

UNIVERSIDAD CATÓLICA SEDES SAPIENTIAE
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES



Valorización de cajas vacías impregnadas con explosivos
(RESPEL) en una unidad minera en Cerro de Pasco

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR
EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL**

AUTORA

Evelyn Falcon Vera

ASESORA

María Eugenia del Carmen Viloría Ortín

Tarma, Perú

2024

METADATOS COMPLEMENTARIOS

Datos del autor

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	
Número del documento de identidad	
Número de Orcid (opcional)	

Datos del asesor

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	
Número del documento de identidad	
Número de Orcid (obligatorio)	

Datos del Jurado

Datos del presidente del jurado

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	
Número del documento de identidad	

Datos del segundo miembro

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	
Número del documento de identidad	

Datos del tercer miembro

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	
Número del documento de identidad	

Datos de la obra

Materia*	
Campo del conocimiento OCDE Consultar el listado:	
Idioma (Normal ISO 639-3)	
Tipo de trabajo de investigación	
País de publicación	
Recurso del cual forma parte (opcional)	
Nombre del grado	
Grado académico o título profesional	
Nombre del programa	
Código del programa Consultar el listado:	

*Ingresar las palabras clave o términos del lenguaje natural (no controladas por un vocabulario o tesoro).



UNIVERSIDAD CATÓLICA SEDES SAPIENTIAE
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES

ACTA N° 016-2024-UCSS/FCAA-JD

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR AL TÍTULO
PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL**

Siendo las 09:00 horas del día viernes 05 de julio de 2024, a través de la plataforma virtual zoom de la Universidad Católica Sedes Sapientiae, el Jurado del Trabajo de Suficiencia Profesional, integrado por:

María del Carmen Villegas Montoya

María Yovani Medina Pérez

se reunió para la sustentación virtual del Trabajo de Suficiencia Profesional titulado 'Valorización de cajas vacías impregnadas con explosivos (RESPEL) en una unidad minera en Cerro de Pasco' que presenta Evelyn Falcon Vera, quien es Bachiller en Ciencias Ambientales, cumpliendo así con los requerimientos de presentación y sustentación de un trabajo de suficiencia profesional original, para obtener el Título Profesional de INGENIERO AMBIENTAL.

Terminada la sustentación y luego de deliberar, el Jurado lo declara:

Aprobado

En mérito al resultado obtenido, se eleva el presente Acta al Decanato de Ciencias Agrarias y Ambientales, a fin de que se declare EXPEDITO, para conferirle el título profesional de INGENIERO AMBIENTAL.

Lima, viernes 05 de julio de 2024

En señal de conformidad firmamos,

María del Carmen Villegas Montoya

María Yovani Medina Pérez

Anexo 2

CARTA DE CONFORMIDAD DEL TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL CON INFORME DE EVALUACIÓN DEL SOFTWARE ANTIPLAGIO

Lima, 05 de julio de 2024

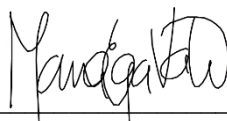
Señor,
José Victor Ruíz Ccance
Jefe del Departamento Académico
Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales UCSS

Reciba un cordial saludo.

Sirva el presente para informar que el trabajo de suficiencia profesional, bajo mi asesoría, con título: 'Valorización de cajas vacías impregnadas con explosivos (RESPEL) en una unidad minera en Cerro de Pasco', presentado por Evelyn Falcon Vera, (código de estudiante 2014100737, y DNI 72645049) para optar el título profesional de Bachiller en Ciencias Ambientales, ha sido revisado en su totalidad por mi persona y CONSIDERO que el mismo se encuentra APTO para ser sustentado ante el Jurado Evaluador.

Asimismo, para garantizar la originalidad del documento en mención, se la ha sometido a los mecanismos de control y procedimientos antiplagio previstos en la normativa interna de la Universidad, **cuyo resultado alcanzó un porcentaje de similitud de 0 %**. Por tanto, en mi condición de asesora, firmo la presente carta en señal de conformidad y adjunto el informe de similitud del Sistema Antiplagio Turnitin, como evidencia de lo informado.

Sin otro particular, me despido de usted. Atentamente,



María Eugenia del Carmen Viloría Ortín

DNI N° 48790612

ORCID: 0000-0002-4138-638X

Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales - UCSS

* De conformidad con el artículo 8°, del Capítulo 3 del Reglamento de Control Antiplagio e Integridad Académica para trabajos para optar grados y títulos, aplicación del software antiplagio en la UCSS, se establece lo siguiente:

Artículo 8°. Criterios de evaluación de originalidad de los trabajos y aplicación de filtros

El porcentaje de similitud aceptado en el informe del software antiplagio para trabajos para optar grados académicos y títulos profesionales, será máximo de veinte por ciento (20%) de su contenido, siempre y cuando no implique copia o indicio de copia.

ÍNDICE

	Pág.
ÍNDICE.....	2
ÍNDICE DE TABLAS.....	4
ÍNDICE DE FIGURAS	5
RESUMEN.....	6
ABSTRACT	7
INTRODUCCIÓN.....	8
TRAYECTORIA DEL AUTOR	10
a. Descripción de la empresa.....	10
b. Organigrama de la empresa	10
c. Área de desempeño.....	10
d. Experiencia profesional	11
I. EL PROBLEMA	12
1.1 Planteamiento del problema.....	12
1.1.1. Problema principal.....	12
1.1.2. Problemas secundarios	12
1.2. Objetivos.....	13
1.2.1. Objetivo general	13
1.2.2. Objetivos específicos	13
1.3. Justificación	13
1.4. Alcances y limitaciones	14
II. MARCO TEÓRICO	15
2.1. Antecedentes	15
2.2. Definición de términos básicos.....	16
2.2.1. Residuos sólidos	16
2.2.2. Clasificación de residuos sólidos peligrosos	17
2.2.3. Residuos peligrosos	17
2.2.4. Valorización.....	18
2.2.5. Planta de valorización de residuos.....	19
2.2.6. Disposición Final.....	19
2.2.7. Marco legal	19

III.	PROPUESTA DE SOLUCIÓN.....	21
3.1.	Metodología de la solución.....	21
3.1.1.	Etapa 1: Organización y planificación.....	21
3.1.2.	Etapa 2: Elaboración del diagnóstico	21
3.1.3.	Etapa 3: Formulación del Plan	22
3.1.4.	Etapa 4: Seguimiento y Monitoreo.....	22
3.2.	Desarrollo de la Solución.....	23
3.2.1.	Etapa 1: Organización y Planificación	24
3.2.2.	Etapa 2: Elaboración del Diagnóstico	24
3.2.3.	Etapa 3: Formulación del Plan	25
3.2.4.	Etapa 4: Seguimiento y Monitoreo.....	35
3.3.	Factibilidad técnica-operativa.....	35
3.4.	Cuadro de inversión	35
IV.	ANÁLISIS CRÍTICO	37
4.1.	Análisis costo - beneficio.....	37
V.	APORTES MÁS SIGNIFICATIVOS A LA EMPRESA / INSTITUCIÓN	38
VI.	CONCLUSION	39
VII.	RECOMENDACIONES	40
VIII.	REFERENCIAS.....	41

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Actividades de la Unidad Minera, como fuentes de generador de Residuos Sólidos Peligrosos	17
Tabla 2. Cuadro de inversión.....	36

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Organigrama de la unidad minera	10
Figura 2. Flujograma de las etapas para el desarrollo de un plan de manejo de residuos sólidos	23
Figura 3. Flujo de manejo de los residuos sólidos peligrosos en la unidad minera	26
Figura 4. Desarrollo de la capacitación sobre el manejo de residuos peligrosos	28
Figura 5. Desarrollo de la capacitación sobre valorización de residuos.....	28
Figura 6. Afiche de la capacitación de la EO-RS	29
Figura 7. Almacén temporal de residuos sólidos peligrosos	30
Figura 8. Celda de almacenamiento de las cajas vacías impregnadas con explosivos.	31
Figura 9. Cajas vacías impregnadas con explosivos en el ATRI	31
Figura 10. Personal con los EPP adecuados para la recolección de residuos peligrosos ...	33
Figura 11. Recolección y transporte de los residuos peligrosos de cajas vacías impregnadas con explosivos	33
Figura 12. Camión de la EO-RS en la planta de valorización.....	34
Figura 13. Comparación de gasto de disposición final los residuos al relleno de seguridad y la valoración de residuos	37

RESUMEN

Esta investigación se realizó dentro de una empresa minera en Cerro de Pasco, específicamente en la Gerencia de Medio Ambiente de una Unidad Minera (U.M.), para lograr la valorización de residuos de categoría peligrosos. Por lo tanto, utilizando los métodos establecidos por la Resolución Ministerial N° 100-2019-MINAM, se estableció como objetivo general mejorar las actividades de recuperación de residuos sólidos peligrosos almacenados en cajas vacías que contienen explosivos. Asimismo, luego del desarrollo de las actividades determinadas por la factibilidad del proyecto, se logró la recuperación y recolección de 5.83 toneladas de residuos peligrosos de cajas vacías impregnadas con explosivos, con una inversión de S/ 12,200.00 (periodo febrero - marzo, 2024). La aplicación de estas medidas permitió que la gestión de la valorización de los residuos clasificados como peligrosos de la EO-RS minimizara sus costos, proporcionando a la unidad minera los mejores beneficios económicos y ambientales potenciales. En conclusión, el proyecto permite la adopción y el desarrollo de prácticas responsables para gestionar eficazmente los residuos peligrosos, mejorando así la imagen de la unidad minera, así como sus conexiones con las comunidades locales y las organizaciones reguladoras.

Palabras clave: Valorización de residuos, residuos peligrosos, cajas de explosivos, EO-RS.

ABSTRACT

This research was carried out within a mining company in Cerro de Pasco, specifically in the Environmental Management of a Mining Unit (U.M.), to achieve the valorization of hazardous category waste. Therefore, using the methods established by Ministerial Resolution N° 100-2019-MINAM, the general objective was developed to improve the recovery activities of hazardous solid waste stored in empty boxes containing explosives. Likewise, after the development of the activities determined by the feasibility of the project, the recovery and collection of 5.83 tons of hazardous waste from empty boxes impregnated with explosives was achieved, with an investment of S/ 12,200.00 (February - March 2024 period). The application of these measures allowed the management of the recovery of waste classified as hazardous from the EO-RS to minimize its costs, providing the mining unit with the best potential economic and environmental benefits. In conclusion, the project enables the adoption and development of responsible practices to effectively manage hazardous waste, thereby improving the image of the mining unit, as well as its connections with local communities and regulatory organizations.

