



FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Ambiental

Diseño de un plan de manejo ambiental para reducir la concentración de contaminantes generados en el Zona de lavado en el acondicionamiento de envases en la empresa CÉSPEDES S.A.C.

Tesis para optar al título profesional de:

INGENIERO AMBIENTAL

Autores:

Jose Carlos Anicama Tanta

Jessvic Candiotty Canales

Asesor:

Mg. Ing. Alfonso Ramírez Caján

<https://orcid.org/0000-0002-7951-2142>

Lima – Perú

2024

JURADO EVALUADOR

Jurado 1 Presidente(a)	
	DENISSE MILAGROS ALVA MENDOZA

Jurado 2	
	HANIEL JOSUE TORRES JOAQUIN

Jurado 3	
	ALFONSO RAMIREZ CAJAN

Informe de Similitud



Página 2 of 107 - Descripción general de integridad

Identificador de la entrega trn:oid::1:3096756487




19% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 9 palabras)
- Trabajos entregados

Fuentes principales

- 13%  Fuentes de Internet
- 13%  Publicaciones
- 0%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.



Página 2 of 107 - Descripción general de integridad

Identificador de la entrega trn:oid::1:3096756487

Dedicatoria

Esta tesis está dedicada a mis padres Raúl Anicama y Jesús Tanta Trejo, por su apoyo incondicional en todo el desarrollo académico y personal de mi vida y a mi asesor de tesis que con sus conocimientos y experiencia fueron bastión clave para el logro de mis éxitos profesionales.

José Carlos Anicama Tanta

A mi familia, especialmente a mi madre Jessica y mi abuela Gloria quienes siempre me apoyaron incondicionalmente en todos mis proyectos, les agradezco todo el amor, la paciencia y confianza que me brindaron. A mi gata quien se quedó junto a mí todas las noches, acompañándome en esta investigación.

Jessvic Candiotty Canales

Agradecimiento

Agradecemos a Dios por todas las cosas buenas que nos brinda y por los retos que nos hacen cada vez mejores seres humanos, a nuestras familias por su apoyo constante en cada proceso de desarrollo de nuestras vidas, ya que sin ellos simplemente no podríamos llegar a cumplir este sueño por lo cual les estamos eternamente agradecidos.

Índice

Dedicatoria	4
Agradecimiento	5
CAPITULO I. INTRODUCCIÓN	13
1.1. Realidad Problemática	13
1.2. Justificación	14
CAPITULO II. MARCO TEÓRICO	16
2.1. Antecedentes	16
2.1.1. <i>A Nivel Internacional</i>	16
2.1.2. <i>A Nivel Nacional</i>	22
2.2. Bases Teóricas.....	30
2.2.1. <i>Valorización De Envases Metálicos</i>	30
2.2.2. <i>Residuos Generados Del Proceso De Acondicionamiento</i>	30
2.2.3. <i>Agentes Contaminantes Químicos</i>	31
2.2.4. <i>Contenedor</i>	31
2.2.5. <i>Residuos Peligrosos</i>	32
2.2.6. <i>Empresa Operadora De Residuos Sólidos</i>	32
2.2.7. <i>Estándares De Calidad Ambiental</i>	32
2.2.8. <i>Acondicionamiento De Envases</i>	32
2.2.9. <i>Teorías relacionadas al tema</i>	33
2.3. Formulación del problema	34
2.4.1. <i>Objetivo General</i>	35
2.4.2. <i>Objetivo Específicos</i>	35
2.5. Hipótesis.....	35
2.5.1. <i>Hipótesis General</i>	35
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA	37
3.1. Tipo de investigación	37
3.1.1. <i>Enfoque</i>	37
3.1.2. <i>Nivel</i>	37
3.1.3. <i>Diseño</i>	37
3.1.4. <i>Tipo</i>	37
3.2. Población y muestra	38
3.2.1. <i>Población</i>	38
3.2.2. <i>Muestra</i>	38

3.2.3.	<i>Tipo de muestreo</i>	38
3.3.	Métodos, técnicas e instrumentos.....	38
3.3.1.	<i>Método</i>	39
3.3.2.	<i>Técnica</i>	39
3.3.3.	<i>Instrumentos</i>	39
3.4.	Procedimiento	40
3.4.1.	<i>Matriz de identificación</i>	40
3.4.2.	<i>Matriz de valorización de impactos</i>	44
3.4.3.	<i>Determinación del valor integral de impacto</i>	46
3.4.4.	<i>Análisis general de la evaluación de impactos</i>	48
3.4.5.	<i>Validez y confiabilidad de la información</i>	49
3.5.	Análisis de datos	49
3.6.	Aspectos éticos.....	49
CAPITULO IV. RESULTADOS		50
4.1.	Situación actual del manejo de residuos.....	50
4.2.	Descripción de la infraestructura.....	50
	<i>Actividad 51</i>	
	<i>Descripción y ubicación del proyecto</i>	51
	<i>Instalaciones En Planta</i>	52
	<i>Equipo y accesorios usados en el acondicionamiento</i>	55
4.3.	Puntos clave en los procesos de acondicionamiento	60
	Comercialización de residuos sólidos	60
	Acondicionamiento o re-acondicionamiento de envases para el reciclaje	61
	<i>Etapas para la implementación del proyecto</i>	61
	<i>Etapa de recepción y vaciado</i>	61
	<i>Etapa de lavado de cilindros</i>	62
	<i>Etapa de inflado de cilindros</i>	64
	<i>Etapa de pintado de cilindros</i>	64
	Materias primas e insumos utilizados	65
	<i>Abastecimiento de agua</i>	66
	<i>Abastecimiento de energía</i>	66
	Diagrama de flujo en la actividad	66
4.4.	Identificación y análisis de los impactos ambientales.....	68
4.4.1.	<i>Identificación y evaluación de los impactos</i>	68
4.4.2.	<i>Impactos en el ambiente físico</i>	68

4.4.3.	<i>Impactos en el ambiente biológico</i>	74
4.4.4.	<i>Impactos en el ambiente económico, social y cultural</i>	75
4.4.5.	<i>Valoración de impactos ambientales</i>	77
4.4.5.1.	<i>Matrices de identificación y valoración de impactos</i>	77
4.5.	Diseño de un plan de manejo ambiental para reducir la concentración de contaminantes.....	79
	Propuestas de adecuación y manejo ambiental	82
CAPITULO V. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES		84
5.1.	Discusión.....	84
5.2.	Limitaciones.....	88
4.3.	Conclusiones	89

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 1.- Etapas, técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	41
Tabla 2.- Matriz de identificación de impactos	43
Tabla 3.- Tabla de magnitudes.....	44
Tabla 4.- Escala de identificación de impactos ambientales.....	47
Tabla 5.- Escala de calificación de impactos ambientales	48
Tabla 6.- Matriz de calificación de impactos.....	49
Tabla 7.- Datos del proponente.....	51
Tabla 8.- Ambientes de planta	53
Tabla 9.- Ubicación de extintores	58
Tabla 10.- Ubicación de botiquín de primeros auxilios.....	58
Tabla 11.- Equipo de protección personal	59
Tabla 12.- Características de señalética	60
Tabla 13.- Ubicación de detectores de humo.....	61
Tabla 14.- Materia prima e insumos usados en el acondicionamiento	66
Tabla 15.- Tipo de residuos generados en las actividades de la planta.....	70
Tabla 16.- Residuos no peligrosos generados año 2023	71
Tabla 17.- Residuos peligrosos generados en planta año 2023	72
Tabla 18.- Resultados de análisis de calidad del suelo	73
Tabla 19.- Fuentes de contaminación de aire.....	74
Tabla 20.- Resultados del monitoreo de calidad del aire	74
Tabla 21.- Resultados del monitoreo de ruido	75
Tabla 22.- Matriz de identificación de impacto	78
Tabla 23.- Matriz de calificación de impacto	79
Tabla 24.- Plan de seguimiento y control	80

Tabla 25.- Propuesta de plan de adecuación y manejo ambiental	83
Tabla 26.- Cronograma de actividades para el PAMA.	84

CONTENIDO DE FIGURAS

Figura 1.- Organigrama de la empresa.....	52
Figura 2.- Envase de metal antes de acondicionamiento	64
Figura 3.- El método utilizado no usa granallas	64
Figura 4.- Cilindros debidamente restituidos y listos para despacho.....	66
Figura 5.- Diagrama de flujo de las actividades	67
Figura 6.- Exteriores de la Planta E. D. CÉSPEDES S.A.C.	76

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo diseñar un plan de manejo y adecuación ambiental orientado a reducir, mitigar y/o eliminar las posibles fuentes de impacto ambiental generadas en la zona de lavado de la mencionada empresa, particularmente para el acondicionamiento de envases contaminados por limpieza con disolventes. En la metodología utilizó el método inductivo – deductivo, se empezará con el método inductivo y continuamente se complementará con el método deductivo para el análisis de cada variable, la técnica que se utilizó para la recolección de datos son el registro fotográfico, la observación directa y registro documental. Se concluye en el estudio que en el diseño del plan de manejo ambiental para reducir la concentración de contaminantes generados en el Zona de lavado en el acondicionamiento de envases en la empresa CÉSPEDES S.A.C. se tuvo en cuenta un seguimiento y control para asegurar la adecuada implementación de las medidas de mitigación/disminuciones establecidas, así como para el monitoreo ambiental de los desechos líquidos, sólidos y gaseosos. Este plan permitirá verificar el cumplimiento de la normativa ambiental vigente en el país.

Palabras claves: Acondicionamiento, efluente, impacto ambiental, valorización.

CAPITULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática

Mundialmente las dificultades que combaten los países desarrollados de primer mundo y economías emergentes se centra en el adecuado manejo y disposición de los desechos sólidos, la finalidad es poder aprovechar estos desechos mediante la recepción, clasificación, reutilización y comercialización. Actualmente se estima que la generación a nivel mundial es de 1.3 billones de toneladas de desechos por año y se proyecta que para el 2025 sea de 2.2, causando así una gran preocupación sobre el estado del planeta, por lo cual se busca diseñar estrategias adecuadas para el correcto acopio, segregación, reaprovechamiento y disposición final de los desechos sólidos (Segura et al., 2020).

En América Latina y El Caribe, la gestión de desechos sólidos enfrenta grandes desafíos debido a la limitada planificación, ya que menos del 20 % de los municipios cuenta con planes de manejo adecuados. La generación de desechos sólidos urbanos oscila entre 0.6 y 0.9 kg por persona al día, y solo el 55 % de estos recibe una disposición final adecuada. Aunque cerca del 75 % de los desechos generados tiene potencial reciclable, solo el 2.2 % se recicla formalmente, siendo los recicladores informales actores clave en la mitigación del impacto ambiental. Algunos países de la región, como Argentina, Chile, Colombia y Uruguay, han logrado avances significativos con tasas de recolección cercanas al 100 %; sin embargo, en países como Perú, más del 50 % de los desechos no se gestiona correctamente, lo que genera contaminación y riesgos para la salud pública. Este panorama subraya la urgencia de implementar políticas integrales que fomenten la sostenibilidad, el reciclaje y la valorización de desechos, promoviendo prácticas más responsables en la gestión de los RSU (Salcedo, 2023).

El Perú ha atravesado un período de expansión económica e industrial significativo, reflejado en el desarrollo de diversos sectores productivos y el incremento de actividades

comerciales e industriales en los últimos años lo que ha incrementado significativamente la generación de desechos industriales, impactando tanto el medio ambiente como en el bienestar de la población. En el país, la gestión y manejo de estos desechos están normados, supervisados y sancionados por las entidades y ministerios fiscalizadoras competentes. Según la Ley de Residuos Sólidos, los Residuos industriales se originan en actividades propias de sectores como la industria minera, construcción, agrícola, fabricación, pesquera, entre otros similares (Bravo et al., 2015).

Si bien los contenedores están catalogados como no peligrosos según el listado B del Decreto Supremo N° 14-2017-MINAM, su contacto con agentes contaminantes como aceites industriales, solventes, grasas o químicos de tanques IBC provenientes de agroindustrias puede generar impactos ambientales significativos. La contaminación de suelos, causada por vertimientos de aceites usados durante los recambios en talleres, constituye un problema persistente. Esto se debe a la presencia de metales pesados como plomo (Pb), zinc (Zn) y cobre (Cu), cuyos niveles superan ampliamente los Estándares de Calidad Ambiental (ECA). Por ejemplo, en talleres de mecánica automotriz ubicados en la avenida José Pardo en Chimbote, se registraron valores promedio de 168.25 mg/kg de Pb (ECA: 70 mg/kg), 251.25 mg/kg de Zn (ECA: 200 mg/kg) y 80.75 mg/kg de Cu (ECA: 91 mg/kg), evidenciando una contaminación significativa en comparación con los suelos control. Esta contaminación está vinculada a los aditivos de cobre, plomo y zinc presentes en los aceites, los cuales mejoran sus propiedades fisicoquímicas y protegen contra oxidación y herrumbre. Sin embargo, durante los recambios de aceite, parte de este se derrama al suelo, alterando su calidad (Quillos et al., 2021).

1.2. Justificación

El diseño de un plan de manejo ambiental se fundamenta en la teoría del ciclo de vida y la prevención de la contaminación. Reducir la generación de contaminantes desde el proceso

de lavado de envases minimiza los impactos negativos sobre el medio ambiente y optimiza los recursos. La implementación de estrategias de prevención es más eficaz y económica que tratar los contaminantes una vez generados, alineándose con principios de sostenibilidad y eficiencia.

Desde una perspectiva práctica, un plan de manejo ambiental ayuda a la empresa a cumplir con regulaciones medioambientales, como las establecidas por la norma ISO 14001. Además, permite mejorar la eficiencia operativa, reduciendo costos en el tratamiento de residuos y optimizando el uso de agua y productos químicos. Esto no solo ayuda a la empresa a mantenerse competitiva, sino también a mejorar su desempeño ambiental.

A nivel metodológico del plan de manejo ambiental incluirá el diagnóstico de la situación actual, la evaluación de impactos y la implementación de estrategias para reducir contaminantes. Utilizando herramientas como la matriz de aspectos e impactos, se definirán medidas prácticas para optimizar los procesos y establecer un sistema de monitoreo que asegure la efectividad del plan a lo largo del tiempo.

Desde una perspectiva social, la reducción de contaminantes tiene un impacto positivo en la salud de los trabajadores y la comunidad circundante, mejorando la calidad del aire, agua y suelo. Además, al adoptar prácticas responsables, la empresa fortalece su imagen como socialmente responsable, ganando confianza entre consumidores y empleados, y contribuyendo al desarrollo de una cultura ambiental en la organización.

CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. A Nivel Internacional

Seguí, et al. (2018), en su publicación sobre la *Gestión de Residuos y economía circular*, analizaron la situación de los desechos sólidos en diversos contextos mundiales, europeo y español y reflexionaron sobre los modelos de gestión y el nuevo enfoque de la economía circular. La problemática central radicó en el crecimiento mundial de los desechos sólidos y la urgencia de implementar modelos sostenibles para su gestión. La metodología consistió en un análisis comparativo de datos a nivel global, europeo y español, así como en el estudio de los principios de la economía circular y su aplicación en la industria. Los resultados revelaron un crecimiento significativo en la generación de desechos y destacaron la economía circular como una vía efectiva para reducir la huella ambiental mediante la reutilización y el reciclaje. En conclusión, la investigación subrayó la significancia de adoptar políticas sostenibles y de concientizar a la población sobre la metodología de reducción de desechos, para así fomentar un desarrollo más sostenible en el manejo de recursos.

Graziani (2018). En su libro publicado en Buenos Aires, Argentina titulado “*Economía circular e innovación tecnológica en residuos sólidos: Oportunidades en América Latina*”. Este libro tiene como finalidad identificar y evaluar tecnologías innovadoras para la gestión de desechos sólidos en América Latina, basándose en experiencias exitosas de países europeos y asiáticos. La problemática abordada se centra en el manejo deficiente de desechos sólidos en la región, que genera daños ambientales y efectos económicos negativos. En este libro se utilizó la metodología de análisis de tecnologías implementadas en siete países (Alemania, España, Italia, Suiza, Noruega, Japón y Corea del Sur) y su posible replicabilidad en las ciudades latinoamericanas. Los resultados destacan tecnologías clave para el manejo de residuos orgánicos, el aprovechamiento energético, el manejo de residuos eléctricos y

electrónicos (RAEE), y el reciclaje de materiales como plástico PET y llantas usadas. Se concluyó que la implementación de estas tecnologías como lo son la segregación en la fuente, el compost de desechos orgánicos, el reciclaje de los RAEE en América Latina podría mejorar significativamente la gestión de desechos y contribuir a la mitigación del cambio climático, promoviendo la economía circular y fomentando inversiones sostenibles.

Correal y Rihm (2022) en su libro titulado *Hacia la valorización de residuos sólidos en América Latina y el Caribe: Conceptos básicos, análisis de viabilidad y recomendaciones de políticas públicas*, tuvo como objetivo identificar oportunidades para implementar técnicas de valorización de desechos sólidos en América Latina y El Caribe, considerando su viabilidad técnica, económica y ambiental. La problemática planteada se enfoca en la gestión inadecuada de desechos sólidos en la región, que sigue dependiendo en gran medida de los rellenos sanitarios, lo que genera daños negativos en el ambiente. La metodología incluye un análisis de las tecnologías disponibles a nivel global y su aplicabilidad en el contexto latinoamericano, así como la evaluación de factores técnicos y económicos para determinar su viabilidad en diferentes escenarios. Los resultados indican que las tecnologías de valorización, como el tratamiento mecánico, biológico y térmico, podrían reducir significativamente la cantidad de desechos dispuestos en rellenos sanitarios. Se concluye que, para la implementación exitosa de estas tecnologías, se requiere un marco de políticas públicas que incentive su adopción, junto con la mejora en la capacidad institucional de los municipios para gestionar los desechos de manera integral.

Morero, et al. (2021) en su libro titulado *Desarrollo sostenible en el centro norte de la provincia de Santa Fe*, examinó diversas estrategias para promover el desarrollo sostenible en el centro-norte de Santa Fe, Argentina, enfocándose en la gestión ambiental, el riesgo de contaminación por agroquímicos y la valorización de desechos. El objetivo principal de la obra fue proponer soluciones a problemáticas ambientales específicas de la región, como la

gestión de envases de fitosanitarios. A través de una metodología de revisión de estudios previos y el establecimiento de plantas de reciclaje, los autores propusieron recomendaciones y políticas públicas para mejorar la sostenibilidad en el Zona. Los resultados incluyeron la creación de una planta piloto para el tratamiento y reciclaje de envases de agroquímicos, utilizando tecnologías que minimizan el impacto ambiental. La investigación concluyó que el fortalecimiento de políticas públicas y la participación de sectores productivos eran esenciales para reducir la contaminación y fomentar prácticas sostenibles en la región.

