, con el objetivo de fomentar hábitos y conductas que permitan a las personas tomar conciencia de los problemas ambientales.

- **Problemática ambiental:** Situaciones que amenazan de manera clara la estabilidad, salud y supervivencia de los seres vivos, los suelos y todo lo esencial para mantener la vida en el planeta.

CAPÍTULO III

DESARROLLO DEL TRABAJO PROFESIONAL

3.1 Determinación y análisis del problema

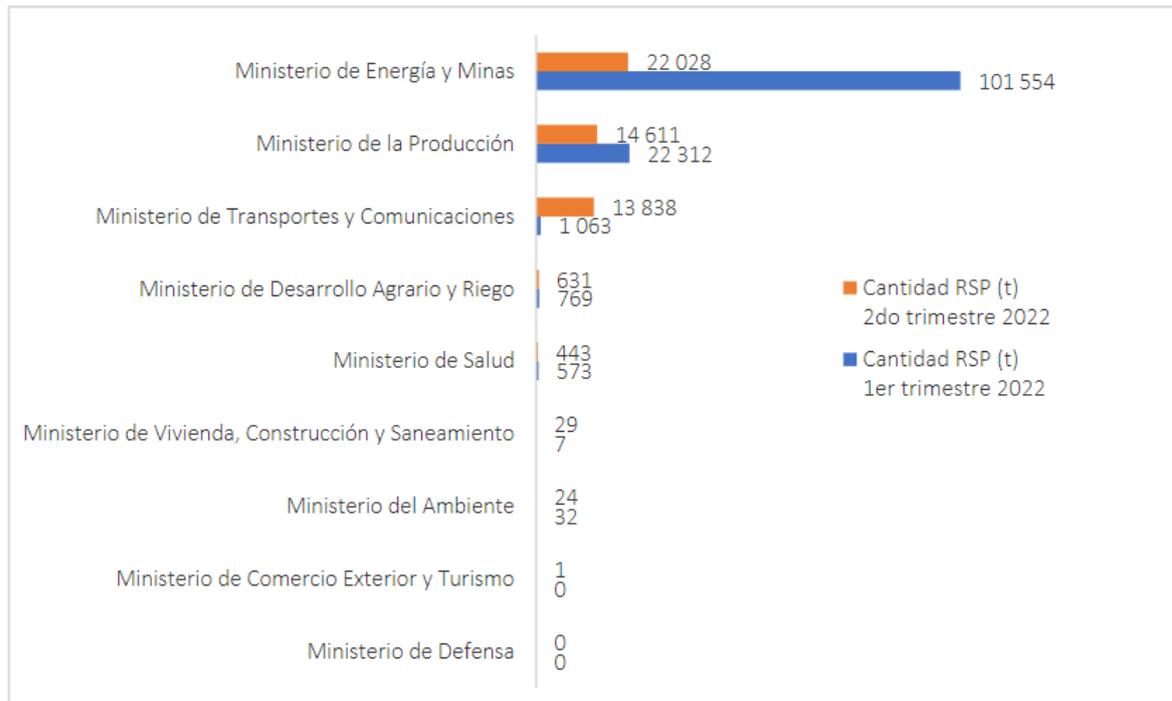
3.1.1. Situación Problemática

El aumento exponencial de la generación de residuos sólidos es considerado un problema mundial por que ocasiona impactos ambientales negativos y al transcurrir los años aumenta intensivamente asociado directamente al incremento de la población humana, los procesos desde la transformación industrial y los hábitos de consumismo. También el incremento de la producción de servicios y bienes ha estado asociado de un manejo inadecuado de residuos sólidos, en el cual se ve reflejado en el no aprovechamiento de residuos que podrían ser utilizado como materia prima una vez tratada. En el Perú el ente rector de la gestión de residuos sólidos es el Ministerio del ambiente, que tiene como finalidad prevenir o minimizar la generación de residuos sólidos en el origen. En segundo lugar, los residuos generados deben ser recuperados y valorizados mediante la reutilización, reciclaje, compostaje y procesamiento. MINAM (2017).

Según el Sistema de Información de Gestión de Residuos Sólidos SIGERSOL (2023), Informa que se generó 17 981 124.1 toneladas de residuos sólidos no municipales. Además, SIGERSOL (2022) en su último reporte de sistematización informó que el Ministerio de energía y minas es el sector que más ha producido residuos sólidos peligrosos, ya que en el primer trimestre manejo 101 554 toneladas y en el segundo trimestre 22 028 toneladas como se muestra en la Figura 2.

Figura 2.

Cantidad de residuos sólidos peligrosos manejados según sector competente.



Nota. La figura muestra las cifras del primer y segundo trimestre 2022 de la cantidad de residuos sólidos manejados según los sectores competentes. Fuente: Dirección General de Gestión de residuos sólidos 2022. SIGERSOL No municipal.

Volcán Compañía Minera SAA. genera residuos sólidos No municipal, por ello tiene implementado su gestión de residuos de acuerdo a la normativa nacional, en el que tiene como finalidad manejar los residuos sólidos sin afectar el medio ambiente y la salud de las personas. Para lograr este objetivo aplican controles adecuados para generar, segregar, almacenar, transportar y disponer los residuos. La gestión de residuos sólidos en Volcan compañía minera SAA. lo administran agrupándolos en residuos sólidos no minerales y residuos minerales. En su reporte de sostenibilidad, muestran que generaron un total de 15,373,752 toneladas de residuos sólidos. En el Tabla 2 se observa la cantidad de residuos sólidos minerales y no minerales producidas por cada unidad minera de Volcan compañía minera SAA.

Tabla 2.

Generación de residuos sólidos Volcan Compañía Minera SAA.

Unidades	Residuos Minerales (t)	Residuos No Minerales (t)	Total
Alpamarca	4,427,183	286	4,427,470
Andaychagua	1,170,843	600	1,171,443
Chungar	1,973,287	2,379	1,975,667
Cerro	5,742,755	1,569	5,744,324
San Cristóbal - Carahuacra	1,686,291	3,235	1,689,526
Ticlio	301,760	212	301,973
Centrales	-	63,351	63,351
Total	15,302,119	71,633	15,373,752

Nota: El cuadro nos muestra la cantidad de residuos sólidos producidos por cada unidad minera, clasificadas en residuos sólidos minerales y no minerales. Fuente: Volcan Compañía Minera SAA. (2022).

Como parte de su Gestión Ambiental en el año 2022 estableció un nuevo Marco de Gestión Ambiental “CleanWork”- Trabajo Limpio”, por ejemplo, en la Tabla 3 se muestra cuantos residuos minerales y no minerales fueron reciclados en el año 2022. CleanWork, también está enfocado en la administración de riesgos y la medición de expectativas de desempeño ambiental sostenible. Por eso, los residuos minerales, como lodos, relaves y desmostes, lograron reutilizar el 10.3% y los residuos no minerales fueron reutilizados (valorización) el 2.3%.

Tabla 3.

Residuos reutilizados / reciclados Volcan Compañía Minera SAA.

Unidades	Residuos Minerales t)	Residuos No Minerales (t)	Total
Alpamarca	-	-	-
Andaychagua	-	536	536
Chungar	559,258	61	559,319
Cerro	-	969	969
San Cristóbal - Carahuacra	802,273	6	802,278
Ticlio	208,851	50	208,901
Centrales	-	-	-
Total	1,570,382	1,623	1,572,005

Nota. Según el cuadro nos indican que el total de residuos reutilizados fueron de 1,572,005 toneladas. Fuente: Volcan Compañía Minera SAA. (2022).

En el caso de los residuos sólidos no minerales, según la gestión de Volcan. los clasifica en residuos peligrosos y no peligrosos. Los residuos peligrosos son comercializados Y/o lo disponen en los rellenos sanitarios implementados en las unidades. Mientras que, los residuos peligrosos son transportados y dispuestos en los rellenos de seguridad que no son parte de las unidades, porque están a cargo por las empresas prestadoras de servicios de residuos acreditados y autorizadas por las autoridades competentes a su sector.

En el caso de la Unidad Minera Ticlio, se realizó un estudio respecto a su aplicación de gestión de residuos sólidos esto con la finalidad de mejorar y cumplir la ley de gestión integral de residuos sólidos N°1278. El ente fiscalizador de la gestión de residuos no municipales es el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental OEFA, quien supervisa en cualquier día del año a las mineras en relación de su gestión ambiental. En el año 2023, el Ministerio del ambiente MINAM realiza una actualización respecto a la Ley de Gestión Integral de residuos sólidos N°1278, donde emite un nuevo contenido mínimo del plan de minimización y manejo de residuos sólidos no municipales. Por estas necesidades se debe cumplir correctamente la gestión ambiental en relación a las entidades supervisoras y

fiscalizadores se realiza un estudio en el manejo de residuos sólidos en la Unidad Minera Ticlio.

3.1.2. Situación problemática y necesidades de la Mina Ticlio

La Unidad Minera Ticlio es una de las minas de Volcan Compañía Minera SAA, ubicada en el distrito de Chicla y Morocoha; La minera Ticlio es una mina subterráneo rico en polimetálicos (cobre, plata, zinc, plomo). Los metales extraídos se encuentran en estado bruto, por eso son trasladados en camiones hacia a la planta de Andachagua donde pasan procesos de físicos-químicos para la extracción neta de los metales.

Las oficinas administrativas de Ticlio están en la misma área de la Mina para la gestión inmediata, por ello Ticlio requiere de diferentes servicios para la calidad de vida del personal que trabaja en el área y servicios para cumplir la meta de los trabajos de la extracción de los minerales. Los componentes que forman parte de Ticlio son áreas donde se realizan distintas actividades y por ende existe la generación de residuos sólidos.

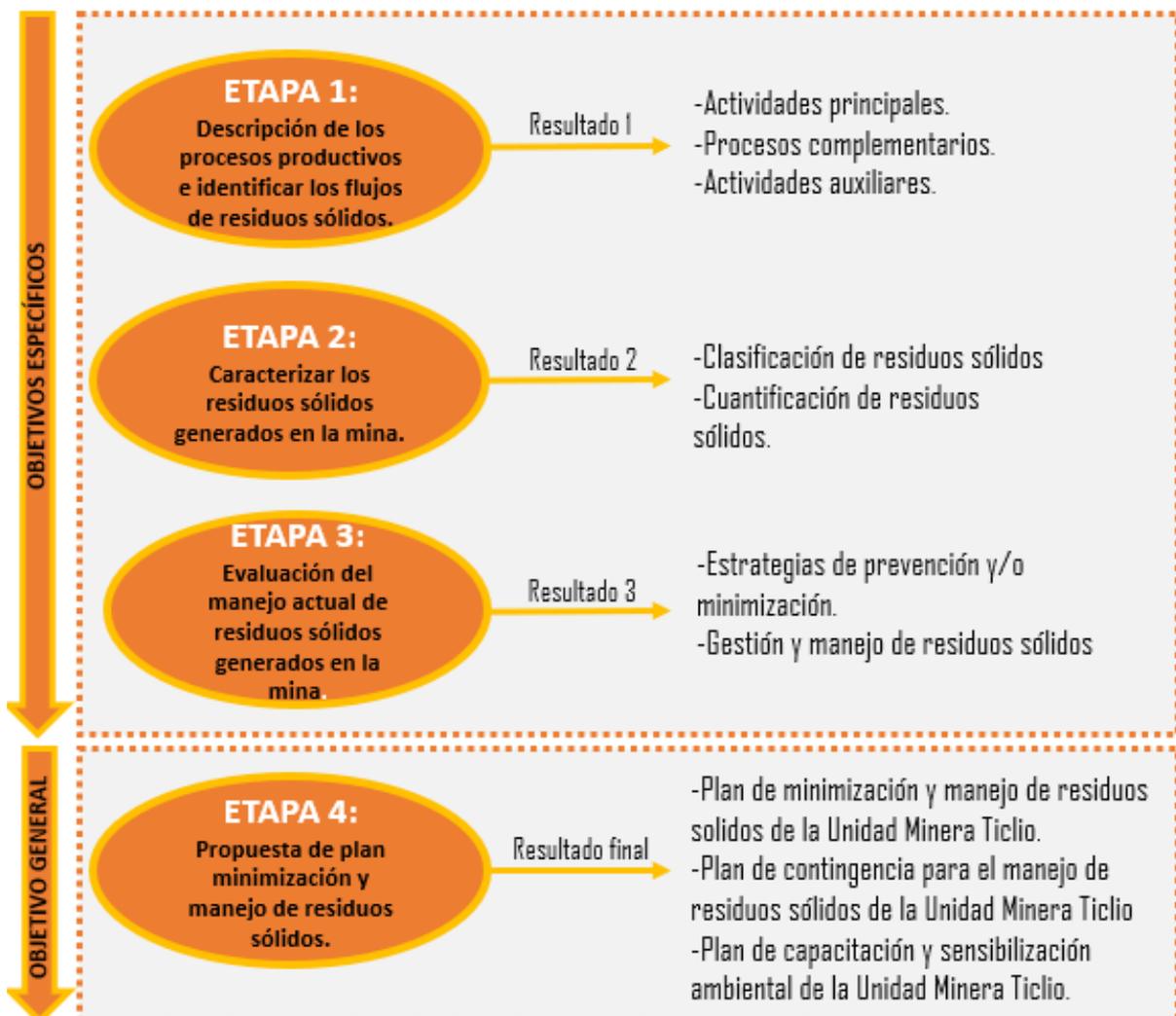
Cabe resaltar que, por la inadecuada segregación de residuos sólidos por falta de conocimiento, se ha generado conflictos en los puntos de generación de residuos sólidos. También debido a la falta de puntos de acopio para cada contrata de volcán. Asimismo, se resalta que el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental OEFA, inspecciona la gestión de residuos sólidos en cualquier momento, y de acuerdo a la última supervisión se necesita implementar un programa de capacitación en manejo de residuos sólidos con evidencias fotográficas, diapositivas y entre otras evidencias. Finalmente, Ticlio necesita mejorar la gestión de recojo de los residuos sólidos y mejorar el almacenamiento primario de residuos sólidos de acuerdo a la ley de gestión integral de residuos sólidos.

3.2 Modelo de solución propuesto

La metodología que se realizó en el presente trabajo, se obtuvo del anexo RM 089-2023-MINAM donde indica el contenido mínimo y el procedimiento del plan de minimización y manejo de residuos sólidos no municipales. A continuación, en la Figura 3 se presenta el flujograma del modelo del procedimiento de acuerdo a los objetivos.

Figura 3.

Flujograma de las etapas para el desarrollo del plan de minimización y manejo de residuos sólidos para la Unidad Minera Ticlio.



Nota. La figura muestra las etapas en relación a los objetivos, lo cual indica los resultados que se obtendrán. Fuente: Propia.

3.2.1. Descripción de los procesos productivos e identificación de los flujos de residuos sólidos en cada etapa de la Unidad Minera Ticlio.

La etapa 1, ver Figura 3, se realizó la identificación de los procesos productivos que se realizan en la Unidad Minera Ticlio. Después se analizó cada proceso para la identificación de las fuentes de generación de residuos sólidos siguiendo los siguientes pasos:

- Se extrajo información de fuentes primarias y secundarias tomando como base “descripción del proyecto o actividades” del instrumento de gestión ambiental complementario al Estudio de Impacto Ambiental de la Unidad Minera Ticlio. (Anexo 1)
- Se realizó el reconocimiento del área de estudio para la identificación de los procesos productivos en las tres áreas de la Unidad Minera Ticlio: San Nicolas, Huacracocha y mina subterránea. (Anexo 2, 3 y 4)
- Se identificó las fuentes de generación de residuos sólidos en relación a los procesos productivos y complementarios.
- Se describió a detalle los procesos productivos, como la Figura 4 de las de las actividades principales, complementarios y actividades auxiliares. También, se identificó los tipos de residuos sólidos que se generó en cada actividad.

Figura 4.

Modelo de descripción de las actividades para la identificación de generación de residuos sólidos.

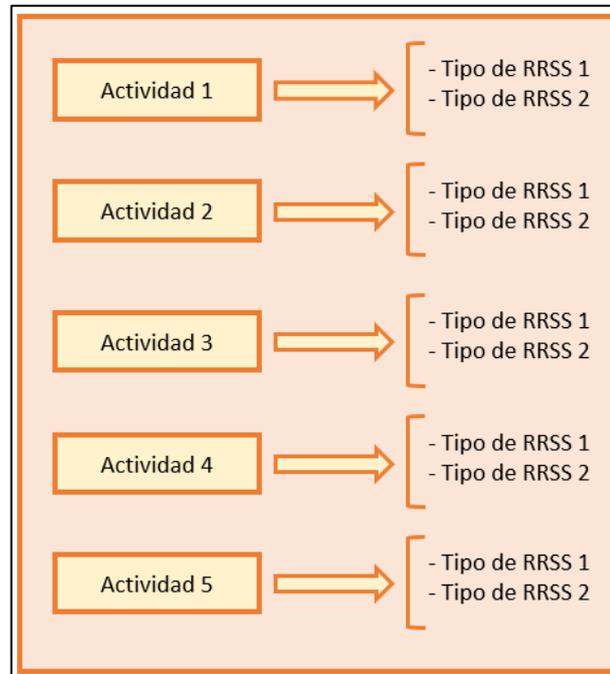
A)¿Cuáles son las actividades principales?
1. Nombre de la actividad principal
Descripción de la actividad principal 1
¿Qué residuos genera la actividad principal 1?
B)¿Cuáles son actividades complementarias?
1. Nombre de la actividad complementaria
Descripción de la actividad complementaria 1
¿Qué residuos genera la actividad complementaria 1?
C)¿Cuáles son las actividades auxiliares
1. Nombre de la actividad auxiliar
Descripción de la actividad auxiliar 1
¿Qué residuos genera la actividad auxiliar 1?

Nota. Se observa el modelo de identificación, descripción y los residuos que se generan. Elaboración propia.

- Se realizó los flujogramas de las actividades principales, complementarios y auxiliares de acuerdo a la información obtenida.

Figura 5.

Modelo de flujograma de residuos sólidos



Nota. El modelo indica la relación directa entre las actividades que generan residuos sólidos. Elaboración propia.

3.2.2. Determinación de las características de los residuos sólidos de la Unidad Minera Ticlio de Volcan.

En la segunda etapa, Figura 3, se llevó a cabo la clasificación y cuantificación de los desechos sólidos encontrados en los procedimientos productivos de la Unidad Minera Ticlio. Este proceso de clasificación brindó información sobre las características de peligrosidad de cada tipo residuo generado por las actividades principales, complementarias y auxiliares. A continuación, se explica el procedimiento:

- Se determinó la clasificación de residuos sólidos considerando las características de peligrosidad para el medio ambiente y la salud de acuerdo al Anexo III del reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos sólidos

– D.S. 014- 2017-MINAM en cumplimiento con la Resolución Legislativa N°26234, Convenio de Basilea.

- Se realizó inspecciones de los puntos de acopio de residuos sólidos para las evidencias fotográficas y se recopiló la información de las fichas de caracterización semanal de residuos sólidos. (Anexo 5)
- Se realizó el traslado de información de la cantidad de residuos sólidos generados en los distintos puntos de acopio a la base de datos de residuos sólidos no municipales de la Unidad Minera Ticlio. (Anexo 6)
- Se elaboró el porcentaje de promedio mensual de los grupos de residuos sólidos de las siete áreas de la Unidad Minera Ticlio, con los datos de los meses de enero hasta junio de 2023.
- Se obtuvo como resultado el promedio mensual (Tabla 4) y el promedio diario (Tabla 5) de los grupos de residuos sólidos generados en la Unidad Minera Ticlio.

Tabla 4.*Cantidad de residuos sólidos generados por la Unidad Minera Ticlio.*

Peso promedio mensual de residuos sólidos (Tm) - Unidad Minera Ticlio							
Grupo de Residuos	Enero (Tm)	Febrero (Tm)	Marzo (Tm)	Abril (Tm)	Mayo (Tm)	Junio (Tm)	Peso promedio mensual (Tm)
Peligrosos							
No aprovechables							
Restos de comida							
Madera							
Metales							
Vidrio							
Papel y cartón							
Plásticos							

Nota. Modelo de recopilación de datos de los meses de enero a junio de 2023, para la sumatoria mensual de los grupos de residuos sólidos y el peso promedio mensual en toneladas.

Tabla 5.*Promedio diario de residuos sólidos de la Unidad Minera Ticlio*

Promedio diario de residuos sólidos (kg/día) - Unidad Minera Ticlio			
Código de colores	Grupo de Residuos	Peso promedio mensual (kg)	Σ total kg/30(día)
Rojo	Peligrosos		
Negro	No aprovechables		
Marrón	Restos de comida		
	Madera		
Amarillo	Metales		
Plomo	Vidrio		
Azul	Papel y cartón		
Blanco	plásticos		
Total			

Nota. Modelo de promedio mensual y diario en kilogramos de los grupos de residuos sólidos generados en la Unidad Minera Ticlio.

- Se elaboró un cuadro de clasificación de los residuos sólidos (Tabla 6).

Tabla 6.

Caracterización de residuos sólidos cualitativamente

Etapa	Proceso/Actividad generadora	Residuo	Característica de peligrosidad	Clasificación de residuo	
				Por su manejo	Por su gestión
OPERACIÓN					

Nota. Cuadro de procesos, residuos, características y clasificación de residuo.

- Se cuantificó los residuos sólidos no municipales generados en los procesos productivos de la unidad minera Ticlio agrupándolos de acuerdo a sus propiedades físicas y químicas. (Tabla 7)

Tabla 7.

Caracterización de residuos sólidos cuantitativamente

Clasificación de residuos sólidos		Residuos sólidos	Proceso/actividad generadora	cantidad
No peligrosos	Similar al municipal			
	No municipal			
Peligrosos				
Bienes priorizados	RAEE			
	NFU			

Nota. Clasificación de residuos sólidos de acuerdo a su peligrosidad y bienes priorizados.

3.2.3. Evaluación del manejo actual de residuos sólidos de la Unidad Minera Ticlio.

a) Estrategias de minimización y prevención

- Se entrevistó al jefe de asuntos ambientales de la Unidad Minera Ticlio respecto a las estrategias de minimización y prevención de residuos sólidos.
- Se realizó la búsqueda de información documentaria de la aplicación de las estrategias de minimización y prevención de residuos sólidos.

b) Gestión y manejo de residuos sólidos

- Se realizó el diagnóstico mediante una serie de visitas a las instalaciones de la Unidad Minera Ticlio. Para la descripción de la situación actual de manejo de residuos sólidos. Se describió las siguientes etapas:
 - Segregación
 - Recolección
 - Almacenamiento
 - Transporte
 - Valorización
 - Disposición final
- Luego se evaluó la situación actual de gestión y manejo de residuos sólidos mediante la comparación con la normativa en materia de residuos sólidos como se detalla en la Figura 6.

Figura 6.

Modelo de evaluación de la situación actual del manejo de residuos sólidos.

Modelo de evaluación		
EVIDENCIA	DESCRIPCIÓN	NORMATIVA
<ul style="list-style-type: none">- Fotografías- Documentos- Base de datos- Certificados- Entrevistas	¿Cómo se encontró la gestión y manejo de residuos sólidos en la Unidad Minera Ticlio?	¿Qué indica la Normativa en materia de residuos sólidos? ¿Cumple la normativa?

Nota. Se detalla los pasos para evaluación de residuos sólidos de la Unidad Minera Ticlio.

3.3 Resultados

3.3.1. Descripción de los procesos productivos e identificación de los flujos de residuos sólidos en cada etapa de la mina Ticlio de Volcan.

A) Actividades Principales

- Mina

- Actividad de Minado

Realiza su explotación mediante labores subterráneas por el método de corte y relleno descendente con lozas cementadas, que consiste en preparar la mina mediante rampas, para luego realizar accesos hacia la veta a fin de entrar por debajo de una loza previamente construida (relleno cementado). A continuación, se detalla las fases de las actividades:

Fase A: Desquinche y sostenimiento. Luego de terminada y consolidada la loza del piso anterior, se entra por debajo para desquinchar los remanentes de mineral y para instalar pernos de sostenimiento para estabilizar las cajas.