Keywords: Waste recovery, hazardous waste, boxes of explosives, EO-RS.

INTRODUCCIÓN

En el contexto peruano, la industria minera ha representado una fuente considerable de residuos sólidos y peligrosos a lo largo de varios años como resultado de sus variadas operaciones. En particular, las ramas de esta industria que generan los volúmenes más significativos de residuos industriales, como la mediana y gran minería, han experimentado un crecimiento tanto en su producción como en sus proyectos de exploración y explotación. Este aumento de la actividad minera ha contribuido significativamente al incremento de los residuos, planteando retos adicionales en términos de gestión medioambiental y sostenibilidad La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2022).

Debido a que la operación sin restricciones de estas minas puede tener impactos perjudiciales en la industria en su conjunto, la inspección y la regulación se han vuelto cruciales para el control de estas operaciones en el sector minero. La Agencia de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA), encargada de ello, supervisó a la U.M. Cerro Verde y descubrió varias fallas graves en la gestión de residuos sólidos peligrosos, incluida la ausencia de precauciones de seguridad, lo que resulta en un almacenamiento y eliminación inadecuados y aumenta el riesgo de fugas o pérdidas que podrían contaminar directamente el suelo circundante.

De acuerdo con el Decreto Legislativo N° 1278, Ley General de Residuos Sólidos, se entiende que, dentro de las competencias de esta autoridad está el coordinar, promover y concertar con las autoridades sectoriales, gobiernos regionales y gobiernos locales la debida aplicación de la legislación pertinente respecto a la gestión de los residuos sólidos; normar sobre el manejo de residuos sólidos municipales y no municipales, incluyendo los correspondientes a la infraestructura de manejo de residuos sólidos, actividades de reutilización, recuperación, valorización material y energética, disposición, entre otros. (MINAM, 2014)

El proyecto implementado en la unidad minera da un enfoque integral para la gestión de residuos sólidos peligrosos en la industria minera con la finalidad de solucionar la problemática ambiental sobre la valorización de residuos peligrosos de cajas vacías impregnadas con explosivos. El estudio utilizó una metodología interdisciplinaria que integra principios de ingeniería medioambiental, gestión minera y normativa medioambiental.

Es por ello que el proyecto se enfocó en la valorización de los residuos peligrosos de cajas vacías impregnadas con explosivos, para reducir la cantidad de residuos que son dispuestos a un relleno de seguridad y mitigar las consecuencias ambientales adversas, y así cumplir con los marcos normativos vigentes y reducir el costo económico en la disposición del residuo.

Además, se hizo hincapié en el cumplimiento de los requisitos medioambientales y de seguridad en la manipulación de residuos sólidos peligrosos, subrayando la necesidad de formación del personal y el establecimiento de procedimientos de respuesta en caso de emergencia, contribuyendo a la solución de problemas relacionados a la valorización de residuos de cajas impregnadas con explosivos en la industria minera.

También es fundamental recordar que no todos los desechos deben manipularse de inmediato ya que algunos pueden causar daños directos. Por lo tanto, la capacidad de formar adecuadamente al personal para manejar estos componentes es crucial más que cualquier otra cosa. De manera similar, el establecimiento debe implementar procedimientos que permitan tomar decisiones para situaciones de emergencia, además de resolver de problemas relacionados con la extracción de desechos de cajas impregnadas de explosivos en la industria minera.

TRAYECTORIA DEL AUTOR

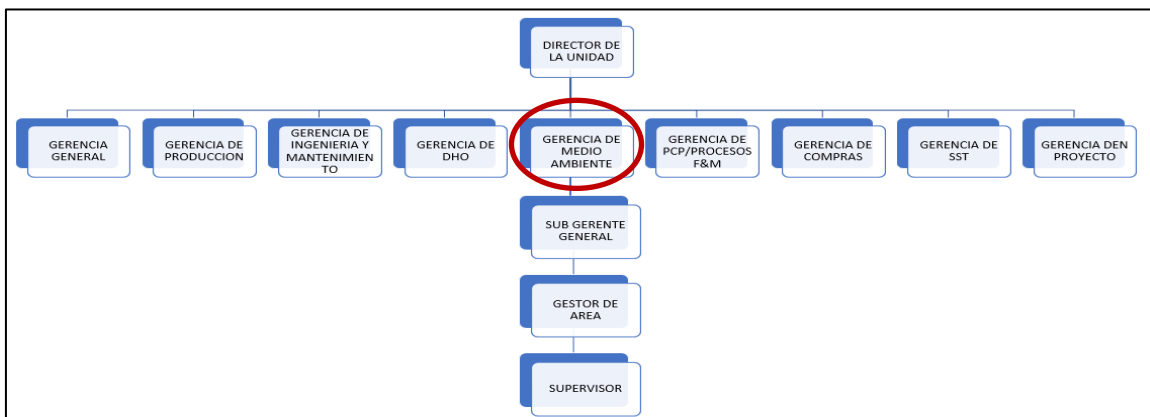
a. Descripción de la empresa

La unidad minera en la que se desarrolló la solución planteada en este trabajo está ubicada en la región de Pasco, que inició sus actividades en 1936. Esta empresa se dedica a la exploración, extracción, procesamiento y comercialización de concentrados de zinc, cobre y plomo, con contenidos adicionales de plata y oro. Asimismo, destaca actualmente como uno de los principales productores polimetálicos de bajo coste de Perú, con una exposición considerable en el mercado del zinc, manteniendo un claro compromiso con la responsabilidad social y medioambiental en el desarrollo de sus operaciones mineras.

b. Organigrama de la empresa

Figura 1

Organigrama de la unidad minera



Nota. Elaboración propia.

c. Área de desempeño

En esta empresa laboré en el área de Medio Ambiente, formada por un equipo jerarquizado encargado de velar por el cumplimiento de la normativa medioambiental. Dicho equipo estaba dirigido por un gerente general y un superintendente de Medio Ambiente. Además, de cuatro supervisores, dos de los cuales se dedicaban a los servicios relacionados con el agua, incluida la supervisión de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas

(PTARD) y la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Industriales (PTARI), mientras que los otros dos supervisores se encargaban de los servicios de gestión de residuos sólidos.

En cuanto al rol de supervisor en el área de Medio Ambiente, las responsabilidades incluyeron la succión y evacuación de aguas de la PTARD y de la PTARI, así como la supervisión de la recolección de residuos sólidos, tanto internos como externos. El equipo en general estuvo a cargo de la evacuación segura de los residuos peligrosos al relleno de seguridad ubicado en la ciudad de Lima.

En resumen, el área se centró en garantizar el cumplimiento de la normativa medioambiental, gestionando adecuadamente los aspectos relacionados con el agua y los residuos sólidos, con el objetivo de minimizar el impacto medioambiental y promover la sostenibilidad en las operaciones de la empresa.

d. Experiencia profesional

Mi trayectoria profesional se inició siendo asistente de operaciones, en el cual desempeñé funciones desde el 18 de febrero de 2022 hasta el 1 de julio del mismo año. Posteriormente, ascendí al puesto de supervisora de operaciones, donde me enfoqué integralmente en la gestión de residuos sólidos.

Asimismo, identifiqué un déficit en la disposición final de los residuos sólidos peligrosos, realizando una colaboración con el área de Medio Ambiente para desarrollar estrategias operativas destinadas a mejorar esta situación. Es así que, en coordinación con la empresa, se verificó el cumplimiento de los documentos legales y autorizaciones necesarias para su evacuación a una planta de tratamiento para su valorización. Además, se garantizó la certificación a la unidad minera para valorizar los residuos peligrosos.

I. EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

La unidad minera no realizaba una adecuada disposición de los residuos sólidos peligrosos de las cajas vacías impregnadas con explosivos que genera, evacuando estos con una empresa operadora (EO-RS) para su disposición final, lo que ocasiona que tanto los residuos peligrosos no valorizables y valorizables sean mezclados, evacuados y dispuestos en un mismo lugar, sin los tratamientos adecuados para disminuir los impactos negativos al ambiente.

Además, evidenciaba la falta de información para la adecuada disposición final de los residuos sólidos peligrosos valorizables, invirtiendo económicamente en su disposición final y en el transporte con el furgón de 30 de toneladas. Las cajas vacías impregnadas con explosivos, por la cantidad que llega al almacén temporal de residuos industriales (ATRI) de la unidad minera, generan aglomeración y falta de espacio en el almacén debido al volumen.

1.1.1. Problema principal

Déficit en las acciones de disposición final de los residuos sólidos peligrosos de cajas vacías impregnadas con explosivos valorizables en la unidad minera.

1.1.2. Problemas secundarios

- Desconocimiento de la gerencia general sobre valorización de los residuos peligrosos de cajas vacías impregnadas con explosivos.
- Inadecuada disposición de los residuos sólidos peligrosos de cajas vacías impregnadas con explosivos valorizables.
- Ausencia de sensibilización a los supervisores de residuos sólidos respecto a la adecuada evacuación de los residuos sólidos peligrosos de cajas vacías impregnadas con explosivos.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Mejorar las acciones en la unidad minera, que permita valorizar los residuos sólidos peligrosos de cajas vacías impregnadas con explosivos.

1.2.2. Objetivos específicos

- Capacitar a la gerencia general sobre la valorización de los residuos peligrosos de cajas vacías impregnadas con explosivos.
- Mejorar en la disposición de los residuos sólidos peligrosos de las cajas vacías impregnadas con explosivos.
- Sensibilizar a los supervisores de residuos sólidos respecto a la adecuada evacuación de los residuos sólidos peligrosos de cajas vacías impregnadas con explosivos.

1.3. Justificación

De acuerdo con el Ministerio del Ambiente (MINAM, 2016), habiéndose evaluado la Política Nacional del Ambiente, se observan ocho problemas ambientales, en el que cada uno tiene establecido un objetivo prioritario a desarrollarse hasta el año 2030, siendo uno de los objetivos primordiales incrementar la disposición adecuada de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos desarrollando los siguientes indicadores de logro; 1) donde el 2.91 % residuos sólidos peligrosos no municipales se deben valorizar y el 63.24 % de residuos municipales generados se debe disponer una infraestructura final adecuada, cumpliendo lineamientos y bajo la responsabilidad del MINAM.