Martínez (2024) en su trabajo publicado en Bogotá sobre la *Evaluación del riesgo ambiental de los envases y empaques de plaguicidas de uso doméstico en Bogotá*, tuvo como objetivo evaluar los riesgos ambientales asociados a la gestión post consumo de los envases de plaguicidas domiciliarios en Bogotá. La investigación aborda la problemática de la inadecuada gestión de estos desechos, que puede generar efectos negativos sobre la salud pública y el medio ambiente. A través de una metodología cualitativa, se recopilieron datos sobre la producción, recolección y disposición de los envases en la ciudad, utilizando análisis de riesgo basados en la normativa GTC 104 para priorizar los riesgos más significativos. Los resultados muestran que la incorrecta disposición de estos envases contamina la calidad de los recursos hídricos, el suelo y el aire, afectando la biodiversidad y la salud humana. Asimismo, se identificaron fallas en los actuales sistemas de recolección y gestión, lo que agrava el problema. Se concluye que es necesario implementar estrategias de mejora y control, como la educación al consumidor y el fortalecimiento de la logística inversa, para disminuir el daño ambiental y optimizar la gestión de estos residuos peligrosos.

Guilcamaigua, et al. (2019) en su estudio titulado *Absorción de aceites y grasas en aguas residuales de lavadoras y lubricadoras de vehículos utilizando absorbentes naturales*, se buscó explorar alternativas naturales para remover aceites y grasas en aguas residuales de lavadoras y lubricadoras de vehículos, empleando materiales de desecho vegetal como la

cascarilla de arroz, la corteza de naranja y las hojas de choclo, en sustitución de adsorbentes químicos convencionales. La investigación abordó la problemática de la gestión inadecuada de residuos peligrosos derivados del mantenimiento automotriz, que representan un riesgo ambiental importante, particularmente en zonas urbanas con alta densidad de servicios de lavado y lubricación de vehículos. Estos efluentes sin tratamiento adecuado contribuyen a la contaminación de recursos hídricos, suelos y sistemas de alcantarillado. La metodología consistió en la preparación de bioadsorbentes naturales mediante procesos de secado, trituración y tamizado, aplicados en un tratamiento de bioadsorción seguido de coagulación-floculación. Las aguas residuales tratadas fueron analizadas en términos de reducción de aceites, grasas, turbidez y demanda química de oxígeno (DQO). Los resultados evidenciaron que el uso de cascarilla de arroz como bioadsorbentes redujo significativamente la turbidez, de 454 a 93 NTU, logrando una eficiencia de remoción del 80.39 %; al aplicar coagulación-floculación, la turbidez se redujo aún más, alcanzando 2 NTU. La DQO final fue de 79 mg/L, y la remoción total de aceites y grasas llegó al 99.55 %, destacando la efectividad de la cascarilla de arroz como alternativa de bajo costo y alto valor para el tratamiento de aguas residuales. En conclusión, el estudio demostró que la cascarilla de arroz, un subproducto de la agroindustria podría convertirse en una solución sustentable y económicamente accesible para la remoción de contaminantes en efluentes industriales, contribuyendo a mitigar el impacto ambiental de estas actividades.

Cruz et al., (2019) en su investigación titulada *Evaluación de la efectividad de un detergente biodegradable para un sistema de limpieza cerrado (CIP) en la industria alimentaria*, se evaluó un detergente biodegradable formulado con tensoactivos microbianos, como alternativa a los detergentes alcalinos tradicionales que contienen soda cáustica y generan problemas ambientales debido a la eutrofización. El estudio abordó la problemática de los desechos líquidos contaminantes generados por la limpieza en la industria alimentaria,

los cuales pueden dañar las aguas receptoras y afectar organismos acuáticos. En la metodología, los autores formularon varias concentraciones de detergentes con tensoactivos microbianos (surfactina) obtenidos de *Bacillus subtilis*, y se probaron en superficies de acero inoxidable para prevenir y eliminar la adherencia de *Escherichia coli* y *Bacillus cereus*. En un sistema de limpieza CIP, se comprobó la efectividad del detergente biodegradable, mostrando una reducción del 96.65 % de aerobios mesófilos en comparación con el 76.89 % de la fórmula base. Los resultados mostraron que la fórmula biodegradable fue eficaz en la prevención de adherencia de *B. cereus* y en la eliminación de biopelículas de ambas bacterias con una eficiencia del 99 %. En conclusión, el estudio demostró que el uso del detergente biodegradable con surfactina es viable en la industria alimentaria, al reducir el impacto ambiental y ofrecer una alternativa efectiva y menos corrosiva para el sistema CIP.

Olaya (2017) en su investigación titulada *Diseño y análisis del sistema de filtración del agua en el proceso de lavado de motores de la empresa Rectificadora de Motores Velázquez para su reutilización*, se enfocó en diseñar un sistema de filtración que permitiera descontaminar el agua empleada en la actividad de lavado de motores y posibilitar su reutilización, con el fin de disminuir el consumo de agua potable y minimizar el daño ambiental generado por la industria. La problemática central radicó en el alto consumo de agua y el vertimiento de aguas residuales contaminadas con aceites, grasas y partículas sólidas al sistema de alcantarillado, lo cual generaba un impacto negativo tanto para la empresa, al aumentar los costos de consumo de agua, como para el medio ambiente. La metodología implementada incluyó el diseño de tres sistemas de filtración distintos: el filtro catalizador, el tratamiento mediante cloración y el filtro de carbón activado, evaluando su efectividad en la remoción de contaminantes mediante análisis de parámetros como el pH, la turbidez y el nivel de sólidos disueltos en el agua. Los resultados indicaron que el sistema de filtración propuesto logró una reducción significativa de contaminantes, permitiendo que el agua tratada cumpliera

con los requisitos para su reutilización en los procesos de lavado de motores. En conclusión, el estudio demostró que el desarrollo e implementación de un sistema de filtración eficiente fue esencial para lograr una gestión sostenible del recurso hídrico en la industria, generando ahorros económicos y reduciendo el impacto ambiental de la empresa.

Aguilar Vera, et al. (2019), en su trabajo sobre *La valorización de los residuos sólidos urbanos en el Estado de México: una visión geográfica*, investigaron las dinámicas y problemáticas relacionadas con la recuperación y valorización de los desechos sólidos urbanos (RSU) en esta región. Identificaron como problemática principal la limitada interacción y conectividad entre los actores clave en la cadena de gestión de RSU, destacando la fragmentación entre los centros de acopio informales y las empresas de valorización. Para abordar esta situación, desarrollaron una metodología basada en análisis espacial que integró conceptos de localización, distribución y vinculación funcional. Utilizando encuestas, construcción de bases de datos geospaciales y mapas de conectividad, evaluaron las rutas origen-destino de materiales reciclables como papel, cartón, plásticos, aluminio y vidrio. Entre los hallazgos, señalaron que no existen patrones optimizados de conectividad entre los actores, lo que incrementa los costos de transporte y afecta la eficiencia de las cadenas de valorización. Asimismo, identificaron que factores políticos, económicos y sociales influyen significativamente en el funcionamiento de estos sistemas. Además, el análisis reveló la dependencia de la economía informal, representada por los pepenadores y la falta de políticas inclusivas para este sector. En conclusión, el estudio destacó la necesidad de crear políticas públicas que fomenten la formalización de actores clave, promuevan la integración de las redes de gestión y optimicen la conectividad como vía para mejorar la sostenibilidad ambiental y económica de la gestión de RSU en el Estado de México.

Rodríguez et al. (2020), en su publicación titulada *Transparencia y economía circular: Análisis y valoración de la gestión municipal de los residuos sólidos urbanos*, evaluaron el

nivel de transparencia de los ayuntamientos españoles en la gestión de residuos sólidos urbanos (RSU) y su impacto en la transición hacia un modelo de economía circular. Identificaron como problemática principal la desconfianza de la ciudadanía hacia las administraciones públicas debido a la percepción de corrupción, lo cual dificulta la implementación de políticas ambientales sostenibles. La metodología incluyó la construcción del Índice de Transparencia Municipal en la Gestión de Residuos (ITMGR), compuesto por 64 indicadores distribuidos en siete Zonas de evaluación, aplicado a una muestra de 96 municipios españoles. Los resultados indicaron un bajo nivel de transparencia promedio (42.6 %), siendo superado únicamente por el 36.4 % de los municipios analizados. Los indicadores más deficientes correspondieron al tratamiento y la recolección de RSU, con niveles medios de 10.94 % y 28.18 %, respectivamente. Además, los municipios con mayor población demostraron un mejor desempeño en transparencia. En conclusión, el estudio destacó la importancia de incrementar la transparencia y fomentar políticas de economía circular, que promuevan la reutilización, reciclaje y reducción de residuos, como pilares para mejorar la sostenibilidad en la gestión municipal de RSU.

2.1.2. A Nivel Nacional

Chacaltana (2023), en su investigación titulada *Valorización de residuos sólidos en el Perú*, analizaron la importancia del conocimiento sobre la valorización de desechos orgánicos desde la perspectiva de la sociedad civil, el sector público y el privado. La problemática principal se centró en el incremento de la generación de residuos sólidos municipales (RSM) en el Perú, de los cuales un porcentaje mínimo es valorizado, lo que refleja una gestión inadecuada. La metodología empleada fue un análisis bibliométrico de 280 documentos mediante el uso del software Atlas. Ti, abordando aspectos como la gestión integral de residuos sólidos, la tecnología aplicada, las dimensiones de la valorización y los procesos de reciclaje y compostaje. Los resultados destacaron que solo el 1.9 % de los RSM

es reciclado, y que factores como la falta de infraestructura adecuada, la baja inversión pública y la desinformación de la población limitan el aprovechamiento de los desechos orgánicos. Además, se identificaron medidas clave para fomentar la valorización, como el fortalecimiento de la normativa ambiental, la promoción del compostaje y la implementación de la economía circular. En conclusión, se subrayó la importancia de establecer políticas inclusivas, invertir en infraestructura adecuada y sensibilizar a la población sobre los beneficios del reciclaje, para así avanzar hacia un modelo de gestión sostenible de desechos sólidos en el Perú.

López, et al. (2021), en su trabajo publicado en Lima sobre la *“Eficiencia del tratamiento de envases metálicos contaminados con aceites y grasas mediante mediciones fisicoquímicas en una empresa operadora de residuos sólidos para reutilización industrial”*, la finalidad fue evaluar la eficacia del tratamiento de envases metálicos contaminados a través de análisis fisicoquímicos en una empresa gestora de residuos sólidos, con el propósito de optimizar su reutilización en procesos industriales. Esta investigación se realizó debido al crecimiento acelerado de las industrias, lo cual ha incrementado significativamente la generación de residuos peligrosos, especialmente aquellos contaminados con sustancias como aceites y grasas. Esto se debe a la falta de estrategias adecuadas de manejo, seguimiento y control de desechos, generando así un impacto ambiental negativo. El estudio concluyó que los detergentes con base alcalina combinados con agua caliente son altamente eficaces para eliminación de residuos grasos de los envases. Asimismo, el desinfectante DMQ, basado en compuestos de amonio cuaternario, resulta efectivo para erradicar bacterias y virus presentes en los envases. No obstante, se señaló la falta de un estándar, parámetro o indicador que confirme la óptima efectividad del tratamiento, lo que ha llevado a que las Empresas Operadoras de Residuos Sólidos opten por la aprobación práctica de sus clientes (industrias locales). En conclusión, el tratamiento propuesto, que incluye el uso de detergente industrial

mezclado en agua caliente, seguido de enjuagues y desinfección con DMQ, resultó ser altamente efectivo, con una remoción del 88-90% de aceites y grasas. La prueba de Wilcoxon confirmó su eficiencia, demostrando que las EO-RS pueden implementar este método para reutilizar envases contaminados y reducir así el impacto ambiental.

Bravo (2021) en su trabajo de investigación realizado en Villa El Salvador sobre el *Diseño del plan de minimización y manejo de residuos sólidos en la empresa Perú Inka Business And Investments Group SAC.*, señaló que el objetivo principal fue diseñar un plan para la minimización y gestión de residuos sólidos. Como problemática principal se identificó la generación significativa de diversos tipos de desechos, tanto peligrosos como no peligrosos, a lo largo del año y provenientes de diferentes fuentes. Para afrontar esta situación, la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos y su reglamento ofrecen herramientas específicas, como el plan de minimización y manejo de residuos del ámbito no municipal, cuyo propósito es asegurar una gestión adecuada que prevenga impactos negativos en la salud y el ambiente. En este marco, el presente estudio desarrolló un plan de minimización y manejo de residuos sólidos adaptado a las necesidades de la empresa, que incluye etapas desde la recolección y almacenamiento hasta el tratamiento y la disposición final, promoviendo mejoras en sus procesos. Se analizaron las características de los residuos generados, observándose variaciones según las actividades de la empresa. Entre los residuos más comunes se encuentran hidrocarburos, RAEE y residuos inorgánicos no reaprovechables. Asimismo, se identificaron deficiencias en el manejo de residuos, especialmente en el almacenamiento central, y en la implementación del código de colores de la NTP 900.058.2019 para el almacenamiento primario. También se detectaron riesgos asociados a la generación de residuos peligrosos, como la inhalación de polvo de tóneres y vapores orgánicos de hidrocarburos, para lo cual se diseñó un plan de contingencia acorde a la normativa vigente. Finalmente, se evidenciaron brechas en el conocimiento del personal sobre el manejo

adecuado de desechos, lo que llevó a la elaboración de un plan de capacitación enfocado en estas Zonas críticas.

Arias (2018) en su investigación titulada “*Evaluación de la concentración óptima de detergentes y desinfectante industrial en el proceso de lavado y desinfección de envases de policarbonato para el embotellamiento de agua de consumo humano*”, se analizó la dosis óptima de detergentes industriales (Multiclean, CF 315 y Poly-Safe) y del desinfectante Sterizid Forte 15 para el proceso de lavado y desinfección de envases de policarbonato en una planta de embotellado de agua. La problemática principal se enfocó en la contaminación microbiológica en envases reutilizables, la cual puede comprometer la calidad del agua embotellada destinada al consumo humano. La metodología incluyó la evaluación de distintas dosis de los detergentes y desinfectantes en envases de policarbonato, realizando recuentos bacterianos iniciales y finales de bacterias heterotróficas y coliformes totales mediante la técnica de enjuague. Los resultados demostraron que el detergente CF 315 al 1 % y el desinfectante Sterizid Forte al 0.2 % lograron una eliminación completa (100 %) de los microorganismos, mientras que Multiclean y Poly-Safe alcanzaron eficiencias del 99 % y 91 %, respectivamente. En conclusión, se evidenció que la aplicación de detergentes y desinfectantes industriales en concentraciones adecuadas es esencial para garantizar la calidad microbiológica en el proceso de embotellado de agua de consumo humano, minimizando los riesgos de contaminación.

Escobedo (2021) en su tesis titulada *Método para la elaboración de un P.A.M.A. (Programa de Adecuación y Manejo Ambiental) de aguas servidas en el distrito de Tiabaya (Sector: Alata) – Arequipa*, el objetivo principal fue proponer un técnica de mitigación para el tratamiento de aguas servidas en la Cuenca Quilca Chili, específicamente en el río Chili, en el sector de Alata, a través de la evaluación del Índice de Calidad de Agua (ICA-PE) mediante indicadores fisicoquímicos de calidad ambiental. Esta investigación se llevó a cabo debido a

los altos niveles de contaminación que presenta el río Chili en esta zona, clasificados como Mala según el ICA-PE. Esta condición es debe a la falta de un adecuado tratamiento de las aguas servidas, lo que afecta tanto el estado físico-químico del agua como la salud ambiental, limitando su uso seguro para el riego de cultivos y el consumo por animales. Los resultados demostraron la eficiencia del Programa de Adecuación de Manejo Ambiental (PAMA) para mitigar los daños negativos de las aguas servidas en las actividades desarrolladas en el sector de Alata, siempre que se implemente de manera completa y eficaz. Se concluye que la gestión de la calidad del agua en el río Chili mediante el ICA-PE y el método de mitigación propuesto, en conjunto con el PAMA, puede reducir significativamente los niveles de contaminación por coliformes termo tolerantes, permitiendo que las aguas tratadas sean aptas para el riego de vegetales y el consumo por animales.

Armas (2020) en su trabajo sobre *Evaluación de la eficiencia del detergente Destroil en la disminución de grasas y aceites presentes en residuos sólidos de la central hidroeléctrica Ecoluz S.A.*, el objetivo fue analizar la eficacia del agente de limpieza DESTROIL en la reducción de grasas y aceites presentes en los desechos sólidos absorbentes generados por la hidroeléctrica, esta investigación se realizó debido a que se encontró que en las operaciones de las hidroeléctricas, aunque crucial para el desarrollo económico del país, genera desechos que pueden afectar negativamente el medio ambiente. Estos desechos, como los absorbentes contaminados con aceites y grasas, representan pérdidas en el proceso de producción y generan costos adicionales asociados a su tratamiento y disposición final, la metodología que se implementó esta investigación fue de enfoque experimental para analizar la efectividad del detergente en la eliminación de grasas de los residuos absorbentes. Se evaluaron los desechos antes y después de la aplicación del detergente, con el objetivo de establecer una relación entre la reducción de desechos generados y el beneficio económico. Los resultados del proyecto mostraron que el uso del detergente permitió una disminución

significativa de grasas en los desechos sólidos absorbentes, lo que generó un ahorro económico del 12 % mediante el rehúso de estos materiales. Además, se logró minimizar el impacto ambiental de los residuos, contribuyendo a la preservación del entorno natural en la zona de la hidroeléctrica. Se concluyó que la cantidad ideal de desengrasante para tratar 25 toallas en cinco litros de agua es de 400 mL, mientras que para 25 waypes en la misma cantidad de agua es de 1,000 mL. Esto se basó en el hecho de que, después del segundo lavado y escurrido a los 8 días, la cantidad de hidrocarburo residual en los waypes es del 6.6 %, mientras que en las toallas es del 6.25 %.

Zenteno (2021) en su trabajo sobre *Diseño de un Plan de Valorización de Residuos Sólidos para tres lubricentros de José Gálvez - Zona 6 de Villa María Del Triunfo*, se diseñó un plan de valorización de desechos sólidos con el propósito de optimizar la gestión de los residuos peligrosos generados en estos establecimientos y mitigar su impacto ambiental. Este plan se enfocó en implementar estrategias efectivas para el reaprovechamiento de desechos, especialmente aquellos peligrosos como aceites usados y filtros de aceite, así como residuos No Peligrosos como cartón y plástico PET. La problemática se centra en que la disposición inadecuada de desechos sólidos peligrosos, particularmente en países en desarrollo como Perú, representa una amenaza considerable para el medio ambiente y la salud pública. Residuos peligrosos generados por los lubricentros, como aceites usados y filtros de aceite, pueden emitir vapores tóxicos que afectan el sistema respiratorio y generan irritaciones en la piel. Además, si no se gestionan adecuadamente, constituyen un alto riesgo de contaminación. Sin embargo, muchos de estos desechos pueden ser reutilizados mediante procesos adecuados de reciclaje y valorización. Para abordar esta problemática, se empleó una metodología basada en la evaluación de los tipos y cantidades de desechos generados en cada lubricentro, identificando residuos peligrosos y no peligrosos. Se analizaron las alternativas de valorización más viables para cada tipo de residuo y se estimaron los beneficios económicos

de su reaprovechamiento. Indicadores como el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR) se utilizaron para evaluar la viabilidad económica del proyecto. Los resultados indicaron que los residuos peligrosos más frecuentes en los lubricentros son el aceite usado y los filtros de aceite, mientras que los residuos No Peligrosos más comunes son el cartón y el plástico PET. Se concluyó que la inversión en la valorización de desechos es económicamente viable, dado que el proyecto presentó un VAN positivo y una TIR superior al mínimo aceptable. Esto demuestra que la implementación de un plan de valorización en los lubricentros no solo generaría beneficios ambientales, sino también económicos.

