



Universidad Nacional
SAN LUIS GONZAGA



Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional

Esta licencia permite a otras distribuir, combinar, retocar, y crear a partir de su obra de forma no comercial y, a pesar que son nuevas obras deben siempre rendir crédito y ser no comerciales, no están obligadas a licenciar sus obras derivadas bajo los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>



UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA

EVALUACION DE ORIGINALIDAD

ATIT_2025_FIAS-029

CONSTANCIA

El que suscribe, deja constancia que se ha realizado el análisis con el software de verificación de similitud al documento cuyo título es:

“DISEÑO DE UN PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS INDUSTRIALES, LIMA-CALLAO, 2023”

Presentado por:

ANGEL ELVÍS MISAICO HURTADO

Autor(a) del nivel PREGRADO de la Facultad de Ingeniería Ambiental y Sanitaria El resultado obtenido es **PORCENTAJE DE SIMILITUD del 1%** por el cual se otorga el calificativo de:

APROBADO,

Según Reglamento de Evaluación de la Originalidad

Con CÓDIGO DE MATRÍCULA N° **20134589**

Se adjunta al presente el reporte de evaluación con el software de verificación de originalidad.

07 de Abril del 2025.

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN
Dr. Domingo Jesús Cabel Moscoso
DIRECTOR



UNIVERSIDAD NACIONAL “SAN LUIS GONZAGA”
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

Facultad de Ingeniería Ambiental y Sanitaria



TESIS

**“Diseño de un Plan de Gestión Integral de manejo y
disposición de residuos sólidos industriales, Lima-Callao,
2023”,**

“Línea de investigación: Ciencias Naturales, Ingeniería y Tecnologías Sostenibles”

PARA OPTAR EL TITULO DE INGENIERO AMBIENTAL Y SANITARIO

AUTOR

BACH. MISAICO HURTADO, ANGEL ELVIS

Ica, Perú

2024

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
Índice General	ii
Índice de Tablas	iv
Índice de Figuras	v
Resumen	vi
Abstract	vii
I. INTRODUCCIÓN	08
1.1. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA	10
1.1.1. Formulación del problema	11
1.2. ANTECEDENTES	11
1.2.1. Antecedentes a nivel internacional	11
1.2.2. Antecedentes a nivel nacional	12
1.2.3. Antecedentes a nivel local	13
1.2.4. Justificación e importancia de la investigación	13
1.2.5. Marco Teórico	14
1.2.6. Marco Conceptual	21
1.2.7. Marco Legal	22
II. ESTRATEGIA METODOLOGICA	24
2.1. TIPO, NIVEL Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	24
2.2. POBLACIÓN Y MUESTRA	24
2.2.1. Población	24
2.2.2. Tamaño de la muestra	24
2.3. VARIABLES DE INVESTIGACIÓN	24
2.3.1. Variable independiente	25
2.3.2. Variable dependiente	25
2.3.3. Operacionalización de variables	25
2.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	25
2.4.1. Objetivo general	25
2.4.2. Objetivos específicos	25

2.5. HIPOTESIS DE INVESTIGACIÓN	25
2.5.1. Hipótesis principal	25
2.5.2. Hipótesis específicas	25
2.6. TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS	27
2.6.1. Técnicas	27
2.6.2. Instrumentos	27
2.7. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS	27
2.7.1. Procesamiento	27
III. RESULTADOS	28
3.1. ÁREA DE ESTUDIO	28
3.2. ENCUESTA DE PERCEPCIÓN	36
3.3. PLAN DE GESTION INTEGRAL DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RSI	52
3.4. CONTRASTACIÓN DE HIPOTESIS	65
3.4.1. Hipótesis principal	65
III. DISCUSIÓN	66
4.1. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	66
4.1.1. Conocimiento sobre gestión de residuos	66
4.1.2. Prácticas y actitudes	66
4.1.3. Percepción y sugerencias	67
IV. CONCLUSIONES	69
V. RECOMENDACIONES	71
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	72

INDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1: “Contribución de los sectores industriales a la generación de residuos peligrosos”	17
Tabla 2: Etapas de la metodología del plan de manejo de los RR.SS.	20
Tabla 3: Operacionalización de variables	26
Tabla 4: Tipo y manejo de residuos	30
Tabla 5: Control de la disposición de RR. SS y/o líquidos aprovechables	32
Tabla 6: Control de la disposición de RR. SS y/o líquidos no peligrosos	34
Tabla 7: Control de residuos peligrosos sólidos y/o líquidos peligrosos	35
Tabla 8: Conocimiento de RSI	36
Tabla 9: Políticas internas de la empresa	37
Tabla 10: Categorías de RSI	38
Tabla 11: Clasificación de RSI	39
Tabla 12: Capacitación de gestión de RSI	40
Tabla 13: Separación de RSI	41
Tabla 14: Manejo de RSI	42
Tabla 15: RSI en jornada laboral	43
Tabla 16: RSI generados en área de trabajo	44
Tabla 17: Rol de gestión de RSI	45
Tabla 18: Infraestructura adecuada	46
Tabla 19: Recursos necesarios para gestión de RSI	47
Tabla 20: Gestión adecuada de RSI	48
Tabla 21: Importancia del manejo de RSI	49
Tabla 22: Desempeño ambiental de la empresa	50
Tabla 23: Nivel de impacto de manejo de RSI	51

INDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1: “Clasificación de RR. SS”	16
Figura 2: Símbolos y Características de residuos peligrosos	18
Figura 3: Flujograma de manejo de RR.SS	31
Figura 4: Venta de residuos aprovechables	33
Figura 5: Conocimiento de RSI	36
Figura 6: Políticas internas de la empresa	37
Figura 7: Categorías de RSI	38
Figura 8: Clasificación de RSI	39
Figura 9: Capacitación de gestión de RSI	40
Figura 10: Separación de RSI	41
Figura 11: Manejo de RSI	42
Figura 12: RSI en jornada laboral	43
Figura 13: RSI generados en área de trabajo	44
Figura 14: Rol de gestión de RSI	45
Figura 15: Infraestructura adecuada	46
Figura 16: Recursos necesarios para gestión de RSI	47
Figura 17: Gestión adecuada de RSI	48
Figura 18: Importancia del manejo de RSI	49
Figura 19: Desempeño ambiental de la empresa	50
Figura 20: Nivel de impacto de manejo de RSI	51

RESUMEN

Objetivo: “Diseñar un Plan de Gestión Integral de manejo y disposición de residuos sólidos industriales, Lima-Callao, 2023”. **Metodología:** Tipo aplicado, nivel descriptivo y diseño no experimental. **Muestra:** 15 trabajadores de la empresa RANSA COMERCIAL SAC, a los que se ha aplicado una encuesta para conocer el conocimiento que tienen sobre el “manejo y disposición final de los RSI”. **Resultados:** Se evaluó como la empresa realiza un control de RSI aprovechables y no aprovechables y la comercialización de los mismos. **Conclusiones:** **Ítem: Conocimiento sobre gestión de residuos:** El 93,3% de los participantes indican que si tienen conocimiento de los RSI, el 60,0% identifica claramente las categorías de los RSI en su área de trabajo y el 86,6% indican que si ha recibido capacitación para la gestión de los RSI. **Ítem: Prácticas y actitudes** El 66,6% de los entrevistados indican que siempre realiza la separación de los RSI en su área de trabajo, el 66,6% señalan que clasifica los RSI según su tipo, asimismo, el 46,6% de los participantes indican que los RSI se reciclan o reutilizan y el 66,6% señalan que es muy importante su rol en la gestión de los RSI. **Ítem: Percepción y sugerencias:** El 60,0% de los participantes indican que la empresa realiza una adecuada gestión de los RSI, el 80,0% responden que es muy importante el manejo de los RSI, el 66,66% de los encuestados señalan que el manejo adecuado de los RSI mejoraría el desempeño ambiental de la empresa y el 73,33% indican que el manejo adecuado de los RSI tendría un alto impacto en la sostenibilidad ambiental.

Palabras claves: Residuos industriales, residuos aprovechables, residuos no aprovechables, empresa, medio ambiente.

ABSTRACT

Objective: "To design an Integrated Management Plan for the management and disposal of industrial solid waste, Lima-Callao, 2023". **Methodology:** Applied type, descriptive level and non-experimental design. **Sample:** 15 workers from the company RANSA COMERCIAL SAC, to whom a survey has been applied to find out their knowledge about the "management and final disposal of RSI". **Results:** It was evaluated how the company carries out a control of recyclable and non-recyclable RSI and their commercialization. **Conclusions:** Item: Knowledge about waste management: 93.3% of the participants indicate that they are aware of RSI, 60.0% clearly identify the categories of RSI in their work area and 86.6% indicate that they have received training for the management of RSI. Item: Practices and attitudes 66.6% of respondents indicate that they always separate RSI in their work area, 66.6% indicate that they classify RSI according to their type, also, 46.6% of participants indicate that RSI is recycled or reused and 66.6% indicate that their role in RSI management is very important. Item: Perception and suggestions: 60.0% of participants indicate that the company carries out adequate RSI management, 80.0% respond that RSI management is very important, 66.66% of respondents indicate that adequate RSI management would improve the company's environmental performance and 73.33% indicate that adequate RSI management would have a high impact on environmental sustainability.

Keywords: Industrial waste, recyclable waste, non-recyclable waste, company, environment.

INTRODUCCIÓN

[1] Desde finales del siglo XX e inicios del XXI, el desarrollo sostenible se ha convertido en una prioridad, poniendo énfasis en la relación con el ambiente, que ha sido significativamente impactado por el avance industrial y el consumo excesivo de productos. Estos generan pasivos ambientales que resultan complejos de gestionar al momento de su disposición final. Esto ocurre ya sea porque no pueden ser reprocesados industrialmente debido a limitaciones en su uso, porque no existe una logística inversa adecuada y, en muchos casos, se recurre a prácticas improvisadas e inadecuadas que agravan los pasivos existentes. En el peor de los escenarios, estos residuos no reciben ningún tratamiento y terminan acumulándose en espacios abiertos, expuestos al entorno.

Es importante indicar que [2] aunque la generación de residuos urbanos es alarmante, los residuos producidos en el ámbito industrial representan una preocupación aún mayor. No solo son más diversos y abundantes, sino que también suelen ser más peligrosos, lo que complica significativamente su manejo y eliminación. Estas características hacen que su gestión sea más desafiante y ocasionen problemas graves durante su tratamiento y disposición final. Por lo tanto, [2] es imprescindible desarrollar nuevas estrategias que permitan caracterizar, controlar y realizar un seguimiento integral del ciclo de los residuos generados por la industria, con el objetivo de optimizar las técnicas de tratamiento y garantizar un control de calidad más efectivo.