Dentro del proyecto se optó por valorizar los residuos sólidos peligrosos de las cajas vacías impregnadas con explosivos, debido a que las acciones permitieron la reducción de la inversión económica en la evacuación de estos residuos para su disposición final en el relleno de seguridad, así como la disminución de emisión de gases de efecto invernadero, que ocasionan el calentamiento global y la contaminación del ambiente.

1.4. Alcances y limitaciones

Dentro de los alcances obtenidos durante la ejecución de este proyecto se encuentran los siguientes:

- La responsabilidad de la EO-RS de transportar los residuos peligrosos de cajas vacías impregnadas con explosivos a una empresa que cuente con los permisos y autorizaciones legales por MINAM, en la infraestructura para la valorización de los residuos.
- Beneficio a la unidad minera, mejorando el sistema de disposición final de los residuos peligrosos valorizables y obteniendo los certificados que avalan el compromiso de la empresa con el medio ambiente.
- La gerencia general del área de medio ambiente apoya con la gestión para la valorización de los residuos peligrosos de cajas vacías impregnadas con explosivos.
- La reducción de inversión económica en el transporte de los residuos peligrosos y en su disposición final en el relleno de seguridad.

Dentro de las limitaciones durante la ejecución del proyecto se encontraron las siguientes:

- Desconocimiento de la gerencia general en valorizar los residuos peligrosos.
- Personal de supervisión no contaba con capacitaciones en el manejo adecuado de los residuos peligrosos valorizables.
- Descoordinación de la empresa operadora de residuos sólidos en la gestión de evacuación de los residuos peligrosos de las cajas vacías impregnadas con explosivos.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Mendoza (2017) realizó el trabajo de investigación en una empresa minera de Arequipa como centro de investigación para su trabajo “Desarrollo de un Plan de Manejo de residuos sólidos peligrosos para el trabajo de Trituración y Transporte de Electricidad e Instrumentación en la Unidad de Expansión Productiva”. El descubrimiento de deficiencias gerenciales es una de sus principales conclusiones. Ante esto, se decidió un plan de mejora con el objetivo de valorizar eficientemente los residuos peligrosos. Ante esto, el plan permitió una gestión adecuada, contabilizando las acciones en cada etapa del proceso de gestión, incluyendo recolección, transferencia, manipulación, almacenamiento, clasificación y disposición.

Urlich (2014) realizó una investigación sobre una empresa que importa, comercializa y mantiene máquinas mineras pesadas en Lima, Perú. El estudio se centró en el “Plan de manejo de RSP de dicha empresa”. Una vez determinadas las deficiencias de la empresa, se planteó una estrategia para abordarlas. Este plan requirió un análisis de las operaciones que realizaba la empresa. Posteriormente, se evaluaron los residuos generados por cada región y se identificaron las técnicas empleadas para manejarlos. Esto llevó a calcular la acumulación de RSP con una superficie insuficiente, suponiendo riesgo para los empleados. Estas cualidades permitieron que la implementación se realizará de una manera que abordará los problemas descubiertos y asegurará que la empresa tomé medidas para fomentar la adopción de prácticas ambientales sostenibles.

Espinoza (2003) realizó el artículo de investigación titulado “Tratamiento y disposición final de residuos industriales generados en una refinería” en la refinería Conchán, Lima, Perú. El mencionado estudio tuvo como objetivo establecer una alternativa de solución al problema del manejo de desechos como la borra y lodos petrolizados, a fin de no generar mayor costo de tratamiento. De esta manera, al analizar diferentes opciones, se llegó a la conclusión de que estos residuos, cuando están previamente acondicionados, pueden ser utilizados como

combustible o en uso de asfalto. Asimismo, no basta con la aplicación de una sola de las tecnologías de tratamiento y que la alternativa que sea utilizada guardará relación con un análisis técnico económico y ambiental.

Como resultado, Hernández (2020) realizó un estudio “Análisis del plan de manejo de RS y plan de mejora en una empresa minera de Casapalca”. El objetivo del estudio fue resolver el problema entendiendo cómo se trata la basura y permitiendo un plan de mejora. Los resultados mostraron que en el 11% de los casos el cumplimiento de las normas medioambientales era insuficiente, lo que dio lugar a una gestión de residuos deficiente. De ahí surgió el concepto de implementación, con el objetivo de educar a los empleados acerca de dispositivos para la correcta segregación y el cumplimiento de los requisitos técnicos.

Vega & Cuyubamba (2019) reconocieron la necesidad de un “Análisis de los residuos y, de acuerdo con esta idea, implementaron un plan de mejora para disminuir los riesgos al medio ambiente y la salud de los empleados”. Debido a que la empresa minera producía una cantidad significativa de desechos peligrosos, se determinó optimizar y mitigar este problema mediante la creación de medidas que controlen y registren adecuadamente los desechos. Debido a esto, el sistema de gestión dio tanta importancia a la reducción de los gastos administrativos relacionados con el procedimiento de eliminación recomendado como al manejo adecuado de la basura.

2.2. Definición de términos básicos

2.2.1. Residuos sólidos

El Decreto Legislativo N° 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos (2016), lo define como el objeto, material, sustancia o elemento que resulta finalmente de un bien o servicio consumido y del que se tenga necesidad de deshacerse, puede manejarse mediante la valorización y en última instancia mediante la disposición final.

Según el Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, residuo es “material que queda como inservible después de haber realizado un trabajo u operación” (Real Academia Española, 2023).

La Norma Técnica Peruana 900.058 (2019) considera residuos sólidos del ámbito municipal y no municipal, y clasifica a los primeros en aprovechables, no aprovechables, orgánicos y peligrosos.

2.2.2. Clasificación de residuos sólidos peligrosos

El artículo 31 de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos (2017) establece que “los residuos se clasifican, de acuerdo con el manejo que reciben, en peligrosos y no peligrosos, y según la autoridad competente para su gestión, en municipales y no municipales”.

2.2.3. Residuos peligrosos

El anexo de definiciones de la Ley de gestión integral de Residuos Sólidos (2017) define a los residuos peligrosos como “aquellos que por sus características o el manejo al 29 que son o van a ser sometidos representan un riesgo significativo para la salud o el ambiente” (p. 34).

Tabla 1

Actividades de la Unidad Minera, como Fuentes de generador de Residuos Sólidos Peligrosos

ÁREA	ACTIVIDAD	RESIDUOS GENERADOS
Área de mina	Explotación mineral	de Cajas vacías impregnados con Explosivos Residuos de chatarra contaminada Maderas contaminadas con mineral Envases plásticos con reactivo EPP's contaminadas con hidrocarburos

ÁREA	ACTIVIDAD	RESIDUOS GENERADOS
Área de mantenimiento	Mantenimiento de equipos	Jebes impregnados con hidrocarburo. Recipientes contaminados con hidrocarburo Metales contaminados con aceites y grasas Trapos con residuos de aceite y grasas EPP contaminado

ÁREA	ACTIVIDAD	RESIDUOS GENERADOS
Área de planta concentradora	Proceso de mineral	Residuos de concentrado de mineral Residuos de maderas y metales contaminados con concentrado de mineral Cilindros de cianuro vacíos Sacos vacíos de reactivos químicos Bolas de acero Residuo de caucho, jebes Recipientes plásticos contaminados con restos de hidrocarburos Residuos de trapos industriales impregnados con aceites y grasas Residuos de chatarra Metales contaminados con aceites, grasas y pintura Cilindros vacíos de hidrocarburos Aceites industriales residuales

Nota. Elaboración propia a partir de información brindada por la Unidad Minera

2.2.4. Valorización

El concepto de valorización de residuos se encuentra detallado en el artículo 37° del Decreto Legislativo N° 1501, modificación del Decreto Legislativo N° 1278, en el cual se define como:

Se aplican reglas diferentes a la recuperación según el Decreto Legislativo N° 1501 - art. 37, que sugiere que las estrategias de gestión y manipulación deben prevalecer sobre la disposición final de los residuos (Decreto Legislativo N° 1501 de 2020, p. 4).

De acuerdo con el Decreto Supremo N° 001-2022-MINAM, la valorización de residuos sólidos debe realizarse en infraestructuras adecuadas y autorizadas por la autoridad ambiental competente. De igual forma aclara que las actividades de valorización, que se realizan de forma complementaria al desarrollo de otra actividad, no constituyen infraestructura de valorización (D.S. N° 001-2022-MINAM, 2022).

2.2.5. Planta de valorización de residuos

“Infraestructura destinada a reaprovechar material o energéticamente los residuos, previo tratamiento” (Resolución Directoral N° 0001-2022-EF/50.01, 2022, pp. 50-51).

2.2.6. Disposición Final

“Procesos u operaciones para tratar o disponer en un lugar los residuos sólidos, como última etapa de su manejo en forma permanente, sanitaria y ambientalmente segura” (Resolución Directoral N° 0001-2022-EF/50.01, 2022, pp. 50 - 51).

2.2.7. Marco legal

- Ley N° 28611 Ley General del Ambiente.
- Decreto Legislativo N° 1278 que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM que aprueba el Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278 que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

- Decreto Supremo N° 040-2014-EM que aprueba el Reglamento de Protección y Gestión Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero.
- Norma Técnica Peruana de Colores NTP 900.058.2019. Gestión de Residuos. Código de Colores para el Almacenamiento de Residuos Sólidos.
- Ley N° 28256 - PCM, Ley que Regula el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos.
- Decreto Supremo N° 021-2008-MTC, Reglamento Nacional de Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos.

III. PROPUESTA DE SOLUCIÓN

3.1. Metodología de la solución

La metodología de solución aplicada al presente proyecto de Valorización de cajas vacías impregnadas con explosivos (RESPEL) en una unidad minera en Cerro de Pasco se encuentra sujeta a la “Guía Metodológica para el Desarrollo del Plan de Manejo de Residuos Sólidos”, normativa propuesta por el MINAM y que fue aprobada mediante la Resolución Ministerial N° 100 2019-MINAM. Esta guía tiene por finalidad orientar a los interesados en desarrollar un sistema de mejora en lo que respecta a residuos sólidos, por lo que, para lograr ello, presenta un flujo de etapas que he adecuado a la realidad de la organización donde laboro, tal cual se detallan a continuación:

3.1.1. Etapa 1: Organización y planificación

- Realizar coordinaciones generales, como actividades para la valorización de los residuos sólidos peligrosos.
- Identificar y designar responsabilidades al equipo que está involucrado en la actividad.
- Realizar un plan de trabajo y un cronograma de las actividades a realizar en el diagrama de Gantt. Se detalla en el Anexo 1
- Definir requerimientos, materiales, equipos y otros factores logísticos que aceptarán el desarrollo del proyecto.
- Definir las fuentes que ayudarán con el financiamiento en el desarrollo del proyecto.