Jiménez (2022) en su investigación *Análisis y perspectivas de la gestión integral de residuos sólidos hacia la economía circular en el contexto peruano*, se enfocó en analizar la gestión integral de desechos sólidos en relación con la economía circular en el Perú, mediante una revisión documental de las políticas públicas y modelos de gestión existentes. La problemática central radicó en el incremento sostenido de la generación de desechos sólidos y el elevado gasto asociado a su manejo, lo cual representaba un obstáculo significativo para el desarrollo sostenible en el país. La metodología implementada consistió en la revisión de políticas y esquemas nacionales y municipales de gestión de desechos, integrando conceptos de economía circular y prácticas sostenibles. Los resultados indicaron un crecimiento considerable en la producción de desechos sólidos y evidenciaron múltiples esfuerzos para mejorar las políticas de gestión a nivel local y nacional, orientados a la sostenibilidad. En conclusión, el estudio demostró que fortalecer las políticas públicas, así como promover una cultura ambiental en la población, resulta esencial para avanzar hacia una economía circular y alcanzar un desarrollo más sostenible en el Perú.

Rojas (2023) en su estudio titulado *“Verificación del cumplimiento de la gestión de residuos sólidos generados de una empresa minera”*, tuvo como objetivo principal evaluar el grado de cumplimiento de la normativa peruana vigente en la gestión de desechos sólidos en

la Empresa Minera AB durante los años 2021 y 2022. La investigación se centró en una mina de tajo abierto, cuyo principal producto son barras doré (mezcla de oro y plata), obtenidas mediante procesos de lixiviación en pilas y tratamiento en plantas Merrill Crowe y CIC. La metodología incluyó la revisión de instrumentos de gestión ambiental, como planes de manejo de residuos y procedimientos operativos, así como visitas de campo y entrevistas a representantes de diferentes Zonas de la empresa. Además, se elaboró una matriz de información para comparar la gestión actual de desechos con la normativa vigente, identificando Zonas de cumplimiento y no cumplimiento. Entre los resultados, se detectaron siete aspectos en los que la empresa no cumplía con los estándares establecidos, dos de ellos con alto potencial sancionador según el Decreto Supremo N° 001-2022-MINAM. Finalmente, el autor propuso dos planes de acción enfocados en mejorar la operatividad y la infraestructura de la gestión de desechos, asignando costos referenciales a las estrategias planteadas. El estudio resaltó la importancia de la evaluación constante de la gestión de desechos para garantizar el cumplimiento normativo y minimizar el impacto ambiental de las actividades mineras.

Cárdenas (2016), en su informe titulado *Gestión de los riesgos generados en el servicio de acondicionamiento de residuos líquidos peligrosos en el campamento Malvinas - Cusco*, abordó la gestión de residuos líquidos peligrosos en un entorno industrial, cuyo objetivo principal fue describir y evaluar las actividades relacionadas con la identificación, caracterización, clasificación, etiquetado y almacenamiento temporal de residuos peligrosos generados en el campamento. Además, el informe destacó el diseño e implementación de un plan de contingencia que incluyó la realización de simulacros utilizando el protocolo HAZMAT nivel 3 para responder ante emergencias como derrames. La metodología incluyó el análisis de riesgos, el establecimiento de procedimientos operativos estandarizados y la capacitación del personal involucrado en la manipulación y almacenamiento de desechos.

Entre los resultados, se identificaron mejoras en la gestión interna de residuos peligrosos, lo que permitió optimizar la seguridad ambiental y laboral en las instalaciones. El informe concluyó que un adecuado manejo de los desechos, acompañado de estrategias preventivas y correctivas, es esencial para mitigar riesgos y cumplir con la normativa ambiental vigente, garantizando la sostenibilidad de las operaciones en el campamento Malvinas.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Valorización De Envases Metálicos

Los residuos sólidos peligrosos son aquellos que, debido a sus propiedades físicas, químicas, biológicas o su manejo inadecuado, tienen el potencial de causar daños significativos a la salud humana y al medio ambiente. Estos desechos pueden incluir sustancias inflamables, corrosivas, tóxicas, reactivas o infecciosas, las cuales requieren un tratamiento y disposición final adecuados para minimizar riesgos y cumplir con las normativas ambientales vigentes. (Ley N° 28611, 2005). El acondicionamiento de envases genera impactos a considerar, debido a los insumos usados, así como por el proceso desarrollado, lo cual será estudiado, en más detalle, en el presente documento. Para el Re-Acondicionamiento, se adquieren compra cilindros vacíos (Con remanentes de resinas, aceites o químicos), de las industrias. Estos cilindros o envases pueden encontrarse sucios o con abolladuras y etiquetas pegadas en su superficie, por lo que se acondiciona, someténdolos a un tratamiento de limpieza interna y externa del envase con posterior pintado, para ser comercializados con industrias que requieren dichos envases, para el almacenaje de sustancias similares, fomentando el reaprovechamiento, de acuerdo con lo establecido en la Ley N° 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos. Todo método que permita dar cierta condición o calidad a los residuos para un manejo seguro (Vidal, 2022).

2.2.2. Residuos Generados Del Proceso De Acondicionamiento

La segregación de residuos, según el Ministerio del Ambiente (MINAM, 2017),

consiste en clasificar y agrupar ciertos elementos físicos para facilitar su manejo especializado. Posteriormente, el almacenaje implica el acopio de forma provisional de estos desechos bajo condiciones técnicas adecuadas, como parte del sistema de gestión, hasta que una Empresa Operadora los traslade para su tratamiento o disposición final, asegurando que el proceso sea seguro tanto desde el punto de vista sanitario como ambiental. En este contexto, la gestión de desechos, de acuerdo con Vidal (2022), abarca todas las actividades técnicas y administrativas relacionadas con la planificación, coordinación, diseño, implementación y evaluación de políticas orientadas a un manejo adecuado de los desechos sólidos en los niveles nacional, regional y local. Por otro lado, Goicochea (2019) señala que el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA) tiene como objetivo identificar los impactos ambientales de proyectos en operación, a diferencia de los Estudios de Impacto Ambiental, que se elaboran antes de iniciar nuevos proyectos. En cuanto a los líquidos generados en procesos industriales, los efluentes son definidos como el líquido residual resultante de un proceso, mientras que los lixiviados son líquidos tóxicos que se filtran a través de los desechos sólidos. Ucañay (2024) describe los efluentes industriales como desechos líquidos generados durante los procesos industriales, incluyendo descargas de aguas utilizadas en aplicaciones como refrigeración, recirculación y limpieza de equipos, entre otros.

2.2.3. Agentes Contaminantes Químicos

Los contaminantes o agentes químicos son sustancias que, debido a su forma de presentarse, pueden ser absorbidas por el cuerpo y causar efectos perjudiciales para la salud, ya sea de manera inmediata o con el tiempo. Existen miles de estos contaminantes, algunos de origen natural y otros creados por el ser humano. Pueden ocasionar daño si la cantidad absorbida, o dosis, es lo suficientemente alta (Endara, 2020).

2.2.4. Contenedor

Un recipiente fijo o móvil en el que los desechos se depositan para su almacenamiento

o transporte es denominado contenedor, según el Ministerio de Salud (MINSA, 2018). Este recipiente puede ser utilizado para facilitar la recolección y movilización de los desechos, asegurando su manejo adecuado durante su almacenamiento o transporte.

2.2.5. Residuos Peligrosos

Los residuos sólidos peligrosos son aquellos que, debido a sus propiedades físicas, químicas, biológicas o su manejo inadecuado, tienen el potencial de causar daños significativos a la salud humana y al medio ambiente. Estos residuos pueden incluir sustancias inflamables, corrosivas, tóxicas, reactivas o infecciosas (Ley N° 28611, 2005).

2.2.6. Empresa Operadora De Residuos Sólidos

Las EO-RS son aquellas que se constituyen para llevar a cabo actividades relacionadas con el manejo de residuos sólidos. Estas empresas deben registrarse previamente en el Registro Autoritativo de Empresa Operadora De Residuos Sólidos, el cual es administrado por el Ministerio del Ambiente (MINAM, 2022).

2.2.7. Estándares De Calidad Ambiental

El Estándar de Calidad Ambiental (ECA) es una herramienta de gestión ambiental utilizada para evaluar el estado de la calidad del ambiente a nivel nacional. Este establece los niveles de concentración de sustancias o elementos en el ambiente que no suponen riesgos para la salud y el entorno. En Perú, existen cinco tipos de Estándares de Calidad Ambiental, que corresponden al Agua, Aire, Suelo, Ruido y Radiaciones No Ionizantes (MINAM, 2019).

2.2.8. Acondicionamiento De Envases

Genera impactos a considerar, debido a los insumos usados, así como por el proceso desarrollado, lo cual será estudiado, en más detalle, en el presente documento. Para el Re-Acondicionamiento, se adquieren compra cilindros vacíos (Con remanentes de resinas, aceites o químicos), de las industrias. Estos cilindros o envases, pueden encontrarse sucios o con abolladuras y etiquetas pegadas en su superficie, por lo que se acondiciona, sometiéndolos a

un tratamiento de limpieza interna y externa del Envase con posterior pintado, para ser comercializados con industrias que requieren dichos envases, para el almacenaje de sustancias similares, fomentando el reaprovechamiento, de acuerdo con lo establecido en la Ley N°1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

2.2.9. Teorías relacionadas al tema

La teoría de la economía circular

La teoría de la economía circular propone un modelo económico basado en la reutilización, el reciclaje y la reducción de desechos, en lugar del tradicional modelo lineal de "tomar, hacer, desechar". En el contexto del lavado de envases, esta teoría sugiere que los productos químicos y el agua utilizados en el proceso sean reciclados y reutilizados siempre que sea posible, minimizando los residuos y reduciendo la contaminación. Además, se enfoca en rediseñar los procesos industriales para que los materiales sean reutilizables, lo que contribuye a disminuir la cantidad de contaminantes generados (Geng y Doberstein, 2008).

La teoría de la gestión integral de residuos es un enfoque que incluye la minimización, reutilización, reciclaje y disposición final adecuada de los residuos. Esta teoría se aplica a la reducción de contaminantes generados en la zona de lavado, donde se enfoca en tratar los residuos líquidos (aguas residuales) y sólidos (residuos de detergentes, aceites y otros productos químicos) de manera integral. La idea es gestionar todos los residuos generados, no solo de forma aislada, sino dentro de un sistema que considere la reducción en la fuente, la reutilización de recursos y la disposición responsable (Gupta y Padhy, 2012).

La teoría del manejo de áreas críticas se hace hincapié en identificar y manejar las áreas más críticas que generan altos niveles de contaminación en un proceso industrial. En el contexto del lavado de envases, la zona de lavado se considera una de las áreas más críticas, ya que es donde se concentran muchos de los contaminantes. El manejo de estas áreas implica aplicar medidas de control rigurosas para reducir las concentraciones de contaminantes y

minimizar los impactos, utilizando tecnologías de tratamiento y control en tiempo real, como la medición continua de contaminantes (Allen y Hoekstra, 2012).

La teoría del ciclo de vida propone que el análisis de un producto o proceso debe considerar todas las etapas de su existencia, desde la extracción de materias primas hasta su disposición final, incluyendo las fases intermedias. Esta teoría es clave en la gestión ambiental, ya que permite identificar los impactos ambientales generados a lo largo del ciclo de vida del proceso de lavado de envases, evaluando no solo la contaminación producida en la zona de lavado, sino también las fases previas (como la fabricación de los detergentes) y posteriores (como la disposición de aguas residuales y residuos). De este modo, se pueden implementar estrategias para reducir los contaminantes en cada fase y no solo en una parte aislada del proceso (ISO, 2006).

La teoría de la prevención de la contaminación sostiene que es más eficaz y menos costoso prevenir la contaminación en lugar de tratarla una vez que ya se ha generado. Se enfoca en modificar los procesos para evitar la emisión de contaminantes desde el inicio, lo que incluye el uso de tecnologías más limpias, la optimización de recursos como el agua y los productos químicos, y la sustitución de materiales peligrosos por otros menos contaminantes. Aplicando esta teoría en el proceso de lavado de envases, el objetivo sería identificar y modificar las etapas del proceso que generan contaminantes, minimizando su uso desde el inicio (Carter, 2008).

2.3. Formulación del problema

- ¿De qué manera un plan de manejo ambiental podría reducir la concentración de contaminantes generados en el Zona de lavado en el acondicionamiento de envases en la empresa CÉSPEDES S.A.C.?

2.3.1. Problemas específicos

- ¿Cuál es la situación actual del manejo de los residuos contaminados en la empresa CÉSPEDES S.A.C.?

- ¿Cuál es la infraestructura operacional que da soporte al desarrollo de las actividades diarias en el lavado de envases contaminados realizados de la empresa?
- ¿Cuáles son los puntos clave en los procesos de acondicionamiento de los envases contaminados (aceites y grasas) para determinar hitos regulables en la disminución de agentes contaminantes?
- ¿Cuáles son los impactos ambientales generados por las actividades diarias de lavado de envases contaminados realizado por la empresa CÉSPEDES S.A.C.?

2.4. Objetivos

2.4.1. Objetivo General

- Diseñar un plan de manejo ambiental para reducir la concentración de contaminantes generados en el Zona de lavado en el acondicionamiento de envases en la empresa CÉSPEDES S.A.C.

2.4.2. Objetivo Específicos

- Analizar la situación actual del manejo de los residuos contaminados en la empresa CÉSPEDES S.A.C.
- Describir la infraestructura operacional que da soporte al desarrollo de las actividades diarias en el lavado de envases contaminados realizados de la empresa.
- Analizar los puntos clave en los procesos de acondicionamiento de los envases contaminados (aceites y grasas) para determinar hitos regulables en la disminución de agentes contaminantes.
- Identificar y analizar los impactos ambientales generados por las actividades diarias de lavado de envases contaminados realizado por la empresa.

2.5. Hipótesis

2.5.1. Hipótesis General

- Nuestra investigación la cual nos indica que el diseño e implementación de un

programa de adecuación de manejo ambiental permitirá a la CÉSPEDES S.A.C. reducir la concentración de contaminantes generados en el acondicionamiento de envases, así como también disminuir significativamente el impacto ambiental negativo de los vertimientos y/o emisiones generadas sin afectar la calidad de limpieza en sus envases acondicionado.

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo de investigación

3.1.1. *Enfoque*

El presente trabajo posee un enfoque mixto, es decir que tiene aspectos tanto cuantitativos como cualitativos, según Ortega (2018), el enfoque de investigación mixta consiste en recolectar, analizar e interpretar datos tanto cualitativos como cuantitativos que el investigador considere relevantes para su estudio. Este método se caracteriza por ser un proceso organizado, basado en la experiencia y con un enfoque crítico en la investigación.

3.1.2. *Nivel*

El nivel de esta investigación es descriptivo. Según Ochoa y Yunkor (2019), el nivel descriptivo se refiere al tipo de estudio que se centra en detallar los fenómenos que ocurren en un contexto específico, en un determinado tiempo y espacio. En este nivel, las preguntas de investigación se dirigen a comprender las variables relacionadas con los sujetos o con la situación en cuestión.

3.1.3. *Diseño*

La investigación presenta un diseño no experimental, Según Galarza (2021), la investigación no experimental es aquella que no manipula las variables independientes, lo que se realiza en una investigación no experimental es la observación y después analizar los datos que se obtienen de esta, en su estado más puro, en su realidad.

3.1.4. *Tipo*

Es una investigación aplicada, según Castro, et al. (2023), La investigación aplicada se caracteriza por su interés aplicativo, la utilización y consecuencias prácticas de los conocimientos”, ya que se hace uso de las bases teóricas para la identificación y reducción de agentes contaminantes con el medio ambiente las derivadas de las actividades diarias en el manejo de residuos sólidos en la planta de la empresa.

Se analizará la situación actual para determinar los puntos clave en la implementación de un programa de adecuación de manejo ambiental, para demostrar que este programa puede permitir la disminución de la concentración de contaminantes en base a la normativa vigente, sin reducir la calidad en el servicio de limpieza de envases contaminados.

3.2. Población y muestra

3.2.1. Población

Según Barbosa (2020), La población se identifica como un conjunto de personas de las cuales se desea obtener cierta información, la población para un estudio investigativo pueden ser seres inanimados (videos, películas, series, prensa) como también seres vivos (personas, animales).

La población estuvo compuesta por el proceso del Acondicionamiento de envases contaminados de la empresa CÉSPEDES S.A.C. (cilindros metálicos de 55 gal y tanques IBC) ya que se evidencia que genera impactos ambientales significativos en el entorno directo.

3.2.2. Muestra

Según Barbosa (2020), la muestra es una parte del todo, un subconjunto de la población a analizar, la muestra es una parte representativa de la población, es decir que esa muestra será quien nos diga lo que sucede con la población.

La muestra fue el proceso de lavado de cilindros contaminados en la empresa CÉSPEDES S.A.C.

3.2.3. Tipo de muestreo

En esta investigación se realizará el tipo de muestreo no probabilístico por conveniencia, según Hernández (2021), este método implica elegir los elementos más apropiados para la muestra de la investigación, basándose en la conveniencia de que el investigador considera más fácil examinar a los sujetos seleccionados.

3.3. Métodos, técnicas e instrumentos

3.3.1. Método

En esta investigación se utilizó el método inductivo - deductivo, Según Urzola, M. (2020), el método inductivo se empieza por la observación de situaciones específicas que luego va a lo general, en cambio el método deductivo, empieza desde lo general a lo particular. En este trabajo investigativo se realizará con ambos métodos inversos, se empezará con el método inductivo y continuamente se complementará con el método deductivo para el análisis de cada variable.

3.3.2. Técnica

Según Caro, L. (2021), las técnicas de recolección de datos son herramientas e instrumentos empleados para recopilar y medir información de manera estructurada y con un propósito determinado.

En este estudio, la técnica que se utilizó para la recolección de datos son el registro fotográfico, la observación directa, y registro documental

3.3.3. Instrumentos

Según Useche et al. (2019), los instrumentos de recolección de datos se categorizan según el proceso de evaluación y el objetivo de la investigación, abarcando herramientas como pruebas, test, escalas y cuestionarios, así como también listas de verificación, guías de observación, guiones para entrevistas y diarios de campo, considerando también el tipo de respuesta requerida.