En esta actividad se generan residuos como: cartuchos de explosivos y rocas fragmentadas.

Fase B: Preparación para Slot. Se perfora verticalmente con Jumbo el puente a la altura superior del sub nivel inferior de ingreso de próximo corte del slot (chimenea corta).

En esta actividad se generan residuos como: rocas fragmentadas.

Fase C: Preparación para banqueo y preparación de acceso para slot. Desde la cámara vacía preparada, se perfora verticalmente taladros con una malla de 1,5 m x 1,7 m una longitud de 8 metros.

En esta actividad se generan residuos como: mallas metálicas, rocas fragmentadas.

Fase D: Disparo y limpieza del slot. Los taladros previamente perforados en la Fase B se disparan y el mineral roto se limpia (con Scoop de 6) quedando una cámara vertical que servirá como cara libre para la voladura por banqueo de los taladros perforados en la Fase C.

En esta actividad se generan residuos como: mallas metálicas, rocas fragmentadas.

Fase E: Voladura de banqueo. Se dispara los taladros perforados en la Fase C, teniéndose gran volumen de mineral roto.

En esta actividad se generan residuos como: rocas fragmentadas.

Fase F: Desate de Tajeo. Se entra a la cámara disparada a revisar el estado de la loza y las paredes de la cámara afectada por la vibración del banqueo. De ser necesario, se procede al desquinche.

En esta actividad se generan residuos como: rocas fragmentadas.

Fase G: Rebaje de piso acceso limpieza de 3 metros. En el sub nivel de ingreso se rebaja el piso hasta alcanzar los 3 metros por debajo de la cota inicial para realizar la limpieza del tajeo.

En esta actividad se generan residuos como: rocas fragmentadas.

Fase H: Limpieza de los 3 metros del banqueo. Preparado el subnivel de extracción, se procede a la limpieza de 3 metros del material roto por banqueo.

En esta actividad se generan residuos como: rocas fragmentadas.

Fase I: Desate y desquinche. Realizada la limpieza se ingresa a la cámara para revisar el estado de las cajas y realizar el desquinche respectivo. Es preciso indicar que aún queda 3 metros de altura del material volado en el piso que no se retira, sobre el cual se va a preparar la loza de relleno cementado.

En esta actividad se generan residuos como: rocas fragmentadas.

Fase J: Relleno de lozas. Se prepara la cámara para recibir el relleno cementado mediante la instalación de barreras (3 metros) y se procede a descargar el relleno cementado en las cámaras preparadas.

En esta actividad se generan residuos como: rocas fragmentadas y restos de cementos.

Fase K: Relleno de 1ra y 2da sobre loza. Consolidado la loza de paso anterior, se procede a colocar una 1ra capa con relleno hidráulico pobre (3 metros) y posteriormente se coloca una 2da capa con relleno hidráulico simple (2 metros), de esta manera la loza está conformada por 3 tres capas 1 de relleno cementado y 2 de relleno hidráulico simple.

En esta actividad se generan residuos como: rocas fragmentadas y restos de cementos.

Fase L: Limpieza en los últimos 5 metros del banqueo. Como el material del piso donde se instaló la loza estaba roto (Fase E), se prepara el sub nivel inferior para ingresar por debajo de la loza para limpiar (con scoop 6 Yd³) este mineral (5 metros) quedando una cámara vacía de 5 metros de alto. Para iniciar nuevamente el ciclo de minado con la Fase A.

En esta actividad se generan residuos como: rocas fragmentadas.

➤ **Planta de concreto**

se encuentra en superficie, tiene por finalidad preparar el relleno cementado (mezcla de relave grueso, agregado, cemento y agua), el mismo que en una dosificación adecuada es bombeado a la mina para la construcción del relleno cementado (lozas).

En esta actividad se generan residuos como: Generales no reaprovecharles, metálicos, residuos contaminados con hidrocarburos, madera, sustancias químicas y aceites.

➤ **Servicio mina**

Fase A: Sistema de bombeo para extraer agua de mina

Se tiene muchos sistemas de bombeo dentro de la mina para extraer el agua como sub- producto de las labores mineras.

En esta actividad se generan residuos como: Generales no aprovechables.

Fase B: Suministro de Aire Comprimido

conjunto de compresoras grandes para suministrar aire comprimido a las labores de mina.

En esta actividad se generan residuos como: Generales no aprovechables.

B) Actividades Complementarios

- Mina
 - Taller de mantenimiento de volquete
Área a cargo de la contratista Savar, donde realizan mantenimiento de las de todos los volquetes que realizan actividades de carguío y acarreo de los minerales en bruto y rocas partidas.
En esta actividad se generan residuos como: Contaminados con hidrocarburos, sustancias químicas y aceites. Metálicos y madera.

- Asuntos ambientales
 - Planta de tratamiento de agua de mina de San Nicolas
Realiza el proceso de tratamiento de las aguas provenientes de la mina subterránea. Son aguas que son extraídas de la mina a la superficie para que pasen por tratamientos físico-químico con la finalidad que sean reutilizados y se descarguen en el rio de Casapalca, cumplimiento el LMP.
En esta actividad se generan residuos como: Generales no reaprovecharles, contaminados con hidrocarburos, sustancias químicas y aceites.

 - Planta de tratamiento de agua de mina de Huacracocha
Realiza el proceso de tratamiento de las aguas provenientes de la mina subterránea. Son aguas que son extraídas de la mina a la superficie para que pasen por tratamientos físico-químico con la finalidad que sean reutilizados y se descarguen en la laguna de Huacracocha, cumplimiento el LMP.

En esta actividad se generan residuos como: Generales no reaprovecharles, contaminados con hidrocarburos, sustancias químicas y aceites.

- Mantenimiento

- Taller de mantenimiento de equipo pesado

Área a cargo de la contratista JRC, donde realizan actividades de mantenimiento a los equipos pesados que realizan las actividades de minado.

En esta actividad se generan residuos como: Residuos generales no aprovechables y residuos contaminados con hidrocarburos, sustancias químicas y aceites.

- Taller de mantenimiento Mixer Robot

Este taller está a cargo de la contratista JRC, se realiza actividades de mantenimiento del mixer robot que son utilizadas para lanzar shotcrete en la actividad del minado.

En esta actividad se generan residuos como: Generales no aprovechables, contaminados con hidrocarburos, sustancias químicas y aceites, metálicos, y madera.

- Taller de Soldadura

Es el taller donde realizan cualquier tipo de soldadura para reparar o unir los tubos o conexiones metálicas del sistema de bombeo.

En esta actividad se generan residuos como: Generales no aprovechables, contaminados con hidrocarburos, sustancias químicas y aceites, metálicas.

- Taller de TAIR

Área que corresponde a la contratista TAIR, donde realizan actividades el mantenimiento de las camionetas de la unidad de Ticlio.

En esta actividad se generan residuos como: Generales no aprovechables, metálicos y envases menores con hidrocarburos y químicos.

- Almacén JRC
Área donde almacén todos los materiales, herramientas, equipos de protección personal para personal de JRC, que son los especialistas en perforación y voladura en interior de mina.
En esta actividad se generan residuos como: Cartón y papel, contaminados con hidrocarburos, sustancias químicas y aceites.

- Proyectos
 - Relavera Antigua
Área donde se dispone los relaves o lodos (material quino). También la contratista OWM realiza actividades de construcción de la relavera.
En esta actividad se generan residuos como: Epp usados, papeles, botellas y bolsas, restos de comida.

- Logística
 - Polvorín
Se almacenan explosivos que son utilizados en la actividad de minado. Estos explosivos son usados para fracturar o remover una cantidad de material según los parámetros de diseño de la voladura. La seguridad se encuentra a cargo de la EVP SIRUIS Seguridad Privada Sierra Central SAC.
En esta actividad se generan residuos como: Generales no aprovechables y cajas de explosivos.

 - Almacén central
Lugar a cargo del área de logística de Volcán, donde almacenan todos los materiales necesarios para todas las áreas de la unidad. Desde cables eléctricos, tubos, componentes químicos, parihuelas, etc.
En esta actividad se generan residuos como: Generales no aprovechables, contaminados con hidrocarburos, sustancias químicas y aceites, metálicos, cartón y papel.

C) Actividades Auxiliares

- Gestión Humana

- Oficinas Generales

Los procesos administrativos comprenden las actividades de planificación, organización, dirección, coordinación y control. Por ejemplo, seguimiento de la ejecución de planes y programas de la empresa, elaboración de la documentación, planes de trabajos, entre otros.

En esta actividad se generan residuos como: Generales no aprovechables, papel y cartón, contaminados con hidrocarburos, sustancias químicas y aceites,

- Comedor Staff

Área donde el personal ingiere sus alimentos desde el desayuno, almuerzo, cena y para eventos especiales.

En esta actividad se generan residuos como: Generales no aprovechables, papel y cartón, orgánicos.

- Campamento Huacracocha

Es el área donde hay dormitorios y baños para el descanso del personal Ticlio-Volcan.

En esta actividad se generan residuos como: Generales no aprovechables.

- Campamento San Nicolas

Es el área donde hay dormitorios y baños para el descanso del personal Ticlio-Volcan.

En esta actividad se generan residuos como: Generales no aprovechables, envases plásticos de sustancias químicas, contaminantes con hidrocarburos, sustancias químicas y aceites.

- Campamento Nuevos

Es el área donde hay dormitorios y baños para el descanso del personal de terceros de Ticlio-Volcan.

En esta actividad se generan residuos como: Generales no aprovechables, contaminantes con hidrocarburos, sustancias químicas y aceites, papel y cartón.

➤ Posta médica

Se lleva a cabo la atención medica en caso las personas que se encuentren en la unidad minera Ticlio tengas problemas de salud, solo se atienden casos leves. En caso de emergencia se traslada al personal en emergencia a una clínica de Lima.

En esta actividad se generan residuos como: Agujas, medicamentos caducados, guantes quirúrgicos, botellas contaminadas, etc.

➤ Sistemas TIC

Esta área es responsable de garantizar el correcto funcionamiento de los sistemas informáticos, así como de gestionar y optimizar los recursos tecnológicos de la Unidad Minera Volcan.

En esta actividad se generan residuos como: RAEE

• Seguridad Patrimonial

➤ Garita Puma 1 (entrada a Mina)

Es el área donde el personal de seguridad es el encargado de registrar al personal que quiera ingresar dentro de la mina ya sea para supervisión de trabajos, transporte de materiales o el uso de máquinas y volquetes.

En esta actividad se generan residuos como: Residuos generables no aprovechables.

➤ Garita Puma 2 (entrada a Huacracocha)

El personal de seguridad realiza el ingreso, salida y registro de cualquier vehículo, materiales y personal autorizado para que puedan movilizarse dentro de las instalaciones de la Unidad Minera Ticlio del área de Huacracocha.

En esta actividad se generan residuos como: Residuos generables no aprovechables.

➤ **Garita Puma 3 (entrada a San Nicolas)**

El personal de seguridad realiza el ingreso, salida y registro de cualquier vehículo, materiales y personal autorizado para que puedan movilizarse dentro de las instalaciones de la Unidad Minera Ticlio del área de San Nicolas.

En esta actividad se generan residuos como: Residuos generables no aprovechables.

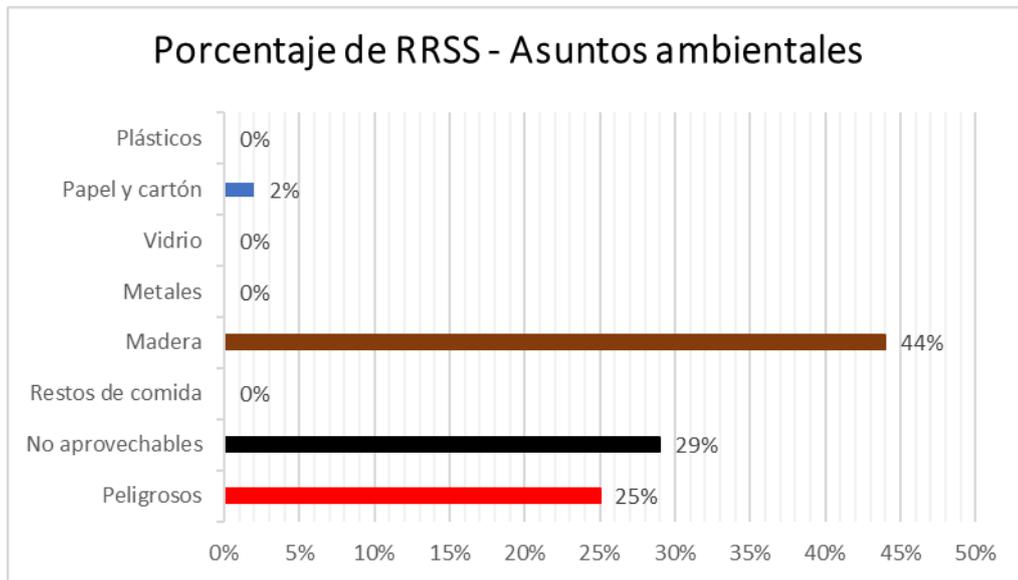
3.3.2. Determinación de las características de los residuos sólidos de la Unidad Minera Ticlio de Volcan.

En esta etapa se realizó la cuantificación y clasificación de los residuos sólidos identificados en los procesos productivos de la Unidad Minera Ticlio. Esta clasificación proporciona información acerca de las propiedades peligrosas de cada residuo originado por las actividades realizadas. Los resultados que se obtuvo respecto a la cantidad de residuos sólidos generados por cada área y toda la Unidad Minera Ticlio son los siguientes:

En la Figura 7, según la caracterización mensual promedio muestra que el área de asuntos ambientales generó 44% de residuos sólidos orgánicos de tipo madera.

Figura 7.

Porcentaje de los grupos de residuos sólidos generados por el área de asuntos ambientales.

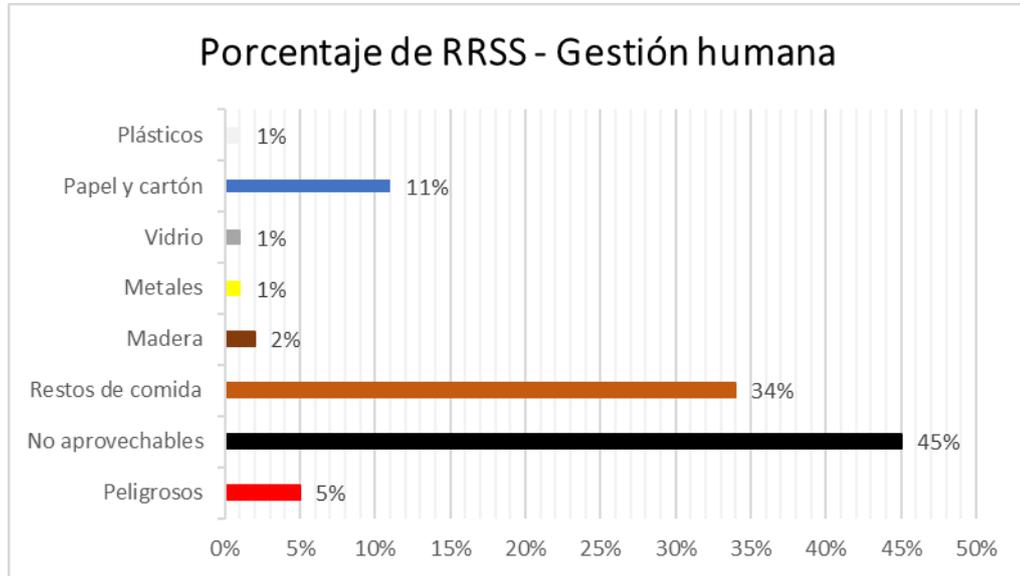


Nota. Promedio mensual de residuos sólidos generados durante los seis primeros meses del 2023 por área de asuntos ambientales.

En la Figura 8, según la caracterización mensual promedio muestra que el área de gestión humana generó 45% de residuos sólidos no aprovechables.

Figura 8.

Porcentaje de los grupos de residuos sólidos generados por el área de gestión humana.

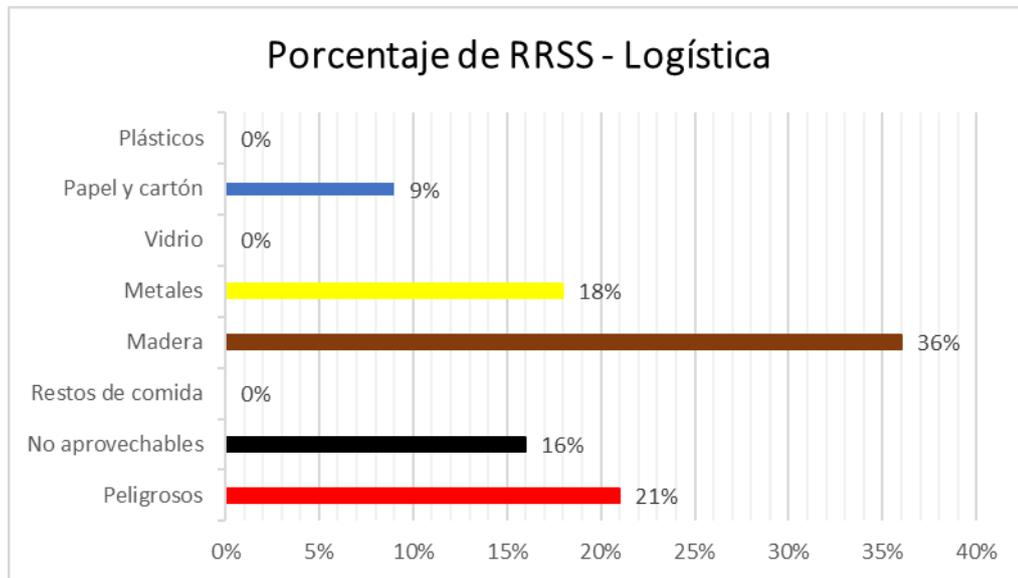


Nota. Promedio mensual de residuos sólidos generados durante los seis primeros meses del 2023 por área de gestión humana.

En la Figura 9, según la caracterización mensual promedio muestra que el área de logística generó 36% de residuos orgánicos de tipo madera.

Figura 9.

Porcentaje de los grupos de residuos sólidos generados por el área de logística.

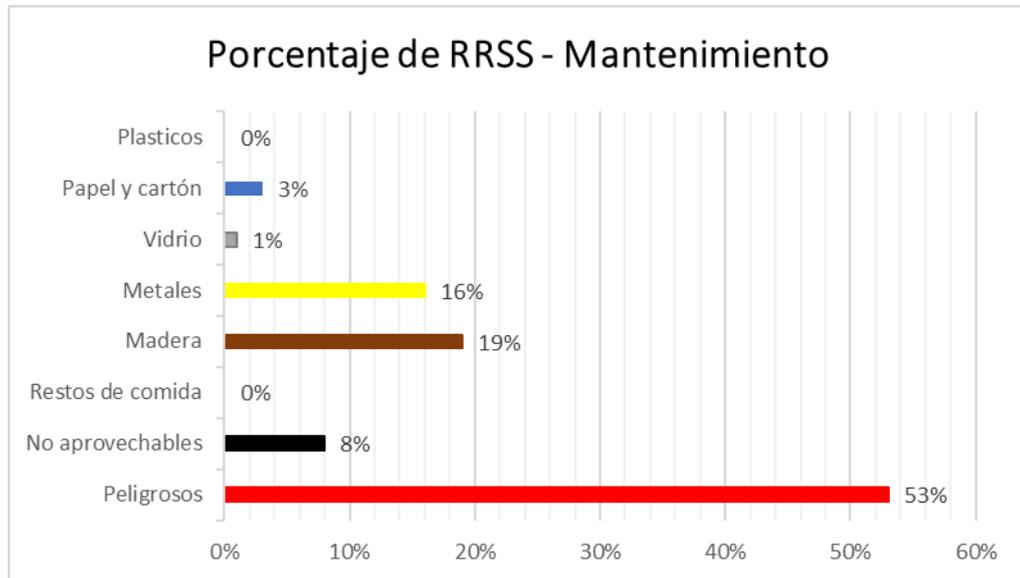


Nota. Promedio mensual de residuos sólidos generados durante los seis primeros meses del 2023 por área de logística.

En la Figura 10, según la caracterización mensual promedio muestra que el área de mantenimiento generó 53% de residuos peligrosos.

Figura 10.

Porcentaje de los grupos de residuos sólidos generados por el área de mantenimiento.

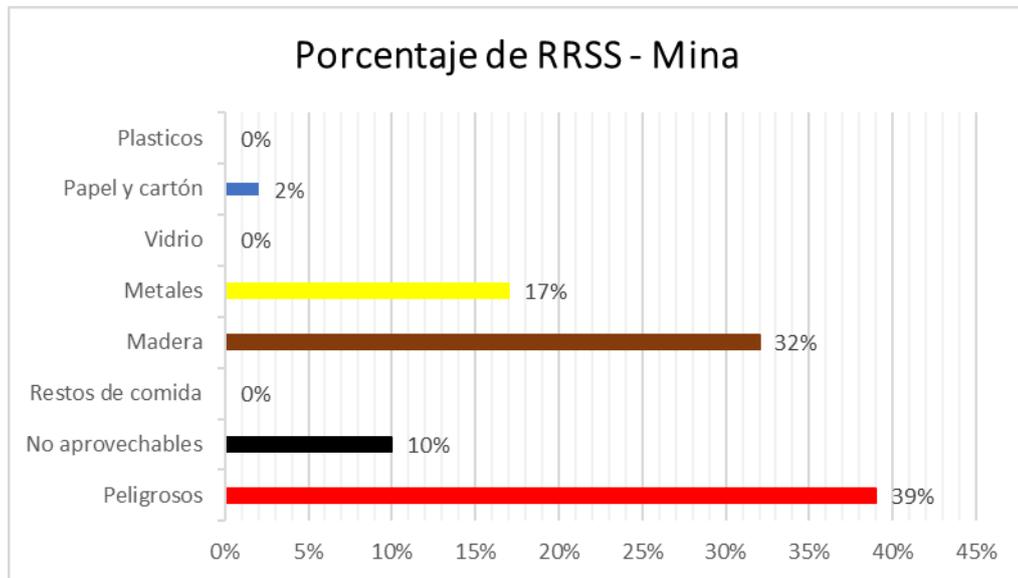


Nota. Promedio mensual de residuos sólidos generados durante los seis primeros meses del 2023 por área de mantenimiento.

En la Figura 11, según la caracterización mensual promedio muestra que el área de mina generó 39% de residuos peligrosos.

Figura 11.

Porcentaje de los grupos de residuos sólidos por el área de mina

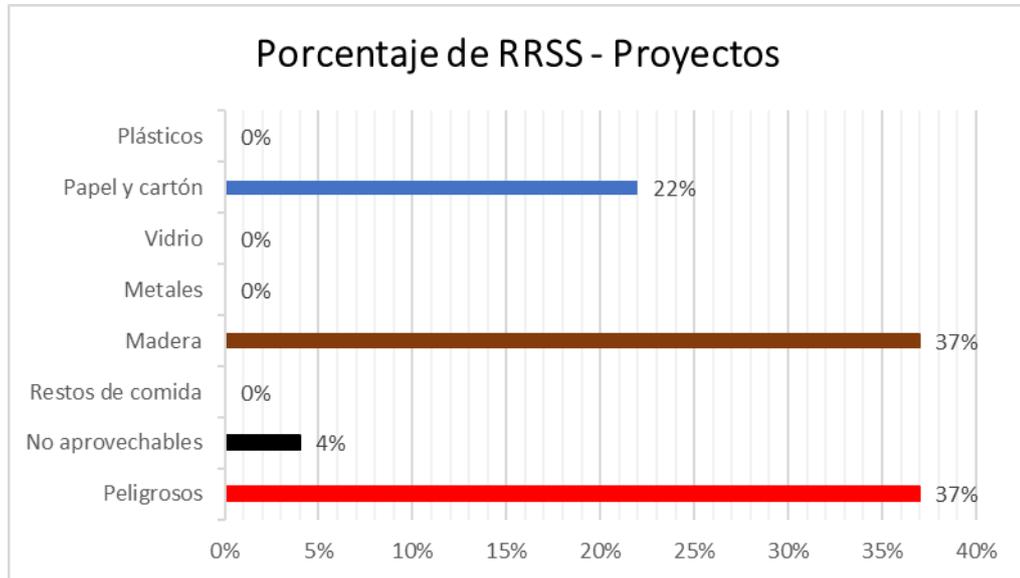


Nota. Promedio mensual de residuos sólidos generados durante los seis primeros meses del 2023 por área de mina.