3.1.2. Etapa 2: Elaboración del diagnóstico

- Analizar el manejo actual de residuos sólidos que se viene realizando dentro la unidad minera.

- El equipo encargado deberá realizar el planteamiento de alternativas de solución para la problemática encontrada.
- Identificar el tipo de residuo a valorizar, así como su estudio de caracterización.
- El diagnóstico, sustentado con la información recabada, dará paso a la elaboración de una línea base, para entender la problemática existente.

3.1.3. Etapa 3: Formulación del Plan

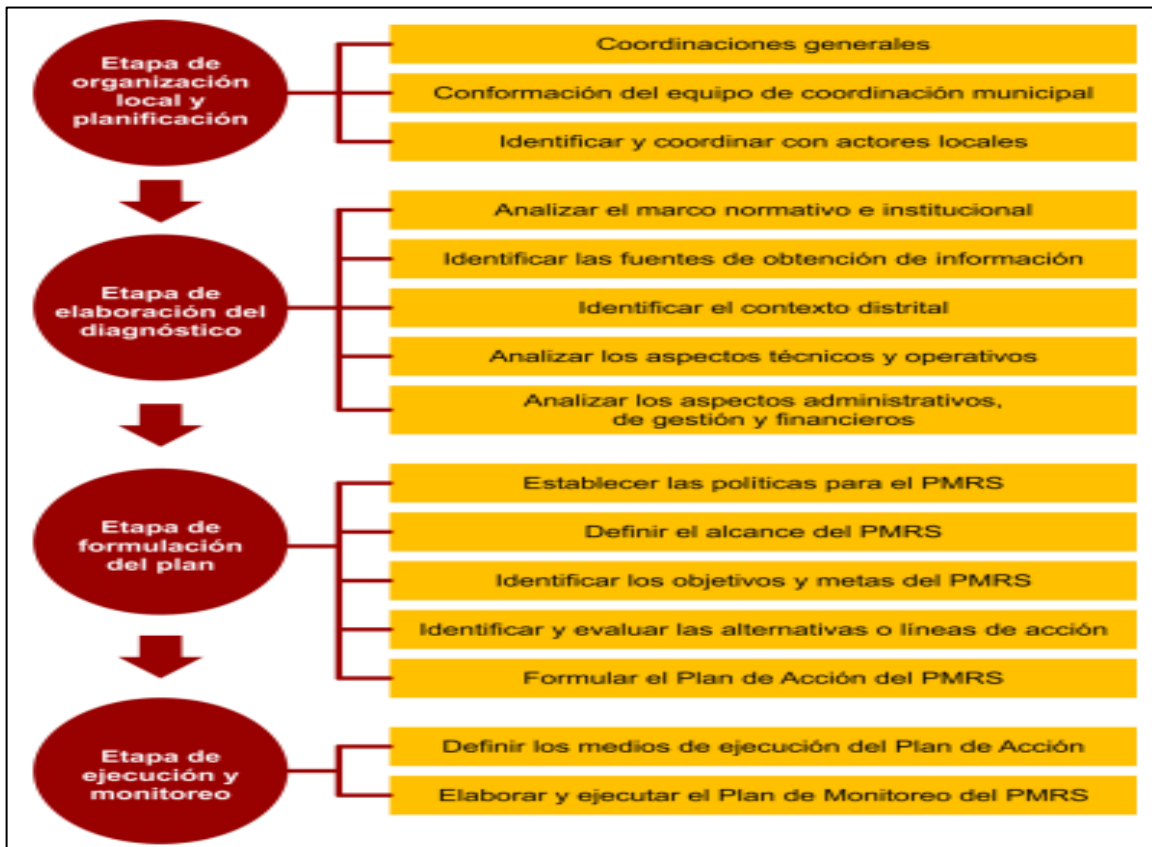
- Establecer los objetivos, que deberán ser precisos, realistas y medibles.
- Establecer políticas y lineamientos
- Se ha elaborado una matriz FODA, para identificar las fortalezas, las oportunidades, las debilidades y las amenazas del proyecto. Se evidencia en el Anexo 1
- Formular el plan de acción en cuanto a la valorización y disposición final de los residuos peligrosos de cajas vacías impregnadas con explosivos

3.1.4. Etapa 4: Seguimiento y Monitoreo

- Se determinarán a los responsables para el seguimiento.
- Se informará de manera continua el manejo y gestión de los residuos peligrosos de las cajas vacías impregnadas con explosivos.

Figura 2

Flujograma de las etapas para el desarrollo de un plan de manejo de residuos solidos.



Nota. Actualizado de guía metodológica para la elaboración del plan de Manejo de Residuos Sólidos.

3.2. Desarrollo de la Solución

La implementación para la valorización de los residuos peligrosos de cajas vacías impregnadas con explosivos, se pudo lograr tomando en cuenta las etapas de la “Guía Metodológica para el desarrollo de Plan de Manejo de Residuos Sólidos”. A continuación, se describen las acciones realizadas en cada etapa de esta metodología.

3.2.1. Etapa 1: Organización y Planificación

- **Coordinaciones Generales**

En primer lugar, se conversó con la gerencia de medio ambiente, quienes son responsables del área de medio ambiente de la unidad minera, donde se expresó que se había analizado e identificado el problema y de su inadecuado manejo de los residuos peligrosos de cajas de explosivos, por lo que se propuso un plan de valorización de residuos.

Posteriormente, como supervisora de operaciones, juntamente con mi jefatura, nos reunimos con la gerencia general de la unidad minera y se le indicó que se planeaba realizar el manejo adecuado de los residuos peligrosos de las cajas impregnadas con explosivos, sustentando lo beneficioso que iba ser para la unidad minera; de esta manera, se recibió la aprobación para su implementación.

Seguidamente, se realizó la búsqueda de una planta de tratamiento y valorización de los residuos peligrosos, para la evaluación de residuos de cajas vacías impregnadas con explosivos, y su posterior valorización. Posteriormente, se designó al encargado para la ejecución del plan, siendo mi persona la designada, con el cargo de supervisor de operaciones, con la responsabilidad de mi jefatura de monitorear y realizar las coordinaciones con la planta de valorización. Con los equipos ya conformados y responsabilidades asignadas, se elaboró un plan de trabajo donde se indicaron todas las actividades a realizar y en el tiempo que se ejecutaría.

3.2.2. Etapa 2: Elaboración del Diagnóstico

- **Recorridos en las instalaciones de la unidad minera**

En esta etapa, se realizó el recorrido por las instalaciones de la unidad minera con el fin de conocer la situación sobre el manejo de los residuos sólidos peligrosos, preguntando a los trabajadores de la empresa comunal encargados del manejo de estos residuos sólidos en el

relleno sanitario y el Almacén Temporal de Residuos Industriales (ATRI) de la unidad minera.

Luego de estas acciones, se observó que, en la celda destinada a las cajas vacías, hay una gran cantidad de estas impregnadas con explosivos; además, el personal mostró desconocimiento sobre el significado y la importancia de la valorización de los residuos peligrosos.

- **Sensibilización y capacitación del personal de la unidad minera respecto a la valorización de residuos peligrosos**

La gerencia y los supervisores recibieron capacitación específica sobre la valorización de los residuos sólidos peligrosos, enfocándose en las cajas vacías impregnadas con explosivos. Además, todo el personal encargado del manejo de estos residuos fue capacitado por la EO-RS y por expertos en valorización y gestión de residuos sólidos.

- **Situación de la gestión y manejo de los residuos**

A partir de los antecedentes obtenidos y evidenciados en la unidad minera sobre la gestión de los residuos sólidos peligrosos en todas las etapas, desde la minimización hasta la disposición final, se destacó una falta de organización y gestión adecuada en la disposición final de estos residuos peligrosos.

Según el trabajo planteado en la unidad minera no presenta alternativas y lineamientos para valorizar residuos peligrosos.

3.2.3. Etapa 3: Formulación del Plan

El proyecto tenía como objetivo principal valorizar los residuos sólidos peligrosos de cajas vacías impregnadas con explosivos, garantizando el cuidado del medio ambiente. Los objetivos específicos eran:

- Garantizar el transporte adecuado de los residuos peligrosos de cajas vacías impregnadas con explosivos.
- Capacitar al personal y a la gerencia en la valorización de los residuos peligrosos.
- Coordinar con la EO-RS para asegurar una buena gestión en la valorización de los residuos peligrosos.

El plan para la valorización de los residuos consideró estos procesos y actividades, abarcando el transporte y la valorización de los residuos.

Figura 3

Flujo del manejo de los residuos sólidos peligrosos en la unidad minera.



Nota. Elaboración propia

- **Lineamientos que se establecieron para el desarrollo del plan de manejo y minimización de residuos**

- Fortalecer la gestión adecuada de los residuos peligrosos dentro de la unidad minera.
- Fomentar capacitaciones para que la gerencia pueda gestionar adecuadamente los residuos peligrosos.

- Implementar medidas de comercialización, aprovechamiento y valorización de los residuos peligrosos generados en la unidad minera.
- Asegurar el cuidado del medio ambiente mediante una adecuada gestión de los residuos peligrosos.
- Promover el manejo adecuado de los residuos sólidos peligrosos dentro de la unidad minera.
- Coordinar con la EO-RS para asegurar el transporte y la valorización de residuos por parte de empresas autorizadas.
- **Sensibilización y formación del personal sobre el manejo de los residuos peligrosos.**

La formación y capacitación en el manejo de los residuos peligrosos, con el objetivo de generar conciencia ambiental, fue de vital importancia, ya que fortaleció los conocimientos y promovió buenas prácticas ambientales entre el personal.

Para este proceso, se programaron capacitaciones sobre el manejo de residuos sólidos, incluyendo los temas de las 3R (reducir, reutilizar, reciclar), la valorización de residuos y la transición de un modelo lineal a uno circular de gestión de residuos, con el fin de crear conciencia ambiental en todo el personal.

La capacitación sobre “Manejo de Residuos Sólidos” se desarrolló en diciembre con la Guardia A, logrando una asistencia del 100 % del personal.