Para el recojo de información del presente trabajo se utilizaron los siguientes instrumentos de recolección de datos, los cuales están detallados en la Tabla 1; la Formato de observaciones, registros fotográficos e informes de monitoreo ambiental, el cual fue proporcionado y autorizado por la empresa para su uso en el presente trabajo.

Tabla 1

Etapas, técnicas e instrumentos de recolección de datos

ETAPAS	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
Describir las entradas y salidas de los procesos en el manejo de los envases contaminados	Observación directa	Formato de observación
	Análisis Documental	Formato de recolección de datos.
	Registro fotográfico	
Describir las características y la vulnerabilidad del entorno directo e indirecto	Observación directa	Formato de observación.
	Análisis Documental	Formato de recolección de datos.
	Registro fotográfico	
	Monitoreos ambientales (Aire, agua, suelo y ruido).	Informe de monitoreos ambientales.
Valorizar los impactos ambientales		Formato de recolección de datos. Matriz Leopold en la valorización de impactos.
	Análisis documental	Tabla de magnitudes
Diseño de programa y medidas de mitigación del impacto ambiental significativo	Análisis documental	Análisis documental

Nota. Los instrumentos y técnicas mencionados en la tabla han sido definidos y adaptados conforme a los procedimientos utilizados en el presente trabajo.

3.4. Procedimiento

En este trabajo, se utilizó como instrumento el Informe de monitoreos ambientales, junto con la matriz de Leopold y la Tabla de magnitudes, para identificar los impactos ambientales derivados de las actividades industriales desarrolladas por la empresa.

3.4.1. Matriz de identificación

La Matriz de Identificación, también conocida como la Matriz de Leopold, se utiliza para identificar los impactos ambientales generados por las actividades de la planta. Este enfoque

metodológico permite identificar interacciones específicas entre las actividades de la planta y los factores ambientales afectados, proporcionando datos cuantitativos útiles para elaborar estrategias de mitigación. Esta metodología está alineada con la Guía Técnica para la Elaboración de EIAs, PAMAs y DAPs, publicada por PRODUCE, como se detalla en la Tabla 2.

Tabla 2

Matriz de identificación de Impactos

	EMPLAZAMIENTO			ACTIVIDADES INDUSTRIALES Y SERVICIOS										
	Emplazamiento industrial	Rutas de transporte de materiales e insumos	Estructura arquitectónica	Almacenamiento de la materia prima e insumos	Sección de Escurrido de Cilindros	Sección de Lavado Interno de Cilindros	Sección de Inflado de Cilindros	Sección de Lavado Externo de Cilindros	Sección de Pintado de Cilindros	Almacenamiento de Cilindros acondicionados	Transporte de Cilindros acondicionados	Limpieza y Mantenimiento de equipos	Contratación de mano de obra y servicios	
COMPONENTE AMBIENTAL	I) AMBIENTE FÍSICO													
	a) AGUA													
	- Generación de Efluentes Líquidos												-	
	b) SUELO													
	- Generación de residuos sólidos				-1	-3	-3	-1	-2	-3	-1	-1	-4	
	- Contaminación del suelo												-2	
	c) AIRE													
	- Calidad de Aire (gases)		-2			-1	-3	-1		-4		-3	-2	
	- Niveles de ruido		-2			-1	-4	-4				-2		
	II) AMBIENTE BIOLÓGICO													
	a) Flora	-												
	b) Fauna	-1												
	III) AMBIENTE SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL													
	a) Salud de la población		-3				-2	-2		-2		-3		
	b) Salud y seguridad de los trabajadores				-2	-3	-4	-4		-4	-2	-2	-2	
c) Empleo													+	
d) Paisaje urbano	+1		+3											

Los procedimientos técnicos utilizados para identificar impactos en la Matriz de Impactos, conforme a la metodología aplicada en este estudio, se basan en el análisis de dos variables principales: la magnitud y la relevancia de cada interacción o efecto detectado. En esta herramienta, las columnas representan las actividades desarrolladas por la planta industrial que podrían influir en el medio ambiente, mientras que las filas corresponden a los factores ambientales susceptibles de alteración. Al cruzar esta información, se identifican las interacciones existentes entre ambas variables.

El primer paso en la implementación de este sistema consiste en determinar y evaluar las interacciones potenciales. Para ello, se consideran todas las actividades de la planta y los factores ambientales involucrados. Posteriormente, se analizan las posibles alteraciones en los factores ambientales, marcando las intersecciones específicas entre cada columna (actividad o proceso) y fila (factor ambiental). Cada cruce se analiza de manera individual para determinar si su efecto es positivo o negativo. El resultado final de la matriz es un conjunto de valores que facilita la identificación de los impactos más significativos que una actividad determinada podría generar sobre un factor ambiental específico. Además, la escala utilizada para clasificar estos impactos se divide en seis categorías, tal como se describe en la Tabla 3.

Tabla 3.

Tabla de Magnitudes

Puntuación	Categorías de valoración de impactos
1	No significativo
2	Bajo o Leve
3	Medio o Moderado
4	Alto o Grave
5	Muy Alto o Muy Grave

Nota. Se muestra la escala de calificación para evaluar el grado de impactos.

3.4.2. *Matriz de valorización de impactos*

Con base en la matriz diseñada para identificar impactos, se desarrolló una herramienta de Matriz de valorización enfocada en los impactos ambientales más relevantes que resultan de las actividades productivas. Este método se centra en describir cada efecto identificado mediante parámetros específicos de valoración o calificación, tales como: cambios en la calidad ambiental, la relación causa-efecto, el grado de intensidad, la magnitud de la extensión, la probabilidad de que ocurra, su persistencia, la capacidad de recuperación, la interacción entre acciones y efectos, y la periodicidad. A continuación, se detalla cada uno de estos parámetros y sus características para una evaluación ambiental más precisa.

A) Variación De La Calidad Ambiental. Este parámetro de valoración hace referencia a si el impacto potencial tiene un efecto favorable o desfavorable, es decir, si contribuye a mejorar o empeorar la calidad ambiental. Se considera positivo cuando favorece la calidad de un componente ambiental y negativo cuando la deteriora.

B) Relación Causa – Efecto. Esta relación se refiere al grado de conexión entre el impacto y la actividad que lo genera. Puede ser: Directo, si el impacto es directo, significa que es una consecuencia inmediata de la actividad; si es asociado, surge como resultado de actividades vinculadas; o si es indirecto, se origina a partir de los efectos de un impacto generado por otra acción.

C) Intensidad (Grado De Afectación). Este parámetro se refiere al grado en que la actividad afecta un componente ambiental específico, dentro del Zona en la que se presenta. Es la magnitud del impacto, que mide el cambio cuantitativo o cualitativo en un parámetro ambiental como resultado de una acción.

D) Extensión. Hace referencia a las Zonas o superficies impactadas, evaluando el efecto según el alcance de su influencia. Este impacto puede clasificarse como: Puntual (ocurre

en el mismo lugar de generación), Local (dentro del Zona de influencia de la planta industrial) y Regional (afecta una región fuera del Zona de influencia de la planta).

E) Posibilidad de ocurrencia. Este parámetro se refiere a la probabilidad de que ocurra un impacto ambiental, el cual puede clasificarse como riesgo mínimo, poco probable o muy probable.

F) Persistencia. Este parámetro se refiere al período de tiempo en que se espera que el impacto persista. Los impactos accidentales son aquellos que ocurren de manera inesperada y tienen una duración breve. Los impactos temporales tienen una duración definida, vinculada a la actividad que los genera, y desaparecen una vez que dicha actividad concluye. En cambio, los impactos permanentes son aquellos que perduran durante toda la operación de la planta industrial.

G) Capacidad de recuperación. Este indicador, para los impactos negativos, se refiere a la capacidad de recuperación del factor ambiental afectado, ya sea de forma natural o mediante acciones correctivas o de mitigación. La escala de reversibilidad incluye tres niveles: Fugaz, cuando el impacto se recupera rápidamente tras cesar la actividad; Recuperable, cuando el factor puede ser restaurado a su estado original a través de procesos naturales o medidas de mitigación y/o remediación; e Irrecuperable, cuando no es posible devolver el factor a su condición original, incluso con intervenciones correctivas.

H) Interacción De Acciones y/o Efectos. Este punto se refiere al grado de interacción entre los efectos de los impactos identificados. Puede ser Simple, cuando el impacto no interactúa con otros; Acumulativo, cuando varios impactos que afectan un mismo factor se suman, generando un deterioro mayor; y Sinérgico, cuando la interacción de varios impactos produce un nuevo efecto o tipo de afectación en el factor ambiental.

i) Periodicidad. Este parámetro hace referencia a la frecuencia con la que ocurre el impacto identificado. Puede ser Único u Ocasional, si ocurre solo una vez o en raras ocasiones

durante la vida útil de la planta; Periódico, si se presenta de manera cíclica, conforme a las actividades del proceso productivo; y Continuo, cuando el impacto persiste a lo largo de toda la operación de la planta.

3.4.3. Determinación del valor integral de impacto

La asignación de la calificación del valor integral de los impactos identificados se realizó mediante un índice o valor numérico dentro de una escala de 8 a 24. En la Tabla 4 se muestra la escala de identificación de impactos ambientales, en la cual el valor se determina considerando la calificación de cada uno de los parámetros de valoración previamente establecidos. El valor numérico final se calculó utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Valor integral del Impacto} = |A| + |B| + |C| + |D| + |E| + |F| + |G| + |H| + |I|$$

Tabla 4

Escala de Identificación de impactos ambientales

CÓDIGO	PARÁMETRO DE VALORACIÓN	CATEGORÍAS	CALIFICACIÓN
A	Variación de la Calidad Ambiental	- Positivo	+
		- Negativo	-
B	Relación causa – efecto	- Indirecto o secundario	1
		- Asociado	2
		- Directo	3
CÓDIGO	PARÁMETRO DE VALORACIÓN	CATEGORÍAS	CALIFICACIÓN
C	Intensidad (grado de afectación)	- Mínimo o bajo	1
		- Medio o alto	2
		- Notable o muy alto	3
D	Extensión	- Puntual (local industrial)	1
		- Local (entorno)	2
		- Zonal (comunidades)	3
E	Posibilidad de ocurrencia	- Riesgo mínimo	1
		- Poco probable	2
		- Muy probable	3
F	Persistencia	- Accidental o fugaz	1
		- Temporal	2
		- Permanente	3
G	Capacidad derecuperación	- Fugaz	1
		- Reversible o Recuperable	2
		- Irrecuperable	3
H	Interacción de acciones y/o	- Simple	1

	efectos	- Acumulativo	2
		- Sinérgico	3
I	Periodicidad	- Único o eventual	1
		- Periódico	2
		- Continuo	3

Los valores numéricos obtenidos permiten clasificar los impactos según el rango de significación, ya sea beneficioso o adverso, tal como se muestra en la Tabla 5.

Tabla 5

Escala de calificación de impactos ambientales

Rango	Significancia
21 – 24	Alta o Grave
15 – 20	Media o Moderada
12 – 14	Baja o Leve
08 – 11	No significativo

Nota. Escala donde nos indica la gravedad del impacto ambiental detectado

A continuación, se presenta la Tabla 6, que muestra la Matriz de Calificación de Impactos Ambientales, en la cual se asigna una calificación a cada impacto ambiental identificado, según el factor ambiental afectado por cada actividad productiva, siguiendo los criterios previamente establecidos.

Tabla 6

Matriz de calificación de impactos

PROCESO INDUSTRIAL DE ELCIRA DÁVILA DE CÉSPEDES S.A.C											
COMPONENTE AMBIENTAL IMPACTADO	IMPACTO	PARÁMETROS DE VALORACIÓN									VALOR INTEGRAL
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	
Calidad de Aire	Generación de GASES.	-	3	2	2	3	2	2	3	2	-19
Ruido Ambiental	Generación de ruidos.	-	3	2	2	3	2	2	3	2	-19
Suelo	Contaminación del suelo por generación de residuos	-	1	1	1	1	2	2	1	2	-11
Aguas	Generación de efluentes	-	1	1	1	1	2	1	1	2	-10
Salud de la Población	Alteración de la calidad del aire.	-	3	2	2	2	3	2	3	2	-19
Salud y seguridad de los Trabajadores	Exposición a contaminantes	-	3	2	2	2	3	2	3	2	-19
	Riesgos de accidentes.	-	1	1	1	1	3	1	1	1	-10
Empleo	Generación de empleo.	+	3	1	1	3	2	-	2	3	+15

Nota. Evaluación de los impactos de la empresa Céspedes S.A.C.

3.4.4. Análisis general de la evaluación de impactos

Tras identificar y calificar las interacciones o efectos provocados por las operaciones de la empresa CÉSPEDES S.A.C., se procedió a realizar el análisis de la matriz de impactos, lo que permitió determinar los impactos ambientales más relevantes. Estos impactos presentan un nivel específico de importancia dentro de todas las interacciones calificadas según los parámetros establecidos. En términos generales, se concluye que las actividades industriales de la empresa afectan su entorno ambiental generando impactos clasificados como POCO SIGNIFICATIVOS según la escala adoptada para la valorización de la matriz de impactos. Cabe resaltar que los impactos principales identificados, clasificados como riesgos

ambientales, están condicionados a la probabilidad de su ocurrencia. Respecto a los impactos en la salud y seguridad de los trabajadores, estos se califican con una significancia MEDIA O MODERADA en términos negativos.

3.4.5. Validez y confiabilidad de la información

Para cumplir el criterio de validez del instrumento se ha tomado como referencia al Programa de Adecuación y Manejo Ambiental de la empresa. Asimismo, esta empresa se encuentra formalmente registrada como EO-RS en el MINAM, siendo su registro el N° EO-RS-0142-18-150110, dando validez a la información presentada.

3.5. Análisis de datos

Para el análisis de los datos de esta investigación, se emplearán las herramientas de Microsoft Office Excel, debido a que es un software estadístico integral, y Power BI, que facilitará el proceso de análisis de datos.

3.6. Aspectos éticos

El investigador se compromete a salvaguardar la propiedad intelectual y la confidencialidad de los datos proporcionados por la empresa, así como la identidad de las personas involucradas en la investigación. Asimismo, se dispone de la carta de autorización firmada por el propietario de la empresa, quien consiente el uso de los datos en este estudio.

CAPITULO IV. RESULTADOS

4.1. Situación actual del manejo de residuos

Debido a las características de su actividad y a la relación con sus clientes, la empresa CÉSPEDES S.A.C. pertenece al sector de las Industrias de Servicio, orientando su oferta hacia el mercado nacional. La empresa satisface las necesidades de diversos sectores de la economía, cubriendo una demanda significativa de pedidos. Su planta de 1,680 m² es el lugar donde se lleva a cabo el trabajo relacionado con el presente Plan de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA). Las Zonas de oficinas y Operativas de la planta operan de lunes a viernes de 08:00 am. a 5:00 pm, y los sábados de 08:00 am. a 12:00 pm. La generación de empleo y el desarrollo económico y social en la zona son aspectos positivos clave vinculados a las actividades de la empresa.

4.2. Descripción de la infraestructura

La identificación del proponente de este proyecto se presenta detalladamente en la Tabla 7, donde se especifican los aspectos clave relacionados con la empresa responsable de las actividades, incluyendo su ubicación y datos del titular.

Tabla 7.

Datos del Proponente

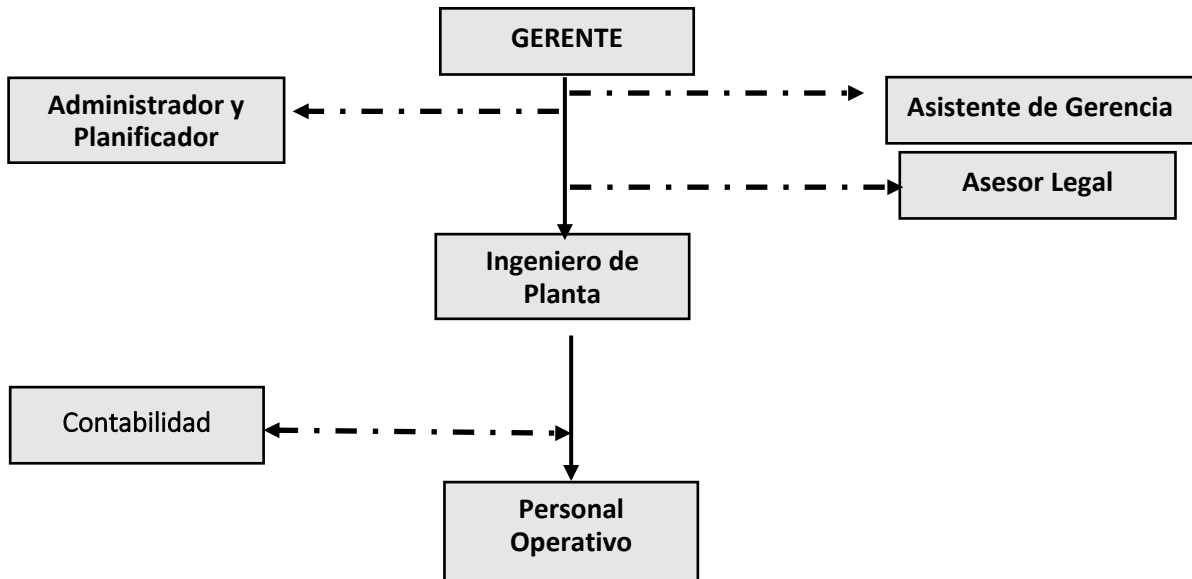
Titular:	: Céspedes Dávila Marco Antonio
DNI	: 08779478
Domicilio Legal	: Av. Trapiche Lote. 20 Chacra Cerro Lima - Lima - Comas
Distrito	: Comas
Provincia	: Lima
Departamento	: Lima
Teléfono	: 983427545

Nota. Se colocan los datos del representante legal de la empresa

Organigrama de la empresa. A continuación, se muestra el organigrama de la empresa, donde se detallan los puestos y la estructura jerárquica de la organización, según se observa en la Figura 1.

Figura 1

Organigrama de la Empresa



Propiedad del terreno. La planta de operaciones de la empresa tiene una extensión de 1,680 m² y se encuentra ubicada en Av. Trapiche Lote. 20 Chacra Cerro, distrito de Comas, provincia y departamento de Lima.

Actividad

La actividad principal de la empresa es la de implementar el acondicionamiento de cilindros metálicos de 55 gal de Capacidad y Envases en desuso, que han contenido Aditivos, Resinas o sustancias químicas, a fin de comercializarlos para su reúso.

Descripción y ubicación del proyecto

La empresa se dedica a las actividades de Comercialización de residuos peligrosos y no peligrosos y Acondicionamiento de Envases en General para su reúso, específicamente, cilindros metálicos de 55gal. Todo eso, en su planta de operación adecuada para este fin con

piso de cemento pulido y techo de estructura metálica y ubicado en Av. Trapiche Lote. 20 Chacra Cerro, distrito de Comas, provincia y departamento de Lima, con una extensión 1,680 m², en una zona de expansión urbana. La empresa cuenta con dos líneas de atención:

- a) Comercialización de residuos Sólidos No Peligrosos
- b) Re-Acondicionamiento ó Acondicionamiento de envases en desuso para el reciclaje

Ambas actividades se llevan a cabo en las instalaciones de la empresa, siendo la primera actividad (comercialización de residuos sólidos no peligrosos) generadora de impactos ambientales mínimos, ya que implica la compra, almacenamiento y venta de residuos no peligrosos como cartón, madera, plástico, papel, chatarra, entre otros, los cuales no requieren un proceso de acondicionamiento previo. Por otro lado, la segunda actividad genera impactos que deben ser evaluados debido a los insumos empleados y al proceso que se lleva a cabo, lo cual será analizado con mayor detalle en este documento.