La contaminación ambiental causada por los “residuos industriales” es preocupante no solo por su impacto significativo en el suelo, el aire y el agua, sino también por la gran cantidad de compuestos químicos que estos contienen[3]. La normativa actual establece las pautas para el manejo de “residuos industriales” en el país y exige a todos los generadores de estos residuos llevar a cabo su “segregación, recolección, transporte y disposición final” en rellenos autorizados. Estos rellenos deben contar con certificación por parte de Empresas Operadoras de Residuos Sólidos (EO-RS) autorizadas por el MINAM[3]

La investigación se desarrolló en capítulos:

Capítulo I: Desarrolla la situación problemática, asimismo se detalla un análisis de los antecedentes a nivel internacional, nacional y local, la justificación e importancia de la investigación y una revisión del marco teórico, conceptual y legal.

Capítulo II: Se describe la metodología empleada, que es de tipo aplicado, nivel descriptivo y un diseño no experimental. La muestra que se ha empleado es de 15 trabajadores de la empresa RANSA COMERCIAL SAC.

Capítulo III: Se centra en la descripción y proceso de manejo de RSI en la empresa y como realiza la valorización de los mismos. Asimismo, se aplica la encuesta a los trabajadores que ha permitido diseñar el PIGRSI.

Capítulo IV: Se analizan los resultados de la encuesta y se discuten en comparación con el marco teórico y los antecedentes revisados.

Capítulo V: Presenta las conclusiones.

Capítulo VI: Se detallan recomendaciones del estudio.

Capítulo VII: Se indican las referencias bibliográficas consultadas.

1.1. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

[2] A lo largo de la historia, el ser humano ha buscado mejorar su calidad de vida, lo que ha impulsado un desarrollo industrial continuo. Sin embargo, en sus inicios, este progreso se llevó a cabo sin considerar los impactos ambientales. Como consecuencia, durante mucho tiempo, los residuos generados se desechaban de manera indiscriminada en vertederos, ríos, mares u otros sitios cercanos al lugar donde se producían.

El manejo incorrecto de los RR.SS., por parte de las industrias de producción ha causado, y sigue causando, daños al ambiente, generando contaminación y poniendo en peligro la salud de las personas[4]. Es importante indicar que, [5] en los últimos diez años, ha crecido la preocupación por los impactos negativos en el ambiente y la salud derivados de los residuos industriales peligrosos, especialmente en los sectores de minería e hidrocarburos. La gestión y el control adecuados de estos residuos sólidos peligrosos se han vuelto una prioridad, ya que no se están implementando soluciones coherentes con las normas intersectoriales establecidas en nuestro país.

[5] Desde la publicación de la Ley N°27314, Ley General de Residuos Sólidos (2000), y sus modificaciones posteriores, el sector encargado del manejo de RSI peligrosos ha experimentado un crecimiento constante en los últimos años. Estas leyes regulan la disposición de residuos y otorgan a las empresas la facultad de ofrecer estos servicios como Empresas Prestadoras de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS).

Según el informe del MINAM de 2021, en Perú hay 944 empresas encargadas de operar con residuos sólidos, tanto peligrosos como no peligrosos. De estas, más del 50 % se encuentran ubicadas en la ciudad de Lima[3]. Es necesario delegar la gestión de los residuos sólidos y líquidos, tanto peligrosos como no peligrosos, a empresas externas especializadas y autorizadas para llevar a cabo esta actividad[6]

Invertir en la gestión de RSI es clave para generar ahorros, ya que libera espacios que pueden aprovecharse de manera más eficiente. Además, permite que el personal se enfoque en tareas más productivas, lo que favorece la rentabilidad del negocio y fomenta una cultura de protección y conservación del ambiente[6]. Por lo tanto, todas las actividades industriales, en sus diferentes operaciones y procesos deben de aplicar un enfoque ambiental y de responsabilidad social, específicamente en el tratamiento de los RSI ya sea para su reutilización o para minimizar la contaminación ambiental.

1.1.1. Formulación del problema

1.1.1. Problema principal

¿Cómo diseñar un “Plan de Gestión Integral” de manejo y “disposición de residuos sólidos” industriales, Lima-Callao, 2023?

1.1.2. Problemas específicos

PE1: ¿Cómo realizar la “caracterización de los residuos sólidos” industriales, Lima-Callao, 2023?

PE2: ¿Cómo evaluar la “gestión ambiental integral” de los “residuos sólidos industriales”, Lima-Callao, 2023?

1.2. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

1.2.1. Antecedentes internacionales

Villanueva et al, señalan que:

[7] Actualmente, muchas empresas industriales generan un impacto significativo en el ecosistema; sin embargo, no han implementado planes de “gestión ambiental” que ayuden a mitigar los efectos de la contaminación. Este trabajo presenta los hallazgos obtenidos a partir del análisis de 23 artículos y la elaboración de una matriz de selección basada en información de plataformas como “Scielo, Google Académico y Dialnet”. El objetivo fue identificar la relación entre la gestión de RR.SS. y la “contaminación ambiental” en el contexto de las empresas industriales. Los resultados revelaron que muchas de estas empresas carecen de un “plan de gestión de residuos” adecuado para reducir su impacto negativo en el ambiente.

Morán, su investigación señala como:

[...] objetivo desarrollar una metodología para la gestión RSI que pueda adaptarse a cualquier sector industrial. Esta metodología permitió realizar evaluaciones objetivas y consistentes, considerando las características de los procesos y los residuos generados como el “entorno físico, biológico y socioeconómico” en el que se producen[2] Continúa Moran [2] La metodología parte de una herramienta diseñada para identificar las opciones más viables de tratamiento y disposición de residuos, considerando sus características específicas y las técnicas disponibles para gestionarlos. Para evaluar la eficiencia de cada opción y elegir la más adecuada,

desarrollo un conjunto de indicadores enfocados en la gestión de RSI. Mediante el uso de métodos de análisis multicriterio, como el AHP, determinó la solución de gestión más sostenible.

Gutiérrez Durán, en su estudio:

Inicia con un diagnóstico de la “gestión de residuos” en el taller, evaluando las acciones y procedimientos implementados en su manejo. Este análisis evidencia deficiencias significativas, especialmente por la falta de una política ambiental institucional y la ausencia de procedimientos estructurados para la “gestión de residuos” en los talleres y laboratorios del campus. Realiza un análisis detallado de los residuos generados, “identificándolos, cuantificándolos y clasificándolos” conforme a la normativa. Basándose en el modelo de gestión aplicado en Chile, diseña un programa de manejo de residuos enfocado en tres ejes fundamentales: “recolección selectiva, almacenamiento adecuado y disposición final” a través de gestores autorizados para su “transporte, tratamiento, valorización y/o eliminación”[8]

1.2.2. Antecedentes nacionales

Mendoza, su investigación:

[...] se fundamenta en los principios de las 4R's ambientales (reducir, reutilizar, reciclar y revalorizar) y tiene como objetivo estandarizar los procesos de manejo de residuos en toda la planta. Esto implica definir los pasos y pautas necesarias para garantizar una gestión adecuada de los residuos generados en las distintas áreas de la empresa. El plan abarca propuestas concretas, actividades, capacitaciones y mejoras destinadas a optimizar la gestión interna de los RR.SS. Entre sus acciones clave están: la correcta ubicación de puntos de acopio como almacenamientos temporales, el manejo de residuos siguiendo las 4R's, la mejora de la infraestructura del almacén, un programa de capacitación continua y un plan de contingencia y seguridad específicamente diseñado para residuos peligrosos[9]

Carbajal, su investigación:

[...] establece la relación entre la gestión de RSI y la ecoeficiencia en el “SENATI-Huánuco”. La investigación tuvo un enfoque descriptivo-correlacional, tipo no experimental, ya que no manipuló ninguna variable, y realizó un diseño cuantitativo de corte transversal. Trabajo con una muestra de 10 directivos y 22 instructores del SENATI. La recolección de datos se hizo mediante instrumentos como fichas y cuestionarios. Los resultados revelaron que la gestión de RSI es deficiente, ya que el 71,88% de los encuestados calificó esta variable como inadecuada. Por otro lado, la ecoeficiencia fue valorada como adecuada por el 50,00% de la muestra. En

conclusión, determinó que existe una relación significativa entre la gestión de RSI y la ecoeficiencia en el SENATI [10]

Noguera García et al, en su investigación:

Diseñaron un plan de negocio para establecer una empresa enfocada en la “gestión integral y comercialización de RSI, tanto peligrosos como no peligrosos.” El propósito es generar beneficios económicos, sociales y culturales que sean sostenibles a largo plazo. Identificó una oportunidad de negocio en este sector debido a las exigencias de los organismos reguladores, que buscan garantizar el “cuidado y la preservación del ambiente”. Como resultado, han surgido nuevos patrones de consumo y producción en torno a la gestión de RSI[6]

1.2.3. Antecedentes locales

No se han encontrado investigaciones similares que tengan relación con el estudio.

1.2.4. Justificación e importancia de la investigación

1.2.4.1. Justificación

El incremento en la generación de residuos industriales eleva la cantidad de materiales que se reintegran al ambiente en condiciones deterioradas, poniendo en riesgo tanto la integridad de los seres vivos como la conservación de los recursos naturales renovables y no renovables. Para mitigar este impacto, es fundamental fomentar la recolección selectiva, es decir, la separación de los residuos desde su origen. Esto requiere capacitar a los trabajadores en técnicas industriales que favorezcan la recuperación de materias primas y contribuyan a alcanzar un modelo de desarrollo sostenible[10]

Los residuos pueden convertirse en una oportunidad clave para promover el desarrollo sostenible en la sociedad, siempre y cuando se cuente con un plan específico que permita su aprovechamiento y generación de valor a través de una gestión integral. Esto es aplicable a cualquier sector económico, región geográfica, tipo de industria o cualquier otro factor que tenga una relación, directa o indirecta, con su manejo [1] .

Por lo que, [6]“los residuos sólidos han tomado dimensiones favorables en lo ambiental, social y económico; creando nuevos patrones de consumo y producción, generando una nueva oportunidad de negocio por su potencial

valor comercial”. Pero es necesario que [10] hoy en día, es más importante que nunca establecer sanciones severas para las empresas que no priorizan la gestión adecuada de los residuos industriales. Esto debe incluir medidas dirigidas a minimizar las emisiones perjudiciales a la atmósfera dentro de un plazo definido.

1.2.4.2. Importancia

El elevado volumen de “residuos industriales” generado a nivel global, junto con una creciente conciencia social, resalta la urgencia de desarrollar nuevos métodos y procedimientos para su gestión[2]. Asimismo, [2] “una vez producidos, identificados y recopilados, los residuos sólidos industriales forman un conjunto heterogéneo con problemáticas muy diversas”. Por lo tanto, [1] para la sociedad en conjunto, la gestión adecuada de los residuos se percibe como una prioridad menor frente a aspectos más destacados como la economía, la salud, el bienestar, la seguridad o la educación. Sin embargo, se ha demostrado que este proceso, cuando se considera en su totalidad, atraviesa todos los ámbitos de la vida y requiere una atención especial, ya que está estrechamente vinculado con el objetivo de alcanzar la sostenibilidad en todas sus dimensiones.