Figura 4

Desarrollo de la capacitación sobre el manejo de residuos peligrosos.



Por otro lado, la capacitación sobre valorización y economía circular de residuos se llevó a cabo en diciembre, con la participación del personal de ambas empresas especializadas, logrando un éxito de asistencia del 100 %.

Figura 5

Desarrollo de la capacitación sobre valorización de residuos.



Adicionalmente, el 07 de diciembre del 2023, se programó una capacitación con la dirección de la EO-RS con el objetivo de seguir fomentando e incentivando la conciencia ambiental a todo el personal y gerencia general.

Figura 6

Afiche de la capacitación de la EO-RS.



- **Segregación**

En el proceso de segregación de los residuos peligrosos, la empresa especializada es responsable de acondicionar estos residuos en contenedores adecuados en su punto de acopio temporal, para luego trasladarlos al Almacén Temporal de Residuos Industriales (ATRI).

- **Recolección interna**

En este proceso de recolección, la empresa especializada en la generación de residuos de cajas vacías impregnadas de explosivos es responsable de recolectar adecuadamente sus residuos y transportarlos al Almacén Temporal de Residuos Industriales (ATRI).

Para realizar la recolección de los residuos, se contemplan todas las medidas de seguridad, según los estándares de la unidad minera, siguiendo el cumplimiento de los equipos e insumos de protección personal del trabajador.

- **Almacenamiento**

Después del proceso de segregación y recolección, es crucial que los residuos sólidos peligrosos sean almacenados en espacios adecuados y conforme a las especificaciones de la normativa vigente.

La empresa especializada encargada de generar los residuos peligrosos de cajas vacías impregnadas con explosivos tiene la responsabilidad de trasladar dichos residuos al Almacén Temporal de Residuos Industriales (ATRI).

En cuanto al almacenamiento de los residuos peligrosos, la empresa es responsable de ordenar y acondicionar adecuadamente las cajas vacías impregnadas con explosivos en las celdas designadas del almacén.

Figura 7

Almacén temporal de residuos sólidos peligrosos



Figura 8

Celda de almacenamiento de las cajas vacías impregnadas con explosivos.



Figura 9

Cajas vacías impregnadas con explosivos en el ATRI.



- **Recolección y transporte**

La recolección y transporte de los residuos sólidos peligrosos de la unidad minera hacia una planta de valorización en la ciudad de Lima se lleva a cabo mediante una EO-RS debidamente autorizada y acreditada por los organismos gubernamentales, como se detalla en el Anexo 7.

Esta empresa debe cumplir con los siguientes requisitos:

- Registro autorizado: Debe estar registrada como empresa operadora de residuos sólidos ante el Ministerio del Medio Ambiente (MINAM).
- Vehículos adecuados: Los vehículos utilizados para la recolección de los residuos sólidos industriales deben ser apropiados para esta tarea.
- Autorizaciones y permisos: Los vehículos deben contar con las autorizaciones y permisos correspondientes otorgados por el Ministerio de Transporte (MTC) y el Ministerio del Medio Ambiente (MINAM).
- Licencias de conducir: Los conductores deben poseer licencias y autorizaciones de la categoría AIIIC - Especial para el transporte de residuos peligrosos.
- Equipo de protección personal (EPP): Se requiere que el personal cuente con el equipo de protección personal adecuado para llevar a cabo el proceso de recolección hacia el furgón de 30 toneladas, según se muestra en la Figura 8.
 - Tyveck
 - Guantes de seguridad (showa 660)
 - Zapato de seguridad
 - Botas metatarsales
 - Respirador de media cara 3M
 - Orejeras
 - Lentes de seguridad
 - Sobre lentes
 - Casco
 - Barbiquejo

Figura 10

Personal con los EPP adecuados para la recolección de residuos peligrosos.



Es importante tener en cuenta, que trabajando con las EO-RS, garantizamos que la disposición final de los residuos sólidos, se establezca en lugares autorizados y con la infraestructura adecuada, como es el caso la planta de valorización de residuos.

Figura 11

Recolección y transporte de los residuos peligroso de cajas vacías impregnadas con explosivos.



- **Valorización de los residuos peligrosos**

La EO-RS se encarga de transportar los residuos sólidos peligrosos de cajas vacías impregnadas con explosivos hacia una planta de valorización utilizando un camión furgón de 30 toneladas.

Una vez que la empresa de valorización recibe la carga de residuos peligrosos de cajas vacías impregnadas con explosivos, junto con las guías de transportista, la guía del generador y el manifiesto que describe la cantidad y el tipo de residuo, procede a validar y recibir la cantidad de residuos. Posteriormente, acepta el camión con su carga para su posterior valorización.

Después de la descarga de las cajas, la empresa de valorización emite un correo de recepción a la EO-RS, indicando que emitirá el certificado de valorización de los residuos en un plazo de 5 días hábiles, como se detalla en el Anexo 6.

Figura 12

Camión de la EO-RS en la planta de valorización



- **Disposición final**

La EO-RS se encarga de la disposición final de los residuos peligrosos, asegurando que los residuos sólidos evacuados desde la unidad minera hasta la planta de valorización o el relleno de seguridad sean depositados en instalaciones adecuadas y autorizadas.

3.2.4. Etapa 4: Seguimiento y Monitoreo

El seguimiento y monitoreo del desarrollo del plan de valorización de residuos peligrosos de cajas vacías impregnadas con explosivos quedó bajo la responsabilidad del área de medio ambiente. Como parte de sus responsabilidades de inspección diaria, verifica la recolección, almacenamiento y transporte de los residuos. Además, se encarga de garantizar el cumplimiento de los procesos y gestionar la evacuación a la planta de valorización de los residuos, según lo acordado con la EO-RS.

3.3. Factibilidad técnica-operativa

La ejecución de las actividades descritas es propia de la unidad minera, con el objetivo principal de optimizar residuos peligrosos y obtener como beneficio principal la valorización de residuos de cajas vacías impregnadas con explosivos. Los insumos, equipos, EPP y personal necesario fueron fácilmente adquiridos. Además, el personal requerido forma parte del área de medio ambiente y está contratado bajo régimen laboral en las empresas especializadas de la unidad minera.

3.4. Cuadro de inversión

Para llevar a cabo las actividades planificadas para la valorización de los residuos sólidos peligrosos en la unidad minera de Cerro de Pasco, se asignó un presupuesto de S/ 1535.00, detallado en la Tabla 3.

Tabla 2

Cuadro de inversión. Presupuesto utilizado para el desarrollo del proyecto.

CONCEPTO	INVERSIÓN
Insumos	
Maquinarias y equipos	S/100.00
Laptop	S/100.00
Nota bock	S/5.00
Impresora	S/100.00
Papel bond	S/30.00
Muebles y enseres	S/1200.00
Total	S/1535.00

Nota. Elaboración propia.

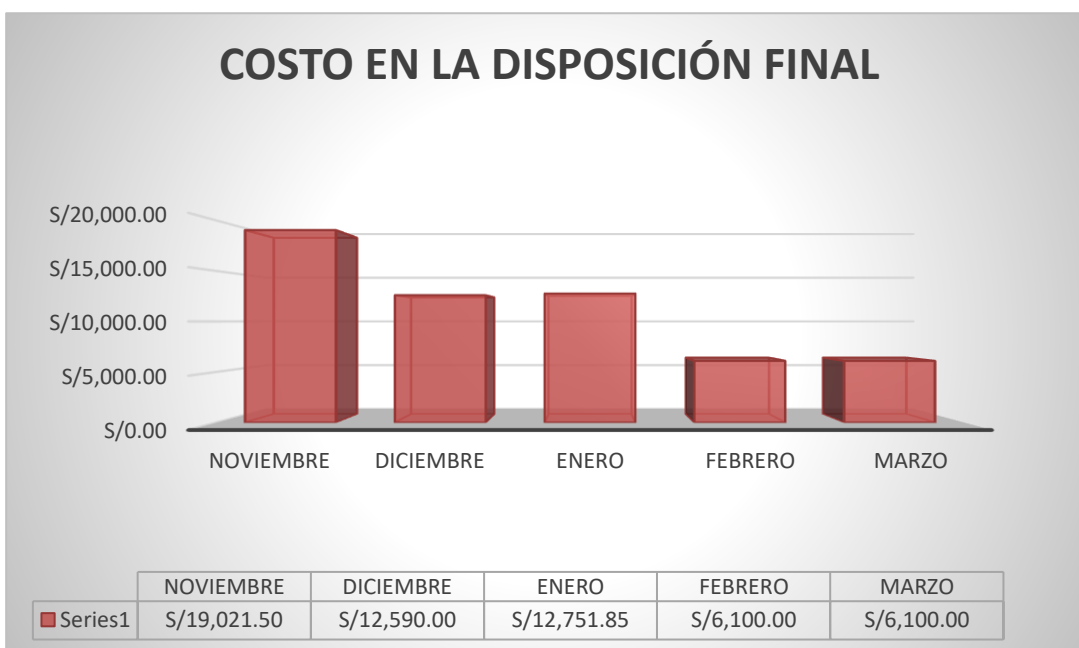
IV. ANÁLISIS CRÍTICO

4.1. Análisis costo - beneficio

Se logró la valorización de 5.83 toneladas de residuos peligrosos de cajas vacías impregnadas con explosivos en los meses de febrero y marzo del año 2024 con una inversión de S/ 12,200.00, alcanzando una reducción favorable de gastos en la gestión de valorización de residuos peligrosos de la EO-RS. En el anexo 2 se evidencia el cuadro de inversión de antes y después de la valorización de los residuos.

Figura 13

Comparación de gastos de disposición final los residuos al relleno de seguridad y la valorización de residuos.



Nota. Elaboración propia

Es crucial destacar que la valorización de los residuos peligrosos de las cajas vacías impregnadas con explosivos ha generado beneficios tanto económicos como ambientales para la unidad minera. Esto se refleja en la reducción de costos en el desarrollo de sus actividades. Además, esta iniciativa ha promovido la adopción de prácticas responsables en la gestión de residuos peligrosos, lo que ha mejorado la imagen de la unidad minera y fortalecido su relación con las comunidades locales y las entidades reguladoras.