Instalaciones En Planta

En la Tabla 8, se detallan los ambientes de la planta, donde se describen las principales instalaciones y Zonas que conforman el espacio de trabajo.

Tabla 8.

Ambientes de planta

Nº	AMBIENTE	ZONA (M2)	%o	CARACTERÍSTICAS
01	Patio de Maniobra	521.00	31	<ul style="list-style-type: none"> • Paredes: No cuenta. • Piso: afirmado • Iluminación: Natural • Señalética: no Posee
02	Administración	18.00	1.1	<ul style="list-style-type: none"> • Paredes: Material noble • Piso: Cemento alisado • Iluminación: Fluorescente • Seguridad: Extintor, Botiquín.
04	Zona de Descarga y vaciado	50.00	3.0	<ul style="list-style-type: none"> • Paredes: No cuenta. • Piso: Cemento alisado • Iluminación: Natural

05	Almacén de residuos peligrosos	252.00	15.0	<ul style="list-style-type: none"> • Paredes: Material noble, Malla Metálica • Piso: Cemento alisado • Iluminación: Fluorescente • Señalética: EPP, botiquín, extintor, detector de humo
06	Proyecto ampliación Zona de almacenamiento de RESPEL	160.00	9.4	<ul style="list-style-type: none"> • En implementación: • <i>Paredes: Material noble, Malla Metálica</i> • <i>Piso: Cemento alisado</i> • <i>Iluminación: Fluorescente</i> • <i>Señalética: EPP, botiquín, extintor, detector de humo</i>
07	Almacén de Residuos No Peligrosos	30.00	1.8	<ul style="list-style-type: none"> • Paredes: No cuenta. • Piso: Tierra afirmada • Iluminación: Natural • Ventilación: Natural
08	Almacén final y despacho	280.00	16.7	<ul style="list-style-type: none"> • Paredes: Malla Metálica • Piso: Cemento alisado • Iluminación: Natural • Señalética: EPP, botiquín, extintor.
09	Zona de Preparación mecánica	80.00	4.8	<ul style="list-style-type: none"> • Paredes: No cuenta. • Piso: Cemento Alisado • Iluminación: Fluorescente • Señalética: EPP, botiquín, extintor.
10	Zona de Lavado	120.00	7.1	<ul style="list-style-type: none"> • Paredes: Material noble, Malla Metálica • Piso: Cemento Alisado • Iluminación: Natural • Señalética: EPP, botiquín, extintor.
11	Zona de Inflado	80.00	4.8	<ul style="list-style-type: none"> • Paredes: Material noble • Piso: Cemento Alisado • Iluminación: Fluorescente • Señalética: EPP, botiquín, extintor.
12	Zona de pintado	80.00	4.8	<ul style="list-style-type: none"> • Paredes: Material noble • Piso: Cemento Alisado • Iluminación: Fluorescente • Señalética: EPP, botiquín, extintor.
13	Vestuario y SSH.H.	9.00	0.5	<ul style="list-style-type: none"> • Paredes: Material noble • Piso: Cemento alisado • Iluminación: Fluorescente • Señalética: No Posee
Total		1,680.0	100	

Patio de maniobra. Es un Zona destinada específicamente para el movimiento, estacionamiento temporal y operación de vehículos de transporte, como camiones, tráileres y maquinaria pesada. Su objetivo principal es facilitar las actividades de carga, descarga, acople, desacople y maniobras de vehículos dentro de un recinto industrial, comercial o logístico.

Zona de almacenamiento de residuos peligrosos. Esta Zona no está operando de manera adecuada, ya que se encuentra en proceso de implementación. Esto se debe a la

necesidad de ampliar el espacio actual destinado para el almacenamiento de estos desechos, lo cual está considerado dentro del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental. Las características de este ambiente serán las siguientes:

- Estar alejada de elementos o sustancias que puedan generar riesgos y/o accidentes, como tablas, material inflamable, sustancias tóxicas, etc .
- Techo hecho de metal y con calaminas vulcanizadas.
- Ventilación natural que favorezca la circulación del aire, evitando la acumulación peligrosa de emisiones fugitivas.
- Instalación de Señalética, extintores, botiquín de primeros auxilios, señales de riesgo y la obligatoriedad del uso de EPP.
- Piso de cemento alisado, el cual actúa como material impermeable.
- Impermeabilización mediante cemento alisado impermeable.
- Iluminación: Natural

Zona de administración. Es una sección dentro de una organización destinada a gestionar, coordinar y supervisar las actividades operativas, financieras y estratégicas necesarias para el funcionamiento eficiente de la empresa. Este espacio es fundamental para la planificación, el control de recursos, la toma de decisiones y la comunicación interna y externa de la organización.

Zona de descarga y vaciado. Destinada específicamente para la recepción, manipulación y transferencia de materiales, productos o desechos desde vehículos de transporte hacia las instalaciones de almacenamiento, procesamiento o disposición final.

Zona de almacenamiento residuos no peligrosos. Está ubicada lejos de cualquier contaminante peligroso. Esta zona debe ser implementada con un cerco de malla metálica,

techo tipo tijereta y piso impermeable de cemento alisado.

Zona de despacho. Todos los desechos acondicionados y en proceso de comercialización se destinan al Zona de despacho para facilitar el recojo por parte del cliente en la planta, evitando cualquier contacto con desechos que aún no han sido acondicionados.

Duchas, Vestuarios y SS. HH. El Zona de servicios higiénicos y vestuario se encuentra ubicada de manera adyacente, lo que facilita el acceso a los servicios de higienización y preparación del personal operario. Esta Zona está equipada con un inodoro, un lavamanos y una ducha.

Iluminación General. En general, la planta cuenta con iluminación natural. Sin embargo, en las Zonas de procesos, la iluminación artificial se ajusta a las necesidades visuales de las tareas que se realizan, las cuales pueden requerir una alta luminosidad. Por ello, se asegura un nivel mínimo de iluminación artificial de 200 lux.

Instalaciones Eléctricas. Las instalaciones eléctricas en las Zonas operativas de la empresa han sido diseñadas conforme al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, teniendo en cuenta las líneas de trabajo, el tipo de equipo utilizado y las posibles necesidades futuras del proceso. Los conductores están correctamente protegidos a lo largo de su recorrido, y su tamaño es adecuado para evitar caídas de tensión y sobrecalentamientos. Asimismo, las tomas de corriente disponibles para uso general son suficientes para las actividades cotidianas en la planta.

Equipo y accesorios usados en el acondicionamiento

Ahora bien, para lograr el objetivo del acondicionamiento de cilindros metálicos de 55 gal, se han instalado algunos equipos y maquinarias en la planta para las Zonas de, Inflado y pintado de Envases, los cuales se detallan a continuación:

Equipo para inflar cilindros.

a) Arco Metálico, **con soporte para cilindro**

b) Compresora portable; Motor: **Potencia 7 Hp, RPM 3,400**

Equipo para pintar envases.

a) Compresora portable; Motor: **Potencia 3/4 Hp, RPM 3,400**


Equipos para la seguridad de la planta.

a) *Extintores.* La planta contará con 10 extintores Portátiles de 9 kg tipo ABC, distribuidos en planta especialmente ubicados en la Zonas Lavado y Pintado. Los extintores llevarán una cartilla con las instrucciones para su uso y el personal de planta será capacitado en el uso de estos por la empresa que da mantenimiento a dichos equipos, tal como se muestra en la Tabla 9.

b) *Botiquines.* La planta contará con 3 botiquines de primeros auxilios, distribuidos estratégicamente en las zonas operativas y de fácil acceso para el personal. Cada botiquín estará provisto de los elementos básicos para atender emergencias menores de salud, como vendajes, antisépticos y otros suministros esenciales. El personal será capacitado en el uso adecuado de estos botiquines y en la atención de primeros auxilios básicos, tal como se muestra en la Tabla 10.

Tabla 9.


Ubicación de extintores

<i>EQUIPO</i>	<i>DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>UBICACIÓN</i>
<p>Extintores TIPO ABC</p> 	<p>El extintor ABC sirve para apagar fuegos de clase A, B y C, es decir, fuegos que involucran combustibles sólidos, líquidos y gaseosos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Clase A: Fuegos de materiales combustibles como madera, cartón, papel, tejidos, neumáticos • Clase B: Fuegos de líquidos inflamables como combustible, gasolina, queroseno, aguarrás • Clase C: Fuegos eléctricos 	10	<ul style="list-style-type: none"> • Zona de Almacenamiento de residuos No Peligrosos (03) • Zona de almacenamiento de residuos peligrosos (02) • Zona de lavado y Pintado (02) • Patio de maniobra (02) • Oficina Administrativa (01)

Nota. Se muestra la distribución de extintores en la planta de operaciones.

Tabla 10.

Ubicación de botiquín de primeros auxilios

<i>EQUIPO</i>	<i>DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>UBICACIÓN</i>
<p>Botiquín de primeros auxilios</p> 	<p>Un botiquín de primeros auxilios debe incluir elementos esenciales como vendas y gasas limpias, apósitos estériles, cinta adhesiva, tijeras, antisépticos (como yodo povidona, agua oxigenada o alcohol), jabón neutro para higienizar heridas, alcohol en gel y líquido para desinfectar las manos, y guantes descartables de látex para evitar el contacto directo con la sangre.</p>	03	<p>Zona de Descarga (01) Oficina Administrativa (01) Zona de Acondicionamiento (01)</p>

Nota. Se muestra la distribución de botiquines en la planta de operaciones.

Equipo de protección personal. Los trabajadores recibirán una dotación periódica de EPP's para el manejo de los desechos sólidos, según la descrito en la Tabla 11.

- Camisaco: Uniforme enterizo
- Guantes de cuero badana
- Mascara respiratoria marca 3M modelo 7001 con dos cartuchos contra vapores orgánicos y prefiltros contra polvos.
- Lentes de Seguridad anti-impacto y contra salpicaduras.
- Botas de seguridad con punta de acero.
- Casco protector

Asimismo, el responsable de la entrega de uniformes será el responsable del Zona, junto con el Zona administrativa donde se les hará firmar un cargo de entrega y este proceso se llevará a cabo según la siguiente periodicidad:

Tabla 11.

Equipo de protección personal

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	FRECUENCIA DISTRIBUCIÓN
Guantes de badana	01 par	Trimestral
Respirador o mascarilla	01 unid.	semanal
Botas de seguridad	01 par	Semestral
Gafas de seguridad	02 unid.	Trimestral
Casco protector	02 unid.	Anual
Uniformen drill	02 unid.	Semestral

Nota. Se describen la frecuencia de EPP's que se le dará a los operadores.

El correcto uso y mantenimiento de los Equipos de Protección Personal es responsabilidad de los trabajadores, quienes deben asegurarse de mantenerlos en condiciones óptimas. Asimismo, el supervisor de seguridad será el encargado de supervisar y verificar que





el personal utilice adecuadamente los EPP asignados. Por su parte, la empresa se encargará del aseo y cuidado de las maquinarias.

Señalética. De acuerdo con las disposiciones legales y en alineación con su política de prevención y protección al trabajador, la empresa implementa señales de advertencia, obligación y prohibición. Estas señales tienen como objetivo principal reducir los riesgos para la salud laboral y ambiental. La distribución de estas señales en las instalaciones de la planta se detalla en la Tabla 12.

Tabla 12.

Características de señalética

SEÑAL	DIMENSIONES	UBICACIÓN
 Protección obligatoria de la vista	<u>22cm x25 cm</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Zona de pintado
 Protección obligatoria de la cabeza	<u>22cm x25 cm</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Para ingreso a planta
 Protección obligatoria del oído	<u>22cm x25 cm</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Zona de lavado • Zona de Pintado • Preparación mecánica de Superficie
 Protección obligatoria de las vías respiratorias	<u>22cm x25 cm</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Zona de Pintado • Zona de Lavado
 Protección obligatoria de los pies	<u>22cm x25 cm</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Todas las Zonas de la Planta
 Protección obligatoria de las manos	<u>22cm x25 cm</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Zona de Pintado • Zona de Almacenamiento • Zona de Despacho
 Protección obligatoria del cuerpo	<u>22cm x25 cm</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Todas las Zonas de la Planta
 Protección obligatoria de la cara	<u>22cm x25 cm</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Zona de Pintado

 Vehículos de manutención	<u>40cm x45 cm</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Zona de Maniobra • Zona de Almacenamiento
 Riesgo eléctrico	<u>40cm x45 cm</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Zona de Inflado
 Materias corrosivas	<u>40cm x45 cm</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Zona de Lavado
 Prohibido fumar y encender fuego	<u>40cm x45 cm</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Zona de Almacenamiento • Zona de Pintado • Zona de Lavado

Nota. Estas señalizaciones se distribuyen en toda la planta de operaciones.

Detectores. La empresa está equipada con detectores de humo, esenciales para garantizar la seguridad en las instalaciones. Los tipos y ubicaciones específicas de estos dispositivos se describen en la Tabla 13.

Tabla 13.

Ubicación de detectores de humo

DETECTOR	UBICACIÓN
Detector automático de Humos	Zona de Almacenamiento
Detector automático de Humos	Zona de acondicionamiento

4.3. Puntos clave en los procesos de acondicionamiento

Como se mencionó líneas arriba, la empresa cuenta con dos líneas de atención:

Comercialización de residuos sólidos

Línea operativa relacionada con impactos ambientales no significativos, ya que consiste en la compra, almacenamiento y venta de residuos No Peligrosos como vidrio, papel, cartón residual, plástico residual, entre otros. Estos desechos, previa comercialización, no sufren transformación física, química o biológica.

Acondicionamiento o re-acondicionamiento de envases para el reciclaje

Genera impactos a considerar, debido a los insumos usados, así como por el proceso desarrollado, lo cual será estudiado, en más detalle, en el presente documento. Para el Re-Acondicionamiento, la empresa compra cilindros vacíos (Con remanentes de resinas, aceites o químicos), de las industrias. Estos Cilindros o Envases, pueden encontrarse sucios o con abolladuras y etiquetas pegadas en su superficie, por lo que se acondiciona, someténdolos a un tratamiento de limpieza interna y externa del Envase con posterior pintado, para ser comercializados con industrias que requieren dichos envases, para el almacenaje de sustancias similares, fomentando el reaprovechamiento, de acuerdo con lo establecido en la Ley N° 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos. La empresa realiza también el servicio de reacondicionamiento de envases cuando las industrias lo requieran, lo cual, E.D. CÉSPEDES S.A.C., lo realiza en su planta en 5 fases o etapas:

Etapas para la implementación del proyecto

El local de la Empresa cuenta con una extensión de 1,680 m², en su mayoría tiene piso de tierra afirmada, no obstante, en la parte posterior y derecha existe un Zona de 780 m² que cuenta con piso pulido y techo de estructura metálica, la cual es exclusiva para el Re-Acondicionamiento de envases. En esta Zona es donde se ejecutan las etapas para la valorización de cilindros metálicos.

Etapas de recepción y vaciado

El almacenamiento de Envases en general se realiza en la Parte posterior derecha del local de 1,680 m². Estos envases son seleccionados y trasladados al **Zona de recepción y vaciado** (de 70 m² aprox.), para ser vaciados los envases adquiridos por la empresa, los cuales traen consigo un remante pequeño de insumos residuales. En esta Zona se realizará el vaciado total de las sustancias remanentes

contenidas en el envase y, se almacenarán los cilindros que van a ser tratados durante el día. El vaciado de los cilindros se realiza por el escurrido simple de los mismos colocados en forma invertida sobre un recipiente que recibirá el remanente.

Etapa de lavado de cilindros.

Los cilindros que han sido sometido al escurrido son llevados al Zona de Lavado en donde se realizará la limpieza interna del cilindro lo cual se realiza de una forma manual.

Se vierte en el cilindro un galón de solvente y se coloca en el piso en posición horizontal de tal forma que un operador lo hace rodar dándole al cilindro aproximadamente 20 vueltas (2 en Cada sentido), lo cual lo realiza durante 5 minutos girando sobre su eje Esta operación se repite una vez más para el enjuague. El insumo usado en el lavado, muestran signos de agotamiento cuando una parte de él se hace más denso (Pastoso), debido a los contaminantes extraídos durante la limpieza, y se van al fondo por gravedad, separándose por decantación, siendo acumulados en envases y ser llevados al relleno de seguridad. Este volumen separado se reemplaza por otro insumo nuevo.

La empresa capacita a sus operadores para garantizar que los líquidos, como thinner o soda cáustica, utilizados en la limpieza de los envases no sean evacuados junto con los efluentes domésticos. Es imperativo relieves que como producto de las actividades de lavado son generadas emisiones fugitivas de solvente, relacionadas principalmente al trasvase y la limpieza de los envases. En la Figura 2 se muestra el estado del cilindro antes de ser acondicionado, mientras que en la Figura 3 se detalla el proceso de lavado interior de los envases.

Figura 2.

Envase de Metal antes de Acondicionamiento



Nota. *Abolladura que se elimina con el inflado*

Figura 3.

Lavado interior de los envases metálicos.



Nota. *El método utilizado usa Granallas y/o Cascajo de metal para el lavado interior de los envases metálicos.*

Etapa de inflado de cilindros

Una vez lavado, enjuagado y limpio internamente, el cilindro pasa a la zona de inflado en donde es sometido a una presión interna de 60 psi, a fin de eliminar las abolladuras que pueda encontrarse en la superficie del cilindro. Esta labor se realiza con una compresora de 7 Hp la cual genera ruido discontinuo, durante el llenado de su tanque o pulmón., ruido que también se percibe durante el Inflado por el paso de aire a presión. Es conveniente realizar el control de ruidos fin de tomar medidas preventivas.

Etapa de pintado de cilindros

En esta Zona es dónde se prepara mecánicamente la superficie externa del cilindro, mediante la limpieza con un trapo ligeramente impregnado con solvente y eliminando las etiquetas de la superficie metálica para posteriormente, dar el acabado por pintado, después de haber sido Re-acondicionado. El eliminado de las etiquetas se realiza mediante amoladora con disco de alambre para cepillar esta máquina también genera ruido en la fricción del disco con la superficie metálica del cilindro.

No existe el uso de agua en ninguna de las etapas del proceso operativo. Las aguas residuales generadas en la planta son las producidas en la limpieza del personal o en los servicios higiénicos. Estas aguas residuales no requieren ser monitoreadas por cuanto son similares a efluentes domiciliarios.

Etapa de almacenamiento final

En esta etapa, se almacenan por lotes, poco tiempo, los cilindros acondicionados y pintados en espera de su entrega y/o comercialización como se visualiza en la Figura 4.