La implementación de planes de manejo genera un efecto positivo en la sociedad al proporcionar estrategias integrales para la gestión de residuos. Esto, a su vez, contribuye significativamente a la protección del ambiente al prevenir la contaminación de suelos y mantos acuíferos que podría derivarse de un manejo inadecuado y la disposición incorrecta de residuos peligrosos[11]. Por lo que, la investigación plantea un “Plan para la disposición y manejo sostenible de los residuos industriales”, con la finalidad de reducir los impactos que puede generar en el ambiente.

1.2.5. Marco Teórico

1.2.5.1. “Residuos industriales”

La Agencia de Protección Ambiental (EPA) de Estados Unidos, en su documento *Waste Guidelines*, define los “residuos industriales y comerciales” como aquellos materiales sólidos que provienen de flujos de

desechos generados en sectores comerciales, industriales, gubernamentales, públicos o privados[2]

Los desechos contaminantes originados por las actividades industriales pueden presentarse en tres formas: sólida, líquida y gaseosa, lo que implica un potencial de contaminación para los tres principales entornos naturales: aire, agua y suelo[12]

1.2.5.2. “Clasificación de residuos industriales

“Inertes. Los residuos inertes son arenas, escombros, piedras y otros materiales que no suponen un riesgo para el medio ambiente[10]”

“Existen dos formas posibles de disponer de estos materiales: reutilizarlos como relleno para obras o edificios públicos, o almacenarlos en un vertedero adecuado[10]”

“Residuos de toxicidad crónica”

Son aquellos que, tras una exposición prolongada o repetida, pueden generar efectos perjudiciales como el desarrollo de cáncer, mostrar resistencia a los procesos de desintoxicación o contaminar recursos como el agua superficial, subterránea y el suelo, entre otros[10]

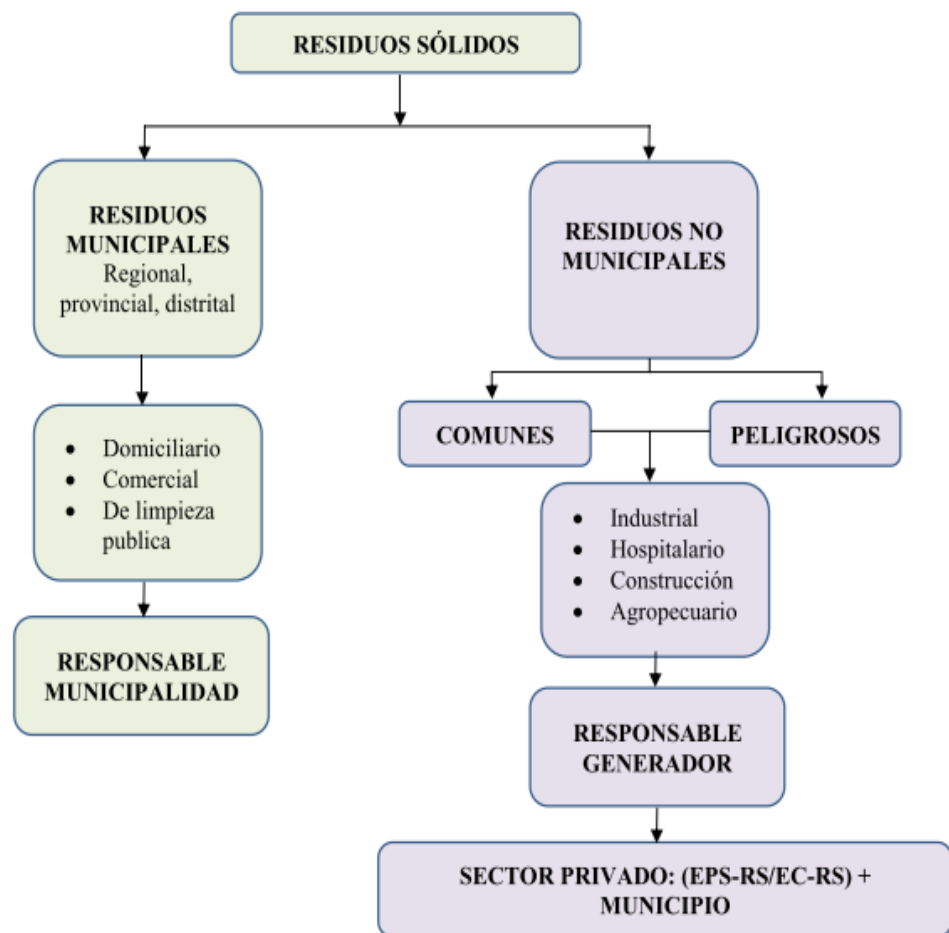


Figura 1: “Clasificación de RR. SS”.

1.2.5.2. “Problemática de la gestión de RSI”

El manejo adecuado de los residuos industriales se ha convertido en una prioridad debido al alto volumen generado y a los graves impactos negativos que estos tienen sobre el medio ambiente. Sin embargo, hasta ahora, esta gestión no se lleva a cabo de manera eficiente o bajo estándares uniformes que permitan regular todo el ciclo, desde su recolección hasta su eliminación o disposición final[2]

[2] “Esto se debe principalmente a cuatro factores:

- La naturaleza de la industria generadora.
- La naturaleza de los residuos generados.
- Su ubicación

- El tratamiento de los residuos”.

[2] “Estos factores desencadenan una serie de inconvenientes entre los que destacan”

1. “La no existencia de vertederos específicos en los que las industrias puedan disponer sus residuos[2]”
2. “La dispersión de las industrias que generan residuos sólidos, con tamaños y ubicaciones muy diversas[2]”
3. “La asociación de residuos, dado que la emisión de residuos sólidos suele venir asociada con problemas de emisiones al aire, agua y suelo[2]”
4. “Las enormes diferencias entre los residuos, no fácilmente catalogables en fracciones como en el caso de los RSU. Estas diferencias no se dan exclusivamente entre diferentes sectores, sino incluso dentro de una misma industria[2]”
5. “La existencia de cientos de tratamientos distintos, difícilmente valorables dado el carácter reservado de la información, la existencia de propiedades legales y el pequeño número de casos de uso disponibles que puedan utilizarse a modo de referencia[2]”

Tabla 1

“Contribución de los sectores industriales a la generación de residuos peligrosos[8]”

Industria	Porcentaje de aporte (%)
Industria química	32,6
Fabricación de automóviles	11,2
Fabricación de productos metálicos	10,2
Alimentación	8,1
Industria papelera	7,6
Industria Cuero, Curtidos	7,1
Productos y Transporte de metales	4,1
Fabricaciones materiales eléctricos	3,4
TOTAL	84,3

Fuente: Pérez Gómez, Jesús. Gestión de residuos industriales. *Informa ambiental, Fondo Social Europeo*. 2010, I, 1-98.

“Según el Manual Técnico Gestión de Residuos Peligrosos, se muestra la simbología y la característica de los mismos[12]”. Figura 2 adjunta.

Símbolos de Peligro			Características de los Residuos Peligrosos
	T	Tóxico	Las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea en pequeñas cantidades puedan provocar efectos agudos o crónicos e incluso la muerte.
	T+	Muy Tóxico	Las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea en muy pequeña cantidad puedan provocar efectos agudos o crónicos e incluso la muerte.
	C	Corrosivo	Las sustancias y preparados que, en contacto con tejidos vivos puedan ejercer una acción destructiva de los mismos.
	F	Facilmente Inflamable	Las sustancias y preparados que: 1. Que puedan calentarse e inflamarse en el aire a temperatura ambiente sin aporte de energía, o 2. Los sólidos que puedan inflamarse fácilmente tras un breve contacto con una fuente de inflamación y que sigan quemándose o consumiéndose una vez retirada dicha fuente, o 3. Los líquidos cuyo punto de ignición sea muy bajo, o 4. Que, en contacto con el agua o con el aire húmedo, desprendan gases extremadamente inflamables en cantidades peligrosas.
	F+	Exremadamente Inflamable	Las sustancias y preparados líquidos que tengan un punto de ignición extremadamente bajo y un punto de ebullición bajo, y las sustancias y preparados gaseosos que, a temperatura y presión normales, sean inflamables en contacto con el aire.

Símbolos de Peligro			Características de los Residuos Peligrosos
	N	Peligroso para el medio ambiente	Las sustancias y preparados que presenten o puedan presentar un peligro inmediato o futuro para uno o más componentes del medio ambiente.
	E	Explosivo	Las sustancias y preparados sólidos, líquidos, pastosos, o gelatinosos que, incluso en ausencia de oxígeno atmosférico, puedan, reaccionar de forma exotérmica con rápida formación de gases y que, en determinadas condiciones de ensayo, detonan, deflagran rápidamente o bajo el efecto del calor, en caso de confinamiento parcial, explosionan.
	O	Comburente	Las sustancias y preparados que, en contacto con otras sustancias, en especial con sustancias inflamables, produzcan una reacción fuertemente exotérmica.
	Xn	Nocivo	Las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea puedan provocar efectos agudos o crónicos e incluso la muerte.
	Xi	Irritante	Las sustancias y preparados no corrosivos que, en contacto breve, prolongado o repetido con la piel o las mucosas puedan provocar una reacción inflamatoria.
	B	Biocontaminado	Riesgo Biológico. (Virus, Bacterias, etc.)

Figura 2: “Símbolos y características de residuos peligrosos”

1.2.5.3. “Plan de manejo de residuos”

“A través de los planes de manejo de residuos sólidos se dispondrán pautas claras para su adecuado manejo desde la generación hasta su disposición final[12]”.