V. APORTES MÁS SIGNIFICATIVOS A LA EMPRESA / INSTITUCIÓN

- La implementación de prácticas responsables en la gestión de residuos sólidos peligrosos mejoró la imagen de la empresa ante la comunidad local y las partes interesadas. Esto puede conducir a una mejor relación con reguladores, comunidades locales y clientes.
- La gestión eficaz de residuos aumentó la eficiencia en las operaciones de la unidad minera. La reducción de riesgos y la optimización de los procesos contribuyeron a una operación más rentable.
- La implementación de la valorización de residuos peligrosos impregnados con explosivos contribuyó a la reducción de impactos negativos en el medio ambiente y la salud pública. Evitando desastres ambientales y protegiendo la salud de los trabajadores y las comunidades locales.
- La empresa se beneficia al reducir la exposición a riesgos operativos y medioambientales, lo que contribuyó a la continuidad de las operaciones y la protección de la inversión a largo plazo.
- Estos aportes demuestran que la implementación de valorización de residuos peligrosos impregnados con explosivos no solo tiene beneficios económicos, sino que también promueve la sostenibilidad, la responsabilidad social corporativa y una mejor gestión de riesgos, lo que en última instancia contribuye al éxito y la reputación de la empresa o institución.

VI. CONCLUSIÓN

Las conclusiones obtenidas a partir de la valorización de cajas vacías impregnadas con explosivos (RESPEL) en una unidad minera en Cerro de Pasco pueden resumirse de la siguiente manera:

- Se logró mejorar las acciones en la unidad minera, permitiendo valorizar 5.83 toneladas de residuos peligrosos de cajas vacías impregnadas con explosivos en el periodo de febrero – marzo del 2024, disminuyendo el costo de disposición final de los residuos en un relleno de seguridad.
- Se capacitó a la gerencia, sobre la valorización de los residuos sólidos peligrosos de cajas vacías impregnadas con explosivos.
- Mejoró la gestión en la disposición final de los residuos sólidos peligrosos.
- Se logró sensibilizar a los supervisores de residuos sólidos respecto a la adecuada evacuación de los residuos sólidos peligrosos de cajas vacías impregnadas con explosivos.

VII. RECOMENDACIONES

- Antes de comenzar cualquier proceso, asegurarse de comprender completamente las leyes y regulaciones relacionadas con la gestión de residuos sólidos peligrosos en la Región Pasco. Cumplir con los requisitos legales es fundamental.
- Establecer un plan de manejo de residuos sólidos que describa las estrategias operativas, los procedimientos de manejo, el seguimiento, la valorización, y disposición final de los residuos peligrosos. Este plan debe ser específico para la unidad minera.
- Priorizar la valorización y minimización en la medida posible, y buscar oportunidades para valorizar o minimizar la generación de residuos sólidos peligrosos. Esto puede incluir la reutilización de materiales o la optimización de procesos.
- Seleccionar tecnologías y equipos adecuados para el tratamiento y almacenamiento de los residuos. Asegurarse de que cumplan con las normativas locales e internacionales.
- Gestionar los residuos de manera segura garantiza que la manipulación, el almacenamiento y el transporte de los residuos se realicen de manera segura para prevenir incidentes y minimizar riesgos.
- Fomentar la comunicación y la transparencia constante con las partes interesadas, incluyendo a las comunidades locales y las autoridades reguladoras. La transparencia es fundamental para construir la confianza.

VIII. REFERENCIAS

- Abubakar, I., Maniruzzaman, K., Dano, U., AlShihri, F., AlShammari, M., Nasiruddin, S., Al-Gehlani, W., & Alrawaf, T. I. (2022). Environmental Sustainability Impacts of Solid Waste Management Practices in the Global South. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(19), 12-18. <https://doi.org/10.3390/ijerph191912717>.
- Building, D. (2020). Solid waste management rules. *Agency of natural resources department of environmental conservation*, 1, 1-191. <https://acortar.link/dU7yqd>.
- Cayumil, R., Khanna, R., Konyukhov, Y., Burmistrov, Kargin, J., & Mukherjee, P. (2021). An Overview on Solid Waste Generation and Management: Current Status in Chile. *Sustainability*, 13(1), 1-18. <https://www.mdpi.com/2071-1050/13/21/11644/pdf>.
- Decreto Legislativo N° 1278 de 2017. Decreto legislativo que aprueba la ley integral de residuos sólidos. <https://busquedas.elperuano.pe/dispositivo/NL/1466666-4>.
- Hemidat, S., Achouri, O., Fels, L., Elagroudy, S., Hafidi, M., Chaouki, B., . . . Guo, J. (2022). Solid Waste Management in the Context of a Circular Economy in the MENA Region. *Sustainability*, 14(1), 1-24. <https://www.mdpi.com/2071-1050/14/1/480/pdf>
- Hussein, I., Shafy, A., & Mansourb, A. (2018). Solid waste issue: Sources, composition, disposal, recycling, and valorization. *Egyptian Journal of Petroleum*, 27(4), 1275-1290. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1110062118301375>.
- Kim, K. (2018). *Solid and industrial hazardous waste management assessment*. Hong Duc Publishinf house, Hanoi. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/352371563196189492/pdf/Solid-and-industrial-hazardous-waste-management-assessment-options-and-actions-areas.pdf>.

- Ma, Z., Wangyao, K., & Kumar, S. (2019). Waste generation, composition and management data. *Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*, 5(1), 1-38. https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2019rf/pdf/5_Volume5/19R_V5_2_Ch02_Waste_Data.pdf.
- Ministerio del Ambiente. (2016). Sistema de Información para la Gestión de Residuos Sólidos. <https://sistemas.minam.gob.pe/SigersolMunicipal/#/panel>
- Ministerio del Ambiente. (2016). Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos 2016-2024. <https://www.gob.pe/institucion/minam/informes-publicaciones/2634-plan-nacional-de-gestion-integral-de-residuos-solidos-2016-2024>
- Ministerio del Ambiente. (2016). Contaminación ambiental causada por residuos sólidos. Conocimientos científicos básicos. https://www.minam.gob.pe/proyecolegios/Curso/cursovirtual/Modulos/modulo2/2Primeria/m2_primaria_sesion_aprendizaje/Sesion_5_Primaria_Grado_6_RESIDUOS_SOLIDOS_ANEXO4.pdf.
- Ministerio del Ambiente. (2022). Guía para el cumplimiento de la meta 3: Implementación de un sistema integrado de manejo de residuos sólidos municipales. https://www.mef.gob.pe/contenidos/presu_publ/migl/metad/guia_meta3_2022.pdf
- Ministerio de Minería. (2002). Acuerdo marco de producción limpia sector gran minería: buenas prácticas y gestión ambiental. Ministerio de Minería. <https://bibliotecadigital.ciren.cl/handle/20.500.13082/26666>.
- Molina, R., & Catan, I. (2021). Solid Waste Management Awareness and Practices among Senior High School Students in a State College in Zamboanga City, Philippines. *Aquademia*, 5(1), 1-8. <https://doi.org/10.21601/aquademia/9579>.
- Resolución Directorial 368 del 2014 [Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental]. Norma técnica complementaria denominada “Servicio de Información de Vuelo de Aeródromo”. https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1932397/Resoluci3n_N368-2014-OEFA/DFSAI.pdf.

Tocto, E. (2019). Manejo y control de residuos para mejorar salud ocupacional en Mina Andaychagua de Volcan Compañía Minera S.A.A. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Centro del Perú]. https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/5633/T010_70019172_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Tripathi, A., Kumar, V., Vivekanand, V., Bose, P., & Suthar, S. (2020). Challenges, opportunities and progress in solid waste management during COVID-19 pandemic. *Case Studies in Chemical and Environmental Engineering*, 2(1), 1-15. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S266601642030058X>.

ANEXOS

ANEXO 1

Tabla 3

Diagrama Gantt

NOMBRE DE LA TAREA	AREA RESPONSABLE	FECHA DE INICIO	FECHA FINAL	DURACION EN DIAS
Coordinaciones Generales.	Medio ambiente	10/11/2023	11/11/2023	2 días
Recorrido en las instalaciones de la unidad minera.	Medio ambiente	19/11/2023	25/11/2023	7 días
Situación de la gestión y manejo de residuos	Medio ambiente	26/11/2023	28/11/2023	3 días
Caracterización del residuo peligrosos de cajas vacías impregnadas con explosivos.	Medio ambiente	01/12/2023	04/12/2023	4 días
Lineamientos que se establecieron para el desarrollo del plan de manejo y minimización de residuos.	Medio ambiente	05/12/2023	06/12/2023	2 días
Sensibilización al personal sobre el manejo de los residuos peligrosos	Medio ambiente	07/12/2023	07/12/2023	1 día
Segregación	Medio ambiente	16/01/2024	19/01/2024	3 días

Recolección interna	Medio ambiente	20/01/2024	20/01/2024	1 día
Almacenamiento	Medio ambiente	20/01/2024	20/01/2024	1 día
Recolección y transporte	Medio ambiente	05/02/2024	06/02/2024	2 días
Valorización de residuos peligrosos	Medio ambiente	07/02/2024	07/02/2024	1 día
Disposición Final	Medio ambiente	07/02/2024	08/02/2024	2 días
Seguimiento y monitoreo	Medio ambiente	10/02/2024	A la actualidad	A la actualidad

Nota. Elaboración propia

ANEXO 2

Figura 14

Resumen de disposición final de residuos peligrosos de cajas vacías impregnadas de explosivos del mes de noviembre del año 2023 al mes de enero del 2024 dispuestos al relleno de seguridad, y del mes de febrero y marzo disposición a valorización.