En la Figura 12, según la caracterización mensual promedio muestra que el área de proyectos generó 37% de residuos peligrosos y residuos orgánico de tipo madera.

Figura 12.

Porcentaje de residuos sólidos generados por el área de proyectos.

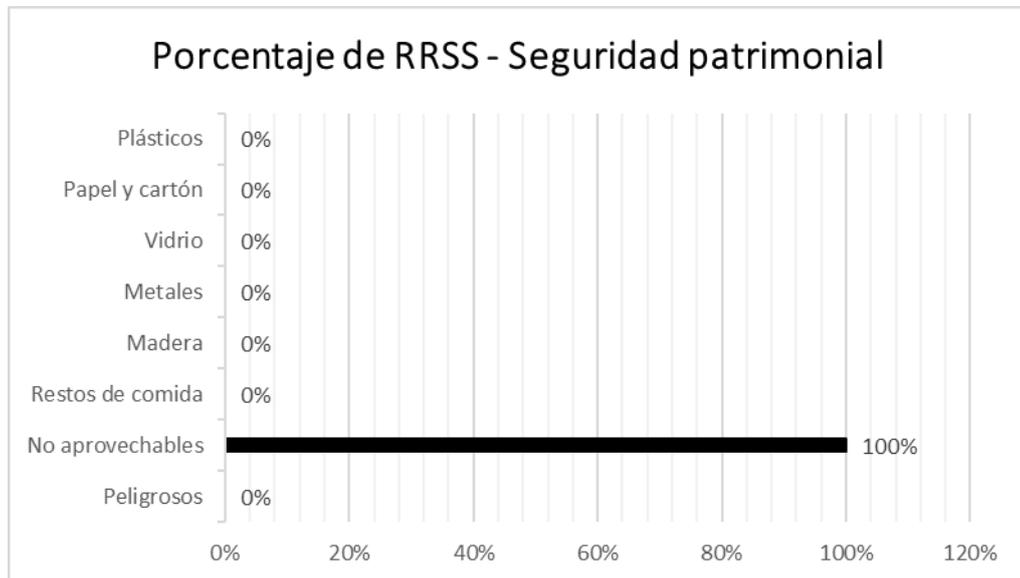


Nota. Promedio mensual de residuos sólidos generados durante los seis primeros meses del 2023 por área de proyectos.

En la Figura 13, según la caracterización mensual promedio muestra que el área de seguridad patrimonial generó 100% de residuos no aprovechables.

Figura 13.

Porcentaje de residuos sólidos generados por el área de proyectos.



Nota. Promedio mensual de residuos sólidos generados durante los seis primeros meses del 2023 por área de seguridad patrimonial.

En la Tabla 8, se muestra el peso promedio mensual de los grupos de residuos sólidos generados en la Unidad Minera Ticlio.

Tabla 8.*Peso promedio mensual de residuos sólidos de la Unidad Minera Ticlio*

Cantidad de residuos sólidos (Tm) - Unidad Minera Ticlio							
Grupo de Residuos	Enero (Tm)	Febrero (Tm)	Marzo (Tm)	Abril (Tm)	Mayo (Tm)	Junio (Tm)	Peso promedio mensual (Tm)
Peligrosos	8.83	7.53	13.48	7.02	8.05	11	9.32
No aprovechables	5.59	7.15	8.73	5.02	5.49	7.82	6.63
Restos de comida	3.2	2.6	4.23	3.1	3.02	3.5	3.28
Madera	2.76	11.12	5.56	3.38	3.58	4.08	5.08
Metales	4.74	2.38	5.25	2.49	2.87	2.12	3.31
Vidrio	0	0.17	0.23	0.07	0.27	0.1	0.14
Papel y cartón	1.94	1.69	2.22	1.65	1.46	1.34	1.72
Plásticos	0	0.19	0.16	0.04	0.07	0	0.08

Nota. Se obtuvo el peso promedio mensual de los grupos de residuos sólidos en toneladas de los datos obtenidos durante los seis primeros meses del año 2023.

En la Tabla 9, se muestra la el peso promedio diario de los grupos de residuos sólidos que se generó en la Unidad Minera Ticlio. Se observa que los residuos peligrosos con 315.20 kg/día es lo que más se genera en la Unidad Minera Ticlio, seguido por los residuos no aprovechables con 221.59 kg/día.

Tabla 9.

Promedio diario de residuos sólidos (kg/día) de la Unidad Minera Ticlio.

Promedio diario de residuos sólidos (kg/día) – Unidad Minera Ticlio			
Código de colores	Grupo de Residuos	Peso promedio mensual (kg)	Σ total kg/30(día)
Rojo	Peligrosos	9 456.11	315.20 kg/día
Negro	No aprovechables	6 647.78	221.59 kg/día
Marrón	Restos de comida	3 265.00	108.83 kg/día
	Madera	4 246.67	141.56 kg/día
Amarillo	Metales	2 766.11	92.20 kg/día
Plomo	Vidrio	170.00	5.67 kg/día
Azul	Papel y cartón	1 505.56	50.19 kg/día
Blanco	Plásticos	48.89	1.63 kg/día
Total		28106.11 kg	936.87 kg/día

Nota. La Unidad Minera Ticlio genera 936.87 kg/día y mensualmente 28 106.11 kg de residuos sólidos.

Medidas a implementar:

De acuerdo a la caracterización se recomienda implementar contenedores de residuos sólidos de acuerdo al grupo de residuos generados en los puntos de acopio de las distintas áreas de la Unidad Minera Ticlio respetando al código de colores NTP 900.058.2019, con la finalidad de reducir gastos innecesarios de contenedores de residuos sólidos y aumentar contenedores de acuerdo al grupo de residuos sólidos que más generan. A continuación, se detalla:

- En el área de asuntos ambientales colocar contenedores de residuos sólidos sólo los colores azul, marrón, negro y rojos.
- En el área de gestión humana colocar contenedores de residuos sólidos todos los colores que corresponden a la NTP 900.058.2019.
- En el área de logística colocar contenedores de residuos sólidos sólo los colores: azul, amarillo, marrón, negro y rojo.

- En el área de mantenimiento colocar contenedores de residuos sólidos sólo los colores: azul, amarillo, marrón, negro y rojo.
- En el área de mina colocar contenedores de residuos sólidos sólo los colores azules, amarillo, marrón, negro y rojo.
- En el área de proyectos colocar contenedores de residuos sólidos sólo los colores: azul, amarillo, marrón, negro y rojo.
- En el área de seguridad patrimonial colocar contenedores de residuos sólidos sólo negro.

Se recomienda realizar la comercialización de la madera debido que mensualmente se genera 4 246.67 kg, ya que existen empresas que reciclan la madera para la fabricación de tableros de aglomerado, fabricación de compost o son usados como fuentes de energía. Al comercializarlos habría un ingreso adicional y se ahorraría en el costo del transporte y disposición final de este residuo madera.

Los residuos orgánicos de restos de comidas, diariamente se generan 108.03 kg y mensualmente un promedio de 3 265 kg. Por ello se recomienda realizar compost para generar materia orgánica con gran cantidad de nutrientes que pueden ser usados como fertilizantes para áreas degradadas.

Los metales se generan mensualmente 2 766.1 kg, debe mantenerse el reciclaje y comercialización, debido que estos metales son vendidos semestralmente a la empresa Green Care. En el caso de Los papeles y cartones se generan mensualmente 1 505.56 kg, estos son donados a las comunidades aledañas de la Unidad Minera Ticlio. Similar al caso de los plásticos que se generan 48.29 kg mensualmente, estos son donados a una ONG. Sin embargo, los vidrios están siendo dispuestos al relleno sanitario. Por ello se recomienda comercializarlos porque se genera 170 kg mensualmente.

Los residuos sólidos peligrosos es el grupo de residuos que más se genera en la Unidad Minera Ticlio esto debido a sus actividades de mantenimiento de los equipos pesados, generan 315.20 kg al día, por lo que se recomienda colocar 3 contenedores de color rojo en los puntos de acopio de generan estos residuos.

Los residuos sólidos no aprovechables se generan mensualmente 6 647.78 kg y 221.59 kg al día por lo que se recomienda mejorar la segregación de residuos sólidos y colocar 3 contenedores de color negro en los puntos de acopio de generan estos residuos.

3.3.3. Evaluación del manejo actual de residuos sólidos de la mina Ticlio de Volcan.

A) Estrategias de prevención y/o minimización

A continuación, se realiza la evaluación de la situación actual respecto a las estrategias de prevención y/o minimización que estaría realizando la Unidad Minera Ticlio.

➤ Minimización

Situación Actual

La Unidad Minera Volcan no cuenta con medidas de minimización de residuos sólidos, de acuerdo a la entrevista del jefe de Asuntos Ambientales Ticlio.

➤ Material de descarte

Situación Actual

La Unidad Minera Volcan genera material de Descarte dentro de las operaciones que se realiza en la mina subterránea. Las rocas fragmentadas llamadas desmontes de mina son reutilizadas al 100%, ya que en su Instrumento de Gestión Ambiental mencionan que los desmontes de mina serán usados como relleno de los túneles de mina que ya fueron usados para la extracción de minerales bruto.

➤ Régimen especial de gestión de residuos priorizados

- Residuos de Aparatos Electrónicos y Eléctricos (RAEE)

Situación Actual

La Unidad minera Ticlio contrata a la empresa TIC para los servicios de telecomunicaciones, sistemas e informática. TIC también se encarga en

realizar el seguimiento de las condiciones de los equipos, algunos de los equipos son reparados y otros son desechados cuando dejan de cumplir sus funciones. De acuerdo a su contrato con Volcan, TIC se hace cargo del manejo de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos que se generan en la Unidad Minera Ticlio. La empresa TIC realiza las siguientes actividades para el manejo de RREE:

- El Manejo de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos no es realizado por un operador de RAEE que cumple con la normativa ambiental vigente. Son realizados por los ingenieros a cargo del área de sistemas.

- Los componentes aprovechables son enviados a plantas especializadas que utilizan el material como insumo para sus procesos productivos.

- Los componentes no aprovechables no peligrosos tienen como destino final el relleno sanitario Toldorumi.

- Neumáticos Fuera de Uso (NFU)

Situación Actual

La unidad Minera Ticlio no cuenta con medidas para el manejo de NFU por que según su contrato con las empresas que brindan servicio de mantenimiento de volquetes, máquinas pesadas y camioneta, ellos deben hacerse a cargo del manejo de residuos NFU.

B) Gestión y Manejo de Residuos

La Unidad Minera Ticlio cuenta con el Instrumento de gestión Ambiental aprobado, donde detallan el plan de gestión y manejo de residuos sólidos de la unidad. Por lo mencionado, para la gestión y manejo de los residuos sólidos, la Unidad Minera Ticlio de Volcan ha implementado medidas para garantizar una correcta gestión de los residuos sólidos generados durante las operaciones de la empresa.

A continuación, se detalla la evaluación de la situación actual de la gestión y manejo de residuos sólidos de acuerdo a las normativas del manejo de residuos sólidos en el Perú:

➤ **Segregación**

La segregación se define como la acción de agrupar determinados componentes o elementos físicos de los residuos sólidos para ser manejados en forma especial. Adicionalmente, se sabe que la segregación de residuos debe realizarse en la fuente de generación y ser entregados a operadores de residuos sólidos debidamente acondicionados, según los artículos 33 y 34 del D.L. N° 1278. Por otro lado, su almacenamiento deber ser realizado siguiendo criterios de segregación de residuos

Situación Actual

La Unidad Minera Ticlio cuenta con contenedores ubicados en algunas áreas dentro del emplazamiento de la unidad, sin embargo, estos no se encuentran debidamente acondicionados (incorrecto color y falta de señalización), a pesar de ello, esto no dificulta el proceso de segregación dado que algunos de los contenedores se encuentran rotulados y el personal conoce los puntos donde deben realizarse el depósito de los residuos sólidos generados, pero el personal no segrega del todo correctamente esto debido que las capacitaciones en temas de medio ambiente por parte de Volcan a todos los involucrados dentro de la unidad es una vez cada tres meses (Figura 19). En el caso del personal de las empresas que brindan servicio a Volcan, no hay una correcta supervisión por parte de Volcan en las capacitaciones en temas de manejo de residuos sólidos por que no existe evidencias fotográficas, diapositivas de difusión de manejo de residuos sólidos o pruebas escritas. Solo presentan registro de hojas de capacitación.

Asimismo, se precisa que, dentro del área de trabajo, el personal cuenta con bolsas y recipientes de metal y plástico como se muestran en las Figuras 14,15,16,17 y 18 en la cual se depositan los residuos sólidos generados en el puesto de trabajo y en los campamentos. A continuación, en la Tabla 10, se detalla las características de los contenedores y los residuos generados.

Tabla 10.*Segregación de residuos sólidos de la Unidad Minera Ticlio.*

Color	Tipo de residuo	Descripción
Blanco	No peligroso - plástico	Materiales plásticos. Botellas de bebida y bolsas de empaque.
Azul	No peligroso - papeles y cartones.	Papeles y cartones.
Amarillo	No peligroso - Metales.	Residuos metálicos. Alambres, fierros, componentes metálicos de equipos pesados, entre otros
Negro	No peligroso - Generales comunes	Residuos de limpieza, envolturas de comida, envolturas con restos de barro.
Marrón	No peligroso - orgánicos	Restos de comida con papeles y cartones con restos de alimentos, cascaras de verduras y frutas.
Rojo	Peligroso	Trapos con grasa, aceite usado, restos de solventes, mantas contaminadas, desengrasantes, recipientes de pinturas y grasas no reutilizados, pilas de aparatos electrónicos.
	Biocontaminados	Mascarillas, guantes quirúrgicos, algodón, gasas, mandilón descartable, gorros descartables, lestes protectores, entre otros.

Nota. Descripción de los tipos residuos sólidos que se generan en la Unidad Minera Ticlio.

Figura 14.

Contenedores de plástico en la Unidad Minera Ticlio



Nota. se observa que, dentro de las oficinas administrativas y cuartos de los campamentos, se encuentran tachos de plásticos.

Figura 15.

Contenedores de plástico en la Unidad Minera Ticlio.



Nota. Se observa en algunos puntos de generación de residuos sólidos como el área de mantenimiento de camionetas, los tachos no se encuentran rotulados y están incompletos.

Figura 16.

Contenedores de plástico en la Unidad Minera Ticlio.



Nota. Se muestra los tachos del área de campamento, no rotulados ni segregados de acuerdo al color de la norma técnica peruana y los residuos generales rebalsan los contenedores.

Figura 17.

Contenedores de plástico en la Unidad Minera Ticlio.



Nota. Se observa que Algunos puntos de acopio se encuentran correctamente rotulado de acuerdo a su color. Además, cuentan con una rejilla solo para botellas de plásticos no contaminados.

Figura 18.

Contenedores de metal de la Unidad Minera Ticlio.



Nota. Se muestra el punto de acopio de una contrata que el personal no están segregando correctamente, los residuos sobrepasan el volumen de los contenedores y los contenedores no se encuentran en buenas condiciones.

Figura 19.

Capacitación de segregación de residuos en la Unidad Minera Ticlio.



Nota. Capacitación en segregación de residuos sólidos a todo el personal que laboran dentro de la Unidad Minera Ticlio.

➤ Recolección

En este apartado a la Unidad Minera Volcan, se evalúa los medios que usan la para recoger apropiadamente los residuos sólidos, que han sido previamente segregados o diferenciados en la fuente de generación.

Situación actual

La Unidad Minera Volcan cuenta con el servicio de la empresa Gestión de Servicios Ambientales que designan personal para el recojo de los residuos sólidos generados en la unidad (Figura 14).

- El personal realiza el recojo una vez por semana, sin embargo, esto no es lo adecuado por que los contenedores de residuos en una semana están sobrepasando el volumen del contenedor. La Unidad Minera Ticlio cuenta un programa de segregación en la fuente y recolección selectiva de residuos sólidos. Este plan contiene lo siguiente:
 - Responsables de dirigir la ejecución del programa como también los que realizan el seguimiento de su desarrollo.
 - Procedimientos operativos para una segregación y recojo de los residuos sólidos bajo criterios de seguridad ocupacional y conservación ambiental.
 - La frecuencia es una vez a la semana de acuerdo a su programación y los horarios de recolección se divide en turno mañana y tarde.
 - Las rutas de transporte interno de residuos sólidos, es decir, el transporte del almacén primario (puntos de acopio) al almacén central.
 - Indicar las medidas de contingencia ante situaciones de emergencia.
- La Unidad Minera Ticlio cuenta con los procedimientos Gestión de Servicios Ambientales para el recojo de los residuos dentro de los criterios de seguridad y salud ocupacional como de los aspectos e impactos ambientales.

- Se realiza supervisión y seguimientos inopinadas para el cumplimiento correcto por parte de Gestión de Servicios Ambientales y del área de asuntos ambientales Ticlio.

Figura 20.

Vehículo de la empresa Gestión de Servicios Ambientales.



Nota. Se observa la recolección de residuos sólidos realizadas por la empresa Gestión de Servicios Ambientales.

➤ **Almacenamiento**

El almacenamiento de los residuos sólidos es de exclusiva responsabilidad del generador. Debe disponer de zonas, estructuras y recipientes específicamente diseñados para este propósito, teniendo en cuenta la naturaleza física, química y biológica de los residuos, así como sus características de peligrosidad, incompatibilidad con otros desechos y las posibles reacciones con los materiales del recipiente. Esto garantiza la prevención de la contaminación del entorno y la exposición de su personal o terceros a riesgos asociados con la salud y la seguridad, según los artículos 36 y 55 del D.L. N° 1278.

Situación actual

La Unidad Minera Volcan ha destinado áreas, instalaciones y contenedores para realizar el almacenamiento inicial (primario) y central de sus residuos sólidos. Pero, las áreas no cuentan con las características que garanticen el cumplimiento de la NTP 900.058.2019. “Gestión ambiental” ni de lo indicado en la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos. En algunas áreas los

contenedores no cuentan con los colores adecuados con el tipo de residuos producidos en ellas. Y con respecto al almacén central, estos no cumplen, en su totalidad, con la NTP 900.058.2019. “Gestión ambiental”. Gestión de residuos, el cual es un instrumento normativo que se obliga su cumplimiento para esta actividad según el art. 36 del D.L. 1278. Los residuos peligrosos están siendo almacenados en áreas e instalaciones que no cuentan con los aspectos mínimos de diseño que se indican en el art. 54 del D.S. N° 014 – 2017 – MINAM. A continuación, se realiza una descripción del almacenamiento de los residuos sólidos generados:

- **Almacenamiento inicial o primario:** Consiste en retener temporalmente los residuos sólidos directamente en el entorno laboral de manera inmediata, con la finalidad de trasladarlos más tarde al almacén central.

La Unidad Minera Ticlio cuenta con puntos de acopio los cuales se encuentran ubicados a lado de los puestos de trabajo, facilitando de esta forma el depósito de los residuos, estos están constituidos por recipientes de plástico, bolsas plásticas y cilindros metálicos en el área de mantenimiento. Asimismo, la empresa también cuenta con puntos de acopio ubicados estratégicamente dentro de las áreas de trabajo, facilitando así el almacenamiento de los residuos sólidos generados. sin embargo, estos contenedores de plástico no cumplen lo indicado en la norma técnica peruana, dado que los colores no son los adecuados, sin embargo, esto no dificulta el almacenamiento segregado de los residuos, dado que el personal conoce donde depositar dichos residuos.

Posteriormente el personal encargado realiza su traslado hacia el almacén central de residuos sólidos. Por otro lado, se precisa que, para residuos de metales punzocortantes, como es el caso de las hojas de bisturí, discos metálicos y mermas de agujas, que se generan en fraccionamiento, ensamble y acondicionamiento, son depositados en recipientes de plástico y bidones de plástico por sus características, y luego son transportadas hacia el almacén central.

En las Figuras 21 y 22 se presentan fotografías de los recipientes primarios utilizados para el almacenamiento de los residuos sólidos generados

Figura 21.

Almacenamiento primario en las oficinas administrativas.



Nota. Estos tipos de tacho se encuentran principalmente en las oficinas de administración y en los campamentos.

Figura 22.

Almacenamiento primario en las áreas de mantenimiento.



Nota. Estos tipos de tacho se encuentran principalmente en las áreas de mantenimiento mecánico de las maquinarias pesadas.

- **Almacenamiento central:** Se refiere al almacenamiento de los residuos sólidos que provienen del almacenamiento inicial, llevado a cabo dentro de las áreas de las instalaciones del generador, antes de su traslado a las infraestructuras destinadas para la gestión de residuos sólidos.

La Unidad Minera Ticlio cuenta con un almacén central de residuos sólidos ubicado en Ticlio Alto, este espacio no cuenta con las consideraciones descritas en el artículo 54 del Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM, toda vez que no se cuenta con una correcta señalización en lugares visibles que indique la peligrosidad de los residuos sólidos, asimismo, no cuenta con kit de emergencia, entre otras consideraciones. En la Figura 23 se muestran las fotografías del almacén central de residuos sólidos con el que cuenta a la empresa actualmente.

Figura 23.

Almacén central de los residuos sólidos de la Unidad Minera Ticlio



Nota. Se observa la incorrecta distribución de residuos sólidos en el almacén central de la Unidad Minera Ticlio.

➤ Transporte

El transporte es la actividad de gestión de residuos sólidos realizada por las Empresas Operadoras de Residuos Sólidos autorizadas, implicando el adecuado traslado de los desechos recolectados hacia instalaciones de valorización o disposición final, utilizando vehículos apropiados.

Situación actual

Para el transporte de residuos sólidos, la Unidad Minera ticlio realiza las siguientes acciones:

- Contrata los servicios de una EO-RS debidamente autorizadas, contando con los permisos y autorizaciones correspondientes para el transporte de este tipo de residuos, para la recolección y transporte de los Residuos generados en la Unidad minera Ticlio. En Anexo 7 y 8 se observan que Gestión de Servicios Ambientales y Green Care cuentan con sus permiso y autorizaciones correspondiente.
- La empresa operadora de residuos sólidos (EO-RS) encargada de transportar los residuos sólidos no peligrosos es Gestión de Servicios

Ambientales, Figura 24, y los residuos sólidos peligrosos son transportados por Green Care como se muestra en la Figura 25.

Figura 24.

EO-RS de residuos sólidos no peligrosos - Gestión de Servicios Ambientales.



Nota. Se observa el traslado de residuos no peligrosos por vehículo de transporte Gestión de Servicios Ambientales.

Figura 25.

EO-RS de residuos sólidos peligrosos - Green Care.



Nota. Se observa el traslado de residuos peligrosos por vehículo de transporte Green Care.

- El área de Asuntos Ambientales Ticlio, realiza el seguimiento y control de los residuos a través de una base de datos, en base a los tickets de pesaje de los residuos recolectados por las EO-RS, sobre la generación y manejo de los residuos en las instalaciones bajo su responsabilidad a efectos de cumplir con la Declaración Anual de Manejo de Residuos y el Manifiesto de Manejo de Residuos Peligrosos como se muestra en el Anexo 10 y 11, los cuales serán reportados a través de SIGERSOL.
- Solicita a la EO-RS su informe semanal, plan de contingencia y emergencias, así mismo, la certificación del mantenimiento de las unidades que realizan el recojo de los residuos.