“Toda empresa debe seguir las siguientes obligaciones[12]”

- “Formular, implementar, actualizar y tener su plan de manejo de residuos sólidos[12]”
- “Capacitar al personal que trabaja dentro de la empresa, con el fin de prevenir y reducir el riesgo de los residuos sólidos[12]”
- “Dar cumplimiento a la normativa vigente[12]”

“Para el diseño de un Plan de Manejo de Residuos Sólidos se realizan en tres etapas, tomando como referencia la Guía Metodológica para el desarrollo del Plan de Manejo de Residuos Sólidos[12]”

Tabla 2

Etapas de la metodología del plan de manejo de los RS		
Etapa	Metodología	Técnica
I	Organización y planificación	Registro fotográfico
II	Etapas de elaboración del diagnóstico	• Observación • Registro fotográfico • Registro documental • Datos recopilados
III	Formulación del plan	• Información recopilada • Base de datos

Por lo tanto, se concluye que las empresas debe contar con su propio protocolo para la gestión y manejo de RR.SS., considerando el tipo de actividad que realiza, así como la cantidad y el tipo de residuos que produce[4]

1.2.5.4. “Empresa operadora de RR. SS”

Es una empresa que se especializa en ofrecer servicios de limpieza en espacios públicos y privados. Sus principales actividades incluyen la *“recolección, transporte, transferencia, tratamiento y disposición final de residuos”*, ya sean municipales o de otro tipo[13]

“Registro autoritativo de empresa operadora de RR. SS”

Las empresas dedicadas a la *“recolección, transporte y almacenamiento de RR. SS”*, deben registrarse en un padrón autorizado que les permita llevar a cabo actividades relacionadas con la gestión de estos residuos. Este registro tiene una vigencia indefinida[13]

“Operaciones consideradas en el registro autoritativo[13]”

Estas operaciones son:

- “Barrido y limpieza de espacios públicos[13]”
- “Recolección y transporte[13]”
- “Transferencia[13]”
- “Tratamiento[13]”
- “Acondicionamiento[13]”
- “Valorización[13]”
- “Disposición final[13]”

1.2.6. Marco conceptual

“Ecotóxicos:

Sustancias o residuos que, si se liberan, tienen o pueden tener efectos adversos inmediatos o retardados en el medio ambiente, debido a la bioacumulación o los efectos tóxicos en los sistemas bióticos[14]

“Gestor”

“Entidad o persona, pública o privada, que realiza cualquier operación que constituya gestión de residuos, sea o no el mismo productor[10]”

“Gestión de residuos”

Comprende un conjunto de acciones técnicas y administrativas que, de manera complementaria e interrelacionada, buscan asignar a los residuos el tratamiento más apropiado según sus propiedades y composición, con el objetivo de salvaguardar la salud humana y proteger el ambiente[12]

“Empresa Comercializadora de Residuos Sólidos (EC-RS):

Se dedica a reducir la cantidad de residuos generados por actividades empresariales mediante su comercialización. Para operar, estas empresas deben estar debidamente registradas en el MINSA a través de DIGESA[12]

“Reciclaje: Es un proceso de valorización que consiste en la transformación material de un residuo para que sea utilizado nuevamente[4]

“Sistema de manejo de residuos sólidos: Conjunto de operaciones y procesos para el manejo de los residuos a fin de asegurar su control y manejo ambientalmente adecuado[15]

“Valorización del servicio: es el valor económico asignado al servicio prestado a cualquier entidad pública o privada[13]”

1.2.7. Marco legal

- “Ley N°28611, Ley General del Ambiente En el artículo N°9 [12]”
“Artículo 119° La gestión de residuos sólidos es de responsabilidad del generador hasta su adecuada disposición final, bajo las condiciones de control y supervisión establecidas en la legislación vigente[15]”
- “Ley N°27314, Ley General de Residuos Sólidos y su Reglamento D.S. N°057-2004-PCM y Modificatoria D.L. N°1065[12]”
Artículo 25, señala que el generador debe presentar una declaración de manejo de RR.SS., a la autoridad competente del sector, caracterizar los residuos, tener un adecuado manejo de los residuos peligrosos en forma separada de los demás residuos[12]
- “Ley N°26842, Ley General de Salud[12]”
- “Ley N°28256, Ley que regula el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos[12]”
- “Decreto Supremo N°014-2017-MINAM; Anexo III (Lista A)”
- “Decreto Supremo N°014-2017-MINAM; Art. N°69 y 75 III”
- “Decreto Supremo N°014-2017-MINAM; Anexo IV”
- “D.S. N°021-2008-MTC, Reglamento Nacional de Transporte Terrestre de materiales y Residuos Peligrosos[12]”
- “NTP 900.050:2022. GESTIÓN DE RESIDUOS. Manejo de aceites usados[13]
- “Decreto Legislativo N°1278; Art. N°30”
- “D.S. N°001-2012-MINAN, Aprobación del Reglamento Nacional de Gestión y Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos[12]”
- “NTP 900.058-2005, Gestión Ambiental, Gestión de Residuos Sólidos. Código de Colores para los dispositivos de almacenamiento de Residuos[12]”

- **“Convenio de Basilea”:** surgió como respuesta a los impactos negativos ocasionados por los residuos peligrosos generados en países en constante desarrollo. Entró en vigor el 5 de mayo de 1992, tiene como objetivo proteger la salud humana y el ambiente, promoviendo la adopción de medidas para garantizar una gestión adecuada de estos residuos[13]

II. ESTRATEGIA METDOLÓGICA

2.1. TIPO, NIVEL Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Tipo de investigación

Aplicado, [16] Según Carrasco (2006), la investigación aplicada está estrechamente vinculada con la investigación básica, ya que se nutre de los descubrimientos y avances que esta proporciona. No obstante, su principal distintivo radica en su enfoque hacia la aplicación práctica, el uso directo y las implicaciones que derivan de los conocimientos adquiridos.

Nivel de investigación:

Descriptivo, porque, [17] “puntualiza las características que poseen un sujeto, área o actividad que se quiere tratar a fondo”.

Diseño de investigación:

No experimental.

2.2. POBLACIÓN Y TAMAÑO DE MUESTRA

2.2.1. Población

Estará constituida por las industrias de Lima-Callao

2.2.2. Tamaño de muestra

La muestra es no probabilística, está representada por quince trabajadores de la empresa RANSA COMERCIAL SAC.

2.3. VARIABLES DE INVESTIGACIÓN

2.3.1. Variable independiente

VI =” Plan de Gestión Integral”

2.3.2. Variable dependiente

VD = “Residuos sólidos industriales”

2.3.3. Operacionalización de variables

Se detalla en la Tabla 3.

2.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.4.1. Objetivo principal

“Diseñar un Plan de Gestión Integral de manejo y disposición de residuos sólidos industriales, Lima-Callao, 2023”

2.4.2. Objetivos específicos

OE1: “Realizar la caracterización de los residuos sólidos industriales, Lima-Callao, 2023”

OE2: “Evaluar la gestión ambiental integral en el manejo y disposición final de los residuos sólidos industriales, Lima-Callao, 2023”

2.5. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

2.5.1. Hipótesis principal

“El diseño de un Plan de Gestión Integral influye significativamente en el manejo y disposición de residuos sólidos industriales, Lima-Callao, 2023”

2.5.2. Hipótesis específicas

HE1: “La caracterización influye significativamente en el manejo y disposición de los residuos sólidos industriales, Lima-Callao, 2023”

HE2: “La evaluación de la gestión ambiental integral influye significativamente en el manejo y disposición de los residuos sólidos industriales, Lima-Callao, 2023”

Tabla 3

Operacionalización de variables

Variable Independiente	Conceptualización	Dimensiones	Indicadores
VI: Plan de gestión integral	[8] “Instrumento cuyo objetivo es minimizar la generación y maximizar la valorización de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos específicos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social”.	D_{I,1}: Normativa D_{I,2}: Valorización ambiental y económica D_{I,3}: Ecoeficiencia	I_{I,1,1}: Número de leyes I_{I,1,2}: Reutilización, reciclaje I_{I,1,3}: Ambiental y social.
Variable Dependiente	Conceptualización	Dimensiones	Indicadores
VD: Residuos sólidos industriales	Se definen como [5]“residuos sólidos o líquidos de procesos industriales, o combinaciones de estos residuos, que por sus propiedades físicas, químicas o microbiológicas no pueden ser asimilados a los domésticos, por lo que sus características y origen provienen de las empresas (Brack. & Mendiola. 2004, pp.132-145)”.	D_{D,1}: Proceso industrial D_{D,2}: Tipo de residuo industrial D_{D,3}: Composición del residuo industrial.	I_{D,1,1}: Empresa industrial I_{D,1,2}: Sólido, líquido I_{D,1,3}: Propiedades físicas, químicas y microbiológicas.

2.6. TÉCNICA E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

2.6.1. Técnicas

[18] Las técnicas son herramientas o métodos utilizados por el investigador para analizar los hechos y obtener conocimiento sobre ellos. En este caso, se llevaron a cabo entrevistas con preguntas claramente estructuradas y se empleó la observación como una técnica clave en el proceso.

Observación:

[19] “La observación es un elemento fundamental de todo proceso investigativo; en ella se apoya el investigador para obtener el mayor número de datos”.

[20] “Análisis documental

Mediante esta técnica se recopilará información en documentos escritos, tales como, textos, folletos, archivos, periódicos, documentos de investigaciones anteriores, etc.”.

“Cuestionario”

“Es una herramienta de investigación para recopilar información de las personas encuestadas a través de una lista de preguntas construida lógicamente[21]”

2.6.2. Instrumentos

- Fichas bibliográficas
- Encuesta
- Datos estadísticos de manejo de RSI

2.7. PROCESAMIENTO DE DATOS Y ANÁLISIS DE DATOS

2.7.1. Procesamiento de datos

Los datos recolectados mediante técnicas como encuestas fueron procesados utilizando el software estadístico SPSS versión 26. Este programa facilitó la generación de tablas y gráficos, los cuales se emplearon para su análisis e interpretación posterior[21]

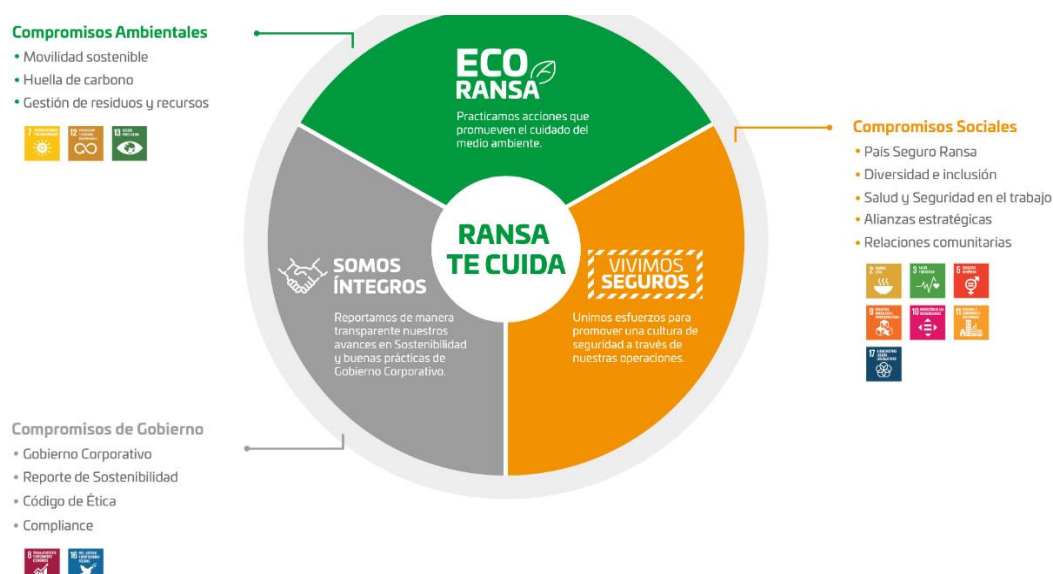
Para contrastar la hipótesis, se empleó la “prueba no paramétrica de Chi-cuadrado de Pearson”.