FECHA DE EVACUACION	CLASIFICACIÓN DEL RESIDUO (PELIGROSO/ NO PELIGROSO)	DESCRIPCIÓN DEL RESIDUO (ESPECIFICAR SEGÚN GUÍA)	TIPO DE RESIDUO (SEGÚN CATEGORÍA SIGERSOL)	Nº BOLETA DE PESAJE DESTINO FINAL	PESO SEGÚN GUÍA DEL GENERADOR (D)	PESO DESTINO FINAL A FACTURAR (A)	TIPO DE VEHÍCULO (FURGÓN/ TRACTO/ ETC)	CAPACIDAD DE CARGA	UNIDAD (Tn/ m3/ Galones)
NOVIEMBRE	PELIGROSO	CAJAS VACIAS IMPREGNADAS CON EXPLOSIVOS	A4080 Residuos de carácter explosivo	002-414468	1	1.000	CAMIÓN FURGÓN	30TN	TN
NOVIEMBRE	PELIGROSO	CAJAS VACIAS IMPREGNADAS CON EXPLOSIVOS	A4080 Residuos de carácter explosivo	002-415166	0.35	0.350	CAMIÓN FURGÓN	30TN	TN
NOVIEMBRE	PELIGROSO	CAJAS VACIAS IMPREGNADAS CON EXPLOSIVOS	A4080 Residuos de carácter explosivo	002-415791	0.5	0.500	CAMIÓN FURGÓN	30TN	TN
DICIEMBRE	PELIGROSO	CAJAS VACIAS IMPREGNADAS CON EXPLOSIVOS	A4080 Residuos de carácter explosivo	002-418020	0.5	0.5	CAMIÓN FURGÓN	30TN	TN
DICIEMBRE	PELIGROSO	CAJAS VACIAS IMPREGNADAS CON EXPLOSIVOS	A4080 Residuos de carácter explosivo	002-415791	0.5	0.5	CAMIÓN FURGÓN	30TN	TN
ENERO	PELIGROSO	CAJAS VACIAS IMPREGNADAS CON EXPLOSIVOS	A4080 Residuos de carácter explosivo	002-422412	0.595	0.595	CAMIÓN FURGÓN	30TN	TN
ENERO	PELIGROSO	CAJAS VACIAS IMPREGNADAS CON EXPLOSIVOS	A4080 Residuos de carácter explosivo	002-424109	0.82	0.82	CAMIÓN FURGÓN	30TN	TN
FEBRERO	PELIGROSO	CAJAS VACIAS IMPREGNADAS CON EXPLOSIVOS	A4080 Residuos de carácter explosivo		0.64	0.652	CAMIÓN FURGÓN	30TN	TN
FEBRERO	PELIGROSO	CAJAS VACIAS IMPREGNADAS CON EXPLOSIVOS	A4080 Residuos de carácter explosivo		1.77	1.77	CAMIÓN FURGÓN	30TN	TN
MARZO	PELIGROSO	CAJAS VACIAS IMPREGNADAS CON EXPLOSIVOS	A4080 Residuos de carácter explosivo		3.420	3.42	CAMIÓN FURGÓN	30TN	TN

Nota. Fuente propia

ANEXO 3

Figura 15

Cuadro de inversión en disposición final y costo de traslado de cajas vacías impregnadas de residuos peligrosos.

FECHA DE EVACUACION	CLASIFICACIÓN DEL RESIDUO (PELIGROSO/ NO PELIGROSO)	TIPO DE TRATAMIENTO (DISPOSICIÓN / COMERCIALIZACIÓN / VALORIZACIÓN)	DESCRIPCIÓN DEL RESIDUO (ESPECIFICAR SEGÚN GUÍA)	TIPO DE RESIDUO (SEGÚN CATEGORÍA SIGERSOL)	TIPO DE VEHÍCULO (FURGÓN/ TRACTO/ ETC)	CAPACIDAD DE CARGA	PESO SEGÚN GUÍA DEL GENERADOR (TN)	UNIDAD (Tn/ m3/ Galones)	S/. UNITARIO	S/. TOTAL	TRANSPORTE DE RESIDUOS	CANTIDAD DE VIAJES AL MES	COSTO TOTAL DE VIAJES	Valor Líquido de La Factura
NOVIEMBRE	PELIGROSO	DISPOSICION FINAL	CAJAS VACIAS IMPREGNADAS CON EXPLOSIVOS	A4080 Residuos de carácter explosivo	CAMIÓN FURGÓN	30TN	1.85	TN	S/390.00	S/721.50	S/6,100.00	3.00	S/18,300.00	S/19,021.50
DICIEMBRE	PELIGROSO	DISPOSICION FINAL	CAJAS VACIAS IMPREGNADAS CON EXPLOSIVOS	A4080 Residuos de carácter explosivo	CAMIÓN FURGÓN	30TN	1	TN	S/390.00	S/390.00	S/6,100.00	2.00	S/12,200.00	S/12,590.00
ENERO	PELIGROSO	DISPOSICION FINAL	CAJAS VACIAS IMPREGNADAS CON EXPLOSIVOS	A4080 Residuos de carácter explosivo	CAMIÓN FURGÓN	30TN	1.415	TN	S/390.00	S/551.85	S/6,100.00	2.00	S/12,200.00	S/12,751.85
FEBRERO	PELIGROSO	VALORIZACION	CAJAS VACIAS IMPREGNADAS CON EXPLOSIVOS	A4080 Residuos de carácter explosivo	CAMIÓN FURGÓN	30TN	2.41	TN			S/6,100.00	1.00	S/6,100.00	S/6,100.00
MARZO	PELIGROSO	VALORIZACION	CAJAS VACIAS IMPREGNADAS CON EXPLOSIVOS	A4080 Residuos de carácter explosivo	CAMIÓN FURGÓN	30TN	3.420	TN			S/6,100.00	1.00	S/6,100.00	S/6,100.00

Nota. Fuente propia

ANEXO 4

Tabla 4

Matriz FODA.

		FACTORES INTERNOS	
		Fortalezas – F. 1. la gerencia general del área de medio ambiente apoyó con la gestión para la valorización de residuos. 2. Se cuenta con EO-RS para el traslado de los residuos a la planta de valorización.	Debilidades – D 1. Falta de conocimiento de los supervisores en la valorización de residuos peligrosos. 2. Descoordinación de la empresa operadora de residuos sólidos en la gestión de evacuación de los residuos peligrosos de las cajas vacías impregnadas con explosivos.
FACTORES EXTERNOS	Oportunidades – O 1. Necesidad de implementar planes de manejo de residuos peligrosos y no peligrosos más amigable con el medio 2. Obtener certificados al valorizar residuos peligrosos.	Estrategias – FO 1. Seguimiento de los reportes diarios de ingreso de los residuos peligrosos al almacén temporal de residuos industriales (ATRI)	Estrategias – DO 1. Capacitar a la gerencia, supervisión y personal encargado manejo de los residuos peligrosos como las cajas de explosivos impregnadas con explosivos. 2. Gestionar la evacuación con la EO-RS
	Amenazas – A 1. Desconocimiento de las oportunidades de mejora de la valorización de residuos peligrosos.	Estrategias – FA. 1. Mejorar y optimizar la valorización de residuos peligrosos de la unidad minera.	Estrategias – DA 1. Capacitar al personal encargado del almacenamiento de los residuos peligrosos y a la supervisión operativo

Nota. Elaboración propia

ANEXO 5

Figura 16

Conformidad de recepción de los residuos peligrosos en la planta de valorización.

3.2. EO-RS DEL DESTINO FINAL						
Seleccione la opción que corresponda		TRATAMIENTO		<input type="checkbox"/>	VALORIZACIÓN	<input type="checkbox"/>
Razón social y siglas		RECPER S.A.C.			Nº RUC	20563371995
Código de Registro EO-RS		Autorización o licencia de funcionamiento municipal			Dirección	
EO-RS-0183-19-150103		0000027393			Calle Santa Rosa N°153 Urb. Industrial Santa Rosa	
Distrito	ATE	Provincia	LIMA	Departamento	LIMA	
Correo electrónico	comercial@recper.com.pe			Teléfono	(01)4364523	
Representante legal	MACEDONIO MARCAQUISPE CABEZA			DNI / CE	08435042	
Responsable técnico	ALEXANDER DAVID CHAMOCHUMBI CHAVEZ			Nº de colegiatura	269052	

Nota. Fuente propia

ANEXO 6

Figura 17

Registro autoritativo de EO-RS.




	PERÚ	Ministerio del Ambiente	Viceministerio de Gestión Ambiental	Dirección General de Gestión de Residuos Sólidos	Dirección de Evaluación Ambiental y Autorizaciones
<small>"Decreto de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres" "Año de la unidad, la paz y el desarrollo"</small>					
INFORME N° 00616-2023-MINAM/VMGA/DGGRS/DEAA					
PARA	:	Christian Raúl Ballesteros Barahona Director de la Dirección de Evaluación Ambiental y Autorizaciones en Residuos Sólidos (e)			
DE	:	Rosario Ethiel Martínez Condoni Especialista I en Gestión de Residuos Sólidos			
		Gabriela Elizabeth Vela Valenzuela Especialista Legal II			
ASUNTO	:	Solicitud de ampliación de unidades vehiculares para peligrosos en el Registro Autoritativo de Empresas Operadoras de Residuos Sólidos.			
REFERENCIA	:	SUCE N° 2023085671 (Registro MINAM N° 2023011552)			
FECHA	:	Lima, 10 de abril de 2023			
<p>Nos dirigimos a usted con relación a la solicitud de la referencia, mediante la cual la empresa RESITER PERU S.A.C., identificada con RUC N° 20537921464, requiere la ampliación de unidades vehiculares para el manejo de los residuos sólidos peligrosos en el Registro Autoritativo de Empresas Operadoras de Residuos Sólidos.</p> <p>Al respecto, informamos lo siguiente:</p> <p>I. ANTECEDENTES</p> <ol style="list-style-type: none"> Con fecha 24 de junio de 2019, la Dirección General de Gestión de Residuos Sólidos (en adelante, DGGRS) del Ministerio del Ambiente (en adelante, MINAM) emitió la Constancia del Registro de Empresa Operadora de Residuos Sólidos N° EO-RS-0209-19-150118 (en adelante, Registro N° EO-RS-0209-19-150118), sustentada en el Informe N° 00125-2019-MINAM/VMGA/DGGRS, mediante el cual se inscribió a la empresa RESITER PERU S.A.C. (en adelante, la empresa) en el Registro Autoritativo de Empresas Operadoras de Residuos Sólidos (en adelante, Registro Autoritativo de EO-RS), autorizando las operaciones de recolección y transporte de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos del ámbito no municipal, consignando como representante legal al señor Felipe Esteban Barros Pérez. Con fecha 06 de setiembre de 2022, mediante la Resolución Directoral N° 01215-2022-MINAM/VMGA/DGGRS, sustentada en el Informe N° 01226-2022-MINAM/VMGA/DGGRS/DEAA, la DGGRS emitió la Constancia del Anexo 22 del Registro N° EO-RS-0209-19-150118, modificando la información del representante legal y consignando al señor Juan Carlos Seitz Lyng como el nuevo representante legal de la empresa. Con fecha 09 de febrero de 2023, mediante la Solicitud Única de Comercio Exterior (en adelante, SUCE) de la referencia presentada a través de la Ventanilla Única de Comercio Exterior (en adelante, vuce), la empresa, representada por Juan Carlos Seitz Lyng, solicitó a la Dirección General de Gestión de Residuos Sólidos (DGGRS) la ampliación de unidades vehiculares para el manejo de los residuos sólidos peligrosos en el Registro N° EO-RS-0209-19-150118, proponiendo diecisiete (17) vehículos para desarrollar la operación de recolección y transporte de residuos sólidos peligrosos. 					
<p>Central Telefónica: 621-8000 www.gob.pe/minam</p> <p> GOBIERNO DEL PERÚ 1991 - 2016</p> <p style="text-align: right;"> Con Purpura Perú</p> <p style="text-align: center;">Página 1 de 7</p>					

Figura 18

Certificado de habilitación especial para transportar residuos peligrosos.