➤ Acondicionamiento
NO APLICA

➤ Valorización

La valorización representa la opción principal en el manejo y gestión de residuos sólidos en lugar de recurrir a su disposición final. Las operaciones de valorización incluyen actividades como el reciclaje, compostaje, reutilización, recuperación de aceites, bio-conversión, coprocesamiento, coincineración, generación de energía mediante procesos de biodegradación, biochar, y otras alternativas posibles, conforme a la tecnología disponible en el país.

Situación Actual

Para evitar la disposición final de residuos sólidos, La Unidad Minera Ticlio identificó los residuos sólidos que aún presentan un valor, teniendo en cuenta la viabilidad técnica, económica y ambiental de estos, para optar por las medidas de reutilización y reciclaje.

Es importante mencionar que la Unidad Minera Ticlio comercializa los residuos reaprovecharles a través de empresas operadoras de residuos sólidos (EO-RS) debidamente registrada y autorizada por el MINAM. Asimismo, realiza un seguimiento de los residuos que son comercializados. La Unidad Minera Ticlio como parte de sus estrategias de valorización de residuos sólidos recicla los residuos sólidos papel y cartón para donarlos a las comunidades de su área de influencia. Los plásticos son reciclados para luego ser donados a una Asociación de Niño Quemado ANIQUEM (Anexo 12). En el caso de los metales con vendidos a la EO-RS Green Care.

➤ Tratamiento

NO APLICA

➤ Disposición final

La disposición final se describe como una serie de procesos u operaciones destinadas a tratar y ubicar los residuos en un lugar como la última etapa de manejo, de manera permanente y de forma sanitaria y ambientalmente segura. Los desechos que se destinan a instalaciones de disposición final de residuos sólidos son aquellos que no pueden ser aprovechados mediante

tecnología u otras condiciones debidamente respaldadas. Estos residuos deben ser aislados y/o confinados dentro de estas instalaciones, teniendo en cuenta sus características físicas, químicas y biológicas.

Situación actual

La disposición final de los residuos debe constituir la última alternativa de manejo y deberá realizarse en condiciones ambientalmente adecuadas, asimismo, en ese sentido la Unidad Minera Ticlio toma las siguientes medidas para la comercialización y disposición:

- La disposición final de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos de gestión no municipal, se realiza mediante una EO-RS debidamente registrada y autorizada por el MINAM. (Anexo 7 y 8)
- La Unidad Minera Ticlio realiza un seguimiento y control a la EO-RS contratada, solicitando las boletas de pesaje obtenidas en el relleno sanitario o de seguridad según corresponda y los certificados o declaración jurada de uso final.
- Los residuos sólidos peligrosos son dispuestos en el relleno de seguridad KANAY que cuenta con autorización por el MINAM. (Anexo 9).
- La Unidad Minera Ticlio para los residuos sólidos peligrosos hace un seguimiento solicitando los manifiestos de residuos peligrosos. (Anexo 10 y 11)
- Los residuos no peligrosos y no aprovechables son dispuestos en el relleno sanitario Toldorumi. En el caso de los residuos orgánicos son considerados como residuos sólidos no aprovechables y son dispuestos en el relleno sanitario Toldorumi.

3.3.4. Resultado final

I. INTRODUCCIÓN

La Unidad Minera Ticlio, perteneciente a Volcan Compañía Minera SAA, se destaca como un enclave estratégico en la industria minera, desempeñando un papel crucial en la producción y extracción de recursos minerales. Ubicada en un entorno geográfico único, esta unidad se erige como un bastión de innovación y eficiencia en la operación minera. La Unidad Minera Ticlio busca cumplir con la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, aprobada mediante el Decreto Legislativo N° 1278 y su reglamento (D.S. N° 014-2017-MINAM). El propósito del presente plan de minimización y manejo de residuos sólidos es establecer directrices de gestión y notificar a la autoridad competente sobre el manejo apropiado de los residuos sólidos en la planta.

II. PRESENTACIÓN

En la siguiente tabla 11 se detalla la información de la empresa.

Tabla 11.

Datos generales de la empresa Volcan Compañía Minera SAA.

Empresa	Volcan Compañía Minera
Ruc	2038304567
Dirección del proyecto	Edificio EL QUBO, Av. Manuel Olguín 373, Santiago de Surco 15023
Distrito	Santiago de Surco
Provincia	Lima
Departamento	Lima
CIU	1320
Representante Legal de la Empresa	
Nombre	Rosado Gomez de la Torre Juan Ignacio
Documento Nacional de Identificación	-
Calle y Número	-
Distrito	-
Provincia	-
Departamento	-

Nota. Datos generales del representante legal de Volcan Compañía Minera SAA.

III. MARCO LEGAL

- La realización de este estudio se ha llevado a cabo teniendo en cuenta las normativas nacionales e internacionales en vigor. A continuación, se especifican las normas legales utilizadas como referencia.
- D.L N° 757. Aprueban Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión privada, artículo aplicable Art 55. (13/11/2023)
- Constitución Política del Perú, artículo aplicable Art 67. (29/12/1993)
- Ley N°26842. Ley General de Salud, artículo aplicable Art 104. (20/07/1997)
- Ley que Regula el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos, Ley N°28256, artículo aplicable Art 104. (19/07/2004)
- Ley General del Ambiente, Ley N°28611-PCM. Artículo aplicable Art 119. (13/10/2005)
- D.S. N° 021-2008-MTC, Aprueban el Reglamento Nacional de de Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos, Artículo aplicable Art 1. (10/06/2008)
- Modifican Reglamento Nacional de Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos, D.S. N°030 - 2008-MTC. Artículo aplicable Art.1 (02/10/2008)
- Ley 30327 – Aprueban la ley de promoción de las inversiones para el crecimiento económico y el desarrollo sostenible, Artículo aplicable Art.5 (21/05/2015)
- Decreto Legislativo N°1278 que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, Artículo aplicable Art.1 (23/12/2016)
- D.S. N° 014-2017-MINAM Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, Artículo aplicable Art.1 (22/12/2017)
- Código de Colores para los Dispositivos de Almacenamiento de Residuos, NTP 900.058 – Gestión de residuos sólidos. (28/03/2019)
- Decreto Supremo N° 009-2019 MINAM -Aprueban el Régimen Especial de Gestión y Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos, artículo aplicable Art.1 (08/11/2019)
- Decreto Legislativo N° 1501 Modifican el Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos. (11/15/2020)

- Decreto Supremo N° 001-2022-MINAM Modifican el Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos. (09/01/2022)
- Resolución Ministerial N.° 089-2023-MINAM- Aprueba el” Contenido Mínimo del Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos No Municipales”. (09/03/2023).
- Convenio de Basilea, norma internacional. Artículo aplicable Art. 4. (19/10/1993)

IV. OBJETIVOS

4.1. Objetivo General

Elaborar e implementar medidas y acciones, de acuerdo al manejo seguro, sanitario y ambientalmente adecuado de los Residuos Sólidos de la Unidad Minera Ticlio.

4.2. Objetivos Específicos

- Detallar los procedimientos productivos y reconocer los flujos de desechos sólidos.
- Cuantificar los Residuos Sólidos generados en la unidad Unidad Minera Ticlio.
- Describir y especificar las actividades relacionadas con la minimización, segregación, almacenamiento, recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos
- Continuar la implementación de contenedores de residuos sólidos codificados en el lugar de origen, cumpliendo con lo establecido en la Norma Técnica Peruana NTP 900.058:2019
- Elaborar el Plan de Contingencias para el manejo de los residuos sólidos.

V. ALCANCE

El alcance del PMMRS de la Unidad Minera Ticlio abarca todas las instalaciones y áreas operativas y administrativas de la Unidad Minera Volcan.

El presente plan aplicará de manera obligatoria para todo el personal de la empresa, incluyendo empleados directos e indirectos, así como contratistas y visitantes que desarrollen actividades dentro de las instalaciones de la empresa.

VI. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

Almacenamiento: Fase del sistema de gestión que implica la acumulación temporal de residuos en condiciones técnicas, con el propósito de facilitar su valorización o disposición final.

Aprovechamiento de residuos sólidos: El acto de obtener nuevamente beneficios a partir de un bien, artículo, elemento o parte que ha sido descartada como residuo sólido. Se identifican como técnicas de aprovechamiento el reciclaje, la recuperación o la reutilización.

Bienes priorizados: Estos son productos que, al volverse residuos, demandan un tratamiento especial debido a su capacidad para ser valorizados o a la necesidad de un manejo diferenciado en su disposición final. Estos productos están sujetos al Principio de Responsabilidad Extendida del Productor.

Ciclo de vida del producto: Las etapas consecutivas e interrelacionadas de un sistema de producto, que van desde la obtención de materia prima o su creación a partir de recursos naturales hasta su eliminación final, configuran el ciclo de vida del producto.

Declaración de manejo de residuos sólidos: Un documento de índole técnico y administrativo, con carácter de declaración jurada, es firmado por el generador de residuos no municipales. A través de este documento, el generador declara cómo ha gestionado los residuos que se encuentran bajo su responsabilidad.

Disposición final: Operaciones o procesos destinados a tratar y ubicar los residuos en un lugar específico como la fase final de su gestión, garantizando de manera constante la seguridad sanitaria y ambiental.

Empresa operadora de residuos sólidos: Entidad legal que ofrece servicios relacionados con la limpieza de áreas públicas, la recolección y transporte de residuos, así como la transferencia o disposición final de los mismos. Además, tiene

la capacidad de llevar a cabo operaciones vinculadas a la comercialización y valorización de residuos.

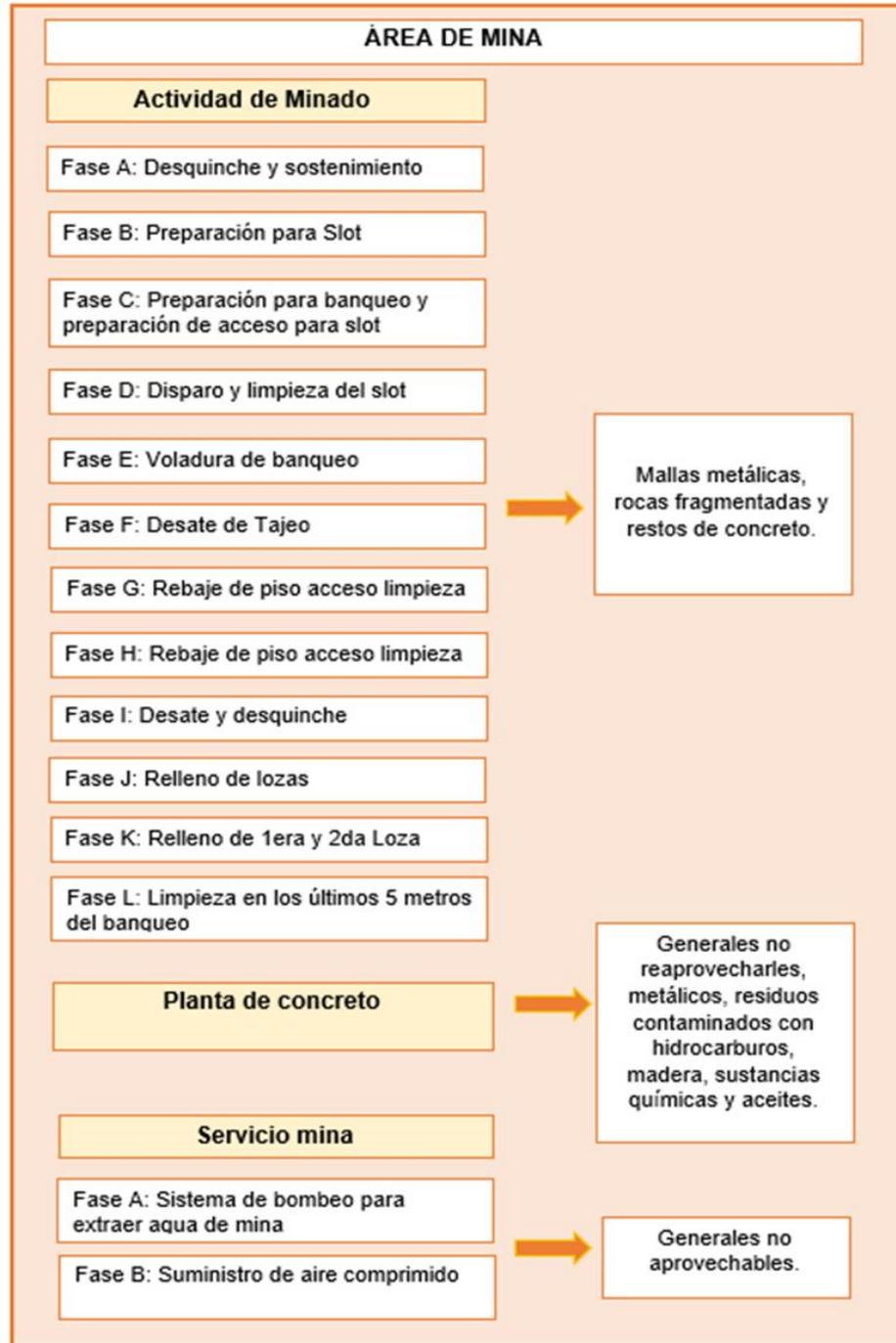
Generador: Persona o entidad jurídica que, como resultado de sus actividades, genera residuos sólidos, asumiendo roles como productor, importador, distribuidor, comerciante o usuario. La clasificación de generador también incluye al poseedor de residuos sólidos peligrosos.

VII. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

7.1 Actividades principales

Figura 26

Flujo de residuos sólidos de los procesos principales.

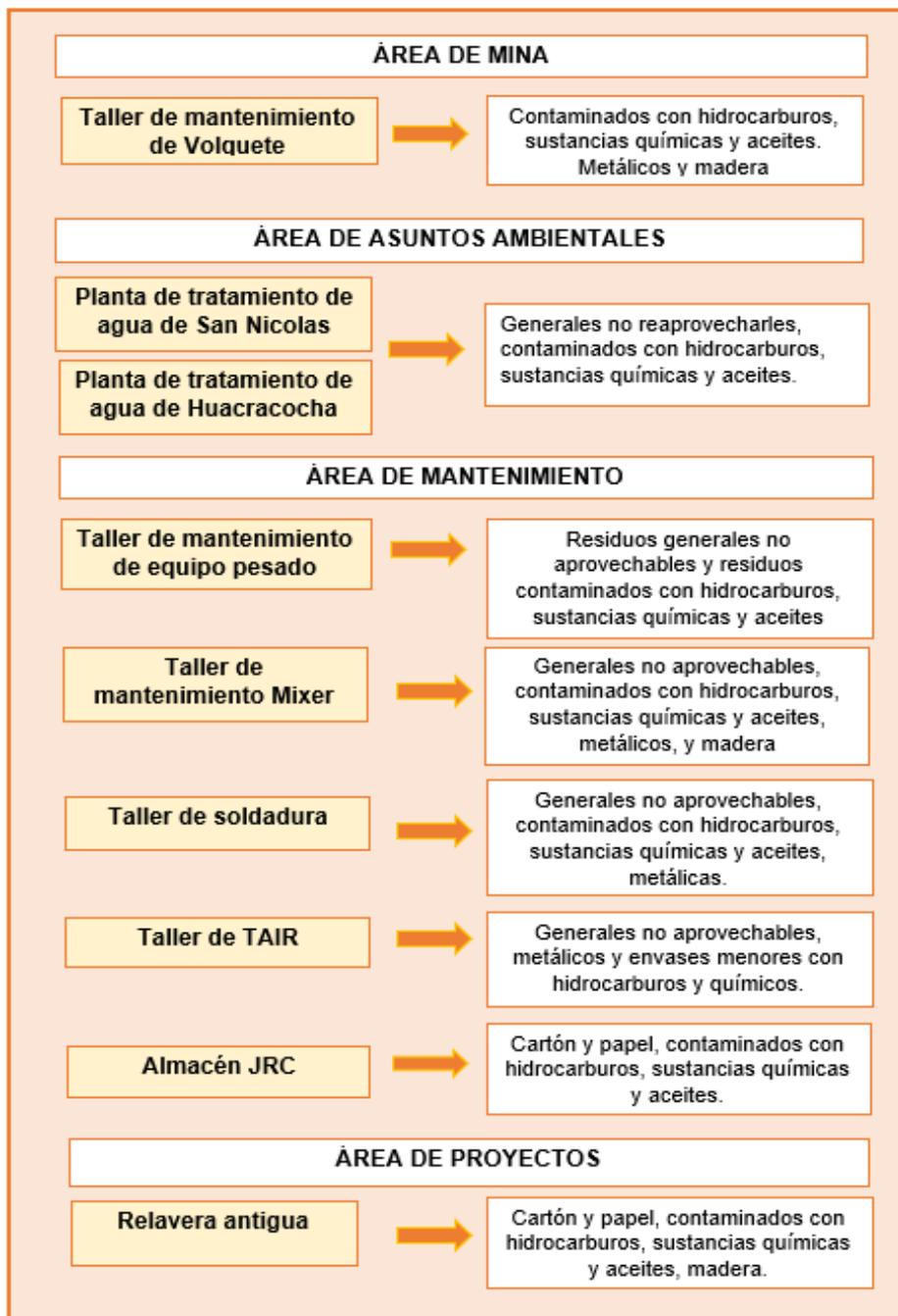


Nota. Se detalla los residuos que genera en sus actividades principales en relación a las áreas de la Unidad Minera Ticlio.

7.2. Actividades complementarias

Figura 27.

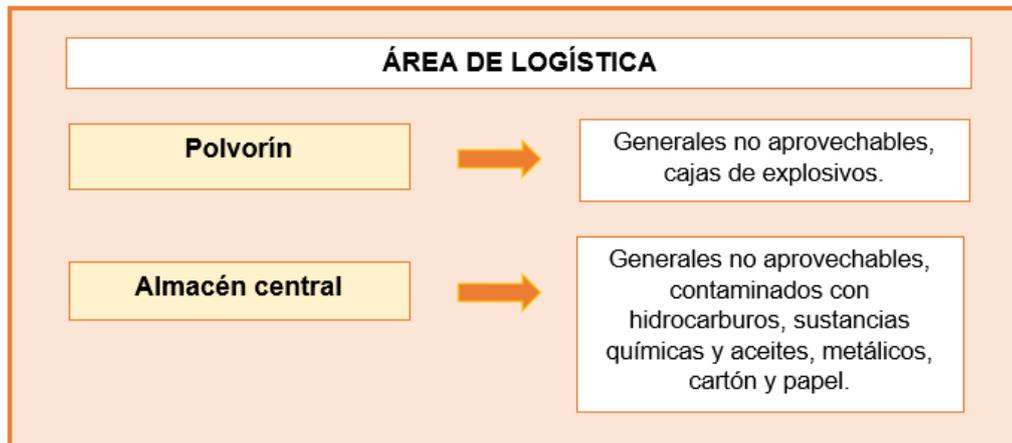
Flujo de residuos sólidos de los procesos complementarios.



Nota. Se detalla los residuos que genera en sus actividades complementarias en relación a las áreas de la Unidad Minera Ticlio.

Figura 28.

Flujo de residuos sólidos de los procesos complementarios.

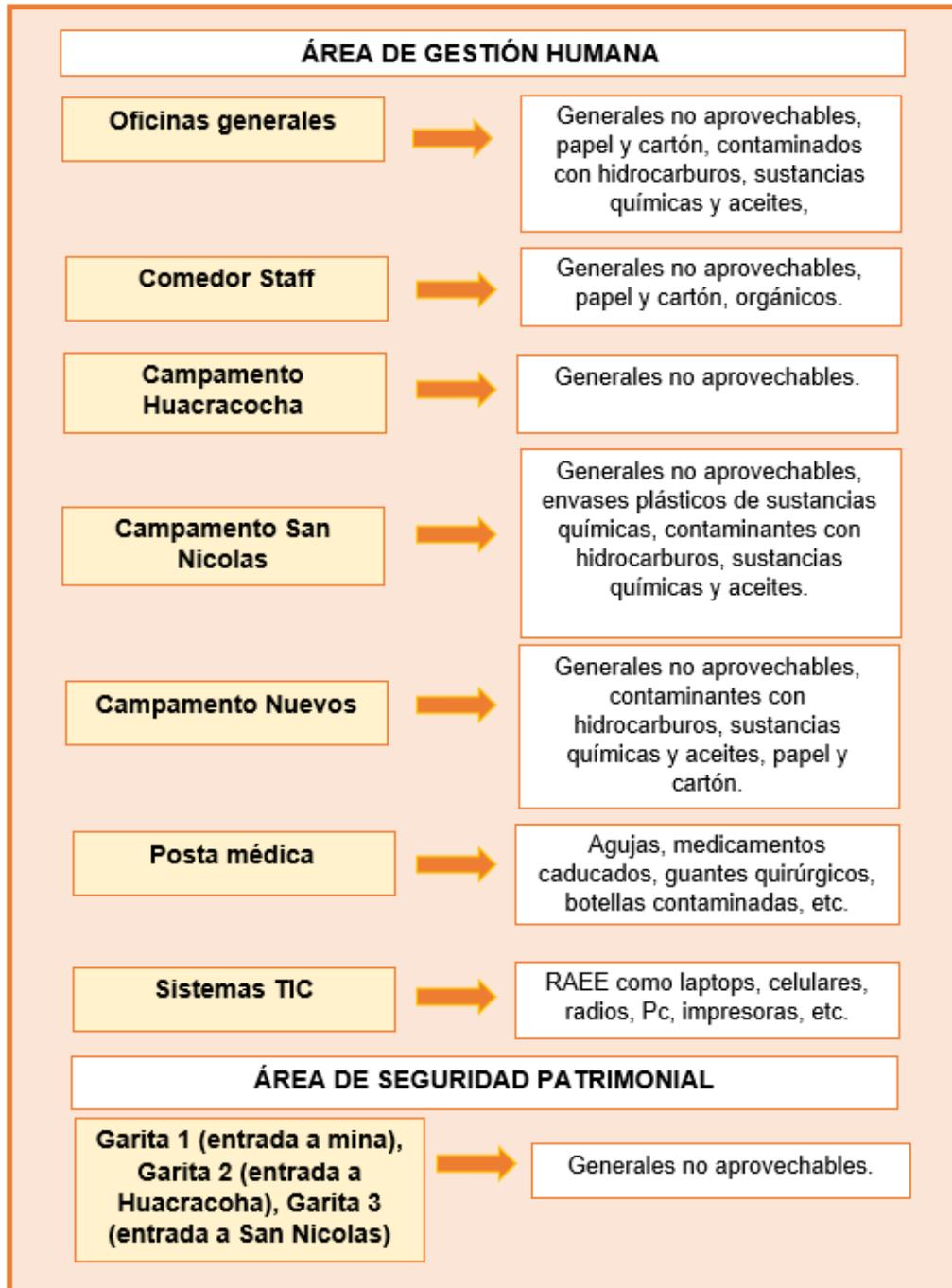


Nota. Se detalla los residuos que genera en sus actividades complementarias en relación a las áreas de la Unidad Minera Ticlio.

7.3 Actividades auxiliares

Figura 29.

Flujo de los residuos sólidos de los procesos auxiliares.



Nota. Se detalla los residuos que genera en sus actividades auxiliares en relación a las áreas de la Unidad Minera Ticlio.

VIII. CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

8.1. Clasificación de los residuos sólidos

Se llevó a cabo la clasificación de los residuos sólidos considerando las características que representan riesgos para la salud y el medio ambiente, según lo establecido en el Anexo III del reglamento de la ley de Gestión integral de residuos sólidos – D.S. 014-2017-MINAM, en concordancia con la Resolución Legislativa N° 26234 y el Convenio de Basilea.

De acuerdo a lo mencionado líneas arriba y descritas las actividades que se desarrollan en la Unidad Minera Ticlio, se estableció la siguiente clasificación.

- Residuos Sólidos No Peligrosos
 - Residuos Sólidos con características similares a los Municipales
 - Residuos Aprovechables
- Residuos Sólidos Peligrosos
- Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos
- Residuos de Neumáticos Fuera de Uso.