III. RESULTADOS

3.1. ÁREA DE ESTUDIO

La Empresa RANSA COMERCIAL S.A.C, fundada en Perú en 1939, es una empresa multilatinamericana con presencia en 10 países y 72 sedes en toda Latinoamérica. Es operador logístico líder en la región, cuenta con un equipo de más de 9,200 colaboradores altamente capacitados y especializados, lo que les permite satisfacer las necesidades específicas de los clientes en diferentes sectores económicos.

Sostenibilidad



Movilidad sostenible

Promovemos rutas seguras para nuestro equipo y el medioambiente a través de nuestras operaciones e incentivamos el uso de medios de transporte no contaminantes.

Huella de carbono

Reconocemos el impacto de nuestras operaciones en el medioambiente y buscamos compensar nuestra huella de manera activa.

Gestión de residuos y recursos

Utilizamos de manera eficiente nuestros recursos y reducimos la generación de residuos apostando por el reciclaje y la reutilización.

En general, la empresa maneja los RSI, mediante las siguientes estrategias:

1. Segregación y clasificación de residuos:

- Separa los residuos industriales según su naturaleza: peligrosos y no peligrosos.
- Clasifica los materiales reciclables (plásticos, metales, papel) y aquellos destinados a disposición final.

2. Almacenamiento temporal:

- Los residuos son almacenados en áreas designadas, seguras y señalizadas, cumpliendo con las normativas de salud y seguridad ocupacional.
- Para residuos peligrosos, se utilizan contenedores especializados que evitan filtraciones y contaminación.

3. Transporte especializado:

- Utiliza unidades vehiculares adecuadas y autorizadas para el traslado de residuos industriales hacia plantas de tratamiento o disposición final, cumpliendo con los estándares legales.

4. Tratamiento y disposición final:

- Trabaja en alianza con empresas autorizadas por el MINAM para el tratamiento, valorización o eliminación de residuos peligrosos y no peligrosos.
- En caso de residuos reciclables, fomenta su reintegración en la cadena productiva.

5. Cumplimiento normativo:

- RANSA opera bajo los lineamientos de la Ley N° 27314 y normativas locales, como los protocolos de DIGESA y el MINAM.
- Realiza auditorías y controles internos para garantizar el cumplimiento ambiental.

6. Capacitación y mejora continua:

- Capacita a su personal en la gestión adecuada de residuos y los riesgos asociados.
- Desarrolla políticas internas para promover prácticas sostenibles y reducir el impacto ambiental.

En la Tabla 4, se detalla el tipo y manejo de residuos por la empresa.

Tabla 4

Tipo y manejo de residuos

Tipo de residuos	Manejo de residuos	Peligrosidad	Unidad de medida
Aceite lubricante	Disposición final	Autocombustibilidad	Kg
Batería usada	Reaprovechamiento	Explosividad	Galones
Baldes vacíos con aceite		Corrosividad	Unidad
Calamina de asbesto		Reactividad	
Envases vacíos de productos químicos		Toxicidad	
Filtros usados		Radioactividad	
Herbicidas agrícolas		Patogenicidad	
Latas de pintura			
Latas con aceite			
Luminarias			
Llantas			
Planchas de poliuretano			
Resina tónica			
Solventes usados			
Varios contaminantes con hidrocarburos			
Varios contaminantes con aceite			
Tierra contaminada			
Trapos contaminados			

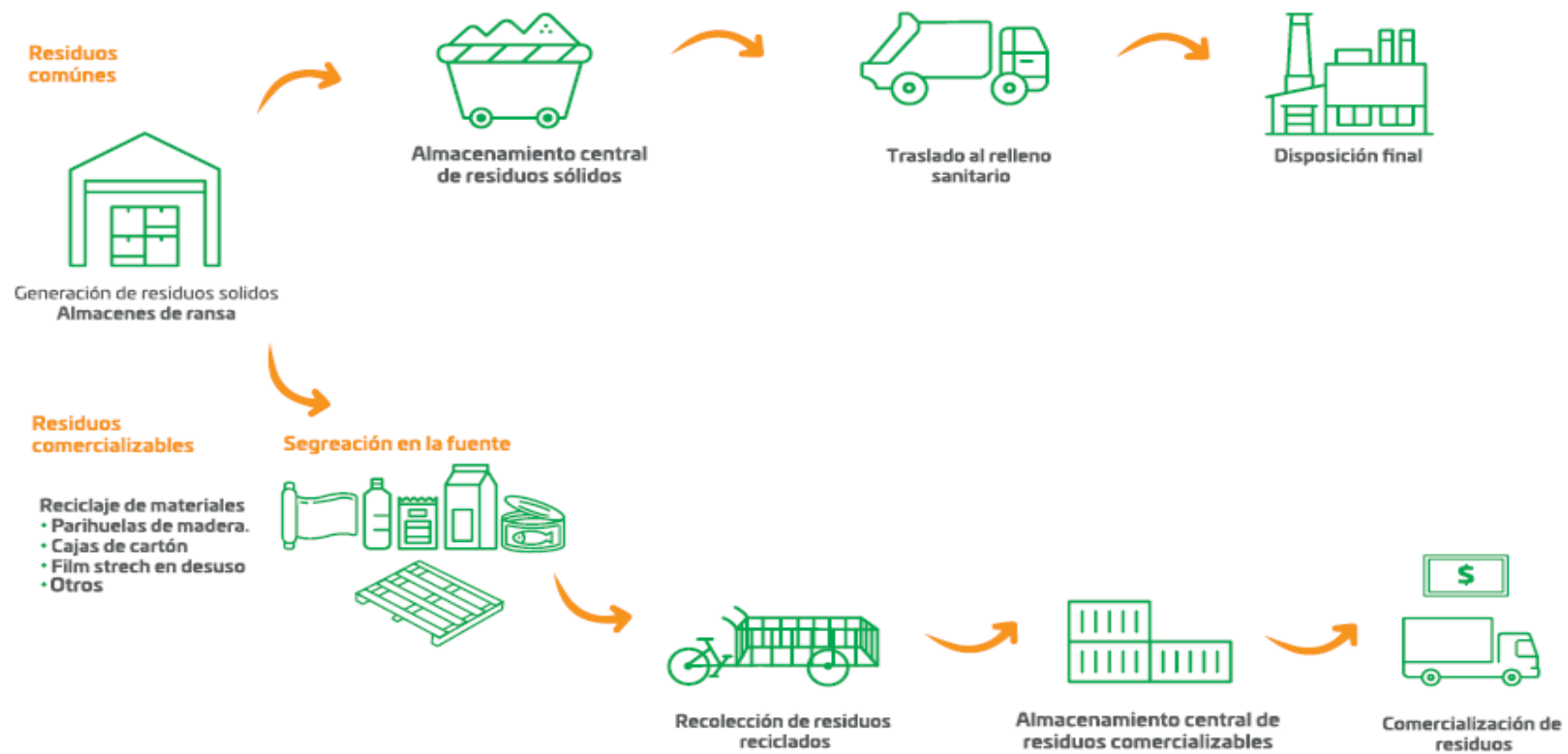


Figura 3: “Flujograma de manejo de RR. SS”

Tabla 5

CONTROL DE LA DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS Y/O LÍQUIDOS APROVECHABLES													
	Año2024					ValorizaciónDecreto Legislativo N°1278; Art. N°37, Art. N°47 al 51 Decreto Supremo N°014-2017-MINAM; Art. N°65							
	LocalRANSA COMERCIAL SAC												
Fecha	Mes	Local	Tipo de residuo	Tipo de valorización	EO-RS de Recolección, transporte y comercialización	Tipo de vehículo	Unidad de medida	Cantidad	Precio x Unidad de medida	Ingreso	Centro de Beneficio (CeBe)	Negocio Beneficiado	
02/01/2024	Enero	Argentina	Cartón	Reciclaje	Etrif S.A.C	camión	Kg.	940	S/ 0.21	S/ 192.70	ARGENTINA	ARGENTINA	
02/01/2024	Enero	Argentina	Stretch film	Reciclaje	Etrif S.A.C	camión	Kg.	200	S/ 1.57	S/ 314.00	ARGENTINA	ARGENTINA	
08/01/2024	Enero	Ransa San Agustín	Madera en desuso-Parihuela	Reciclaje	JR AMBIENTAL S.A.C	camión	Kg.	4240	S/ 0.082	S/ 347.68	Ransa San Agustín	Ransa San Agustín	
12/01/2024	Enero	Argentina	Cartón	Reciclaje	Etrif S.A.C	camión	Kg.	1200	S/ 0.21	S/ 246.00	ARGENTINA	ARGENTINA	
12/01/2024	Enero	Argentina	Stretch film	Reciclaje	Etrif S.A.C	camión	Kg.	340	S/ 1.57	S/ 533.80	ARGENTINA	ARGENTINA	
18/01/2024	Enero	Argentina	Cartón	Reciclaje	Etrif S.A.C	camión	Kg.	1480	S/ 0.21	S/ 303.40	ARGENTINA	ARGENTINA	
18/01/2024	Enero	Argentina	Stretch film	Reciclaje	Etrif S.A.C	camión	Kg.	280	S/ 1.57	S/ 439.60	ARGENTINA	ARGENTINA	
24/01/2024	Enero	Argentina	Cartón	Reciclaje	Etrif S.A.C	camión	Kg.	1670	S/ 0.21	S/ 342.35	ARGENTINA	ARGENTINA	
24/01/2024	Enero	Argentina	Stretch film	Reciclaje	Etrif S.A.C	camión	Kg.	270	S/ 1.57	S/ 423.90	ARGENTINA	ARGENTINA	
01/02/2024	Febrero	Argentina	Cartón	Reciclaje	Etrif S.A.C	camión	Kg.	600	S/ 0.21	S/ 123.00	ARGENTINA	ARGENTINA	
01/02/2024	Febrero	Argentina	Stretch film	Reciclaje	Etrif S.A.C	camión	Kg.	310	S/ 1.57	S/ 486.70	ARGENTINA	ARGENTINA	
06/02/2024	Febrero	Argentina	Cartón	Reciclaje	HUARANCCA	camión	Kg.	1010	S/ 0.21	S/ 207.05	ARGENTINA	ARGENTINA	
06/02/2024	Febrero	Argentina	Stretch film	Reciclaje	HUARANCCA	camión	Kg.	360	S/ 1.57	S/ 565.20	ARGENTINA	ARGENTINA	
12/02/2024	Febrero	Argentina	Cartón	Reciclaje	Etrif S.A.C	camión	Kg.	1590	S/ 0.21	S/ 325.95	ARGENTINA	ARGENTINA	
12/02/2024	Febrero	Argentina	Madera en desuso-Parihuela	Reciclaje	Etrif S.A.C	camión	Kg.	990	S/ 0.082	S/ 81.18	ARGENTINA	ARGENTINA	
13/02/2024	Febrero	Argentina	Stretch film	Reciclaje	Etrif S.A.C	camión	Kg.	410	S/ 1.57	S/ 643.70	ARGENTINA	ARGENTINA	
13/02/2024	Febrero	Argentina	Cartón	Reciclaje	Etrif S.A.C	camión	Kg.	380	S/ 0.21	S/ 77.90	ARGENTINA	ARGENTINA	
15/02/2024	Febrero	Argentina	Chatarra (metal)	Reciclaje	JR AMBIENTALES SAC	camión	Kg.	1830	S/ 0.41	S/ 750.30	ARGENTINA	ARGENTINA	
21/02/2024	Febrero	Argentina	Cartón	Reciclaje	Etrif S.A.C	camión	Kg.	1290	S/ 0.21	S/ 264.45	ARGENTINA	ARGENTINA	
21/02/2024	Febrero	Argentina	Stretch film	Reciclaje	Etrif S.A.C	camión	Kg.	160	S/ 1.57	S/ 251.20	ARGENTINA	ARGENTINA	
22/02/2024	Febrero	Argentina	Stretch film	Reciclaje	Etrif S.A.C	camión	Kg.	190	S/ 1.57	S/ 298.30	ARGENTINA	ARGENTINA	
22/02/2024	Febrero	Argentina	Madera en desuso-Parihuela	Reciclaje	Etrif S.A.C	camión	Kg.	610	S/ 0.082	S/ 50.02	ARGENTINA	ARGENTINA	
27/02/2024	Febrero	Argentina	Cartón	Reciclaje	Etrif S.A.C	camión	Kg.	1550	S/ 0.21	S/ 317.75	ARGENTINA	ARGENTINA	
27/02/2024	Febrero	Argentina	Stretch film	Reciclaje	Etrif S.A.C	camión	Kg.	370	S/ 1.57	S/ 580.90	ARGENTINA	ARGENTINA	