 PERÚ Ministerio de Transportes y Comunicaciones DIRECCIÓN DE SERVICIOS DE TRANSPORTE TERRESTRE			
MATPEL			
CERTIFICADO DE HABILITACIÓN VEHICULAR ESPECIAL N° 15MRP23000660E			
<u>DATOS DE LA HABILITACIÓN VEHICULAR</u>			
VIGENTE DESDE	19/01/2023	HASTA	27/10/2027
NOMBRE O RAZÓN SOCIAL DEL TRANSPORTISTA	RESITER PERU S.A.C.		
RUC	20537921464		
PARTIDA REGISTRAL	1501733MRP		
MODALIDAD DE SERVICIO	TRANSPORTE DE MATERIALES Y/O RESIDUOS PELIGROSOS PÚBLICO		
DOCUMENTO SUSTENTO	T-573385-2022		
<hr/>			
<u>DATOS DEL VEHÍCULO</u>			
MARCA	FREIGHTLINER	PLACA N°	BSM800
CARRICERÍA	REMOLCADOR		
VIN	3AKJG3DV4PDNU5023		
N° DE SERIE DE CHASIS	3AKJG3DV4PDNU5023		
COLOR	BLANCO		
N° DE EJES	3	AÑO MODELO	2023
PESO NETO (KG.)	7.89	LARGO (MTS.)	7.239
PESO BRUTO (KG.)	25	ANCHO (MTS.)	2.59
CARGA ÚTIL (KG.)	17.11	ALTO (MTS.)	3.095
 Daniel Christian Figueroa Camacho Director de Servicios de Transporte Terrestre		 Firmado digitalmente por: Agente Automatizado PDMAT Motivo: Dar Autor del Documento Fecha: 19/01/2023 13:07:10-0808	

ANEXO 7

Figura 19

Guía de transportista de la EO-RS, donde se evidencia la cantidad de residuos peligrosos que se está evacuando.

24/0



RESITER
Economía Circular

Domicilio Fiscal: Av Camino Real N° 380 Int. 801 San Isidro - Lima - Lima
Av. Circunvalación Mza. A Lote 38A C.P. Santa María de Huachipa
Luzanicho - Lima - Lima
Teléfono: (01) 449 0531 / ventas@resiter.pe / www.resiter.pe

R.U.C. 20537921464

GUIA DE REMISIÓN
TRANSPORTISTA

016 - Nº 003475

N° de Registro MTC: 1541912 CNG

FECHA DE EMISIÓN: 05/02/2024

FECHA DE INICIO DE TRASLADO: 05/02/2024

DOMICILIO DE PARTIDA

VIA(TIPO Y NOMBRE): U.H. ATACOCHA

N°: INTERIOR: ZONA:

DISTRITO: YANAHUANCHA PROV.: PASCO DEP.: PASCO

DOMICILIO DE LLEGADA

VIA(TIPO Y NOMBRE) CALLE: SANTA ROSA URB. IND. SA

N°: 153 INTERIOR: ZONA:

DISTRITO: ATE. PROV.: LIMA DEP.: LIMA

REMITENTE

RAZÓN SOCIAL: NEXA RESOURCES
ATACOCHA S.A.A.

R.U.C.:

DESTINATARIO

RAZÓN SOCIAL: REC. PER S.A.C.

R.U.C.: 20563371993

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PESO	UNIDAD DE MEDIDA	COSTO MÍNIMO DE TRASLADO
1	CARTÓN DE EXPLOSIVOS		640	Kg	
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE TRANSPORTE Y EL CONDUCTOR

MARCA Y N° DE PLACA: FORD TUNER B5-944

CONFIGURACIÓN VEHICULAR: N° S: VAN 933


N° DE CONST. DE INSCRIP: ISHAP 23000656 E

N° DE LIC. DE CONDUCTOR: P40990310

DATOS DE LA EMPRESA SUBCONTRATADA

NOMBRE / RAZÓN SOCIAL:

R.U.C.:



RESITER PERU S.A.C.

Conformidad del Cliente

OBSERVACIONES:

Nota. Fuente propia

Figura 20

Manifiesto de salida de residuo peligroso, indica el tipo y cantidad y destino final del residuo evacuado.

The image shows a complex form titled 'MANIFIESTO DE SALIDA DE RESIDUO PELIGROSO' (Manifest of Dangerous Waste Output). The form is divided into several sections:

- SECTION 1: IDENTIFICATION OF THE MANIFEST AND THE MANAGER OF DANGEROUS WASTE.** Includes fields for 'ORIGIN' (CITY, STATE, COUNTRY) and 'DESTINATION' (CITY, STATE, COUNTRY).
- SECTION 2: CHARACTERISTICS OF THE WASTE.** Includes 'WASTE TYPE', 'CLASSIFICATION', and 'HAZARD CLASSIFICATION'.
- SECTION 3: IDENTIFICATION OF THE WASTE GENERATOR AND THE RECEIVER.** Includes 'WASTE GENERATOR' and 'WASTE RECEIVER' details.
- SECTION 4: IDENTIFICATION OF THE WASTE MANAGEMENT FACILITY.** Includes 'WASTE MANAGEMENT FACILITY' details.
- SECTION 5: OTHER INFORMATION.** Includes 'WASTE MANAGEMENT FACILITY' and 'WASTE RECEIVER' details.
- SECTION 6: PLAN OF CONTINGENCY.** Includes 'PLAN OF CONTINGENCY' details.
- SECTION 7: SIGNATURES AND STAMPS.** Includes 'WASTE GENERATOR' and 'WASTE RECEIVER' signatures and stamps.

The form contains handwritten entries in various fields, including 'CITY', 'STATE', 'COUNTRY', 'WASTE TYPE', 'CLASSIFICATION', 'HAZARD CLASSIFICATION', 'WASTE GENERATOR', 'WASTE RECEIVER', 'WASTE MANAGEMENT FACILITY', 'PLAN OF CONTINGENCY', 'WASTE GENERATOR', and 'WASTE RECEIVER'. There are also several stamps and signatures on the form.

Nota. Fuente propia

ANEXO 8

Figura 21

Certificado de valorización de residuos peligrosos de cajas vacías impregnadas con explosivos de 1.77 toneladas.

N° 0195-2024

RECPER
TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE ENVASES

 **CERTIFICADO DE TRATAMIENTO Y VALORIZACIÓN**

FECHA DE EMISION: 07-02-2024

La valorización de residuos sólidos debe priorizarse frente a la disposición final de los mismos. art. 72. Envases de sustancias o productos peligrosos. art. 103.- Plantas de Valorización de Residuos Sólidos.

Actividad desarrollada en las instalaciones de nuestra Planta de Valorización según lo indicado en el Informe N° 00069-2019-MINAM/VMGA/DGRS-FONC. Dando cumplimiento a lo establecido en el D.L. N° 1278 "Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos" y su reglamento; a lo referido nuestra empresa certifica el servicio ejecutado según la siguiente descripción:

NEXA RESOURCES EL PORVENIR S.A.C.

ITEM	N° GUILA REMISION TRANSPORTISTA	TICKET DE INGRESO	NOMBRE DEL RESIDUO	U.M.	PESO
1	016-003476	N°0523-2024	CARTONES DE EXPLOSIVOS	TN	1.770

RUC del Generador: 20482744833

Fuente de Generación: UNIDAD MINERA EL PORVENIR S/N - VANACANCHA - PASCO - PASCO

EO-RS Responsable del transporte: RESITER PERU S.A.C.

Fecha de Valorización y/o Tratamiento: 07-02-2024


ALEXANDER DAVID
CHAMOCHUMBI CHAVEZ
Ingeniero Ambiental
DIP N° 28982



RECPER S.A.C.
Calle Santa Rosa N° 153
Urb. Industrial Santa Rosa Ato. Lima - Perú
Central: (01) 436 4253 / Anexo: 100 / Cel: 937 704 325

Nota. Fuente propia

Figura 22

Certificado de valorización de residuos peligrosos de cajas vacías impregnadas con explosivos de 3.42 toneladas.

N° 0229-2024

RECPER
TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE ENVASES

 **CERTIFICADO DE TRATAMIENTO Y VALORIZACIÓN**

FECHA DE EMISION: 15-03-2024

La valorización de residuos sólidos debe priorizarse frente a la disposición final de los mismos. art. 72
Envases de sustancias o productos peligrosos. art. 103.- Plantas de Valorización de Residuos Sólidos.

Actividad desarrollada en las instalaciones de nuestra Planta de Valorización según lo indicado en el informe N° 00069-2019-MINAM/VMGA/DCRS-FONC. Dando cumplimiento a lo establecido en el D.L. N° 1278 "Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos" y su reglamento; a lo referido nuestra empresa certifica el servicio ejecutado según la siguiente descripción:

NEXA RESOURCES EL PORVENIR S.A.C.

ITEM	N° GUIA REMISION TRANSPORTISTA	TICKET DE INGRESO	NOMBRE DEL RESIDUO	U.M.	PESO
1	011-00000012	N°0582-2024	CARTONES DE EXPLOSIVOS	TN	3.420

RUC del Generador: 20492744833
Fuente de Generación: UNIDAD MINERA EL PORVENIR S/N - YANACANCHA - PASCO - PASCO
EO-RS Responsable del transporte: RESITER PERU S.A.C.
Fecha de Valorización y/o Tratamiento: 05-03-2024


ALEXANDER DAVID
CHAMOCUMBÍ CHAVEZ
Ingeniero Ambiental
CIP N° 289352



RECPER S.A.C.
Calle Santa Rosa N° 153
Urb. Industrial Santa Rosa Ate. Lima - Perú
Central: (01) 438 4253 / Anexo 100 / Cel: 937 704 325

Nota. Fuente propia