En la Tabla 12, se proporciona información detallada acerca de los residuos sólidos de gestión no municipal generados en la Unidad Minera Ticlio de Volcan Compañía Minera SAA.

Tabla 12.

Clasificación de los residuos sólidos de la Unidad Minera Ticlio.

Etapa	Proceso/Actividad generadora	Residuo	Característica de peligrosidad	Clasificación de residuo	
				Por su manejo	Por su gestión
OPERACIÓN	Desquinche y sostenimiento, preparación para slot, preparación para banqueo y preparación de acceso para slot, disparo y limpieza del slot, voladura de banqueo, desate de Tajeo, rebaje de piso acceso limpieza, rebaje de piso acceso limpieza, desate y desquinche, relleno de lozas, relleno de 1era y 2da Loza, limpieza en los últimos 5 metros del banqueo.	Mallas metálicas, rocas fragmentadas y restos de concreto (desmonte).	-	No peligroso	No municipal
	Planta de concreto, Sistema de bombeo para extraer agua de mina y suministro de aire comprimido, Planta de tratamiento de agua de San Nicolas, Planta de tratamiento de agua de Huacracocho, Taller de mantenimiento de equipo pesado, Taller de mantenimiento Mixer, Taller de soldadura, Taller de TAIR, Polvorín, Almacén central,	Generales no reaprovecharles	-	No peligroso	Similares a los municipales

	Oficinas generales, Comedor Staff, Campamentos y Garitas de seguridad patrimonial.				
	Taller de mantenimiento de Volquete, Planta de tratamiento de agua de San Nicolas y Planta de tratamiento de agua de Huacracocho, Taller de mantenimiento de equipo pesado, Taller de mantenimiento Mixer, Taller de soldadura, Almacén JRC, Relavera antigua, Almacén central, Oficinas generales y campamentos.	Contaminados con hidrocarburos, sustancias químicas y aceites.	Tóxico y nocivo.	Peligroso	No municipal
	Taller de mantenimiento de Volquete, Taller de mantenimiento Mixer, Taller de soldadura, Taller de TAIR, Almacén central,	Metálicos	-	No peligroso	No municipal
	Taller de mantenimiento de Volquete, Taller de mantenimiento Mixer, Taller de soldadura, Relavera antigua.	Madera (parihuelas rotas, soportes de madera)	-	No peligroso	No municipal

	Taller de TAIR, Campamento San Nicolas.	envases menores con hidrocarburos y químicos.	Corrosivo, nocivo, inflamable.	Peligroso	No municipal
	Almacén JRC, Relavera antigua, Almacén central, Oficinas generales, Comedor Staff, Campamento Nuevos, posta médica	Cartón y papel	-	No peligroso	Similar al municipal
	Polvorín	cajas de explosivos.	Nocivo, toxico, inflamables	Peligroso	No municipal
	Comedor Staff	orgánicos	-	No peligroso	Similar al municipal
	Posta médica	Agujas, medicamentos caducados, guantes quirúrgicos, botellas contaminadas, etc	Nocivo, toxicos.	Peligroso	No municipal
	Oficinas generales, campamento Huacrachoha y nuevos.	Plásticos (botellas de bebidas y bolsas de	-	No peligrosa	Similar al municipal

		envoltura de materiales nuevos)			
	Comedor Staff, Taller de mantenimiento de equipo pesado.	Vidrio (botellas de vidrio, vidrios rotos de componentes de equipos).	-	No peligrosa	Similar al municipal
	Sistemas TIC	RAEE (laptops, celulares, radios, monitores, teclados, mouse, cartuchos, etc)	-	No peligroso	No municipal

Nota. Se detalla la caracterización cualitativa de los residuos sólidos de la Unidad Minera Ticlio.

8.2. Cuantificación de residuos sólidos no municipales

Con el propósito de realizar una cuantificación efectiva de los residuos sólidos, se consideró apropiado agrupar los residuos generados en la Unidad Minera Ticlio según sus características físicas y químicas, ya que solo se disponen cantidades globales de residuos. Los resultados de esta clasificación se muestran en la Tabla 13 a continuación:

Tabla 13.

Cuantificación de residuos sólidos de la Unidad Minera Ticlio.

Clasificación de residuos sólidos		Residuos sólidos	Proceso/actividad generadora	Cantidad promedio mensual (Tm)
No peligrosos	Similar al municipal	Generales no reaprovecharles (Envolturas de materiales, papeles y cartones con barro, bolsas de colores sucios).	Planta de concreto, Sistema de bombeo para extraer agua de mina y suministro de aire comprimido, Planta de tratamiento de agua de San Nicolas, Planta de tratamiento de agua de Huacracocho, Taller de mantenimiento de equipo pesado, Taller de mantenimiento Mixer, Taller de soldadura, Taller de TAIR, Polvorín, Almacén central, Oficinas generales, Comedor Staff, Campamentos y Garitas de seguridad patrimonial.	6.63 Tm
		Cartón (cajas de cartón de envoltura de material nuevo, cartón delgado, conos de cartón, cartón).	Almacén JRC, Relavera antigua, Almacén central, Oficinas generales, Comedor Staff, Campamento Nuevos, posta médica.	1.72 Tm

		Papel (hojas bond usados, papeles de envoltura de material nuevo, hojas de registros)	Almacén JRC, Relavera antigua, Almacén central, Oficinas generales, Comedor Staff, Campamento Nuevos, posta médica.	
		Orgánicos (Restos de comida, cascara de vegetales y verduras)	Comedor Staff	3.28 Tm
		Plásticos (botellas de bebidas y bolsas de envoltura de materiales nuevos)	Oficinas generales, campamento Huacracoha y nuevos.	0.08 Tm
		Vidrio (botellas de vidrio, vidrios rotos de componentes de equipos).	Comedor Staff, Taller de mantenimiento de equipo pesado	0.14 Tm
	No municipal	Mallas metálicas, rocas fragmentadas y restos de concreto (desmonte).	Desquinche y sostenimiento, preparación para slot, preparación para banqueo y preparación de acceso para slot, disparo y limpieza del slot, voladura de banqueo, desate de Tajeo, rebaje de piso acceso limpieza, rebaje de piso acceso limpieza, desate y desquinche, relleno de lozas, relleno de 1era y 2da Loza, limpieza en los últimos 5 metros del banqueo.	0 porque todo el desmonte se utiliza como relleno para las áreas ya exploradas. Esto de acuerdo al IGA de la

Peligrosos				Unidad Minera Ticlio.
		Metálicos (alambres, partes metálicos de equipos pesados, herramientas en mal estado, tubos metálicos).	Taller de mantenimiento de Volquete, Taller de mantenimiento Mixer, Taller de soldadura, Taller de TAIR, Almacén central.	3.31 Tm
		Madera (parihuelas rotas, soportes de madera).	Taller de mantenimiento de Volquete, Taller de mantenimiento Mixer, Taller de soldadura, Relavera antigua.	5.08 Tm
		Trapos, cajas, bolsas, EPP contaminados con hidrocarburos, sustancias químicas y aceites.	Taller de mantenimiento de Volquete, Planta de tratamiento de agua de San Nicolas y Planta de tratamiento de agua de Huacracocha, Taller de mantenimiento de equipo pesado, Taller de mantenimiento Mixer, Taller de soldadura, Almacén JRC, Relavera antigua, Almacén central, Oficinas generales y campamentos.	

		Envases menores con hidrocarburos y químicos.	Taller de TAIR, Campamento San Nicolas.	9.32 Tm
		cajas de explosivos.	Polvorines	
Bienes priorizados	RAEE	RAEE (laptop, celulares, radios, monitores, teclados, mouse, cartuchos, etc)	Sistemas TIC	0 porque cada contratista se hace cargo de sus residuos
	NFU	Llantas de las maquinarias pesadas, volquetes y camionetas.	Taller de mantenimiento de Volquete, Taller de mantenimiento Mixer, Taller de TAIR.	

Nota. Se detalla la caracterización cuantitativa de los residuos sólidos de la Unidad Minera Ticlipo.

IX. ESTRATEGIAS DE PREVENCIÓN Y/O MINIMIZACIÓN

En el presente plan de minimización y manejo de residuos sólidos, se ha elaborado siguiendo los lineamientos y especificaciones detalladas en el D.L. N°1278 que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, y su reglamento aprobado por DS N°014- 2017-MINAM.

A continuación, se detallan las estrategias que se implementarán en la Unidad Minera Ticlio para gestionar los residuos sólidos generados en su proceso productivo, abarcando desde la minimización hasta la disposición final.

9.1. Minimización

Medidas a implementar

La Unidad Minera Ticlio de Volcan Compañía Minera SAA. implementará las siguientes medidas como muestra la Tabla 14:

Tabla 14.

Técnicas de minimización propuestas en la Unidad Minera Ticlio.

Tipo de Residuo	Actividad Generadora	Medida de minimización
Papeles	Actividades administrativas – Impresión de documentos	- Aquellas impresiones a una cara pueden ser reutilizadas en la cara que no está impresa como impresión o para tomar apuntes. - Impresión a doble cara - Manejo de información digitalizada - Realizar capacitaciones y dar el seguimiento
Cartones	Actividades de almacenamiento	- Se continuará donando a las poblaciones del área de influencia
Plásticos	Actividades administrativas	- Promover el uso de envases personales (tomatodos, tazas, vasos, etc.) - Continuar las donaciones a la ONE
Tóneres y cartuchos	Actividades administrativas, Impresión	-Reenvío de los tóneres y cartuchos al proveedor.

de impresión		- solicitar a las empresas que entreguen un sistema RAEE.
Envases Vacíos	Almacenamiento de Materiales Peligrosos	- Se coordinará con el proveedor para que recoja los envases y los llene para su posterior uso, reciclándose y evitando la generación de envases.

Nota. Se detallan las técnicas de minimización recomendadas en la Unidad Minera Ticlio.

9.2 Material de descarte

Medidas a implementar

Continuar con la reutilización de las rocas fragmentadas (desmonte) al 100%, de acuerdo a lo indicado en el Instrumento de Gestión Ambiental de la Unidad Minera Ticlio.

9.3 Régimen especial de gestión de residuos sólidos de bienes priorizados

➤ Residuos de Aparatos Electrónicos y Eléctricos (RAEE)

Medidas a implementar

La Unidad Minera Ticlio implementará las siguientes medidas:

- Debe verificar que la empresa TIC, cumpla adecuadamente el manejo de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, en relación documentaria y en actividades en campo.
- La empresa TIC debe continuar con el Manejo de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, pero debe estar a cargo por un operador de RAEE que cumple con la normativa ambiental vigente.
- Se implementará un almacén adecuado para el depósito de los RAEE.
- Se realizará una clasificación de los RAEE para su almacenamiento, con el fin de facilitar el manejo de los residuos por los operadores RAEE.
- Se seguirá el siguiente procedimiento para almacenar RAEE:

a) Clasificar y almacenar los RAEE según su categoría, considerando el tamaño y el riesgo asociado a su manipulación.

- b) Almacenar los RAEE, Almacenar los RAEE preferiblemente en contenedores, o en su defecto, sobre parihuelas u otros elementos que impidan el contacto con el suelo.
 - c) Etiquetar cada parihuela indicando lo siguiente: Generador, destino, descripción del contenido.
- Se realizará capacitación y seguimiento para el adecuado manejo de los RAEE.

➤ Neumáticos Fuera de Uso (NFU)

Medidas a implementar

La Unidad Minera Tilcio verifica a las empresas que brindan servicios de mantenimiento de volquetes, maquinarias pesadas y camionetas las siguientes medidas para minimizar la generación de residuos NFU:

- Realizará mantenimientos preventivos a los neumáticos de las unidades vehiculares con la finalidad de darle mayor tiempo de vida.
- Usarán como alternativa el reencauche para reducir la huella medio ambiental de la empresa y ampliar el tiempo de vida de los neumáticos.
- Las empresas realizarás la segregación adecuada de los NFU.
- Las empresas almacenarán adecuadamente los NFU.
- Las empresas entregarán los NFU de manera directa a los sistemas de manejo de NFU individual o colectivo; o en forma indirecta a través de los operadores de NFU encargados por los sistemas. También se evaluará entregar los NFU a los distribuidores y comercializadores que formen parte de un sistema de manejo de NFU.

X. GESTIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS

Para gestión y manejo de los residuos sólidos, la Unidad Minera Ticlio de Volcan ha implementado nuevas medidas para garantizar una correcta gestión de los residuos sólidos generados durante las operaciones de la empresa. Esto implica la adopción de prácticas adecuadas desde la generación de los residuos hasta su disposición final, con el objetivo de minimizar el impacto ambiental y cumplir con las regulaciones ambientales vigentes.

10.1. Segregación

La segregación se define como la acción de agrupar determinados componentes o elementos físicos de los residuos sólidos para ser manejados en forma especial. Adicionalmente, se sabe que la segregación de residuos debe realizarse en la fuente de generación y ser entregados a operadores de residuos sólidos debidamente acondicionados, según los artículos 33 y 34 del D.L. N° 1278. Por otro lado, su almacenamiento deber ser realizado siguiendo criterios de segregación de residuos.

Medidas a implementar

La Unidad Minera Volcan implementará contenedores adecuados, según la mayor generación de sus residuos producto de sus actividades, para la correcta segregación de estos, con el fin de evitar la acumulación de residuos en espacios inadecuados y asegurando una distribución equitativa de los contenedores según la generación de residuos en cada área. Para ello se realizarán las siguientes actividades:

- Realizar un plano que indique la ubicación de los puntos ecológicos destinados a llevar a cabo la segregación de los residuos sólidos producidos.
- La segregación de los residuos sólidos producidos en la Unidad Minera Ticlio se llevará a cabo utilizando recipientes de diversos colores, conforme a lo especificado en la Norma Técnica Peruana 900.058:2019 "Gestión de Residuos, Código de colores para los dispositivos de Almacenamiento de Residuos". **(en la medida que sea posible, dado que, actualmente la empresa cuenta con contenedores en buen estado y haciendo uso del Art. 2 del D.L. 1278, el cual indica que “la disposición final de los residuos sólidos en la infraestructura respectiva constituye la última alternativa de manejo”, por lo que no se realizará la eliminación de estos contenedores.**
- Programar capacitación en Segregación selectiva en la fuente de los residuos sólidos dirigida a todos los involucrados de las distintas áreas y actividades (principales, auxiliares y complementarias). Se recomienda realizar

Capacitaciones en temas de medio ambiente de manera dinámica una vez al mes.

- Supervisar las capacitaciones en temas de manejo de residuos sólidos y medio ambiente a todas empresas que brindan servicios. Solicitar evidencias fotográficas fechados, diapositivas de PPT, afiches informativos y registro de capacitación, esto de acuerdo a las recomendaciones por parte del Organismo de Fiscalización y Evaluación Ambiental OEFA.
- Crear un equipo técnico que cuente con un registro interno sobre la generación y manejo de residuos sólidos y así evalúe los residuos generados por cada línea de producción y área de forma periódica o cuando haya cambios en los procesos. La finalidad es identificar las características físicas, químicas y biológicas de cada residuo que permitan su segregación y permita su máximo aprovechamiento y adecuada disposición final.
- Implementar paneles informativos donde se indique la importancia de la segregación de los residuos, los cuales serán colocados en lugares estratégicos para su mayor difusión.
- Implementar señalizaciones a los contenedores para una adecuada identificación, prevención, prohibición e información de residuos sólidos.
- Los recipientes que contengan residuos aprovechables deberán contar con el símbolo de reciclaje, según sea el caso.

10.2. Recolección

En esta sección se definen los métodos que posibilitarán la recolección adecuada de los residuos sólidos, los cuales han sido segregados o clasificados previamente en la fuente de generación. El objetivo es preservar las condiciones necesarias para su eventual valorización.

Medidas a implementar

- Continuar utilizando el informe del programa de Segregación en la Fuente y Recolección selectiva de Residuos Sólidos y evaluar su mejora.
- Continuar y mejorar los procedimientos para el recojo adecuado de los residuos dentro de criterios de seguridad y salud ocupacional como de los aspectos e impactos ambientales.

- Incluir en el programa de capacitaciones temas relacionados con los procedimientos indicados en el punto anterior. Estas deben estar dirigidas al personal operativo encargado del servicio de gestión de residuos sólidos de la empresa Gestión de Servicios Ambientales.
- Continuar con la supervisión y seguimientos inopinadas para el cumplimiento correcto por parte de Gestión de Servicios Ambientales y el área de Asuntos Ambientales Ticlio.
- Solicitar a la empresa Gestión de Servicios Ambientales que mejoren los equipos para realizar el recojo de los residuos sólidos.

10.3. Almacenamiento

a) Almacenamiento inicial o primario

Medidas a Implementar

- Acondicionar los contenedores primarios del área de mantenimiento para que se puedan facilitar la segregación de los residuos y reducir los riesgos a la salud del personal y terceros.
- Acondicionar los contenedores de plástico para que puedan facilitar la segregación de los residuos y reducir los riesgos a la salud del personal y terceros. Con ese fin se debe colocar la señalización (nombre y símbolo) del tipo de residuo que se acopia, también se deberá evaluar y asegurar que tengan el color correspondiente a su residuo según la NTP 900.058.2019 como la Figura 31, una vez haya terminado el tiempo de vida de los contenedores que actualmente se viene utilizando, dado que los mismo se encuentran en buen estado.
- Conformar un equipo técnico que cuente con un registro interno de generación y manejo de residuos sólidos para que evalúe el volumen de residuos que se generen en las áreas de trabajo. De esta manera se puede conocer el volumen adecuado para cada contenedor primario por área de trabajo.
- Realizar una supervisión en las áreas de trabajo, con la finalidad de identificar el manejo correcto de los recipientes primarios.
- Continuar con la capacitación al personal de la empresa.

- Elaborar un plano de ubicación de puntos ecológicos donde se realizará la segregación de los residuos sólidos generados.
- Ubicar los contenedores cerca de su área de trabajo del personal, como muestra la Figura 30.

Figura 30.

Modelo de almacén primario en las oficinas administrativas de la Unidad Minera Ticlio.



Nota. Se observa el modelo de almacén primario con sus respectivos tachos en las oficinas administrativas. Elaboración propia.

Figura 31.

Modelo de almacén primario según NTP 900.058.2019.



Nota. Se observa el modelo de almacén primario con sus respectivos tachos, rotulados, señalizados de acuerdo a la NTP 900.058.2019. Elaboración propia.

b) Almacenamiento central

Medidas a Implementar

- Se debe colocar contenedores del volumen, material y color adecuados que permitan el almacenamiento adecuado de los residuos evitándose su derrame, reacción adversa con el contenedor o dispersión, como muestra la Figura 32 y 28.
- Usar la información del equipo técnico con respecto a la caracterización de los residuos para la continuación de la actualización de la información y tomar medidas para adecuarse a los cambios en volumen y/o características de los residuos generados.
- Para los residuos peligrosos se va a aplicar las características de diseño indicadas en el D.S. N° 014 – 2017 – MINAM, como en la Figura 33. Estas características son:
 - Área acondicionada, techada y con paredes.
 - Piso de material impermeable y resistente.

- Zona de maniobras que facilite la manipulación de carga y descarga de los residuos sólidos.
 - Los residuos no peligrosos estarán en contenedores adecuados y los peligrosos en contenedores herméticos.
 - Señalización adecuada respecto a la prevención, prohibición e información estos son claros y visibles.
 - Sistema de alerta contra incendios, dispositivos de seguridad en funcionamiento y equipos adecuados según la naturaleza y nivel de riesgo.
- Realizar una supervisión o verificación del estado de los contenedores usados para el almacenamiento primario de residuos sólidos (ya sea de plástico o de metal).
 - Capacitar al personal acerca del adecuado almacenamiento de residuos sólidos y las medidas necesarias para realizar esta acción.

Figura 32.

Proyección del almacén central de residuos no peligrosos.



Nota. Se observa la proyección de almacén central de los residuos sólidos no peligrosos; ordenados, clasificados por tipos de residuos, señalizados y cercado. Elaboración propia.

Figura 33.

Proyección del almacén central de residuos sólidos peligrosos.



Nota. Se observa la proyección de almacén central de los residuos sólidos peligrosos de acuerdo a lo indicado al D.S. N° 014–2017–MINAM.

Figura 34.

Proyección del almacén central de residuos RAEE.



Nota: Se observa la proyección de almacén central de los residuos sólidos RAEE, acondicionados en cajas sobre parihuelas de madera, señalizados y cercados.

10.4. Transporte

El transporte es la actividad de gestión de residuos sólidos realizada por las empresas operadoras de residuos sólidos autorizadas. Implica el traslado adecuado de los desechos recolectados hasta las instalaciones de valorización o disposición final utilizando vehículos apropiados.

Medidas a Implementar

- Continuar con las medidas que se vienen implementando en la Unidad Minera Ticlio.
- Asimismo, solicitar a la EO-RS la información adicional siguiente:
 - ✓ Un certificado que constate el traslado de los residuos.
 - ✓ Información sobre la vigencia de la licencia de categoría especial para transportar materiales y residuos peligrosos, la habilitación vehicular especial.

- Verificar que el plan de contingencia con el que cuenta la EO-RS esté actualizado, tenga la estructura propuesta por la Guía Marco de la Elaboración de Plan de Contingencia y se encuentre aprobado por el DGASA del MTC.

10.5. Acondicionamiento

NO APLICA

10.6. Valorización

Medidas a Implementar

- Reutilización de hojas impresas en una cara para tomar apuntes o imprimir en la otra cara.
- Crear un equipo técnico para evaluar las potenciales medidas de valorización material según las características de los residuos y considerando la viabilidad técnica, económica y ambiental para su aplicación.
- Trabajar en conjunto con el departamento de marketing que permita hacer un estudio del mercado de materiales reciclajes e identificar las posibilidades de convenios comerciales para asegurar la valorización comercial de los residuos no peligrosos.
- Contratar una EO-RS autorizada encargada de reducir y minimizar los residuos sólidos generados en la empresa mediante la valorización. Asimismo, solicitar el certificado de valorización de residuos.
- Establecer metas anuales de volúmenes de residuos sólidos destinados a la valorización.

10.7. Tratamiento

NO APLICA

10.8 Disposición final

Medidas a Implementar

- Continuar con las medidas que ya se vienen realizando en la empresa, siempre teniendo en cuenta que la disposición final debe constituir la última alternativa de manejo y deberá realizarse en condiciones ambientalmente adecuadas.
- Asimismo, solicitar a la EO-RS encargada de la disposición final de residuos sólidos el certificado que indique el cumplimiento de la disposición.
- Tener un registro de residuos sólidos destinados a la disposición final para evaluar los gastos en la gestión de los mismos.
- Establecer metas anuales sobre los volúmenes de residuos sólidos generados destinados a infraestructuras de disposición final.

XI. CRONOGRAMA Y DESCRIPCIÓN DE MEDIDAS AMBIENTALES

Se describirán las acciones y estrategias implementadas para reducir, gestionar y minimizar el impacto ambiental asociado a la generación y disposición de los residuos sólidos. Tomando medidas para prevenir, mitigar y corregir los impactos ambientales identificados en las etapas de segregación, recolección selectiva, almacenamiento, transporte, acondicionamiento, valorización, tratamiento y disposición final de residuos, según las características y necesidades específicas. En la Tabla 17 (Anexo 13) se detalla el cronograma y las medidas ambientales en cada etapa de manejo de residuos sólidos.

XII. PLAN DE CONTINGENCIA

En este apartado se describen los protocolos a seguir ante posibles situaciones de emergencia que puedan surgir durante la realización de las actividades. Estos procedimientos facilitan la acción antes, durante y después de un evento de contaminación o emergencia, de manera ágil y eficaz. El objetivo es la prevención de riesgos a la salud de los trabajadores, daños en los procesos de la minería, la población de las áreas de influencia y el entorno ambiental de la Unidad Minera Ticlio.