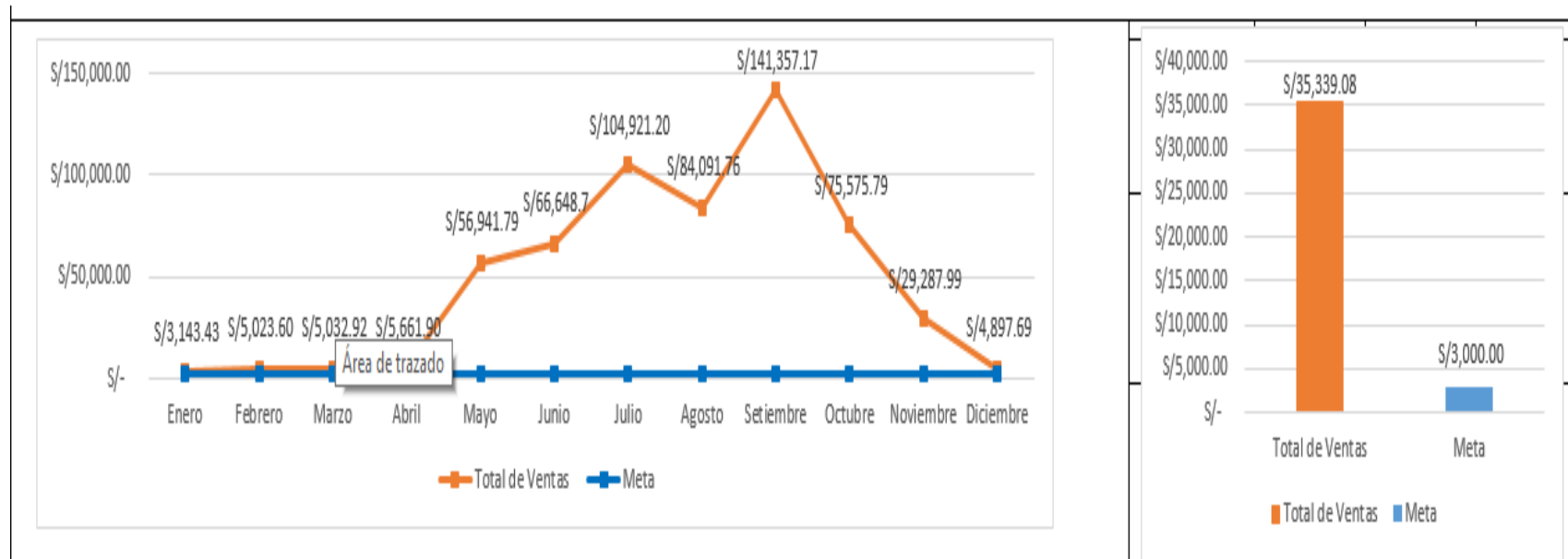


Figura 4: Venta de residuos aprovechables.

Tabla 6



CONTROL DE LA DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS Y/O LÍQUIDOS NO PELIGROSOS - NO APROVECHABLES

Año **2024**

Local **DEPOSITO TEMPORAL**

Fecha	Mes	Tipo de residuo	Unidad de Transporte Solicitado (control interno)	EO-RS de recolección y transporte	Placa del vehículo	Carrocería	Carga útil del vehículo (T N)	Peso Neto (kg)	Peso Neto (Tn)	Observación
23/04/2024	Abril	Liquidos no peligrosos	Cisterna 13m3	SERVICIOS Y COMERCIALIZADORA	ADM-867	-	12200	9180	9.18	
26/04/2024	Abril	Liquidos no peligrosos	Cisterna 13m3	SERVICIOS Y COMERCIALIZADORA	ADM-867		12200	6810	6.81	
29/04/2024	Abril	Liquidos no peligrosos	Cisterna 13m3	SERVICIOS Y COMERCIALIZADORA	ADM-867		12200	9740	9.74	
2/05/2024	Mayo	Liquidos no peligrosos	Cisterna 13m3	SERVICIOS Y COMERCIALIZADORA	ADM-867	-	12200	11470	11.47	
4/05/2024	Mayo	Liquidos no peligrosos	Cisterna 13m3	SERVICIOS Y COMERCIALIZADORA	ADM-867	-	12200	11250	11.25	
8/05/2024	Mayo	Liquidos no peligrosos	Cisterna 13m3	SERVICIOS Y COMERCIALIZADORA	ADM-867	-	12200	12050	12.05	
10/05/2024	Mayo	Liquidos no peligrosos	Cisterna 13m3	SERVICIOS Y COMERCIALIZADORA	ADM-867	-	12200	9150	9.15	
13/05/2024	Mayo	Liquidos no peligrosos	Cisterna 13m3	SERVICIOS Y COMERCIALIZADORA	ADM-867	-	12200	9080	9.08	
15/05/2024	Mayo	Liquidos no peligrosos	Cisterna 13m3	SERVICIOS Y COMERCIALIZADORA	ADM-867	-	12200	12100	12.10	
16/05/2024	Mayo	Liquidos no peligrosos	Cisterna 13m3	SERVICIOS Y COMERCIALIZADORA	ADM-867	-	12200	11960	11.96	
16/05/2024	Mayo	Liquidos no peligrosos	Cisterna 13m3	SERVICIOS Y COMERCIALIZADORA	ADM-868	-	12200	12010	12.01	
20/05/2024	Mayo	Liquidos no peligrosos	Cisterna 13m3	SERVICIOS Y COMERCIALIZADORA	ADM-867	-	12200	10780	10.78	

Tabla 7

Control de residuos peligrosos sólidos y/o líquidos peligrosos

Fecha	Mes	Tipo de Residuo	Manejo del residuo	EO-RS de recolección y transporte	Placa del vehiculo	Peso (Kg.)	Peso Neto (Tn)	Código del Manifiesto/ Certificado	Peligrosidad	Observación
6/01/2024	Enero	Varios contaminados con hidrocarburos	Disposición final	ETRIF SAC	BCK-714	950	0.95	1006	Otro (especificar en observación)	Ecotóxicos-Característica de peligrosidad
17/02/2024	Febrero	Varios contaminados con hidrocarburos	Disposición final	ETRIF SAC	BCK-714	3180	3.18	1006	Otro (especificar en observación)	Ecotóxicos-Característica de peligrosidad
6/04/2024	Abril	Varios contaminados con hidrocarburos	Disposición final	ETRIF SAC	BCK-714	2670	2.67	1013	Otro (especificar en observación)	Ecotóxicos-Característica de peligrosidad
8/05/2024	Mayo	Varios contaminados con hidrocarburos	Disposición final	ETRIF SAC	BCK-714	1710	1.71	1013	Otro (especificar en observación)	Ecotóxicos-Característica de peligrosidad
23/05/2024	Mayo	Varios contaminados con hidrocarburos	Disposición final	ETRIF SAC	BCK-714	3190	3.19	1007	Otro (especificar en observación)	Ecotóxicos-Característica de peligrosidad
7/07/2024	Julio	Varios contaminados con hidrocarburos	Disposición final	ETRIF SAC	BCK-714	2130	2.13	1013	Otro (especificar en observación)	Ecotóxicos-Característica de peligrosidad
24/09/2024	Setiembre	Varios contaminados con hidrocarburos	Disposición final	ETRIF SAC	BCK-714	1080	1.08	1013	Otro (especificar en observación)	Ecotóxicos-Característica de peligrosidad
29/10/2024	Octubre	Varios contaminados con hidrocarburos	Disposición final	ETRIF SAC	BCK-714	860	0.86	1013	Otro (especificar en observación)	Ecotóxicos-Característica de peligrosidad

3.2. ENCUESTA DE PERCEPCIÓN

Objetivo: Evaluar el nivel de conocimiento, percepción y participación de los trabajadores en la gestión de RSI dentro de la empresa.

Sección 1: Conocimientos sobre Gestión de Residuos

1. ¿Conoce que son los RSI?

Tabla 8

Conocimiento de los RSI

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	14	93,3
No	1	6,66
TOTAL	15	100,0

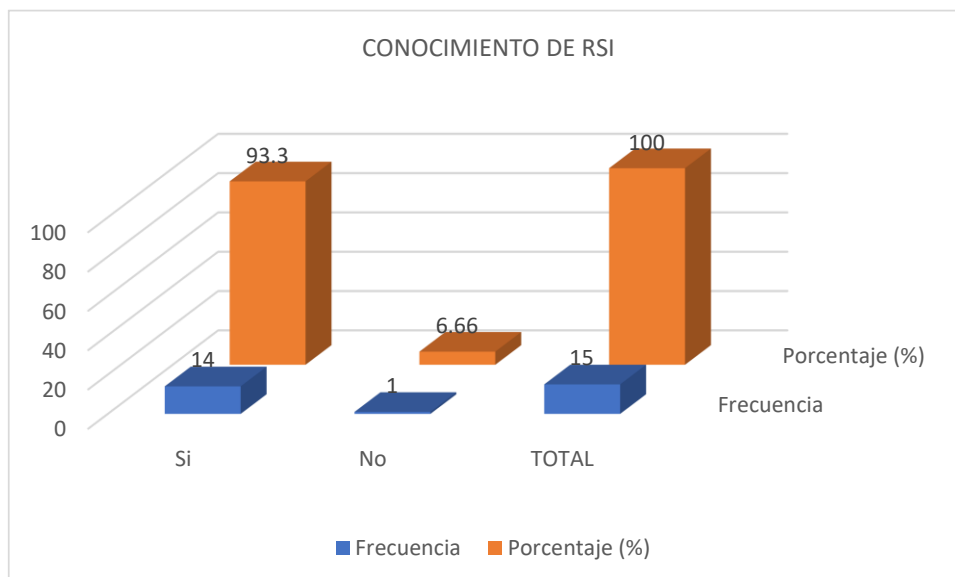


Figura 5: Conocimiento de los RSI

Interpretación:

El 93,3% de los participantes indican que si tienen conocimiento de los RSI, el 6,66% no conoce.