Figura 4

Cilindros debidamente restituidos y listos para Despacho.



Nota. *Cilindros acondicionados y listos para su comercialización.*

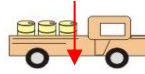
Materias primas e insumos utilizados

En este ítem se detallan las características y tipos de insumos y/o materias primas e insumos empleados en los procesos de valorización de envases, los cuales son esenciales para las actividades operativas. Estos materiales son seleccionados y utilizados de acuerdo con las necesidades específicas de cada etapa del proceso. En la Tabla 14 se describen detalladamente las materias primas e insumos utilizados en la planta.

Tabla 14.

Materia prima e insumos usados en el acondicionamiento

MATERIA PRIMA UTILIZADA					
Descripción					Características
Nombre	Unid. de Medida	Procedencia	Total/mes		
Cilindros de Fe, 55 Gal. Cap.	Unidad	Industrias	450	INOCUO	
Envases de Plástico duro	Unidad	Industrias	50	INOCUO	
INSUMOS UTILIZADOS					
DESCRIPCIÓN					
Nombre Químico	Nombre Comercial	Unid. de Medida	Procedencia	Total/Mes	Características
Benceno-Alcohol Metílico	THINNER	Cilindro	Ferretería	6	Inflamable, Toxico
Hidróxido de Sodio	Soda Caustica	Kg	Ferretería	65	Corrosivo
---	Waipe	Kg	Ferreterías	10	Inocuo



Transporte para la Comercialización

4.4. Identificación y análisis de los impactos ambientales

4.4.1. Identificación y evaluación de los impactos

La fase de operación del establecimiento es la más importante por ser el lugar donde los riesgos de generación de impactos ambientales son más acentuados y sostenibles a motivos de evaluación y control, el cual se llevará a cabo por un tiempo indefinido hasta que se decida concluir su funcionamiento.

4.4.2. Impactos en el ambiente físico

Agua - Efluente Líquido.

Domésticos. Los efluentes líquidos domésticos son originados en las oficinas y en la planta, por el uso de servicios higiénicos, duchas, comedor, etc., los cuales confluyen a tanque Séptico los mismos que por decantación se separa de los sólidos pasando el agua sobrenadante de este tanque hacia una poza de filtración para ser dispersado en el terreno del entorno. Se estima, para estos efluentes, un volumen de vertimiento de 7 m³/mes.

Industriales. El proceso de reacondicionado de cilindros realizado por la empresa no utiliza agua en ninguna de sus etapas, lo que significa que no genera efluentes industriales. Es relevante señalar que, en las cercanías del terreno donde se encuentra la planta, no se evidencia ninguna fuente de agua superficial que pueda verse afectada por el desarrollo de las actividades en la planta de operaciones. En consecuencia, la única fuente de agua que podría verse afectada es la napa freática, que podría ser contaminada si un contaminante peligroso, como el solvente (Thinner), llegara a filtrarse en el suelo no impermeabilizado. La empresa dispone de 750 m² de suelo impermeabilizado donde se lleva a cabo el proceso de acondicionamiento. Por otro lado, el río Chillón es el único cuerpo de agua natural en el entorno y, lamentablemente, se encuentra muy contaminado, tanto por el vertimiento de efluentes de diversas actividades humanas como por el arrojado y la quema de basura realizada por los habitantes de la zona.

Suelo.

Residuos sólidos no peligrosos. Los residuos sólidos no peligrosos son aquellos desechos que, por sus características físicas, químicas y biológicas, no representan un riesgo significativo para la salud humana o el medio ambiente. Estos incluyen materiales como papel, cartón, vidrio, plásticos, restos de alimentos y otros desechos generados por actividades domésticas, comerciales o industriales, siempre que no contengan sustancias tóxicas, inflamables, corrosivas, infecciosas o reactivas.

Industriales.

Residuos sólidos peligrosos. Están compuestos por materiales residuales usados para limpieza de equipos, como trapos o waypes impregnados con solvente y/o aceite, latas de pintura vacías, y borras de Thinner generadas durante el uso continuo del solvente en la operación de lavado de envases.

Cantidad mensual de residuos generados. Se procedió a la identificación de los desechos sólidos, tanto peligrosos como no peligrosos, basándose en los Anexos A y B del Reglamento de la Ley N° 1278, Ley General de Desechos Sólidos. En términos generales, los desechos generados en las actividades de la empresa incluyen aquellos peligrosos, derivados del acondicionamiento de cilindros contaminados, y los no peligrosos, originados en las oficinas administrativas, los cuales no tienen valor de uso ni de intercambio, se detalla dichos residuos en la Tabla 15.

Tabla 15.

Tipo de residuos generados en las actividades de la planta

Residuos Desechables No Peligrosos	Residuos Desechables Peligrosos
<ul style="list-style-type: none"> • Plástico desechable • Cartón y Papel desechable • Desechos de Oficina • Retazos de Madera sin valor de comercialización 	<ul style="list-style-type: none"> • Trapos, waypes contaminados con grasa, aceites, etc. • Equipo de protección personal desgastado y contaminado • Barro o Sedimento de solvente residual de Lavado

Nota. Se describen los residuos generados por la empresa según su peligrosidad

De acuerdo con la caracterización de residuos sólidos llevada a cabo en la planta, y con base en las cantidades estimadas obtenidas, se han identificado los valores detallados en la Tabla 16.

Tabla 16.

Residuos No Peligrosos no aprovechables generados en planta – año 2023

Viajes	Fecha	Material Residual	Peso (Kg)	Destino Final
1	ENE	Residuos No Peligrosos no aprovechables	80.3	Huaycoloro
2	FEB	Residuos No Peligrosos no aprovechables	75.2	Huaycoloro
3	MAR	Residuos No Peligrosos no aprovechables	65.2	Huaycoloro
4	ABR	Residuos No Peligrosos no aprovechables	75.4	Huaycoloro
5	MAY	Residuos No Peligrosos no aprovechables	75.8	Huaycoloro
6	JUN	Residuos No Peligrosos no aprovechables	81.2	Huaycoloro
7	JUL	Residuos No Peligrosos no aprovechables	82.7	Huaycoloro
8	AGO	Residuos No Peligrosos no aprovechables	69.6	Huaycoloro
9	SEP	Residuos No Peligrosos no aprovechables	77.2	Huaycoloro
10	OCT	Residuos No Peligrosos no aprovechables	60.2	Huaycoloro
11	NOV	Residuos No Peligrosos no aprovechables	65.2	Huaycoloro
12	DIC	Residuos No Peligrosos no aprovechables	50.1	Huaycoloro

Diagrama de Residuos No Peligrosos Generados - 2023

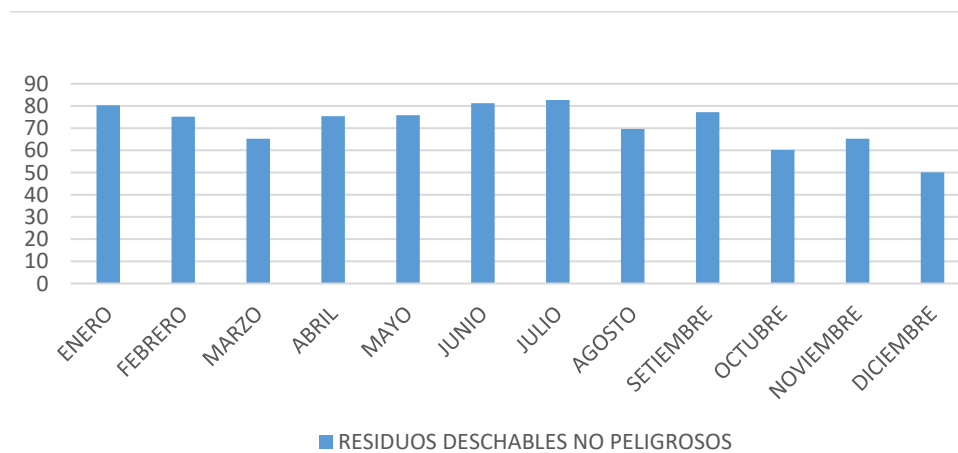
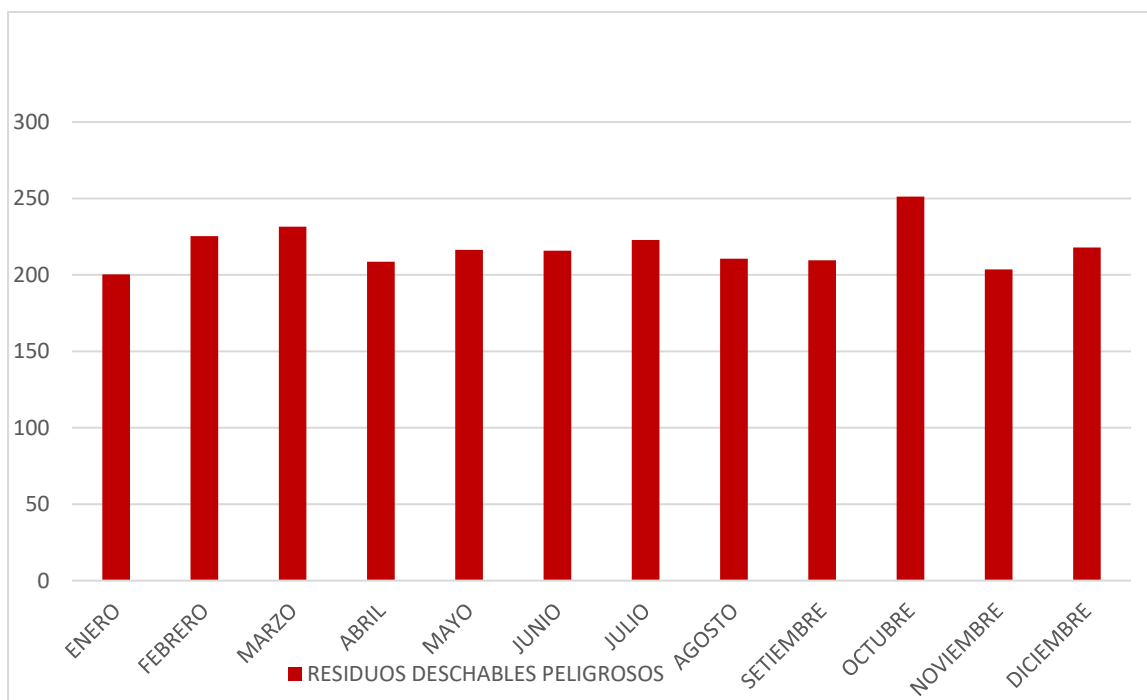


Tabla 17.

Residuos peligrosos generados en planta – año 2023

Viajes	Fecha	Material Residual	Peso (Kg)	Destino Final
1	ENE	Residuos peligrosos	80.3	Huaycoloro
2	FEB	Residuos peligrosos	75.2	Huaycoloro
3	MAR	Residuos peligrosos	65.2	Huaycoloro
4	ABR	Residuos peligrosos	75.4	Huaycoloro
5	MAY	Residuos peligrosos	75.8	Huaycoloro
6	JUN	Residuos peligrosos	81.2	Huaycoloro
7	JUL	Residuos peligrosos	82.7	Huaycoloro
8	AGO	Residuos peligrosos	69.6	Huaycoloro
9	SEP	Residuos peligrosos	77.2	Huaycoloro
10	OCT	Residuos peligrosos	60.2	Huaycoloro
11	NOV	Residuos peligrosos	65.2	Huaycoloro
12	DIC	Residuos peligrosos	50.1	Huaycoloro

Diagrama de Residuos peligrosos Generados -2023



Derrames de solvente. Existe una alta probabilidad de afectación al sueño debido a los derrames fortuitos de solvente líquido (Thinner) que pueden ocurrir durante la recepción y/o trasvase de los recipientes, generalmente debido a la caída de los cilindros o durante el manejo en el Zona de lavado de cilindros. Los resultados de los análisis de calidad del suelo se presentan en la Tabla 18.

Tabla 18.

Resultados de análisis de calidad del suelo en la planta EO-RS E.D. CÉSPEDES S.A.C.

Fecha de Medición: 07/10/2023			
Parámetros Analizados	Unidades	S-1	ECA (1)
Benceno	mg/kg PS	< 0,004	0,03
Tolueno	mg/kg PS	< 0,007	0,37
Etilbenceno	mg/kg PS	< 0,009	0,082
Xileno	mg/kg PS	< 0,008	11
Naftaleno	mg/kg PS	< 0,001	22

Nota. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Suelo (D.S. 11-2017-MINAM).

Tipo de Suelo Comercial/Industrial Extractivas

Aire. Durante la operación existen fuentes fugitivas, a diferencia de las fuentes fijas, estas pueden provenir de diferentes puntos de la planta, no tienen una frecuencia establecida y son producto de diversas actividades. De acuerdo con lo explicado, se identificaron, como principales, las siguientes:

Generación De Emisiones. La contaminación del aire en la planta proviene de diversas fuentes. Durante el trasvase del solvente y/o lavado de los envases, se produce la evaporación del thinner volátil, liberándose gases a la atmósfera desde los cilindros. De manera similar, durante la operación de pintado de cilindros, la pulverización del thinner genera emisiones adicionales. Otra fuente significativa de contaminación atmosférica son los gases emitidos por los vehículos que transportan materiales hacia o desde la planta. Aunque las emisiones

atmosféricas no son masivas, se ha detectado la presencia de Compuestos Orgánicos Volátiles (VOC), conocidos por sus propiedades tóxicas. En la Tabla 19 se presenta un listado con las fuentes de contaminación.

Tabla 19.

Fuentes de contaminación de aire

Potencial Agente de Emisión Atmosférica	Zona/Proceso
Partículas en suspensión (PM10)	Patio de Maniobra
Emisiones fugitivas de gases de Solvente /Compuestos Orgánicos Volátiles (COV)	Zona de Pintado, Lavado

En los Tabla 20 se detalla las concentraciones de Partículas en Suspensión PM10 y COVs-Benceno. Estos resultados están debidamente respaldados por el Informe de Ensayo del Laboratorio.

Tabla 20.

Resultados del Monitoreo de Calidad del Aire concentraciones de PM10 – octubre 2023

Estación de Muestreo	Fecha de Muestreo	Concentración Media Aritmética Diaria (kg/m ³)
E-1	26 al 27/10/2023	182.04
E-2	26 al 27/10/2023	195.75
Estándar Nacional		100 (1)

Ruido. El ruido que se puede atribuir a la actividad de la Planta es producido por los siguientes elementos:

La Compresora De Aire Para Inflado. Este equipo es el principal generador de ruido en comparación con los demás equipos, aunque el nivel de ruido no es excesivamente alto. Está instalado en el Zona de inflado de cilindros y su operación es intermitente, ya que depende de

un mecanismo de arranque y parada que se activa según la presión del aire en el tanque de la compresora. La operación de inflado solo se realiza después del lavado de los cilindros y su funcionamiento es igualmente discontinuo durante el día y la semana.

La Compresora De Aire Para Pintado. Ubicada en el Zona de pintado de cilindros, esta unidad funciona mediante un mecanismo de arranque y parada, activado por la presión del aire en el tanque de la compresora.

Vehículos. También se debe destacar que los vehículos que ingresan y salen del establecimiento generan ruidos debido al encendido del motor, al uso de la bocina y, en algunos casos, a la presencia de un escape defectuoso.

En la Tabla 21 se muestran los resultados de los niveles de ruido registrados en los alrededores de las instalaciones de la planta industrial de la empresa, durante el horario diurno.

Tabla 21.

Resultados del monitoreo de ruido realizado en los exteriores de la planta en horario diurno

Fecha de Medición		27/10/2023		
Horario de Medición		De 10:00 a 11:00 horas		
Puntos de Medición		Nivel Registrado (dBA) ⁽¹⁾		
		Mínimo	Máximo	LAeqT ⁽²⁾
RA-1	Lado izquierdo del frontis de la planta	43,0	61,2	51,9
RA-2	Frente a puerta principal de la planta	48,9	60,6	55,1
Estándar Nacional D.S. 85-2003-PCM Zona Industrial – Horario Diurno				80

(1) Unidades expresadas en decibeles en la escala de ponderación “A”

(2) Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente

4.4.3. Impactos en el ambiente biológico

Se observó que los elementos biológicos (flora y Fauna) eran muy escasos en el Zona de estudio, esto, básicamente por las características del entorno, ha sido semidesértica, lo cual se mantiene actualmente, tal como se muestra en la Figura 6.

Figura 6.

Exteriores de la Planta E. D. CÉSPEDES S.A.C.



4.4.4. Impactos en el ambiente económico, social y cultural

Consumo de agua y electricidad.

Consumo de agua. Actualmente, la empresa opera en una zona que cuenta con servicio de agua y desagüe, lo que permite abastecer todas sus actividades. El consumo total de agua asciende a 7 m³ al mes, los cuales se destinan principalmente a los servicios higiénicos (SS.HH.) y al Zona administrativa.

Consumo de electricidad. La empresa utiliza energía eléctrica proveniente del Sistema Interconectado Centro Norte, suministrada por ENEL, con una tensión de 220 V. Para llevar a cabo el proceso de acondicionamiento de envases, la planta opera con una potencia contratada de 20 kW.

Impactos a la salud. El funcionamiento de la planta puede afectar la salud tanto de los empleados como de los vecinos cercanos. Entre los principales contaminantes que podrían contribuir al deterioro de la salud se incluyen los siguientes:

Impactos internos.

Gases. Provenientes de la evaporación del solvente, que al mezclarse con el aire deterioran su calidad, con sustancias tóxicas e inflamables y olor desagradable.

Ruidos. Provenientes del funcionamiento de los equipos propios de la actividad.

Impactos Externos. Malos olores provenientes de la actividad del cercano Relleno Sanitario de Zapallal debido a su descarga de gases sulfurosos a la atmosfera. Levantamiento de grandes cantidades de polvo por tratarse de material particulado muy fino generado al paso del tránsito en las vías cubiertas de tierra (Todas), existente en la zona. Humo proveniente de la quema y vertimiento de basura al aire libre en diversos lugares de la zona.

Impactos a la seguridad de los trabajadores. Afectada básicamente por el incremento del riesgo de accidentes, debido al incremento del tránsito pesado, mediante el cual la empresa se abastece de materia prima e insumos, así como también en el transporte para la comercialización de cilindros acondicionados y la probabilidad de fallos operativos debido a causas humanas.

Impacto económico. La empresa CÉSPEDES S.A.C. es una importante abastecedora de cilindros reciclados en el mercado nacional y para la industria peruana en general. Por lo mencionado, la empresa se constituirá en un importante agente del desarrollo económico en el ámbito local y nacional. Además, la actividad de la empresa proporciona trabajo a la mano de obra de la zona.

Tabla 23.