12.1. Alcance

El Plan de Contingencia tiene un alcance que abarca toda la Unidad Minera Ticlio, incluyendo al personal interno y externo, en caso de que surjan casos de emergencia debido a riesgos tanto internos como externos durante el manejo de los

residuos sólidos. Estas situaciones pueden surgir en cualquiera de las actividades llevadas a cabo y representar un riesgo para la salud de las partes interesadas de la Unidad Minera Ticlio.

12.2. Objetivos

- Gestionar de manera rápida y efectiva cualquier situación de emergencia derivada de prácticas inapropiadas en el manejo de residuos sólidos
- Establecer procedimientos que delineen la organización y funciones específicas del personal frente a posibles emergencias durante el manejo de residuos sólidos.
- Definir las responsabilidades del personal de las áreas relacionadas en situaciones de emergencia.
- Implementar acciones preventivas ante algún posible incidente.

12.3. Situaciones de emergencia

Las emergencias se clasifican de acuerdo con su magnitud, y el plan aborda esta clasificación para determinar cuándo y cómo se consideran como tal. En situaciones críticas no contempladas en este plan, se evaluarán alternativas de solución según la decisión del jefe de Asuntos Ambientales, de acuerdo con la política de la empresa y sus directrices de seguridad. Las posibles situaciones de emergencia son las siguientes:

- Incendio
- Accidentes
- Explosión

12.4. Niveles de emergencia

Para la aplicación del Plan de Contingencia para Residuos Sólidos en la Unidad Minera Ticlio se han identificado 3 niveles de emergencia:

▪ Emergencia Grado 1:

Circunstancias que afectan únicamente a un área específica de operación, como el almacenamiento de residuos, y que pueden ser gestionadas con los recursos

disponibles en dicha área. Las brigadas se activarán de manera selectiva según la solicitud del jefe de Asuntos Ambientales.

▪ **Emergencia Grado 2:**

Este tipo de situación de emergencia se refiere a aquellas que, debido a sus características y magnitud, necesitan de recursos internos adicionales para su resolución.

▪ **Emergencia Grado 3:**

Se trata de una emergencia que, debido a sus características y magnitud, demanda apoyo y recursos externos, tales como la intervención de bomberos, defensa civil y fuerzas policiales.

12.5. Organización

La organización debe posibilitar que todo el personal conozca las acciones delineadas en el plan de contingencia, emergencia y evacuación de la empresa, de manera que puedan abordarse de manera colaborativa frente a eventualidades que perturben el desarrollo normal de las actividades. (Figura 35)

Figura 35.

Diagrama de equipo de emergencia



Nota. Diagrama de actores que actuarán en caso de emergencia.

Las cualidades principales de cada miembro del Equipo de Emergencia son:

➤ **Jefe de Asuntos Ambientales**

Encabezar las acciones a tomar durante la situación de emergencia.

➤ **Brigadas**

Brigada de Lucha Contra Incendios – BLCI: Conformado con personal entrenados para contingencias que involucren fuego.

Brigada de Primeros Auxilios – BPA: Personal calificado para brindar primeros auxilios hasta la llegada de médicos.

12.6. Identificación y evaluación de riesgos

Las contingencias que podrían surgir en la empresa se deben principalmente a la gestión inadecuada de los residuos sólidos con características de peligrosidad química (corrosión, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad), o a condiciones externas que puedan entrar en contacto con ellos. El Plan de Contingencias actual está diseñado considerando la gravedad y la probabilidad de ocurrencia de los riesgos que podrían surgir durante la ejecución de las actividades del plan operativo, las buenas prácticas y las medidas de aprovechamiento propuestas en el plan. En la Tabla 15, se presenta la identificación de los riesgos.

Tabla 15.

Eventos que podrían ocasionar contingencias en la Unidad Minera Ticlio.

Etapa	Situación y/o Evento	Riesgos
Segregación	-La incorrecta separación de residuos sólidos, como mezclas que incluyan trapos u otros materiales impregnados con sustancias inflamables, representa una significativa amenaza que podría resultar en la ocurrencia de un conato de incendio.	- Incendio
Recolección	-La ejecución inapropiada de procedimientos laborales y la falta de uso de equipo de protección personal que podrían ocasionar lesiones al trabajador debido al contacto con desechos que presentan riesgo de corte o punzamiento que pueden intoxicarse por la manipulación de agentes patógenos dentro de control de calidad.	- Cortes - Intoxicación
Almacenamiento	-Prácticas inapropiadas en el almacenamiento de residuos peligrosos, que no consideren las recomendaciones sobre la incompatibilidad entre distintos residuos o sustancias peligrosas, podrían resultar en situaciones que aumenten la probabilidad de incendios en casos extremos.	- Incendio

Nota. Se detalla la situación y riesgos que se puede dar en las etapas de manejo de residuos sólidos.

12.7. Materiales y equipos para la emergencia

La empresa dispone de botequín de primeros auxilios, equipos de emergencia, y extintores ubicados de manera estratégica en distintas áreas de sus instalaciones.

12.8. Control, prevención y disminución de riesgos y de daños

Se han desarrollado procedimientos de actuación detallados para diversos escenarios de emergencia durante la gestión de residuos sólidos, los cuales están detallados en su plan de contingencia de toda la Unidad Minera Ticlio.

XIII. Plan de capacitación y sensibilización

13.1. Objetivos

Promover la cultura de la segregación selectiva, la clasificación de residuos sólidos desde el origen, promoviendo los principios de la educación ambiental, de acuerdo al respeto al ambiente y la salud de los colaboradores.

- Todos los involucrados de la Unidad Minera Ticlio deben segregar correctamente los residuos sólidos.
- Difundir el sistema de las 4Rs (Reducir, reciclar, reusar y revalorizar) a todos los involucrados de la Unidad Minera Ticlio.
- Establecer programas educativos y materiales a todos los involucrados de la Unidad Minera Ticlio.

13.2. Actividades

- Identificar y establecer a las personas que deben capacitarse, el horario del personal de turno, definición de la temática mediante un proceso participativo con los responsables directos de cada contrata, plantear y definir los objetivos a cumplir.
- Medir y analizar el nivel de aprendizaje mediante encuestas, pruebas escritas y preguntas en el campo sobre el manejo de residuos sólidos o temas de medio ambiente, esto permitirá definir el tiempo de aprendizaje, objetivos reales y las herramientas y mecanismos que se necesitan para las realizaciones de las campañas educativas.

- Escoger los materiales educativos adecuados aptos para todos los grupos de colaboradores que serán capacitados y sensibilizados mediante el uso de afiches, videos, pancartas, diapositivas, etc.
- Formar un subcomité de “Motivación progresiva, capacitación y entrenamiento” en conjunto con el área de Asuntos Ambientales de Ticlio y los responsables ssoma de las contratas, para el seguimiento del cumplimiento y mejoras del plan de capacitación.
- Los programas de capacitación deben ser continuos y masivos, estableciéndolos como prioridad. Se recomienda que se realicen campañas una vez al mes por parte de Asuntos Ambientales Ticlio y una vez por semana las charlas con evidencias fechadas por parte de las contratas.
- Las capacitaciones serán expuestas en el patio de reuniones de la Unidad Minera Ticlio; las charlas serán realizadas durante las chalas de seguridad, en los distintos horarios de trabajo; los paneles, videos, banners, etc., serán difundidos usando los recursos propios de cada empresa.

13.3. Responsables

- Área de Asuntos Ambientales de la Unidad Minera Ticlio
- Área de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente de todas empresas que prestan servicios a la Unidad Minera Ticlio.

13.4. Tiempo de implementación

El programa de sensibilización y capacitación serán implementados continuamente durante los 2 primeros años de aprobado el plan. Se recomienda aplicar los programas educativos una vez al mes por parte de la Unidad Minera Volcan y en el caso de las contratistas una vez por semana.

13.5 Cronograma de capacitación y campañas de la Unidad Minera Ticlio y contratas

En la Tabla 16, se muestra el cronograma del plan de capacitación y campañas que se realizará en el año 2024.

Tabla 16.

Cronograma de capacitación y sensibilización ambiental de la Unidad Minera Ticlio.

N°	Descripción de la actividad	Responsable	Área	2024												
				E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
1	Campañas de temas de manejo de residuos sólidos	U.M. Ticlio	Asuntos Ambientales	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2	Capacitación en minimización, clasificación y segregación de residuo sólidos	Todas las empresas	SSOMA	x			x			x				x		
3	Auditorías de aprendizaje	U.M. Ticlio	Asuntos Ambientales		x			x				x				x
4	Charlas en temas de manejo de residuos sólidos	Todas las empresas	SSOMA	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Nota. Se detalla el cronograma a realizar el año 2024.

XIV. MONITOREO, CONTROL Y EVALUACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

14.1. Registros de residuos sólidos

Los responsables de la gestión integral de residuos sólidos deben mantener un registro de los siguientes documentos:

- Registro mensual que cuantifique todos los residuos sólidos generados.
- Manifiestos proporcionados por la empresa operadora de residuos sólidos cada vez que recojan y dispongan de residuos sólidos peligrosos.
- Boletas de pesaje de los residuos sólidos que ingresen a rellenos sanitarios o de seguridad.
- Certificados de disposición y comercialización de residuos sólidos.
- Constancias de la disposición final de residuos sólidos peligrosos.

Esto contribuirá a la gestión eficiente de los residuos sólidos en la Unidad Minera Ticlio, permitiendo el control interno del manejo de los residuos y facilitando la evaluación y el análisis de las prácticas implementadas por la empresa en este ámbito.

14.2. Reportes de residuos sólidos

Los responsables de la gestión integral de residuos sólidos deben asignar a un empleado para que se encargue de presentar la declaración anual de manejo de residuos sólidos mediante SIGERSOL y el manifiesto de manejo de residuos sólidos peligrosos, también a través de SIGERSOL y la autoridad de fiscalización ambiental.

14.3. Capacitaciones

Los responsables de la gestión integral de residuos sólidos llevarán a cabo una evaluación para implementar un programa de capacitación para sus empleados durante el presente año. Este programa se centrará en temas relacionados con la gestión adecuada de residuos sólidos, con el objetivo de mantener el desempeño eficiente de los empleados en el manejo de los residuos generados en la Unidad Minera Ticlio, garantizando la protección del medio ambiente y la salud de los trabajadores.

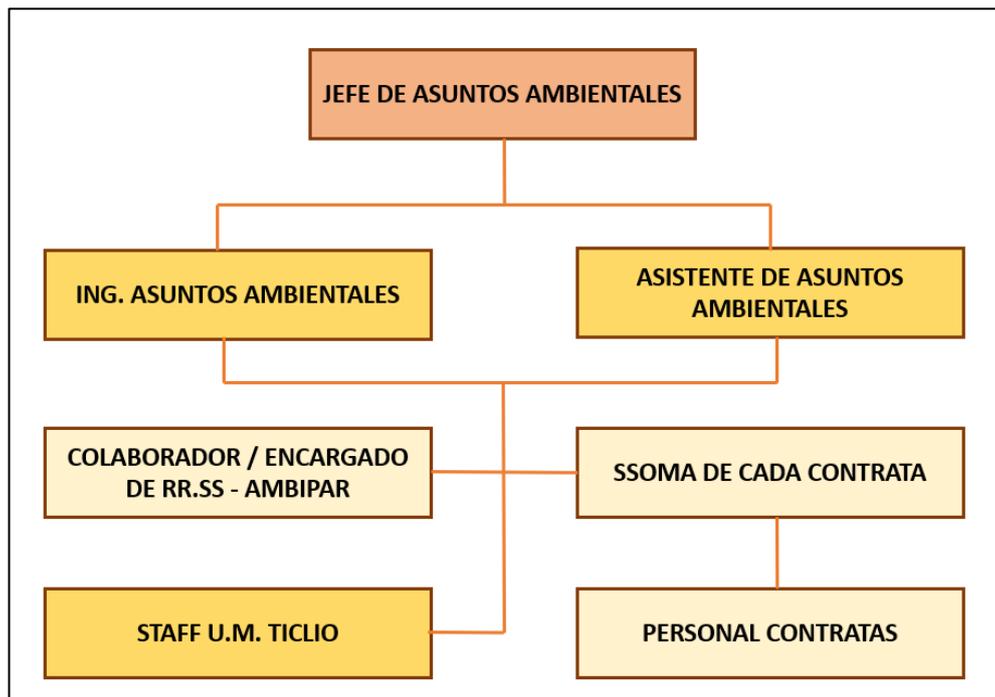
Las capacitaciones deben ser registrados con evidencias fotográficas fechados, hojas de registros, afiches, videos, diapositivas, etc. Esto con la finalidad de cumplir eficientemente las auditorias de la OEFA.

XV. GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

Para lograr el cumplimiento del presente Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos la empresa gestiona y maneja los residuos sólidos generados en sus procesos mediante la siguiente estructura organizacional.

Figura 36.

Estructura organizacional para gestión integral de residuos sólidos.



Nota. Se muestra la estructura organizacional en base a sus funciones de la Unidad Minera Ticlio.

Jefe de asuntos ambientales: Cumple el rol de la persona encargada de la jefatura del área asuntos ambientales de la Unidad Minera Ticlio, cuya responsabilidad es la implementación del presente plan de minimización y manejo de residuos sólidos.

- Liderar la de Gestión de Residuos Sólidos, mediante la oportuna intervención del mismo en cada actividad comprendida en la Unidad Minera Ticlio, estableciendo las condiciones para un óptimo desarrollo.
- Aprobar los planes y acciones que se van a llevar a cabo para la mejora de gestión y manejo de residuos sólidos no municipales.

Ingeniero de Asuntos ambientales / asistente: Persona que brinda apoyo y asistencia, cuya responsabilidad es la gestión integral de residuos sólidos.

- Colaborar en la implementación de planes y medidas destinadas a mejorar la gestión de residuos sólidos no municipales.
- Desarrollar formatos y listas de verificación para las acciones contempladas en el plan de minimización y manejo de residuos sólidos.
- Supervisar el cumplimiento, por parte del personal de producción en sus respectivas áreas de trabajo, de la segregación adecuada de residuos en contenedores según el código de colores establecido.
- Recopilar información de los representantes de cada área acerca de los avances en la implementación de las medidas del plan.
- Mantener registros actualizados del personal capacitado, incluyendo nombre, área de trabajo y firma.
- Supervisar el estado de los contenedores en las instalaciones de gestión de residuos sólidos.
- Completar la "declaración anual sobre minimización y gestión de residuos Sólidos no municipales" y el "manifiesto de manejo de residuos sólidos Peligrosos" de acuerdo con los plazos establecidos en el reglamento de residuos sólidos D.S. 014-2017-MINAM.
- Coordina con la EO-RS la fecha de recojo de los residuos ya sea para su valorización o disposición final.
- Registra y mantiene la información correspondiente a volumen, fecha, boletas de pesaje, manifiestos, tipo de residuo, costos, certificados de transporte y disposición final en formato físico o digital.

Colaborador encargado de residuos sólidos / Ssoma: Responsables de las contratas que trabajan en manejo y gestión de residuos sólidos

- Ejecutar las actividades de los planes a implementar.
- Fomentar un entorno laboral positivo mediante la adecuada segregación de los residuos sólidos generados en el área de trabajo específica.
- Estimular la participación de los colegas en la gestión adecuada de los residuos sólidos.
- Gestionar los requisitos necesarios en términos de residuos sólidos para llevar a cabo las actividades en el área correspondiente.

- Participar en las capacitaciones relacionadas con el manejo y la gestión de los residuos sólidos.

Staff de la U.M.Ticlio y personal contratados: Personal que serán capacitados y comprometidos con el aprendizaje en manejo de residuo sólidos.

- Participar presente en todas actividades de campañas, capacitaciones, charlas y dinámicas respecto al manejo de residuos sólidos.
- Cumplir correctamente con la segregación de residuos sólidos dentro de la Unidad Minera Ticlio.
- Cumplir con los objetivos del plan de minimización y manejo de residuos sólidos.

CONCLUSIONES

En la Unidad Minera Ticlio de Volcan Compañía Minera SAA. se generan residuos reciclajes que están siendo aprovechados mediante la venta de metales a la empresa Green Care y donaciones de plásticos a ANIQUEM y los papeles y cartones las comunidades aledañas de la mina. Sin embargo, la materia orgánica como los restos de comida y madera, no están siendo reaprovechadas.

El problema principal está relacionado con las malas prácticas de segregación en los puntos de generación, deficiencia en la programación de transporte de residuos sólidos de los puntos de acopio al almacén central y falta de acondicionamiento de acuerdo a las normativas de residuos sólidos de los almacenes primarios y centrales. Esto agregado a la baja conciencia ambiental y el poco conocimiento respecto al aprovechamiento de residuos sólidos.

Los lineamientos que se tomaron como modelo del plan propuesto para el manejo de residuos sólidos en la Unidad Minera ticlio se direccionaron de acuerdo a las normativas peruana en materia de residuos sólidos y el contenido mínimo del plan de minimización de residuos sólidos actualizado en marzo de 2023, con el fin de minimizar los impactos ambientales más significativos principalmente en las deficiencias del manejo actual de residuos sólidos de la Unidad Minera Ticlio.

RECOMENDACIONES

Las capacitaciones y sensibilizaciones en materia de residuos sólidos deben implementarse y hacer un seguimiento continuo sobre el aprendizaje con el fin de que se convierta una cultura ambiental relacionada con la segregación selectiva.

Se recomienda solicitar y verificar si las empresas que brindan servicios a la Unidad Minera Ticlio cumplen con su plan de manejo de residuos sólidos, esto mediante supervisión en campo y exigir evidencias fechadas, con el fin de mantener a todos en el mismo nivel de la aplicación correcta del plan de manejo de residuos sólidos.

Exigir a las empresas operadores de residuos sólido los certificados de disposición final de los residuos, con el fin de monitorear que su labor se efectúe de manera responsable. Esto conlleva a cumplir correctamente con las auditorias por parte del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental OEFA.

Se recomienda detallar los tipos de residuos sólidos que se generan en cada proceso de la Unidad Minera Ticlio de Volcan, con el fin de realizar correctamente la declaración anual a SIGERSOL.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

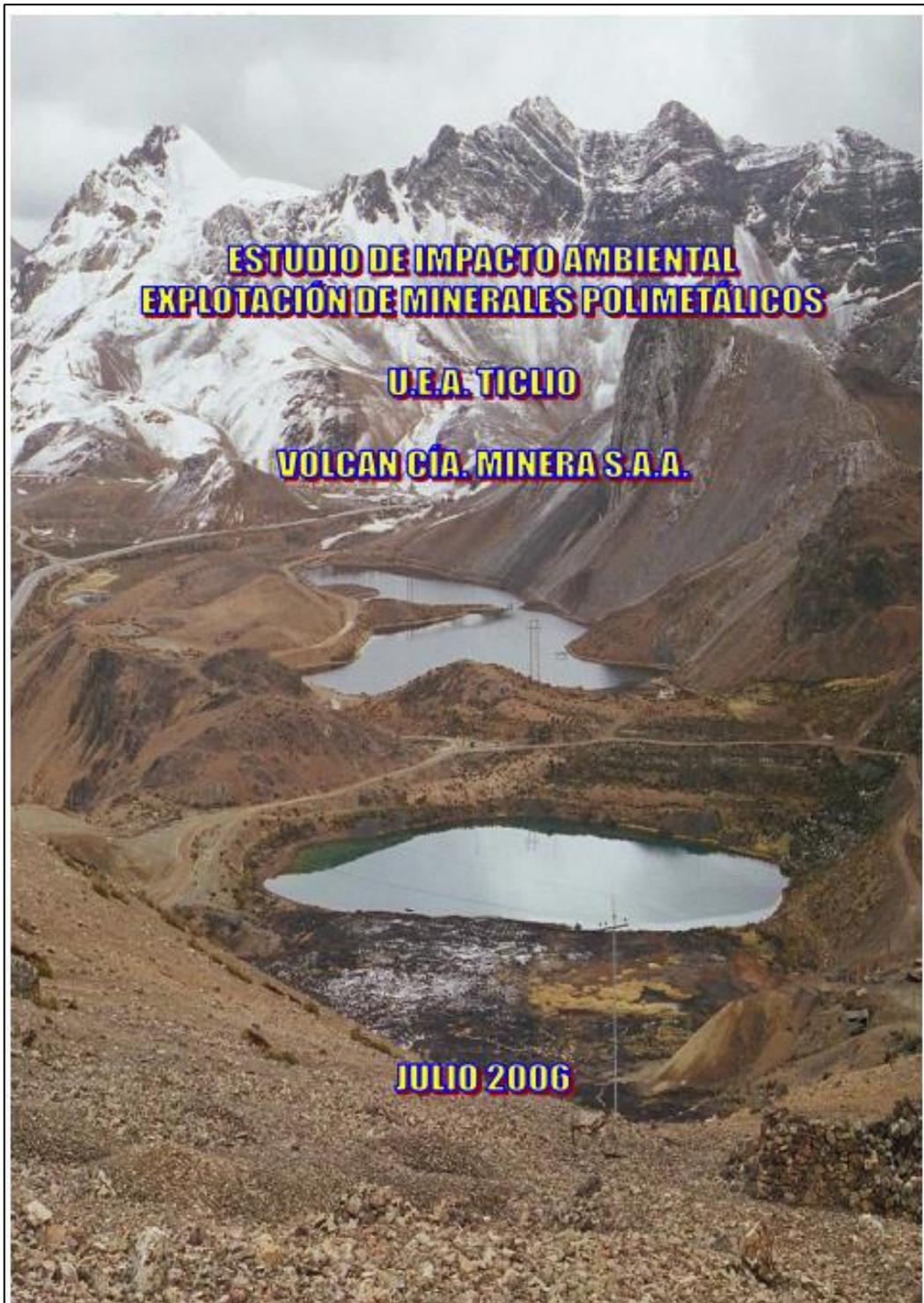
- Aguilar, P. (2022). Programa de conciencia ambiental en conocimientos y prácticas de residuos sólidos. *Yachaq*, 2-10.
- Alcalá, M. (2020). *Propuesta para la reducción del impacto ambiental a través del manejo eficiente de los residuos sólidos industriales en una empresa minera, La Libertad 2019*. Trujillo: Universidad Privada del Norte.
- Aranibar, S. (2021). *Guía para implementar el programa de segregación en la fuente y recolección selectiva de residuos sólidos*. Lima: Republica del Perú.
- Banco Mundial. (2018). *What a waste 2.0*. Washington, DC 20433: Library of Congress Cataloging-in-Publication Data has been requested.
- Beltrán, L. (2018). Emerging technologies for tailings disposal: opportunities for Colombian practice. *Boletín de ciencias de la Tierra*, 5-20.
- Congreso de la República. (2000). *Ley General de Residuos Sólidos N°27314*. Lima: SINIA.
- Delgado, G. (2016). *Residuos sólidos municipales, minería urbana y cambio climático*. México: El Cotidiano.
- El Peruano. (2017). *Decreto supremo N° 014-2017-MINAM*. Lima: MINAM.
- Enrique, L. (1995). Manejo de residuos sólidos en minería. *UNESCO*, 240-242.
- Freundt, Y. (2018). *Evaluación técnica ambiental del manejo de residuos sólidos generados unidad de producción acumulación Parcoy N°1 del Consorcio Minero Horizonte S.A., Distrito de Parcoy - Provincia de Patate - Departamento de la Libertad*. Cerro de Pasco: Universidad Nacional Dniel Alcides Carrion.
- Galviz, J. (2016). Residuos sólidos: problema, conceptos básicos y algunas estrategias de solución. *Gestión y Región N°22*, 103.
- Hernandez, M. (2020). *Análisis del plan de manejo de residuos sólidos y propuesta de mejora en la unidad miner americana, Compañía Minera Casapalca S.A. - 2019*. Huancayo: Universidad Continental.
- INACAL. (2019). *Gestión de residuos. Código de colores para el almacenamiento de residuos sólidos*. San Isidro: Dirección de Normalización - INACAL.
- Juárez, Z., & García, J. (2021). Revalorización de residuos. *Ciencia*, 5-6.
- Martínez, J. (2005). Guía para la gestión integral de residuos sólidos peligrosos. En S. Aguinaga, *Funadamentos Tomo I* (págs. 17-18). Montevideo: Centro Coordinador del Convenio de Basilea para América Latina y el Caribe.
- Mendoza, C. (2019). *Plan de minimización y manejo de residuos sólidos para una planta cementera en Piura*. Piura: Universidad de Piura.