2. ¿Conoce las políticas internas de la empresa para el manejo de RSI?

Tabla 9

Políticas internas de la empresa

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	10	66,66
No	5	33,33
TOTAL	15	100,0

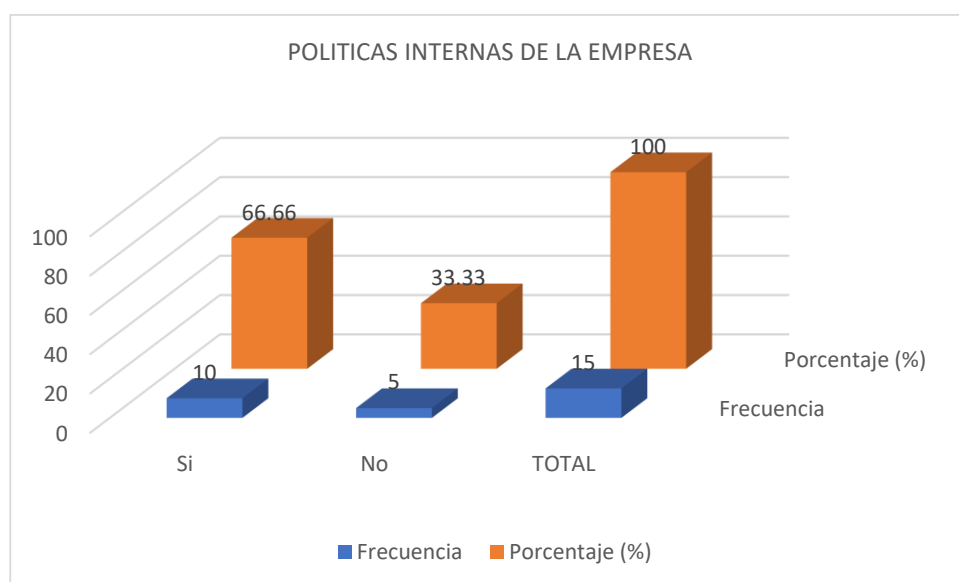


Figura 6: Políticas internas de la empresa

Interpretación:

El 66,6% de los participantes indican que si tienen conocimiento de la política de la empresa para el manejo de los RSI, el 33,33% no conoce.

3. ¿Conoce las categorías de RSI en su área de trabajo

Tabla 10

Categorías de RSI

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si, las identifico claramente	9	60,0
Si, pero tengo dudas	5	33,33
No, no las conozco	1	6,66
TOTAL	15	100,0

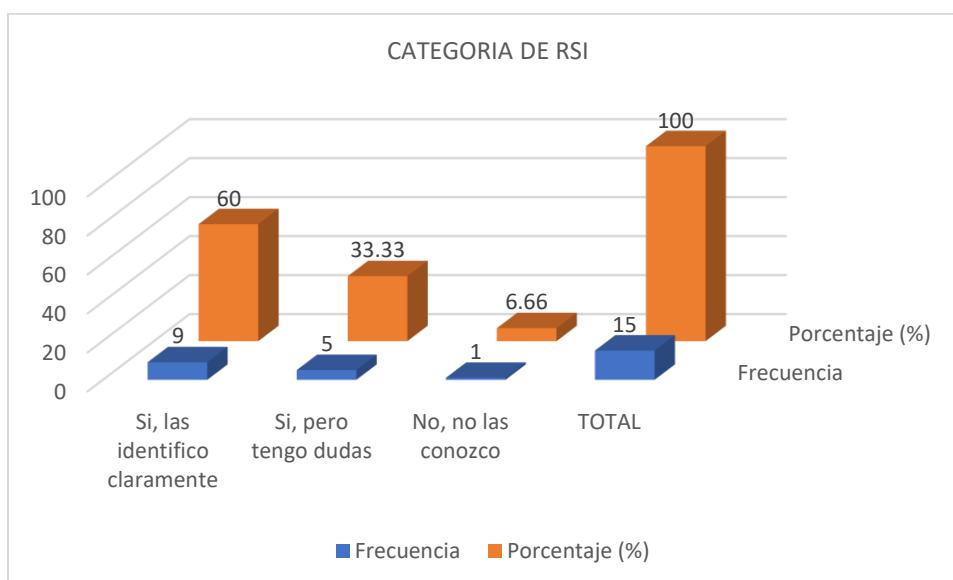


Figura 7: Categorías de RSI

Interpretación:

El 60,0% de los participantes indican que si identifica claramente las categorías de los RSI en su área de trabajo, el 33,33% responde que sí pero tiene dudas y el 6,66% no conoce.

4. ¿Sabe cómo clasificar los RSI en su área de trabajo?

Tabla 11

Clasificación de RSI

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si, conozco como clasificar	8	53,33
Algo, pero tengo dudas	5	33,33
No, no estoy informado	2	13,33
TOTAL	15	100,0

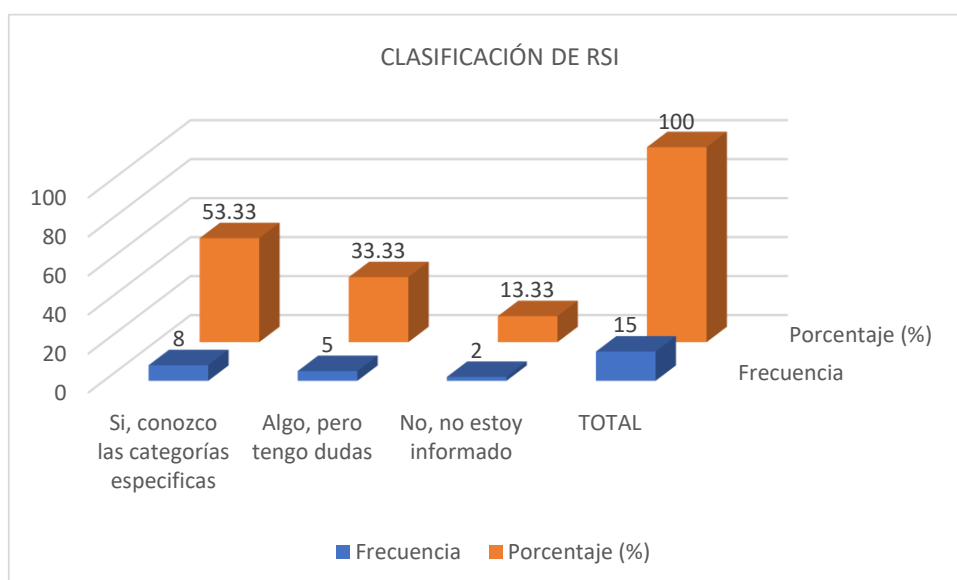


Figura 8: Clasificación de RSI

Interpretación:

El 53,33% de los entrevistados indican que si conoce como clasificar los RSI, el 33,33% responde que algo pero tiene dudas y el 13,33% no está informado.

5. ¿Ha recibido capacitación sobre gestión de RSI?

Tabla 12

Capacitación de gestión de RSI

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	13	86,6
No	2	13,33
TOTAL	15	100,0

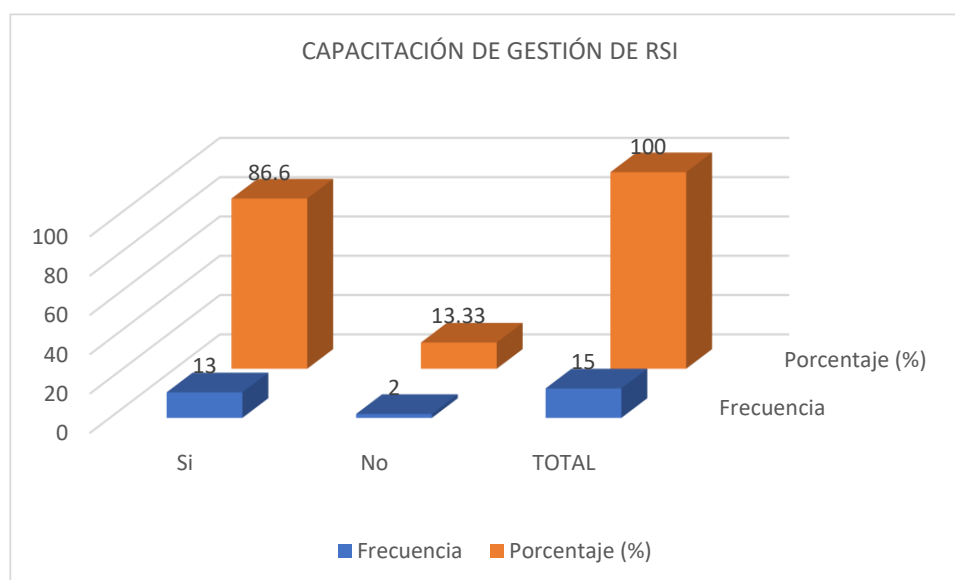


Figura 9: Capacitación de gestión de RSI

Interpretación:

El 86,6% de los entrevistados indican que si ha recibido capacitación para la gestión de los RSI, el 13,33% responde que no.

Sección 2: Prácticas y Actitudes

1. En su área de trabajo, ¿se realiza la separación de RSI?

Tabla 13

Separación de RSI

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Siempre	10	66,66
A veces	4	26,6
Nunca	1	6,66
TOTAL	15	100,0

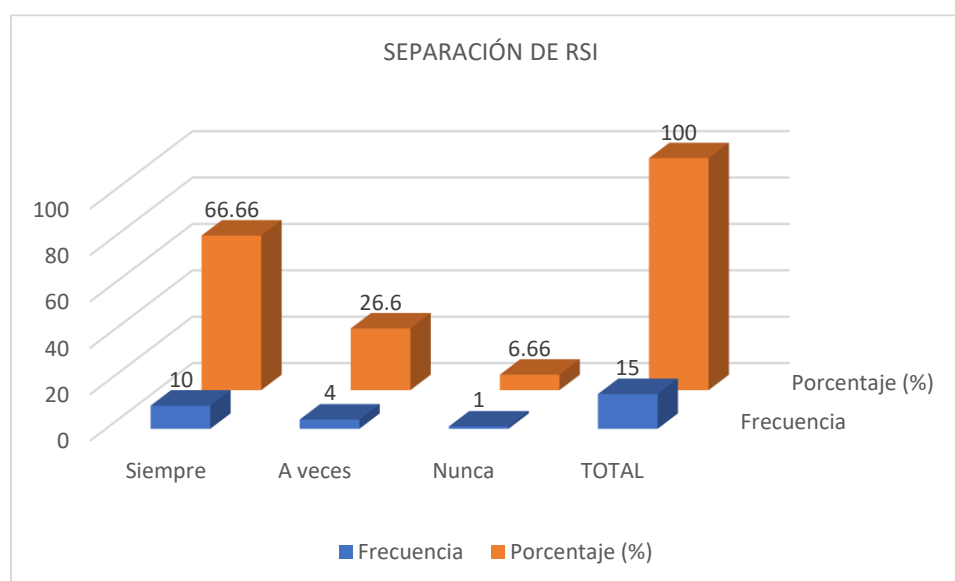


Figura 10: Separación de RSI

Interpretación:

El 66,6% de los entrevistados indican que siempre realiza la separación de los RSI en su área de trabajo, el 26,6% a veces y el 6,66% señala que nunca.