Matriz de calificación de impactos

PROCESO INDUSTRIAL DE E.D. CÉSPEDES S.A.C.											
COMPONENTE AMBIENTAL IMPACTADO	IMPACTO	PARÁMETROS DE VALORACION									VALOR INTEGRAL
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	
Calidad de Aire	Generación de GASES.	-	3	2	2	3	2	2	3	2	-19
Ruido Ambiental	Generación de ruidos.	-	3	2	2	3	2	2	3	2	-19
Suelo	Contaminación del suelo por generación de desechos sólidos.	-	1	1	1	1	2	2	1	2	-11
Aguas	Generación de efluentes líquidos.	-	1	1	1	1	2	1	1	2	-10
Salud de la Población	Alteración de la calidad del aire.	-	3	2	2	2	3	2	3	2	-19
Salud y seguridad de los Trabajadores	Exposición a contaminantes ambientales	-	3	2	2	2	3	2	3	2	-19
	Riesgos de accidentes.	-	1	1	1	1	3	1	1	1	-10
Empleo	Generación de empleo.	+	3	1	1	3	2	-	2	3	+15

4.5. Diseño de un plan de manejo ambiental para reducir la concentración de contaminantes

Plan De Seguimiento Y Control En Etapa Operativa. Elaborar un Plan de Seguimiento y Control para asegurar la adecuada implementación de las medidas de mitigación/disminución establecidas, así como para el monitoreo ambiental de los desechos líquidos, sólidos y gaseosos. Este plan permitirá verificar el cumplimiento de la normativa ambiental vigente en el país. Los detalles específicos de las actividades de monitoreo y control están especificados en la Tabla 24.

Tabla 24.

Plan de seguimiento y Control

COMPONENTE	IMPACTO	MEDIDA	MEDIO DE VERIFICACION	INDICADOR	RESPONSABLE	
AMBIENTE FISICO						
AGUA:	Verificación de niveles efluentes líquidos vertidos.	Términos del contrato con el distribuidor del Agua	Facturas por servicio de compra	Medición permanente de agua consumida.	Jefe de Planta	
SUELO:	Riesgo a la salud por Residuos peligrosos	Evacuación de Respel de la Planta	Boleta de Pesaje de relleno de Seguridad	Afectados por este contaminante	supervisor	
AIRE:	Gases	Afectación al sistema Respiratorio del trabajador	Uso de EPP y e implementación de extractor de aire en la ventilación, en Zona de Pintado.	Registro de Entrega de EPP y Presencia de extractor operativo en el local (Zona de Pintado)	Nº de Trab.con EPP/Nº de Trab. =100 %	Supervisor
	Ruidos	Afectación al sistema auditivo del trabajador.	Uso de EPP usar protectores auditivos (por ej.: Orejeras).	Registro de Entrega de EPP y protectores auditivos	Nº de Trab.con Protector/Nº de Trab. =100 %	Jefe de Planta
MONITOREOS AMBIENTALES						

AGUA:	Contaminación por efluentes líquidos	NO EXISTE VERTIMIENTOS DE EFLUENTE LIQUIDOS INDUSTRIALES			
SUELO:	Contaminación por hidrocarburos C₅-C₁₀	Monitoreo de Suelos	Informe de Monitoreo	---	Ing. Res Técnico
AIRE: Gases	Contaminación por gases	Monitoreo de gases	Informe de Monitoreo	---	Ing. Res Técnico
PM10	Contaminación por material particulado	Monitoreo de material particulado	Informe de Monitoreo	---	Ing. Res Técnico
Ruidos	Contaminación por ruidos	Monitoreo de ruidos	Informe de Monitoreo	---	Ing. Res Técnico
AMBIENTE SOCIO ECONOMICO					
SALUD	Riesgo a la salud de la población por presencia de ruidos y gases	Disminución de la generación de ruidos y gases desde la fuente generadora	Registro de consultas ante la población (Participación Ciudadana)	N° de maquinarias con Mantenimiento, extractor de gas y Chimenea	Supervisor
SEGURIDAD	Incremento del riesgo de Incendios y accidentes, debido al incremento del tránsito pesado	Capacitaciones en Manejo defensivo Mantenimiento de unidades Vehiculares. Capacitación en uso de Extintores y simulacros de Incendios. Identificación de peligros y Evaluación de Riesgos.	Registro de las Capacitaciones y Mantenimiento de unidades vehiculares	Record de Accidentes	Jefe de Planta
DESARROLLO ECONOMICO	Generación de trabajo. Mayores rentas para el Municipio. Uso de personal operario en servicios de	Mejorar la calidad de la actividad, Incrementando el N° de proveedores y clientes para la comercialización	Registro de pagos por los conceptos mencionado	Mayor flujo de labor	Jefe de planta

	mantenimiento planta y equipos.				
AMBIENTE BIOLOGICO					
PRESENCIA DE FLORA Y FAUNA, INEXISTENTE					

Propuestas de adecuación y manejo ambiental

El manejo ambiental se plantea de acuerdo con las necesidades y posibilidades de la empresa, buscando minimizar su impacto sobre el medio ambiente en la medida de lo posible. Las estrategias y acciones específicas para la gestión ambiental se detallan en la Tabla 25 y Tabla 26.

Tabla 25.

Propuesta de plan de adecuación y manejo ambiental

Actividad	Aspectos Ambientales	Mitigación y/o Remediación	COMPROMISO PAMA Elementos de adecuación
LAVADO DE CILINDROS	Señalización. - Se aprecia carencia de Señalización de Seguridad	<ul style="list-style-type: none"> Implementación de la señalización correspondiente 	Colocar en paredes del Zona señalización de seguridad con simbología y dimensiones de acuerdo con normas.
PREPARACION MECANICA DE SUPERFICIE	Señalización- Se aprecia carencia de Señalización de Seguridad industrial. Aire. - Se aprecia considerable nivel de ruido ocupacional	<ul style="list-style-type: none"> Implementación de la señalización correspondiente Implementar Zona para la actividad Disminución de Ruidos 	Colocar en paredes del Zona señalización de seguridad con simbología y dimensiones de acuerdo con normas. Definir Zona e implementar herramientas del área Capacitación y uso de EPP's para ruidos
PINTADO	Aire. - Relativa emisión y acumulación de vapores de solvente durante el pintado.	<ul style="list-style-type: none"> Encapsular los equipos y maquinas o el Zona correspondiente. Eliminar vapor a mayor altura 	<ul style="list-style-type: none"> Construir ambiente cerrado para la actividad Incrementar altura de Chimenea.
PROYECTO: ampliación de almacén de residuos	Espacio insuficiente del Zona actual para el almacenamiento de cilindros	<ul style="list-style-type: none"> Implementación del Zona de la empresa de Ampliación de Almacén de 	<ul style="list-style-type: none"> Construir Techo de Tijeral de hierro y calamina Construir paredes limitantes de malla metálica Instalar elementos y señalizaciones de seguridad
PROYECTO: Implementación de almacén de residuos	Inseguridad en el manejo adecuado de residuos No Peligrosos.	<ul style="list-style-type: none"> Implementación del Almacén Residuos No Peligrosos 	<ul style="list-style-type: none"> Construir Techo de Tijeral de hierro y calamina Construir paredes limitantes de malla metálica Instalar elementos y señalizaciones de seguridad

CAPITULO V. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

5.1. Discusión

Respecto al objetivo general, se diseñó un plan de manejo ambiental para reducir la concentración de contaminantes generados en el Zona de lavado en el acondicionamiento de envases en la empresa CÉSPEDES S.A.C. Por lo que en el plan se tuvo en cuenta un seguimiento y control para asegurar la adecuada implementación de las medidas de mitigación/disminuciones establecidas, así como para el monitoreo ambiental de los desechos líquidos, sólidos y gaseosos. Este plan permitirá verificar el cumplimiento de la normativa ambiental vigente en el país. López (2021) en su investigación encontró que los detergentes con base alcalina combinados con agua caliente son altamente eficaces para eliminación de residuos grasos de los envases. Al respecto se tiene el aporte de Geng y Doberstein (2008), quien describe la teoría de la economía circular como un modelo económico basado en la reutilización, el reciclaje y la reducción de desechos, en lugar del tradicional modelo lineal de "tomar, hacer, desechar". En el contexto del lavado de envases, esta teoría sugiere que los productos químicos y el agua utilizados en el proceso sean reciclados y reutilizados siempre que sea posible, minimizando los residuos y reduciendo la contaminación. Además, se enfoca en rediseñar los procesos industriales para que los materiales sean reutilizables, lo que contribuye a disminuir la cantidad de contaminantes generados

En el objetivo específico 1 se analizó la situación actual del manejo de los residuos contaminados en la empresa CÉSPEDES SA.C luego de la recolección de datos y su análisis respectivo se encontró que la empresa todavía no cuenta con todos los permisos solicitados por la normativa vigente para la correcta realización de las actividades de Acondicionamiento de Residuos peligrosos la cual es fundamental para asegurar la adecuada gestión y manejo de los desechos sólidos involucrados sin poner en riesgo la calidad ambiental y el desarrollo sostenible social. Por lo consiguiente, se acepta la hipótesis del investigador que menciona que se optimizo

y mejoro el manejo y gestión de los desechos contaminados en empresa, esto significa que teóricamente según el plan de manejo elaborado se mejora el proceso y gestión, optimizando así la actividad de acondicionamiento de los desechos contaminados. Al respecto, Escobedo O. (2021), en su investigación “*Método para la elaboración de un P.A.M.A. (Programa De Adecuación Y Manejo Ambiental) de aguas servidas en el distrito de Tiabaya (Sector: Alata) – Arequipa*”, se concluyó que la implementación del PAMA para la mitigación de aguas servidas en los procesos que desarrollan en el sector de Alata, en el distrito de Tiabaya, ha mostrado resultados positivos en cuanto a su eficiencia. Si se lleva a cabo de manera completa y efectiva, este plan podría mitigar significativamente los impactos negativos al ambiente. En comparativa, los resultados no han sido diferentes, encontrando similitud en la implementación de un Plan de Adecuación y Manejo Ambiental a pesar de las diferencias en la actividad a realizar y los procesos que los llevan a cabo. Al respecto se tiene la teoría de la gestión integral de residuos, el cual un enfoque que incluye la minimización, reutilización, reciclaje y disposición final adecuada de los residuos. Esta teoría se aplica a la reducción de contaminantes generados en la zona de lavado, donde se enfoca en tratar los residuos líquidos (aguas residuales) y sólidos (residuos de detergentes, aceites y otros productos químicos) de manera integral. La idea es gestionar todos los residuos generados, no solo de forma aislada, sino dentro de un sistema que considere la reducción en la fuente, la reutilización de recursos y la disposición responsable (Gupta y Padhy, 2012).

En el segundo objetivo específico se describió la infraestructura operacional que da soporte al desarrollo de las actividades diarias en el lavado de envases contaminados realizados en la empresa. Luego de la recolección de datos y su análisis respectivo se encontró que la empresa cuenta con el 70 % de la infraestructura adecuada para la operación de acondicionamiento y está implementando algunas características en ambientes de trabajo, por ejemplo, el Zona de acondicionamiento de residuos peligrosos y la impermeabilización de

suelos en algunas zonas de trabajo. Por lo consiguiente, se acepta la hipótesis del investigador que menciona que mejoraron los procesos de la operación que da soporte al desarrollo de las actividades diarias en el lavado de envases contaminados realizados en la empresa. Esto significa que al realizarse la implementación de las nuevas Zonas especificadas para el acondicionamiento se mejoran los procesos productivos, asimismo al implementarse la impermeabilización disminuye en un amplio porcentaje la posible consecuencia de la contaminación al suelo por las actividades realizadas en el proceso de acondicionamiento. Al respecto, Bravo, K. (2021), en la investigación *“Diseño del plan de minimización y manejo de residuos sólidos en la empresa Perú Inka Business And Investments Group SAC”* determinó la gradualidad del aumento en la generación de desechos sólidos peligrosos y no peligrosos dadas en su planta. Para abordar estos problemas, la nueva Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos y su reglamento establecen diversas herramientas de orden, como el plan de minimización y manejo de residuos en el ámbito no municipal. Esta herramienta asegura un control del adecuado manejo de los desechos por cada unidad generadora, garantizando la ejecución de buenas prácticas y buscando la reducción de material desechable, la prevención de enfermedades y proliferación de patógenos peligrosos a la salud y al ambiente. En comparativa, los resultados no han sido diferentes, encontrando similitud en la adecuación de sus actividades con la normativa vigente (P.A.M.A) para garantizar la minimización de daños al medio ambiente, a pesar de las diferencias en los procesos y el rubro de diferentes actividades. Estos resultados se relacionan con la teoría de la prevención de la contaminación, la cual sostiene que es más eficaz y menos costoso prevenir la contaminación en lugar de tratarla una vez que ya se ha generado. Se enfoca en modificar los procesos para evitar la emisión de contaminantes desde el inicio, lo que incluye el uso de tecnologías más limpias, la optimización de recursos como el agua y los productos químicos, y la sustitución de materiales peligrosos por otros menos contaminantes (Carter, 2008).

En el tercer objetivo específico se analizaron los puntos clave en los procesos de acondicionamiento de los envases contaminados (aceites y grasas) para determinar hitos regulables en la disminución de agentes contaminantes. Luego de la recolección de datos y su análisis respectivo se encontró que los puntos clave en el proceso se identificaron en las operaciones de lavado y de pintado de los cilindros metálicos ya sea por sus emisiones o su generación de efluentes peligrosos además de la complejidad que involucran el desarrollo de estos en comparativa a los otros procesos de acondicionamiento de la empresa. Un punto específico a relevar, es el sistema manual de pintado que involucran emisiones considerables de COV. Por lo consiguiente, se acepta la hipótesis del investigador que menciona que se identificaron los puntos clave en los procesos de acondicionamiento de los envases contaminados (aceites y grasas) y se determinó los hitos regulables en la disminución de agentes contaminantes. Al respecto, López, et al. (2021), en su investigación *“Eficiencia del tratamiento de envases metálicos contaminados con aceites y grasas mediante mediciones fisicoquímicos en una Empresa Operadora De Residuos Sólidos para reutilización industria”* determino que los detergentes alcalinos mezclados en agua caliente son muy efectivos para retirar el aceite y la grasa de los envases. Además, el desinfectante DMQ, que es derivado del amonio cuaternario, es útil para retirar cualquier bacteria y virus que presente el envase. En comparativa, los resultados no han sido diferentes, encontrando similitud en el proceso de acondicionamiento de los cilindros metálicos contaminados por grasas y aceites. Al respecto se tiene la teoría de la gestión integral de residuos, la cual es un enfoque que incluye la minimización, reutilización, reciclaje y disposición final adecuada de los residuos. Esta teoría se aplica a la reducción de contaminantes generados en la zona de lavado, donde se enfoca en tratar los residuos líquidos (aguas residuales) y sólidos (residuos de detergentes, aceites y otros productos químicos) de manera integral (Gupta y Padhy, 2012).

En el cuarto objetivo específico se identificó y analizó los impactos ambientales

generados por las actividades diarias de lavado de envases contaminados realizado por la empresa Céspedes Sac, encontrándose residuos desechables peligrosos como trapos, waypes contaminados con grasa, aceites, etc., equipo de protección personal desgastado y contaminado y barro o sedimento de solvente residual de Lavado. Con relación a esto, Martínez (2024) en su investigación evaluó el impacto ambiental de los envases y empaques de plaguicidas de uso doméstico en Bogotá, hallando que la incorrecta disposición de estos envases contamina la calidad de los recursos hídricos, el suelo y el aire, afectando la biodiversidad y la salud humana. Al respecto se tiene la teoría del manejo de áreas críticas, la cual hace hincapié en identificar y manejar las áreas más críticas que generan altos niveles de contaminación en un proceso industrial. En el contexto del lavado de envases, la zona de lavado se considera una de las áreas más críticas, ya que es donde se concentran muchos de los contaminantes. El manejo de estas áreas implica aplicar medidas de control rigurosas para reducir las concentraciones de contaminantes y minimizar los impactos, utilizando tecnologías de tratamiento y control en tiempo real, como la medición continua de contaminantes (Allen y Hoekstra, 2012).

5.2. Limitaciones

Unas de las limitaciones que tuvo esta investigación, fue el difícil acceso a las instalaciones de la planta por su lejanía, ya que esta se encuentra en una zona alejada de la urbanización. También la falta de acceso a datos precisos sobre los contaminantes generados, la resistencia al cambio por parte de los empleados.

Respecto a la implicancia teórica, el diseño de un plan de manejo ambiental para reducir la concentración de contaminantes en la zona de lavado de envases contribuye al desarrollo y la aplicación de teorías de sostenibilidad, prevención de la contaminación y economía circular. Teóricamente, este estudio refuerza la importancia de la prevención de contaminantes desde su origen y la integración de un enfoque sistémico en el análisis y manejo de los impactos ambientales. La investigación apoya la aplicación del concepto de ciclo de vida, enfatizando

cómo la reducción de contaminantes en una fase del proceso industrial puede tener efectos positivos en etapas posteriores.

A nivel práctico, la implementación del plan propuesto permitirá a la empresa CÉSPEDES S.A.C. cumplir con normativas ambientales, optimizar recursos como el agua y los productos químicos, y reducir costos operativos asociados al tratamiento de residuos. Además, este plan mejorará la eficiencia operativa al introducir tecnologías más limpias y métodos más sostenibles, lo que puede mejorar la imagen corporativa y generar un valor agregado en la cadena de producción. En la práctica, también se podrían establecer medidas para el monitoreo continuo, promoviendo la mejora continua en el manejo ambiental de la empresa.

Metodológicamente, este estudio implica la aplicación de herramientas como el análisis de ciclo de vida (LCA), la evaluación de aspectos e impactos ambientales, y la implementación de sistemas de gestión ambiental como la norma ISO 14001. La investigación utilizará metodologías cuantitativas y cualitativas para identificar las principales fuentes de contaminación en el proceso de lavado de envases y proponer medidas de mitigación. Además, establece un marco para realizar mediciones y monitoreos continuos de contaminantes, asegurando la efectividad de las soluciones aplicadas y la sostenibilidad del plan a largo plazo

4.3. Conclusiones

Se concluye que en el diseño del plan de manejo ambiental para reducir la concentración de contaminantes generados en el Zona de lavado en el acondicionamiento de envases en la empresa CÉSPEDES S.A.C. se tuvo en cuenta un seguimiento y control para asegurar la adecuada implementación de las medidas de mitigación/disminuciones establecidas, así como para el monitoreo ambiental de los desechos líquidos, sólidos y gaseosos. Este plan permitirá verificar el cumplimiento de la normativa ambiental vigente en el país.

La empresa Elcira Dávila de Céspedes S.A.C. si bien tiene el deseo perenne de formalización y del cumplimiento ambiental correspondiente para su sector, empresa de

servicio en el acondicionamiento de residuos sólidos peligrosos (EO-RS) aún no cuenta con todos los permisos solicitados por la normativa vigente, esto es fundamental para asegurar una adecuada gestión y manejo de los desechos sólidos involucrados sin poner en riesgo la calidad ambiental y el desarrollo sostenible social.

Además, la Empresa cuenta con el 70 % de la infraestructura adecuada para la operación de acondicionamiento y está implementando algunas características en ambientes de trabajo, por ejemplo, el Zona de acondicionamiento de residuos peligrosos y la impermeabilización de suelos en algunas zonas de trabajo.