- Merchán, F. (2015). *Elaboración de un Plan de Gestión de desechos sólidos en un yacimiento minero de lastre a cielo abierto en la comunidad Ayaloma del Cantón Nabón*. Cuenca: Universidad Estatal de Cuenca.
- MINAM. (2016). *Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos 2016-2024*. Lima: Ministerio del Ambiente.
- MINAM. (2017). Decreto Legislativo N°1278 /Decreto legislativo que aprueba la Ley Integral de residuos sólidos. *El PERUANO*, 1-35.
- MINAM. (2018). *Guía metodológica para elaborar e implementar un programa de segregación en la fuente y recolección selectiva de residuos sólidos municipales*. Lima: Ministerio del ambiente.
- MINAM. (2018). Reprovechamiento de residuos sólidos. *El peruano*.
- MINAM. (2019). Guía para la caracterización de residuos sólidos. *MINAM*, 6.
- MINAM. (2023). Contenido mínimo de plan de minimización y manejo de residuos sólidos no municipal. *SINIA*, 13-14.
- Ministerio de Justicia. (2017). Decreto Legislativo que aprueba la ley de gestión integral de residuos sólidos. *Sistema Peruano de Información jurídica*, 1-2.
- Ministerio de Justicia. (2017). Decreto Legislativo N° 1278. *Sistema Peruano de Información Jurídica*, 37.
- MINSA. (2010). *Norma técnica de salud: Gestión y manejo de residuos sólidos en establecimiento de salud y servicios médicos de apoyo a nivel nacional*. Lima: MINS/DIGESA.
- Montoya, A. (2012). Caracterización de residuos sólidos. *Tecnológico de Antioquia*, 68-69.
- Organización Mundial de la Salud. (30 de Marzo de 2023). *ONU Programa para el Medio Ambiente*. Obtenido de International Day of zero waste: <https://www.unep.org/es/events/un-day/dia-internacional-de-cero-desechos-2023>
- Paquirachi, O. (2020). *Propuesta para la reducción del impacto ambiental a través del manejo eficiente de los residuos sólidos industriales en una empresa minera, La Libertad 2019*. Trujillo: Universidad Privada del Norte.
- Petersen, P. (2014). Evaluación y clasificación de recursos minerales en la veta Ramal Techo, Unidad de Ticlio, Volcan Cía. *Universidad Nacional San Marcos*, 9-10.
- Rodríguez, H. (2012). *Gestión Integral de Residuos Sólidos*. Bogota: Kimpres Ltda.
- Rondón, E., & Szantó, M. (2016). *Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios*. Santiago de Chile: Naciones Unidas CEPAL.
- Rondón, E., & Szantó, M. (2018). *Guía General para la gestión de residuos sólidos domiciliarios*. Santiago: Naciones Unidas, Cepal.

- Rondón, E., Szantó, M., & Francisco, J. (2016). *Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios*. Santiago: Naciones Unidas / CEPAL.
- Sánchez, A. (2020). *Desechos sólidos peligrosos generados en la planta de tratamiento y beneficio de minerales Rumicuri*. 2020: Universidad Agraria del Ecuador.
- Sánchez, A. (2020). *Desechos sólidos peligrosos generados en la planta de tratamiento y beneficio de minerales Rumicuri*. Guayaquil: Universidad Agraria del Ecuador.
- Sarmiento, L., Meléndez, M., & Loyola, J. (2016). Residuos y áreas verdes. *MINAM*, 9-10.
- Serna, C., & Serna, D. (2022). Residuos Sólidos y Cambio Climático. *Rev. Inst. investig. Fac. minas metal. cienc. geogr. vol 25 n° 50*, 393 - 400.
- SIGERSOL. (2022). *Informe N°00162-2022-MINAM/VGA/DRRS/D/GRS*. Lima: MINAM.
- SIGERSOL. (2023). *Indicadores de residuos sólidos municipales 2022*. LIMA: MINAM.
- SINIA. (22 de Diciembre de 2016). Decreto legislativo N°1278. *El Peruano*, págs. 1-2.
- Tocto, E. (2019). *Manejo y control de residuos para mejorar salud ocupacional en Mina Andachagua de Volcan Compañía Minera S.A.A.* Huancayo: Universidad Nacional del Centro del Perú.
- Vargas, C., & Gutiérrez, J. (2020). Gestión de manejo de residuos sólidos. *Pensamiento y Gestión*, 124-125.
- Vega, R. (2019). *Gestión integral de residuos sólidos en la compañía minera Volcan S.A.A - unidad minera Yauli en cumplimiento de la ley de gestión integral de residuos sólidos a fin de prevenir el impacto negativo - 2018*. Cerro de Pasco: Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión.
- Volcan Compañía Minera SAA. (2022). *Informe de Sostenibilidad Volcan 2022*. Lima: Volcan.
- Volcan Compañía Minera SAA. (23 de marzo de 2023). Obtenido de Volcan: <https://www.volcan.com.pe/inversionistas/>

ANEXOS

Anexo 1. Estudio de Impacto Ambiental de la Unidad Minera Ticlio.



Anexo 2. Área Huacracocho de la Unidad Minera Ticlio.



Anexo 3. Área mina subterránea de la Unidad Minera Ticlio.



Anexo 4. Área San Nicolas de la Unidad Minera Ticlio.



Anexo 5. Hoja de ruta de recolección de residuos sólidos.

EMPRESA		GESTION DE SERVICIOS AMBIENTALES SAC		PLACA DEL FURGÓN O INTERCAMBIADOR		BEO-841											
ÁREA		ASUNTOS AMBIENTALES - UP TICLIO		FECHA:		25/05/2023											
HOJA DE RUTA DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS																	
ZONA	CODIGO	PUNTOS DE ACOPPIO - UP TICLIO	CANTIDAD DE RESIDUOS SÓLIDOS (Kg)						CANTIDAD DE RESIDUOS SÓLIDOS (Kg)						BADERA EN DESUSO		
			PLASTICOS	PAPEL	VIDRIOS	OTROS	OTROS	OTROS	PLASTICOS	PAPEL	VIDRIOS	OTROS	OTROS	OTROS			
MINA	PA-TIC-02	Planta de Concreto	10		30				40							90	
	PA-TIC-03	Taller Manten Volquete	10		20			30									
	PA-TIC-03	Servicios Mina	10					20									
MANTENIMIENTO	PA-TIC-04	Taller Manten Equipo Pasado	20		120			340									
	PA-TIC-05	Taller de Manten Mizer Robot	-					-									
	PA-TIC-06	Taller de Soldadura	10		60			80									
MANTENIMIENTO	PA-TIC-07	Oficina Generales	60					20	100								
	PA-TIC-10	Comedor Staff	390					120			400						
	PA-TIC-18	Campamento San Nicolas	10							40					60		
MANTENIMIENTO	PA-TIC-21	Campamento Neococha	20														
	PA-TIC-07	Campamento Huayras	60														
	PA-TIC-13	Pelovin	10												180		
MANTENIMIENTO	PA-TIC-14	Almacén Central	50		40			20	40						90		
	PA-TIC-11	Garita Puma 2	40														
	PA-TIC-12	Garita Puma 1	10														
MANTENIMIENTO	PA-TIC-19	Garita Puma 3	10														
	PA-TIC-18	Relavera Antigua / Proyectos															
	PA-TIC-18	Sala de Ingreso															
MANTENIMIENTO	PA-TIC-17	PTAM San Nicolas	10														
	PA-TIC-20	Taller de TMR	10		40			30									
	PA-TIC-23	Almacén JRC							60								
NOMBRE DEL SUPERVISOR DE DIAS		TOTAL MAÑANA		740		310		160		820		TOTAL TARDE		400		420	
FIRMA		FIRMA		FIRMA		FIRMA		FIRMA		FIRMA		FIRMA		FIRMA		FIRMA	
NOMBRE DEL RESPONSABLE DE ASUNTOS AMBIENTALES		VOLCAN		VOLCAN		VOLCAN		VOLCAN		VOLCAN		VOLCAN		VOLCAN		VOLCAN	
NR (NOMBRE DEL RESIDUO)		NR (NOMBRE DEL RESIDUO)		NR (NOMBRE DEL RESIDUO)		NR (NOMBRE DEL RESIDUO)		NR (NOMBRE DEL RESIDUO)		NR (NOMBRE DEL RESIDUO)		NR (NOMBRE DEL RESIDUO)		NR (NOMBRE DEL RESIDUO)		NR (NOMBRE DEL RESIDUO)	

Anexo 6. Base de datos de manejo de residuos sólidos de la Unidad Minera Ticlio.

U.E.A.	Ingreso / Salida	Fecha (Ingreso / Salida)	DIA	MES	AÑO	Código del Punto Acepto	Área	Nombre de Residuo	Clasificación	Tipo de Residuo	GRUPO (WTP 30058-2119)	Código de Color (NTP 50058-20)	Clase (Aprovable/No Aprovechable)	Almacenamiento Temporal	Cantidad en Kg	Cantidad en (TN)	Tipo de Disposición	Disposición Final	Valorización (Reciclados/Reutilizados)	Registro de Per
Ticlio	Ingreso	25/05/2023	25	May	2023	PA-TI-02	mina	Metalicos	Metal	No Peligroso	Metal	Amarillo	No Aprovechable	Almacén Temporal TIC	30.00	0.03	Interna	Relleno Sanitario	No Valorizado	SIN TICK
Ticlio	Ingreso	25/05/2023	25	May	2023	PA-TI-02	mina	Contaminados con hidrocarburos, sustancias químicas y aceites	Contaminados con sustancias peligrosas	Peligroso	Peligroso	Rojo	No Aprovechable	Almacén Temporal TIC	40.00	0.04	Externa	Relleno de Seguridad	No Valorizado	SIN TICK
Ticlio	Ingreso	25/05/2023	25	May	2023	PA-TI-02	mina	Madera	Madera	No Peligroso	Madera	-	No Aprovechable	Almacén Temporal TIC	90.00	0.09	Interna	Relleno Sanitario	No Valorizado	SIN TICK
Ticlio	Ingreso	25/05/2023	25	May	2023	PA-TI-03	mina	Generales no reaprovechables	No Aprovechables	No Peligroso	No Aprovechables	Negro	No Aprovechable	Relleno Sanitario Toldourmi	10.00	0.01	Interna	Relleno Sanitario	No Valorizado	SIN TICK
Ticlio	Ingreso	25/05/2023	25	May	2023	PA-TI-03	mina	Metalicos	Metal	No Peligroso	Metal	Amarillo	No Aprovechable	Almacén Temporal TIC	20.00	0.02	Interna	Relleno Sanitario	No Valorizado	SIN TICK
Ticlio	Ingreso	25/05/2023	25	May	2023	PA-TI-03	mina	Contaminados con hidrocarburos, sustancias químicas y aceites	Contaminados con sustancias peligrosas	Peligroso	Peligroso	Rojo	No Aprovechable	Almacén Temporal TIC	70.00	0.07	Externa	Relleno de Seguridad	No Valorizado	SIN TICK
Ticlio	Ingreso	25/05/2023	25	May	2023	PA-TI-03	mina	Generales no reaprovechables	No Aprovechables	No Peligroso	No Aprovechables	Negro	No Aprovechable	Relleno Sanitario Toldourmi	10.00	0.01	Interna	Relleno Sanitario	No Valorizado	SIN TICK
Ticlio	Ingreso	25/05/2023	25	May	2023	PA-TI-03	mina	Contaminados con hidrocarburos, sustancias químicas y aceites	Contaminados con sustancias peligrosas	Peligroso	Peligroso	Rojo	No Aprovechable	Almacén Temporal TIC	20.00	0.02	Externa	Relleno de Seguridad	No Valorizado	SIN TICK
Ticlio	Ingreso	25/05/2023	25	May	2023	PA-TI-04	mantenimiento	Generales no reaprovechables	No Aprovechables	No Peligroso	No Aprovechables	Negro	No Aprovechable	Relleno Sanitario Toldourmi	20.00	0.02	Interna	Relleno Sanitario	No Valorizado	SIN TICK
Ticlio	Ingreso	25/05/2023	25	May	2023	PA-TI-04	mantenimiento	Metalicos	Metal	No Peligroso	Metal	Amarillo	No Aprovechable	Almacén Temporal TIC	120.00	0.12	Interna	Relleno Sanitario	No Valorizado	SIN TICK
Ticlio	Ingreso	25/05/2023	25	May	2023	PA-TI-04	mantenimiento	Contaminados con hidrocarburos, sustancias químicas y aceites	Contaminados con sustancias peligrosas	Peligroso	Peligroso	Rojo	No Aprovechable	Almacén Temporal TIC	340.00	0.34	Externa	Relleno de Seguridad	No Valorizado	SIN TICK
Ticlio	Ingreso	25/05/2023	25	May	2023	PA-TI-06	mantenimiento	Generales no reaprovechables	No Aprovechables	No Peligroso	No Aprovechables	Negro	No Aprovechable	Relleno Sanitario Toldourmi	10.00	0.01	Interna	Relleno Sanitario	No Valorizado	SIN TICK
Ticlio	Ingreso	25/05/2023	25	May	2023	PA-TI-06	mantenimiento	Metalicos	Metal	No Peligroso	Metal	Amarillo	No Aprovechable	Almacén Temporal TIC	60.00	0.06	Interna	Relleno Sanitario	No Valorizado	SIN TICK
Ticlio	Ingreso	25/05/2023	25	May	2023	PA-TI-06	mantenimiento	Contaminados con hidrocarburos, sustancias químicas y aceites	Contaminados con sustancias peligrosas	Peligroso	Peligroso	Rojo	No Aprovechable	Almacén Temporal TIC	80.00	0.08	Externa	Relleno de Seguridad	No Valorizado	SIN TICK
Ticlio	Ingreso	25/05/2023	25	May	2023	PA-TI-07	Gestión Humana	Generales no reaprovechables	No Aprovechables	No Peligroso	No Aprovechables	Negro	No Aprovechable	Relleno Sanitario Toldourmi	60.00	0.06	Interna	Relleno Sanitario	No Valorizado	SIN TICK
Ticlio	Ingreso	25/05/2023	25	May	2023	PA-TI-07	Gestión Humana	Carton y papel	Papel y Carton	No Peligroso	Papel y Carton	Azul	Aprovechable	Almacén Temporal TIC	20.00	0.02	Valorización	Reuso por terceros	Valorizado	SIN TICK

Anexo 7. Registro autoritario de la empresa operadora de residuos sólidos de Gestión de Servicios Ambientales S.A.C.



PERÚ Ministerio del Ambiente

REGISTRO AUTORITATIVO DE EMPRESA OPERADORA DE RESIDUOS SOLIDOS EO-RS-0021-18- 150142

REGISTRO AUTORITATIVO EMPRESA OPERADORA DE RESIDUOS SÓLIDOS (EO-RS)

1. EMPRESA:

- Razón Social : GESTION DE SERVICIOS AMBIENTALES S.A.C.
- N° RUC : 20507850091
- Representante Legal : Pablo Cristóbal Miranda González

2. DIRECCIÓN:

- Domicilio Legal : Parque Industrial del Cono Sur Parcela Sur Mz. F Lt. 10 distrito de Villa El Salvador, provincia y departamento de Lima.
- Planta de operaciones N° 01 : Planta Industrial del Cono Sur Parcela Sur I Mz. F Lt. 10 distrito de Villa El Salvador, provincia y departamento de Lima.
- Planta de operaciones N° 02 : Calle Camagüey N° 280 distrito y provincia de Pisco, departamento de Ica

3. DIRECCIÓN TÉCNICA:

- Responsable Técnico : José Anyosa Lujan
- Profesión : Ingeniero Sanitario
- N° CIP : 69380

4. ÁMBITO, MANEJO, OPERACIONES Y TIPO DE RESIDUOS SÓLIDOS:

- Ámbito de Gestión : Municipal y No Municipal
- Manejo : Residuos Sólidos No Peligrosos y Peligrosos
- Operaciones de Residuos Sólidos : Barrido y Limpieza de Espacios Públicos
Recolección y transporte
- Tipos de Residuos Sólidos : Según clasificación del cuadro adjunto

MERCADO NACIONAL



N°	CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA DISPOSICIÓN FINAL DEL ÁMBITO MUNICIPAL Conforme a la Lista B; Residuos No Peligrosos del Anexo V del Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM.
1	B1010. Residuos de metales y de aleaciones metales, en forma metálica y no dispersable: ii. Chatarra de hierro y acero, iii. Chatarra de cobre, iv. Chatarra de níquel, v. Chatarra de aluminio, vi. Chatarra de zinc.
	B1020 Chatarra de metal limpia, no contaminada, incluidas las aleaciones, en forma acabada en bruto (láminas, chapas, vigas, barras, etc.)
	B2020 Residuos de vidrios en forma no dispersable: Desperdicios de vidrios rotos y otros residuos y escorias de vidrios, botellas de vidrio.
	B2030 Residuos de cerámica en forma no dispersable: i. Residuos y escorias de cerametal (compuestos metalocerámicos).
	B3010 Residuos sólidos de material plástico
	B3020 Residuos de papel, cartón y productos del papel
	Residuos y desperdicios de papel o cartón de: -Papel o cartón no blanqueado o papel o cartón Ondulado, - Otros papeles o cartones, hechos principalmente de pasta química blanqueada, no coloreada en la masa. - Papel o cartón hecho principalmente de pasta mecánica (por ejemplo, periódicos, revistas y materiales impresos similares) -Otros, con inclusión, pero sin limitarse a: 1) cartón laminado, 2) desperdicios sin triar.
	B3030.12 Ropa usada y otros artículos textiles usados
	B3040 Residuos de Caucho

Anexo 8. Registro autoritario de la empresa operadora de residuos sólidos de Grean Care del Perú S.A.

 <p>PERÚ Ministerio del Ambiente</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 0 auto; width: fit-content;"> <p>REGISTRO AUTORITATIVO DE EMPRESA OPERADORA DE RESIDUOS SOLIDOS EO-RS-0053-18-70106</p> </div>														
<p>REGISTRO AUTORITATIVO EMPRESA OPERADORA DE RESIDUOS SÓLIDOS (FO-RS)</p>															
<p>1. EMPRESA:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Razón Social : GREEN CARE DEL PERU S.A. • N° RUC : 20379037012 • Representante Legal : Alejandro Luis Gamero Rodríguez 															
<p>2. DIRECCIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Domicilio Legal, planta de operaciones e infraestructura de residuos sólidos : Av. Revolución N° 648 Mz. I-15 lote 24 Zona Industrial, distrito de Ventanilla, provincia constitucional del Callao. 															
<p>3. DIRECCIÓN TÉCNICA:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Responsable técnico : Sara Edith Silupu Alvarado • Profesión : Ingeniera Sanitaria • N° CIP : 102463 															
<p>4. ÁMBITO, MANEJO, OPERACIONES Y TIPO DE RESIDUOS SÓLIDOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ámbito de Gestión : No Municipal • Manejo : Residuos Sólidos Peligrosos y No Peligrosos • Operaciones de Residuos Sólidos : <ul style="list-style-type: none"> A) Recolección y transporte: según clasificación del cuadro N° 1 B) Valorización: según clasificación del cuadro N° 2 															
<p>Cuadro N° 1</p> <p>Residuos Sólidos para la operación de recolección y transporte</p>															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;"> CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS CON FINES DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS Conforme a la lista A y B de los anexos III y V del Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, aprobado por Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM. </th> </tr> <tr> <th style="width: 50%; text-align: center;">Ámbito de gestión: No Municipal</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Manejo de residuos sólidos :Peligroso</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2"> <p>A1010 Residuos metálicos y residuos que contengan aleaciones de cualquiera de las sustancias siguientes: i. Antimonio, ii. Arsénico, iii. Berilio, iv. Cadmio, v. Plomo, vi. Mercurio, vii. Selenio, viii. Telurio, ix. Talio. Son excluidos los residuos que figuran específicamente en el Anexo V del Reglamento.</p> </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <p>A1070 Residuos de lixiviación del tratamiento del zinc, polvos y lodos como jarosita, hematites, etc.</p> </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <p>A1120 Lodos residuales, excluidos los fangos anódicos, de los sistemas de depuración electrolítica de las operaciones de refinación y extracción electrolítica del cobre.</p> </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <p>A1180 Residuos de Montajes eléctricos y electrónicos o restos de éstos (En esta entrada no se incluyen restos de montajes de generación de energía eléctrica) que contengan componentes como acumuladores y otras baterías incluidas en la lista A, interruptores de mercurio, vidrios de tubos de rayos catódicos y otros vidrios activados y capacitadores de PCB, o contaminados con constituyentes del Anexo I (por ejemplo, Cadmio, Mercurio, Plomo, Bifenilo Policlorado) en tal grado que posean alguna de las características del Anexo IV Lista de Características Peligrosas (véase la entrada correspondiente en la lista B B1110) (El nivel de concentración de los Bifenilos Policlorados de 50 mg/kg o más).</p> </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <p>A2020 Residuos de compuestos inorgánicos de flúor en forma de líquidos o lodos, pero excluidos los residuos de ese tipo especificados en el Anexo V.</p> </td> </tr> </tbody> </table>		CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS CON FINES DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS Conforme a la lista A y B de los anexos III y V del Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, aprobado por Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM.		Ámbito de gestión: No Municipal	Manejo de residuos sólidos :Peligroso	<p>A1010 Residuos metálicos y residuos que contengan aleaciones de cualquiera de las sustancias siguientes: i. Antimonio, ii. Arsénico, iii. Berilio, iv. Cadmio, v. Plomo, vi. Mercurio, vii. Selenio, viii. Telurio, ix. Talio. Son excluidos los residuos que figuran específicamente en el Anexo V del Reglamento.</p>		<p>A1070 Residuos de lixiviación del tratamiento del zinc, polvos y lodos como jarosita, hematites, etc.</p>		<p>A1120 Lodos residuales, excluidos los fangos anódicos, de los sistemas de depuración electrolítica de las operaciones de refinación y extracción electrolítica del cobre.</p>		<p>A1180 Residuos de Montajes eléctricos y electrónicos o restos de éstos (En esta entrada no se incluyen restos de montajes de generación de energía eléctrica) que contengan componentes como acumuladores y otras baterías incluidas en la lista A, interruptores de mercurio, vidrios de tubos de rayos catódicos y otros vidrios activados y capacitadores de PCB, o contaminados con constituyentes del Anexo I (por ejemplo, Cadmio, Mercurio, Plomo, Bifenilo Policlorado) en tal grado que posean alguna de las características del Anexo IV Lista de Características Peligrosas (véase la entrada correspondiente en la lista B B1110) (El nivel de concentración de los Bifenilos Policlorados de 50 mg/kg o más).</p>		<p>A2020 Residuos de compuestos inorgánicos de flúor en forma de líquidos o lodos, pero excluidos los residuos de ese tipo especificados en el Anexo V.</p>	
CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS CON FINES DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS Conforme a la lista A y B de los anexos III y V del Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, aprobado por Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM.															
Ámbito de gestión: No Municipal	Manejo de residuos sólidos :Peligroso														
<p>A1010 Residuos metálicos y residuos que contengan aleaciones de cualquiera de las sustancias siguientes: i. Antimonio, ii. Arsénico, iii. Berilio, iv. Cadmio, v. Plomo, vi. Mercurio, vii. Selenio, viii. Telurio, ix. Talio. Son excluidos los residuos que figuran específicamente en el Anexo V del Reglamento.</p>															
<p>A1070 Residuos de lixiviación del tratamiento del zinc, polvos y lodos como jarosita, hematites, etc.</p>															
<p>A1120 Lodos residuales, excluidos los fangos anódicos, de los sistemas de depuración electrolítica de las operaciones de refinación y extracción electrolítica del cobre.</p>															
<p>A1180 Residuos de Montajes eléctricos y electrónicos o restos de éstos (En esta entrada no se incluyen restos de montajes de generación de energía eléctrica) que contengan componentes como acumuladores y otras baterías incluidas en la lista A, interruptores de mercurio, vidrios de tubos de rayos catódicos y otros vidrios activados y capacitadores de PCB, o contaminados con constituyentes del Anexo I (por ejemplo, Cadmio, Mercurio, Plomo, Bifenilo Policlorado) en tal grado que posean alguna de las características del Anexo IV Lista de Características Peligrosas (véase la entrada correspondiente en la lista B B1110) (El nivel de concentración de los Bifenilos Policlorados de 50 mg/kg o más).</p>															
<p>A2020 Residuos de compuestos inorgánicos de flúor en forma de líquidos o lodos, pero excluidos los residuos de ese tipo especificados en el Anexo V.</p>															
	<p>Página 1 de 10</p>														

Anexo 9. Registro autoritativo de empresa operadora de residuos sólidos de Kanay S.A.C. en Infraestructura de disposición final y tratamiento.