Uno de los puntos clave en el proceso de acondicionamiento, se identificaron en las operaciones de lavado y de pintado de los cilindros metálicos ya sea por sus emisiones o su generación de efluentes peligrosos además de la complejidad que involucran el desarrollo de estos en comparativa a los otros procesos de acondicionamiento de la empresa. Un punto específico a relieves, es el sistema manual de pintado que involucran emisiones considerables de COV.

Al analizar los impactos ambientales generados por las actividades diarias de lavado de envases contaminados realizado por la empresa Céspedes Sac, se encontró residuos desechables peligrosos como trapos, waypes contaminados con grasa, aceites, etc., equipo de protección personal desgastado y contaminado y barro o sedimento de solvente residual de Lavado.

Finalmente, se recomienda continuar con el monitoreo semestral de la calidad del aire, los niveles de ruido y los suelos, No solo para cumplir con los compromisos establecidos con la autoridad competente, sino también para contar con un registro más extenso de resultados que permita caracterizar la tendencia del comportamiento ambiental y su impacto en el entorno, como consecuencia de las actividades de ELCIRA DÁVILA DE CÉSPEDES.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abreu, J. L. (2015). *Análisis al Método de la Investigación analysis to the research method*. *Daena: International journal of good conscience*, 10(1), 205-214. [http://www.spentamexico.org/v10-n1/A14.10\(1\)205-214.pdf](http://www.spentamexico.org/v10-n1/A14.10(1)205-214.pdf)
- Aguilar Vera, R. A., Cram Heydrich, S., Sánchez Salazar, M. T., Murillo López, S. C., & Araiza Aguilar, J. A. (2019). *La valorización de los residuos sólidos urbanos en el Estado de México, una visión geográfica*. *Revista internacional de contaminación ambiental*, 35(3), 693-704. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0188-49992019000300693&script=sci_arttext
- Allen, T. F. H., & Hoekstra, T. W. (2012). *Toward a unified ecology*. Columbia University Press.
- Anchatuña, D. X. G., Quiñonez, N. Q., Cercado, M. E. J., & Naranjo, D. M. (2019). *Absorción de aceites y grasas en aguas residuales de lavadoras y lubricadoras de vehículos utilizando absorbentes naturales*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7046815>
- Arias Saldaña, O. (2018). *Evaluación de la concentración óptima de detergentes y desinfectante industrial, en el proceso de lavado y desinfección de envases de policarbonato para el embotellamiento de agua de consumo humano*. https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14138/1317/Arias_o.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Armas, L. (2020). *Evaluación de la eficiencia del detergente destroy en la disminución de grasas y aceites presentes en residuos sólidos de la Central Hidroeléctrica Ecoluz SA*. <https://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/3744>
- Barbosa Moreno, A., Orozco, M., Eusebio, C., & Molar Orozco, J. F. (2020). *Metodología de la investigación. Métodos y técnicas*. Grupo Editorial Patria.
- Anicama Tanta, J., Candiotty Canales, J.

[https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=e5otEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=\),+La+poblaci%C3%B3n+se+identifica+como+un+conjunto+de+personas+de+las+cuales+de+desea+obtener+cierta+informaci%C3%B3n+barbosa&ots=a_3jHjfCbQ&sig=UDoCCriIal88qI19QVXqTNCkan0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=e5otEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=),+La+poblaci%C3%B3n+se+identifica+como+un+conjunto+de+personas+de+las+cuales+de+desea+obtener+cierta+informaci%C3%B3n+barbosa&ots=a_3jHjfCbQ&sig=UDoCCriIal88qI19QVXqTNCkan0#v=onepage&q&f=false)

Bravo, et al. (2015). *Propuesta de un plan de manejo de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos para una empresa de manufactura de abrasivos*. In *Anales Científicos* (Vol. 76, N° 1, pp. 68-77). Universidad Nacional Agraria La Molina.

Bravo, K. (2021). *Diseño del plan de minimización y manejo de residuos sólidos en La Empresa Perú Inka Business And Investments Group Sac* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur).
<http://repositorio.untels.edu.pe/jspui/handle/123456789/53>

Cárdenas Natividad, D. M. (2016). *Gestión de los riesgos generados en el servicio de acondicionamiento de residuos líquidos peligrosos en el campamento Malvinas–Cusco*. <https://repositorio.unac.edu.pe/handle/20.500.12952/3494>

Caro, L. (2021). *7 técnicas e Instrumentos para la Recolección de Datos*. Lifeder.
<https://www.lifeder.com/tecnicas-instrumentos-recoleccion-datos/>

Carter, A. (2008). *Pollution prevention and waste minimization*. McGraw-Hill.

Castro Maldonado, J. J., Gómez Macho, L. K., & Camargo Casallas, E. (2023). *La investigación aplicada y el desarrollo experimental en el fortalecimiento de las competencias de la sociedad del siglo XXI*. *Tecnura*, 27(75), 140-174.
http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0123-921X2023000100140&script=sci_arttext

Cauas, D. (2015). *Definición de las variables, enfoque y tipo de investigación*. Bogotá: biblioteca electrónica de la universidad Nacional de Colombia, 2, 1-11.
<https://acortar.link/E9ynRW>

- Chica, H. & Rodríguez, Y. (2014). *Diseño del proceso de lavado y secado post-consumo para recipientes de polipropileno implementados en la recolección de aceite*.
<http://repositorio.uac.edu.co/handle/123456789/791>
- Correal, M., & Rihm, J. (2022). *Hacia la valorización de residuos sólidos en América Latina y el Caribe. Conceptos básicos, análisis de viabilidad y recomendaciones de políticas públicas*. <https://doi.org/10.18235/0003971>.
- Cruz Vera, J. P., Ramírez García, J. W., & Coello Montoya, D. (2019). *Evaluación de la efectividad de un detergente biodegradable para un sistema de limpieza cerrado (CIP) en la industria alimentaria* (Doctoral dissertation, ESPOL. FIMCP).
<https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/53654/1/T-111111%20%20Julissa%20Pamela%20Cruz%20Vera%20%26%20Ram%c3%adez%20Garc%c3%ada%2c%20Jhonathan.pdf>
- Endara, A. D. L. M. G., Heinert, M. E. J., & Solórzano, H. X. P. (2020). Contaminación del agua y aire por agentes químicos. *Recimundo*, 4(4), 79-93.
- Galarza, C. A. R. (2021). Diseños de investigación experimental. *CienciAmérica: Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica*, 10(1), 1-7.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7890336>
- Geng, Y., & Doberstein, B. (2008). *Developing the circular economy in China*. *Waste Management*, 28(10), 2485-2494. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2008.04.017>
- Goicochea, J. (2019). *Programa de adecuación y manejo ambiental (PAMA) de sistemas de riego y drenaje, caso Valle del Río Cañete*.
<https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/4008>
- Graziani, P. (2018). *Economía circular e innovación tecnológica en residuos sólidos: Oportunidades en América Latina*. Books.
https://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1247/Economia_circular_e_inn

[ovacion tecnologica en residuos solidos Oportunidades en America Latina.pdf?s
equence=9&isAllowed=y](#)

Guevara, E. (2016). *Transporte y transformación de contaminantes en el ambiente y contaminación de las aguas.*

<https://repositorio.ana.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12543/3941/ANA0002523.pdf>

Gupta, A., & Padhy, P. (2012). *Solid waste management: Principles and practice*. Springer.

Hernández González, O. (2021). Aproximación a los distintos tipos de muestreo no probabilístico que existen. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 37(3).

http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-21252021000300002&script=sci_arttext

[https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/7640/1/TL_Uca%
c3%blayBeltranGeraldine.pdf](https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/7640/1/TL_Uca%c3%blayBeltranGeraldine.pdf)

ISO. (2006). *ISO 14040: Environmental management—Life cycle assessment—Principles and framework*. International Organization for Standardization.

Lara, N. S. C. (2023). Valorización de residuos sólidos en el Perú. *Revista de Climatología Edición Especial Ciencias Sociales*, 23, 3282. <https://rclimatol.eu/wp-content/uploads/2023/12/Articulo-CS23-Nelly-Sara.pdf>

López, et al. (2021). *Eficiencia del tratamiento de envases metálicos contaminados con aceites y grasas mediante mediciones fisicoquímicos en una Empresa Operadora De Residuos Sólidos para reutilización industrial.*

<https://repositorio.upeu.edu.pe/handle/20.500.12840/4418>

López, et al. (2021). *Eficiencia del tratamiento de envases metálicos contaminados con aceites y grasas mediante mediciones fisicoquímicos en una Empresa Operadora De Residuos Sólidos para reutilización industrial.* <https://repositorio.upeu.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12840/4418/Keyla>

_TesisLicenciatura_2021.pdf?[sequence=1&isAllowed=y](#)

Martínez Africano, M. A. (2024). Evaluación del riesgo ambiental de los envases y empaques de plaguicidas de uso doméstico en Bogotá.

<https://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/9514/4/69174-2024-I-MGAC.pdf>

MINAM (2009). *Límites máximos permisibles (lmp) de efluentes de infraestructuras de residuos sólidos*.

https://www.minam.gob.pe/consultaspublicas/wp-content/uploads/sites/52/2014/02/lmp_de_efluentes_de_residuos.pdf

MINAM (2017). *Ley que regula la actividad de los recicladores (Ley N° 29419)*.

<https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/04/Ley-N%C2%B0-29419.pdf>

MINSALUD (2018). *Norma técnica de salud: «Gestión integral y manejo de residuos sólidos en establecimientos de salud, servicios médicos de apoyo y centros de investigación»*.

https://docs.bvsalud.org/biblioref/2019/01/970188/rm_1295-2018-minsa.pdf

Morero, B. D. V., Cafaro, D. C., Imhoff, S. D. C., & Ghiberto, P. J. (2021). Tratamiento de residuos pecuarios y residuos sólidos urbanos en el centro-norte de la Provincia de Santa Fe.

https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/172445/CONICET_Digital_Nro.0c8c81c5-01bd-4c4a-b571-88334e48ef9c_C.pdf?sequence=5&isAllowed=y

Ochoa, J., & Yunkor, Y. (2019). El estudio descriptivo en la investigación científica. *Acta jurídica peruana*, 2(2).

<http://revistas.autonoma.edu.pe/index.php/AJP/article/view/224/191>

Ojeda Escobedo, M. F. (2021). *Método para la elaboración de un PAMA (programa de adecuación y manejo ambiental) de aguas servidas en el distrito de Tiabaya (sector: Alata)-Arequipa*.

<http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/20.500.12773/13510>

Olaya Jiménez, D. F. (2017). *Diseño y análisis del sistema de filtración del agua en el proceso*

de lavado de motores de la empresa rectificadora de Motores Velázquez para su reutilización.

<https://repository.libertadores.edu.co/server/api/core/bitstreams/70b843d9-d3bf-4b80-acbc-3cffd1a49c15/content>

Ortega, A. O. (2018). Enfoques de investigación. *Métodos para el diseño urbano—Arquitectónico, 1*, 9-10. https://www.researchgate.net/profile/Alfredo-Otero-Ortega/publication/326905435_ENFOQUES_DE_INVESTIGACION/links/5b6b7f9992851ca650526dfd/ENFOQUES-DE-INVESTIGACION.pdf

Quillos-Ruiz, S. A., Rodrigues, L. C. C., Escalante-Espinoza, N. J., & Nahui-Ortiz, J. *Efecto del vertimiento de aceites residuales en la calidad del suelo en los talleres automotrices de la Ciudad de Chimbote.* http://axces.info/bitstream/handle/10.18687/20210101_246/FP246.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Rodríguez-Martín, A., Palomo-Zurdo, R., & González-Sánchez, F. (2020). Transparencia y economía circular: análisis y valoración de la gestión municipal de los residuos sólidos urbanos. *CIRIEC-España, revista de economía pública, social y cooperativa, 99*, 233-272. https://ciriec-revistaeconomia.es/wp-content/uploads/CIRIEC_9909_Rodriguez_et_al.pdf

Rojas Quincho, J. J. (2023). Verificación del cumplimiento de la gestión de residuos sólidos generados de una empresa minera. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/server/api/core/bitstreams/c635af9a-d92c-4c26-b139-093c1d1960b2/content>

Sáez, A., & Urdaneta, J. (2014). *Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe.* *Omnia, 20*(3), 121-135. <https://www.redalyc.org/pdf/737/73737091009.pdf>

Salcedo, N. C. A. (2023). *Avances de la producción científica sobre gestión de residuos*

- sólidos en América Latina y el Caribe. *Revista Científica Pakamuros*, 11(1), 1-15.
<https://revistas.unj.edu.pe/index.php/pakamuros/article/view/1/221>
- Sampieri, et al. (2014). *Definiciones de los enfoques cuantitativo y cualitativo, sus similitudes y diferencias*. RH Sampieri, *Metodología de la Investigación*, 11-1.
<https://acortar.link/wweg0r>
- Seguí, L., Medina, R., & Guerrero, H. (2018). *Gestión de residuos y economía circular*. EAE Business School, 1-46. https://www.diarioabierto.es/wp-content/uploads/2018/09/Gestion_residuos_EAE.pdf
- Segura, et al. (2020). *Referentes mundiales en sistemas de gestión de residuos sólidos*. *Revista espacios*, 41(17), 1-9. <https://ww.revistaespacios.com/a20v41n17/a20v41n17p22.pdf>
- Ucañay Beltran, G. S. (2024). Inaplicación excepcional del Principio Non bis in ídem en casos de contaminación por vertidos no autorizados de efluentes industriales.
- Urzola, M. (2020). *Métodos inductivos, deductivo y teoría de la pedagogía crítica*. *Revista Crítica Transdisciplinar*, 3(1), 36-42. <https://petroglifosrevistacritica.org.ve/wp-content/uploads/2020/08/D-03-01-05.pdf>
- Useche, et al. (2019). Técnicas e instrumentos de recolección de datos cuali-cuantitativos.
<https://repositoryinst.uniguajira.edu.co/handle/uniguajira/467>
- Vidal, J. (2022). *Plan de manejo de residuos*. Alteliza. <https://www.alteliza.com.pe/wp-content/uploads/2022/08/PL-SIG-MA-001-PLAN-DE-MANEJO-DE-RESIDUOS-SOLIDOS.pdf>
- Villavicencio, G. R. J. (2022). *Análisis y perspectivas de la gestión integral de residuos sólidos hacia la economía circular en el contexto peruano*. *Innova Biology Sciences*, 2(1), 94-106. <https://orcid.org/0000-0002-1256-4642>

Zenteno, A. (2021). *Diseño de un plan de valorización de residuos sólidos para tres lubricentros de José Gálvez - Zona 6 de villa maría del triunfo (Doctoral dissertation).*

<http://repositorio.untels.edu.pe/jspui/handle/123456789/554>

ANEXOS

Anexos 1.- Matriz de Consistencia

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLE	METODOLOGÍA
¿Será posible reducir la concentración de contaminantes generados en el acondicionamiento de envases a través del diseño un plan de manejo ambiental en la empresa EO-RS- ELCIRA DÁVILA DE CÉSPEDES S.A.C.?	Diseñar un plan de manejo ambiental para reducir la concentración de contaminantes generados en el acondicionamiento de envases en la EO-RS - ELCIRA DÁVILA DE CÉSPEDES SA.C	El diseño e implementación de un programa de adecuación de manejo ambiental permitirá a la empresa ELVIRA DÁVILA DE CÉSPEDES S.A.C. reducir la concentración de contaminantes generados en el acondicionamiento de envases.	<p>Variable dependiente: Mejora del proceso y concentración de insumos disolventes en el acondicionamiento de envases</p> <p>Variable independiente: Concentración de contaminantes del agua residual.</p>	<p>Tipo de investigación: Aplicada</p> <p>Nivel de investigación: Descriptivo</p> <p>Diseño de investigación: No Experimental</p> <p>Población y muestra: Procesos Productivos y procesos de acondicionamiento.</p>
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICOS		
¿Cuál será la situación actual del manejo de los residuos contaminados en la EO-RS - ELCIRA DÁVILA DE CÉSPEDES SAC?	Analizar la situación actual del manejo de los residuos contaminados en la EO-RS - ELCIRA DÁVILA DE CÉSPEDES SA.C	Se optimizo y mejoro el manejo y gestión de los residuos contaminados en la EO-RS - ELCIRA DÁVILA DE CÉSPEDES SA.C		
¿Se podrá describir la infraestructura operacional que da soporte al desarrollo de las actividades diarias en el lavado de envases contaminados realizados en la empresa?	Describir la infraestructura operacional que da soporte al desarrollo de las actividades diarias en el lavado de envases contaminados realizados en la empresa.	Mejoraron los procesos de la operación que da soporte al desarrollo de las actividades diarias en el lavado de envases contaminados realizados en la empresa.		
¿Cuáles serán los puntos clave en los procesos de acondicionamiento de los envases contaminados (aceites y grasas) para determinar hitos regulables en la disminución de agentes contaminantes?	Analizar los puntos clave en los procesos de acondicionamiento de los envases contaminados (aceites y grasas) para determinar hitos regulables en la disminución de agentes contaminantes.	Se identificaron los puntos clave en los procesos de acondicionamiento de los envases contaminados (aceites y grasas) y se determinó los hitos regulables en la disminución de agentes contaminantes.		
¿Se logrará Identificar y analizar los impactos ambientales generados por las actividades diarias de lavado de envases contaminados realizado por la empresa?	Identificar y analizar los impactos ambientales generados por las actividades diarias de lavado de envases contaminados realizado por la empresa	Disminuirá significativamente el impacto ambiental negativo de los vertimientos y/o emisiones generadas sin afectar la calidad de limpieza en sus envases acondicionado		

Anexos 2.- Matriz de Operacionalización de las Variables

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	TIPO	NATURALEZA	MEDICION	INDICADOR	UNIDAD
Mejora del proceso y concentración de insumos disolventes en el acondicionamiento de envases	Es imprescindible aceptar como base las buenas prácticas de gestión, tratadas con un enfoque de procesos, que resaltan en la selección de los procesos, la determinación y evaluación de las oportunidades de mejora, los indicadores y su relación con las estrategias. Cabrera, H. R., León, A. M., Medina, D. N., & Chaviano, Q. N. (2015).	Para la medición del proceso de mejora se tendrá en cuenta el gasto, resultado y el tiempo del acondicionamiento de cilindros antes y el después de cada actividad	Dependiente	Cuantitativo	De Razón o Proporción	Tiempo	Minutos
						costo	S/.
						Concentración de contaminantes en cilindros acondicionados	%
Concentración de contaminantes del agua residual	Las descargas de aguas residuales es factor contaminante con peligro de toxicidad para la vida acuática del lago, afectando especies de flora y fauna endémica y en general todo el ecosistema. Cusiche Pérez, L. F., & Miranda Zambrano, G. A. (2019)	Disminución de contaminantes en el agua antes de ser vertidas a los canales de alcantarillado, los efluentes tienen que cumplir con la norma establecida para el mínimo de contaminantes	Independiente	Cuantitativo	De Razón O Proporción	Turbiedad	UNT
						DBO	(mgO2/l)
						DQO	(mgO2/l)