PERÚ
Ministerio
del Ambiente



Firmado digitalmente por:
ROMERO LA PUENTE Edgar
REGISTRO OPERATIVO DE EMPRESAS RESIDUOS SÓLIDOS
18-150142
Fecha: 09/08/2022 17:53:11-000
ANEXO 10

**ACTUALIZACIÓN DEL REGISTRO AUTORITATIVO
N° 00347-2022-MINAM/VMGA/DGRS
(Ampliación de operaciones)**

1. EMPRESA:

- Razón Social : **KANAY S.A.C.**
- N° RUC : 20553255709
- Representante Legal : **Máximo Alfonso Coll**

2. DIRECCIÓN:

- Infraestructura de residuos sólidos (Infraestructura de disposición final y tratamiento) : **Quebrada Chutana Car. Panamericana Sur-Chilca Km 4.2 (Km 59.5 de La Panamericana Sur), distrito de Chilca, provincia de Cañete y departamento de Lima.**

3. ÁMBITO, MANEJO, OPERACIONES Y TIPO DE RESIDUOS SÓLIDOS:

- Ámbito de Gestión : **No Municipal**
- Manejo : **Residuos sólidos peligrosos**
- Operaciones de Residuos Sólidos : **Disposición final**
- Tipos de residuos : **Según la clasificación del cuadro N° 01**

Cuadro N° 01: Operación de disposición final

CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA OPERACIÓN DE DISPOSICIÓN FINAL	
<p>concordados con la Lista A del Anexo III del Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM, y conforme a la actualización del Estudio de Impacto Ambiental aprobado mediante Resolución Directoral N° 1213-2016/DSA/DIGESA/SA del 03 de agosto de 2016, de la Infraestructura de residuos sólidos "Planta de tratamiento y disposición final de residuos industriales peligrosos"</p>	
Ámbito de gestión: No municipal	Manejo de residuos sólidos: Peligrosos
<p>Acetona (A4120), Afluente Industrial con trazas de cobre y cromo, acida, tierra abrasiva (A1050), Aparatos eléctricos- electrónicos (A1180), Asbesto y Calaminas de asbesto (A2050), Asfalto en desuso (A3200), Barniz aromáticas vencido mezclado (A4070), Baterías (A1160), Carbón activado (A4160), Celulosa contaminada con hidrocarburo (A3060), Cenizas (A2060), Cianuro de Sodio (A4050), Coque /Impurezas sólidas (A3190), Cueros contaminados con hidrocarburo (A3100), Desechos biológicos, Residuos biocontaminado no punzocortante y punzo cortantes, Residuos Biocontaminados, Residuos biocontaminados (residuos de tóxico), Residuos biocontaminados de tóxico, Residuos Biocontaminados-Sólidos procedente de tóxico - C.A.C, Residuos biológicos peligrosos, Desechos de filtros de jeringas usadas y Desechos de jeringas usadas y Desechos de laboratorio (A4020), Desechos y residuos de cianuro (A4050), Desechos de Fenoles (A3070), Desechos de metales pesados: arsénico y mercurio (A1010), Desechos de mezcla de solventes (A3140), Dibutilftalata : plastificante (A3050), Diclorometano (A3160), Disolventes y pintura (A3140 y A3150), Empaque con residuo de cianuro (A4050), Empaquetadura de asbesto (A2050), Envases contaminados (A4130), Etanol usado (A3170), Eter Etilico (A3080), Laca en desuso (A4070), Líquido corrosivo fosfóricos -Ácidos, Líquido refrigerante y Líquido Refrigerante Contaminado (A3040), Lixiviados (A1070), Lodos ácidos (A1050), Lodos con Subacetato de plomo (A3030), Lodos contaminados (A1050), Lodos de destilado (A3160), Lodos dejujo y subacetato de plomo (A3030), Lodos Industriales (A1050), Lodos Peligrosos (A1120), Lodos secos de curtiembre -PH7 (A3090), Madera contaminada (A4040), Material contaminado con tintas, solventes y adhesivos (A3050), Mercurio en solución y Mercurio para su encapsulado (A1030), Metales contaminadas (A1010), Mezclas de cianuro (A4050), Nitrato de Zinc (A1080), Paquetes con bolsas vacías contaminados con anfo, paquetes de anfo y epps usados y bolsas de cemento (A4080), Partes metálicas y válvula metálica contaminados (A1010), Pigmento contaminado (A4070), Pilas y baterías en desuso (A1170), Plaguicidas:</p>	

Anexo 10. Manifiesto de residuos sólidos peligrosos de la Unidad Minera Ticlio

GREENCARE		GC-001- N° 089367	
MANIFIESTO DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS			
AÑO 2023		MES NOVIEMBRE	
1. DATOS GENERALES DEL GENERADOR (Corresponde a ser llenado por el generador de residuos sólidos peligrosos)			
Razón social	NORON COMPANY MINERA S.A.		
N° RUC	20393045 267	Correo electrónico	Teléfono 416-7000
Representante legal			DNI / CE
1.1. DATOS DE LA PLANTA/INSTALACIÓN (Fuente de Generación)			
Denominación de planta	Unidad Minera Ticlio	Tipo de planta	Explotación
Dirección de planta		Ubigeo	120805
Distrito	Morococha	Provincia	Yauli
Coordenadas UTM WGS84	Norte	Este	Zona
Actividad económica (CIIU)	Extracción de minerales metálicos de ferrous		
Sector/Subsector	MINERO		
Responsable de la gestión y manejo de los residuos sólidos	CRISTIAN FRAICHI HUERTA	Cargo	
DNI / CE	Correo electrónico	Teléfono	
1.1.1. INSTRUMENTO DE GESTIÓN AMBIENTAL DE LA PLANTA / INSTALACIÓN			
¿Cuenta con IGA aprobado?		SI <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
Institución que aprueba			
Fecha de aprobación	N° de Resolución		
2. DATOS DEL RESIDUO PELIGROSO MANEJADO			
2.1. CARACTERÍSTICAS DEL RESIDUO SÓLIDO			
Descripción del residuo	RESIDUOS CONTAMINADOS CON HIERRO		Cantidad total (t)
Estado del residuo	Sólido <input checked="" type="checkbox"/>	Semisólido <input type="checkbox"/>	Líquido <input type="checkbox"/>
		Gas	<input type="checkbox"/>
2.2. CARACTERÍSTICAS DEL RECIPIENTE			
Tipo de recipiente	BOLSAS	Material	PLASTICO
		N° de recipientes	600
Código de clasificación del residuo, según el Convenio de Basilea (Anexo III del Reglamento de la LGIRS) (Seleccionar según corresponda)			
PELIGROSOS	A1: Residuos metálicos o que contengan metales.	<input type="checkbox"/>	
	A2: Residuos que contengan principalmente constituyentes inorgánicos, que puedan contener metales o materia orgánica.	<input type="checkbox"/>	
	A3: Residuos que contengan principalmente constituyentes orgánicos, que puedan contener metales y materia inorgánica.	<input type="checkbox"/>	
	A4: Residuos que pueden contener constituyentes inorgánicos u orgánicos.	<input checked="" type="checkbox"/>	
Sub Código según el Convenio de Basilea (Llenar de acuerdo al código de clasificación marcado) (Seleccionar según corresponda)			
A-	4140	Información adicional del residuo, de considerarlo:	
Características de peligrosidad (Anexo IV del Reglamento de la LGIRS) (Marque X donde corresponda)			
Explosivos	<input type="checkbox"/>	Oxidantes	<input type="checkbox"/>
Líquidos inflamables	<input type="checkbox"/>	Peróxidos orgánicos	<input type="checkbox"/>
Sólidos inflamables	<input checked="" type="checkbox"/>	Tóxicos (venenosos) agudos	<input type="checkbox"/>
Sustancias o desechos susceptibles de combustión espontánea	<input type="checkbox"/>	Sustancias infecciosas	<input type="checkbox"/>
Sustancias o desechos que, en contacto con el agua, emiten gases inflamables	<input type="checkbox"/>	Corrosivos	<input type="checkbox"/>
3. MANEJO DEL RESIDUO PELIGROSO			
3.1. EO-RS DE RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE			
Razón social	GREEN CARE DEL PERÚ S.A.		N° RUC
Registro EO - RS	Autorización o licencia de funcionamiento municipal	Documento que autoriza la ruta	
EO-RS-0053-18-70106	02933	1589-2019-MTC/17.2	
Dirección	AV. DE LA REVOLUCIÓN 648 ZONA INDUSTRIAL		
Distrito	VENTANILLA	Provincia	CALLAO
Departamento	LIMA		
Correo electrónico	operaciones@greencareperu.com		Teléfono
Representante legal	ALEJANDRO GAMERO RODRIGUEZ		DNI / CE
Responsable técnico	LUIS FILAMIR CASTILLO RODRIGUEZ		N° de colegiatura
		C.I.P. 127796	
GENERADOR			

Anexo 11. Manifiesto de residuos sólidos peligrosos de la Unidad Minera Ticlio

GREENCARE		GC-001- N° 089367	
Nombre del conductor		HUELA ANDINO A JENABE RODRIGO	
Tipo de vehículo	N° placa del vehículo	Fecha de recepción de los residuos	Cantidad de residuos recibidos (t)
BEN-734-Funcion	BEN-734		4.31
Observaciones			
REFRENDO (Entrega del residuo peligroso a la EO-RS de recolección y transporte)			
Generador - Responsable del manejo de los residuos sólidos		Firma	CHRISTIAN FRAH HUENTA JEFATURA DE ASUNTOS AMBIENTALES CORPORACION MINERA S.A.
Nombres y apellidos del responsable de la EO-RS transportista		Firma	
EUGEN LUCHE VILLAGAS			
DNI / CE	Cargo	Fecha y hora	
H3840850	SUP OPERACIONES	21-11-23	
3.2. EO-RS DEL DESTINO FINAL			
Seleccione la opción que corresponda			
TRATAMIENTO		VALORIZACIÓN	DISPOSICIÓN FINAL
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Razón social y siglas	N° RUC	Dirección	
KANAY S.P.	20553255709	CAYAMA - CHILCAO KM 4.2	
Código de Registro EO-RS	Autorización o licencia de funcionamiento municipal	Dirección	
0024-18-150142	259	CAYAMA - CHILCAO KM 4.2	
Distrito	Provincia	Departamento	
CHILCA	CAYAMA	CHILCA	
Correo electrónico	Teléfono		
f.tiroco@schegroup.com	2073500		
Representante legal	DNI / CE		
HUGO VILLAR REATEGUI	1036966		
Responsable técnico	N° de colegiatura		
ING. LUIS ALBERTO CRUZ FACUNDO	210786		
Cantidad de residuos entregados / recepcionados (t)			
Observaciones			
REFRENDO (Recepción del residuo peligroso por la EO-RS del destino final)			
Nombres y apellidos del responsable de la EO-RS del destino final		Firma	
ING. LUIS ALBERTO CRUZ FACUNDO			
DNI / CE	Cargo	Fecha y hora	
	RESPONSABLE TECNICO		
3.3. OTROS (Considerar esta sección en caso le corresponda)			
1	Comercialización de residuos peligrosos	<input type="checkbox"/>	Razón social del receptor
2	Exportación de residuos peligrosos	<input type="checkbox"/>	Correo electrónico
3	Otros no considerados en las opciones anteriores	<input type="checkbox"/>	Tipo de manejo realizado a los residuos
Dirección de destino de los residuos sólidos (en caso de exportación, considerar el país destino)			
Documento que aprueba el manejo de los residuos sólidos			
4. OTRAS OBLIGACIONES			
4.1. PLAN DE CONTINGENCIAS			
Detallar las medidas de contingencias del Plan de Contingencias aprobado, o adoptar en caso de algún evento no previsto.			
Derrame:	Kit antiderrame		
Infiltración:			
Incendio:	Extintor (PQS)		
Explosión:			
Otros accidentes:			
4.2. DEVOLUCIÓN DEL MANIFIESTO AL GENERADOR			
Datos de la EO-RS que entrega el manifiesto (Este apartado corresponde a ser llenado por la EO-RS)			
Nombres y apellidos del representante de la EO-RS		Firma	
DNI / CE	Cargo		
Datos del Generador que recibe el manifiesto (Este apartado corresponde a ser llenado por el generador)			
Nombres y apellidos del responsable del manejo de los residuos peligrosos de la planta / instalación:		Firma	
DNI / CE	Cargo	Fecha	Hora

Anexo 12. Página oficial de Asociación de ayuda al niño quemado ANIQUEM y las empresas que donan residuos de plásticos.

The image shows a screenshot of the ANIQUEM website. At the top left is the ANIQUEM logo, which includes a cartoon character and the text "aniquem Asociación de Ayuda al Niño Quemado". To the right of the logo is a navigation menu with the following items: "Nosotros", "¿Qué hacemos?", "¿Cómo apoyarnos?", "Reciclar Para Ayudar", "Historias", "Noticias", and "Contáctanos". In the top right corner, there is a red "Donar" button with a heart icon.

The main content area features a large red banner. On the left side of the banner, a hand holds a red plastic can. The can has a circular window showing a young girl with a burn on her face, and the text "#sanemosCicatrices" and "www.aniquem.org" is printed on it. On the right side of the banner, there is a white circular area containing the ANIQUEM logo and the CAJA TRUJILLO logo. Below the logos, the text reads: "se unen para rehabilitar a niños con quemaduras" followed by a heart and star icon. Below this, it says: "Encuentra nuestras alcancías solidarias en todas las tiendas de Caja Trujillo y ayúdanos a sanar cicatrices." To the right of this text is a cartoon character of a child with a bandage on their head. Below the text, the account number is listed: "Número de cuenta en Caja Trujillo: 492321350885 (CCI: 802-049-002321350885-78)".

Below the banner, there is a grid of logos for various partner companies and organizations. The logos are arranged in three rows and five columns:

- Row 1: Café, ANTAMINA, CAJA TRUJILLO, Cerro Verde, mibanco
- Row 2: LATAM AIRLINES, BCP, yade, SAMSUNG, RAURA
- Row 3: VOLCAN, farmacia Universal, R CLUB, Colegio San José de Monterrico, YAMAHA

Anexo 13. Tabla de cronograma de las acciones y estrategias a implementar.

Tabla 17.

Cronograma de las acciones y estrategias a implementar en la Unidad Minera Ticlio.

ETAPA	ACCIONES	AÑO 2024			
		T1	T2	T3	T4
SEGREGACIÓN	Elaborar el plano de ubicación de puntos ecológicos (punto de acopio) donde se realizará la segregación de los residuos sólidos generados.	X			
	Acondicionar los contenedores con los que cuenta la planta actualmente para una adecuada segregación.	X			
	Evaluar la ubicación de los contenedores en puntos ecológicos de tal forma que estén distribuidos estratégicamente dentro de la empresa, para que los trabajadores como visitantes puedan segregar sus residuos sólidos con facilidad.	X			
	Aumentar nuevos puntos ecológicos.		X		
	Capacitación en Segregación selectiva en la fuente y acondicionamiento de los residuos sólidos dirigida a todo el personal de las distintas áreas.	X	X	X	X
	Crear un equipo técnico que cuente con un registro interno sobre la generación y manejo de residuos sólidos.	X			
	Implementar paneles informativos donde se indique la importancia de la segregación de los residuos.	X		X	

	Implementar señalizaciones a los contenedores para una adecuada identificación, prevención, prohibición e información de residuos sólidos.	X		X	
	Aquellos recipientes que contengan residuos aprovechables deberán contar con el símbolo de reciclaje.	X		X	
RECOLECCIÓN	Implementar un programa de Segregación en la Fuente y Recolección selectiva de Residuos Sólidos. Este plan debe indicar como mínimo:				
	<ul style="list-style-type: none"> • Los responsables de dirigir la ejecución del programa, como también los que realizan el seguimiento de su desarrollo. 	X			
	<ul style="list-style-type: none"> • Continuar usando los procedimientos operativos para una segregación y recojo de los residuos sólidos bajo criterios de seguridad ocupacional y conservación ambiental. 	X	X	X	X
	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer la frecuencia de traslado interno 2 veces por semana de acuerdo a la fecha indicada en su programación, y horarios de recolección convenientemente en turno mañana por la iluminación. 	X	X	X	X
	<ul style="list-style-type: none"> • Indicar las rutas de transporte interno de residuos sólidos, es decir, el transporte del almacén primario (contenedores) al almacén central. 	X			
	<ul style="list-style-type: none"> • Supervisar los documentos de las medidas de contingencia ante situaciones de emergencia. 	X	X	X	X

	Establecer los procedimientos para el recojo adecuado de los residuos dentro de criterios de seguridad y salud ocupacional como de los aspectos e impactos ambientales.	X			
	Se realizará una supervisión y seguimientos inopinadas para el cumplimiento correcto.	X	X	X	X
	Incluir en el programa de capacitaciones temas relacionados con los procedimientos indicados en el punto anterior. Estas deben estar dirigidas al personal operario encargado del servicio de gestión de residuos sólidos.	X	X	X	X
	Identificar e implementar los equipos adecuados para realizar el recojo de los residuos sólidos.	X			
ALMACENAMIENTO	Almacenamiento primario:				
	<ul style="list-style-type: none"> Acondicionar los contenedores primarios del área de mantenimiento para que se puedan facilitar la segregación de los residuos y reducir los riesgos a la salud del personal y terceros. 	X		X	
	<ul style="list-style-type: none"> Acondicionar los contenedores de plástico para que puedan facilitar la segregación de los residuos y reducir los riesgos a la salud del personal y terceros. Con ese fin se debe colocar la señalización (nombre y símbolo) del tipo de residuo que se acopia, también se deberá evaluar y asegurar que tengan el color correspondiente a su residuo según la NTP 900.058.2019, una vez haya terminado el tiempo de vida de los 	X		X	

	contenedores que actualmente se viene utilizando, dado que los mismo se encuentran en buen estado.				
	<ul style="list-style-type: none"> Conformar un equipo técnico que cuente con un registro interno de generación y manejo de residuos sólidos para que evalúe el volumen de residuos que se generen en las áreas de trabajo. De esta manera se puede conocer el volumen adecuado para cada contenedor primario por área de trabajo. 	X			
	<ul style="list-style-type: none"> Realizar una supervisión en las áreas de trabajo, con la finalidad de identificar el manejo correcto de los recipientes primarios. 	X	X	X	X
	<ul style="list-style-type: none"> Elaborar un plano de ubicación de puntos ecológicos donde se realizará la segregación de los residuos sólidos generados. 	X			
	<ul style="list-style-type: none"> Capacitaciones al personal de la empresa, con la finalidad que conozcan los puntos de acopio. 	X	X	X	X
	Almacenamiento Central:				
	<ul style="list-style-type: none"> Se debe colocar contenedores del volumen, material y color adecuados que permitan el almacenamiento adecuado de los residuos evitándose su derrame, reacción adversa con el contenedor o dispersión. 	X			
	<ul style="list-style-type: none"> Usar la información del equipo técnico con respecto a la caracterización de los residuos para actualizar la información y tomar medidas para adecuarse a los cambios en volumen y/o características de los residuos generados. 	X			

Para los residuos sólidos no peligrosos se realizarán las siguientes medidas:				
<p>• Aprovechables</p> <p>✓ Los residuos aprovechables estarán en contenedores adecuados y/o en espacios debidamente acondicionados, para asegurar la segregación correcta.</p> <p>✓ Señalización adecuada.</p> <p>✓ Capacitación al personal acerca del adecuado almacenamiento de residuos sólidos aprovechables.</p>	X		X	
<p>• No aprovechables</p> <p>✓ Los residuos no peligrosos estarán en contenedores adecuados.</p> <p>✓ Señalización adecuada.</p> <p>✓ Equipos de contingencia en caso de derrames.</p>	X		X	
Para los residuos peligrosos se va a aplicar las características de diseño indicadas en el D.S. Nº 014 – 2017 – MINAM. Estas características son:				
<ul style="list-style-type: none"> • Área acondicionada, techada y con paredes. • Piso de material impermeable y resistente. • Zona de maniobras que facilite la manipulación de carga y descarga de los residuos sólidos. • Los residuos peligrosos estarán almacenados en contenedores herméticos. • Señalización adecuada respecto a la prevención, prohibición e información estos serán claros y visibles. 	X	X		

	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de alerta contra incendios, dispositivos de seguridad operativos y equipos de acuerdo con la naturaleza y peligrosidad. 				
	Realizar una supervisión o verificación del estado de los contenedores usados en el almacén central de residuos sólidos (ya sea de plástico o de metal).	X	X	X	X
	Capacitar al personal acerca del adecuado almacenamiento de residuos sólidos y las medidas necesarias para realizar esta acción.	X		X	
VALORIZACIÓN	Reutilización de hojas impresas en una cara para tomar apuntes o imprimir en la otra cara.	X	X	X	X
	Crear un equipo técnico para evaluar las potenciales medidas de valorización material según las características de los residuos y considerando la viabilidad técnica, económica y ambiental para su aplicación.	X		X	
	Continuar trabajando con Green Care SAC EO-RS autorizada encargada de reducir y minimizar los residuos sólidos generados en la empresa mediante la valorización de metales. Asimismo, solicitar el certificado de valorización de residuos.	X			
	Continuar donando los residuos de plásticos a la asociación ANIQUEM (Asociación de ayuda al niño quemado).	X	X	X	X
	Continuar donando los residuos de papel y cartón a las comunidades del área de influencia de la Unidad Minera Ticlio.	X	X	X	X
	Establecer metas anuales de volúmenes de residuos sólidos destinados a la valorización.	X			

TRANSPORTE	Solicitar a la EO-RS la información adicional siguiente: <ul style="list-style-type: none"> • Un certificado que constate el traslado de los residuos. • Información sobre la vigencia de la licencia de categoría especial para transportar materiales y residuos peligrosos, la habilitación vehicular especial. 	X	X	X	X
	Verificar que el plan de contingencia con el que cuenta la EO-RS esté actualizado, tenga la estructura propuesta por la Guía Marco de la Elaboración de Plan de Contingencia y se encuentre aprobado por el DGASA del MTC.	X		X	
	Verificar que el personal de la EO -RS contratada cuenta con los Equipos de Protección necesarios para el manejo de los residuos sólidos.	X	X	X	X
DISPOSICIÓN FINAL	Continuar con las medidas que ya se vienen realizando en la empresa.				
	Solicitar a la EO-RS encargada de la disposición final de residuos sólidos el certificado que indique el cumplimiento de la disposición.	X	X	X	X
	Tener un registro de residuos sólidos destinados a la disposición final para evaluar los gastos en la gestión de estos.	X	X	X	X
	Establecer metas anuales sobre los volúmenes de residuos sólidos generados destinados a infraestructuras de disposición final	X			

Nota. Cronograma de las medidas de acciones y estrategias a implementar en las etapas de manejo de residuos sólidos en la Unidad Minera Ticlio.