2. ¿En su área de trabajo como manejan los RSI?

Tabla 14

Manejo de RSI		
Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Se clasifican según su tipo	10	66,66
Se almacena sin clasificación previa	3	20,0
No, estoy seguro de cómo se manejan	2	13,33
TOTAL	15	100,0

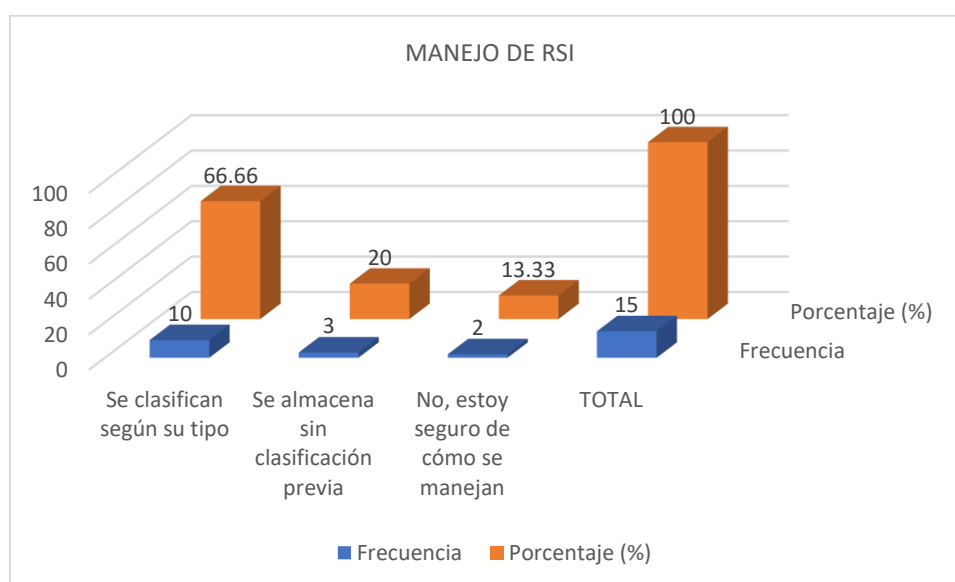


Figura 11: Manejo de RSI

Interpretación:

El 66,6% de los entrevistados indican que los clasifica según su tipo, el 20,0% lo almacena sin clasificación previa y el 13,33% señala que no está seguro como lo maneja.

3. ¿Qué hace Ud., con los RSI en su jornada laboral?

Tabla 15

RSI en jornada laboral		
Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Los coloca en los recipientes designados según su tipo	10	66,6
Los descarto sin clasificar	3	20,0
No, estoy seguro de cómo manejarlos	2	13,3
TOTAL	15	100,0

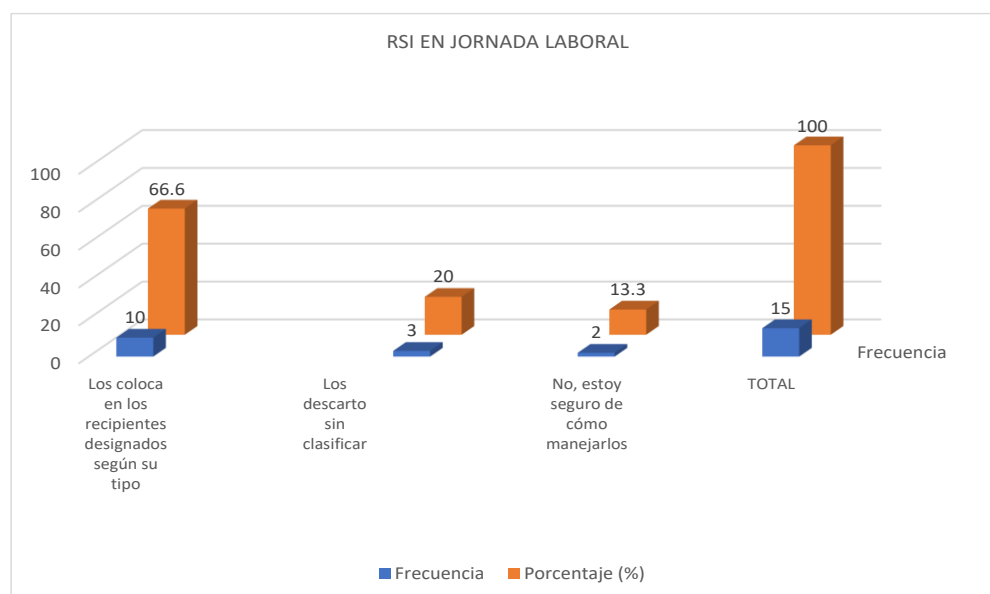


Figura 12: RSI generado en jornada laboral

Interpretación:

El 66,6% de los participantes indican que los coloca en los recipientes según su tipo, el 20,0% los descarta sin clasificar y el 13,33% señala que no está seguro de cómo manejarlos.

4. ¿Qué hace con los RSI después de ser generados en su área de trabajo?

Tabla 16

RSI generados en área de trabajo		
Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Se reciclan o reutilizan	7	46,6
Se eliminan mediante tercero autorizado	6	40,0
No, estoy seguro del destino final	2	13,3
TOTAL	15	100,0

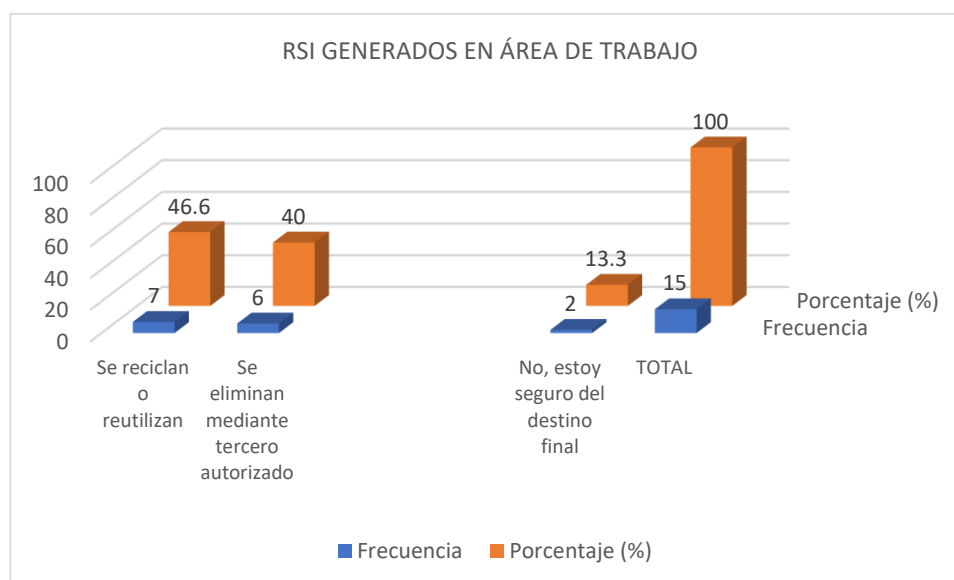


Figura 13: RSI generados en área de trabajo

Interpretación:

El 46,6% de los participantes indican que se reciclan o reutilizan, el 40,0% se eliminan mediante terceros autorizado y el 13,33% señala que no está seguro del destino final.

5. ¿Considera importante su rol en la gestión de RSI dentro de la empresa?

Tabla 17

Rol de gestión de RSI		
Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Muy importante	10	66,66
Moderadamente importante	4	26,6
Poco importante	1	6,66
TOTAL	15	100,0

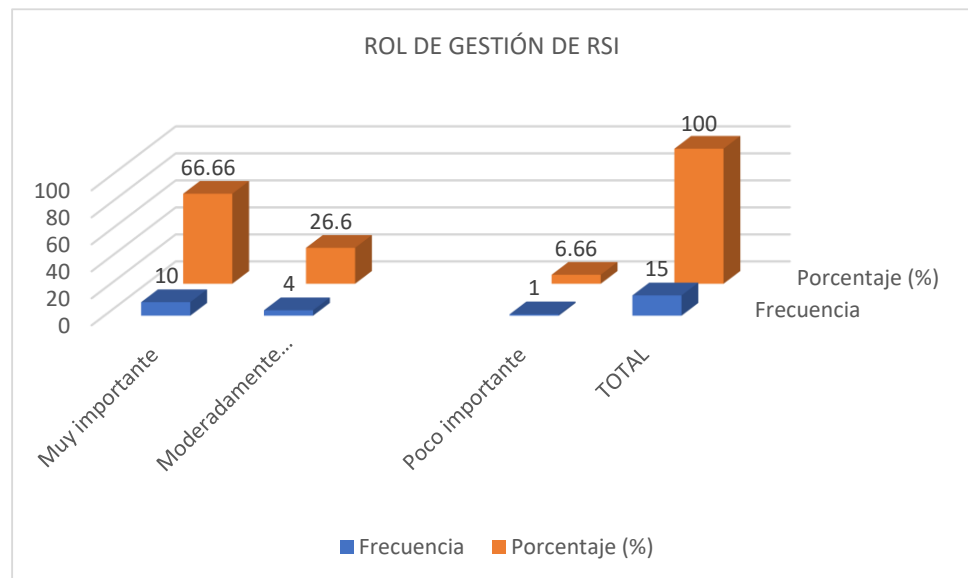


Figura 14: Rol de gestión de RSI.

Interpretación:

El 66,6% de los participantes indican que es muy importante su rol en la gestión de los RSI, el 26,6% moderadamente importante y el 6,66% señala que poco importante.

Sección 3: Percepción y Sugerencias

1. ¿Cree que la empresa dispone de la infraestructura adecuada (contenedores, señalización, equipos) para el manejo de RSI?

Tabla 18

Infraestructura adecuada

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	9	60,0
No	2	13,33
No estoy seguro	4	26,6
TOTAL	15	100,0

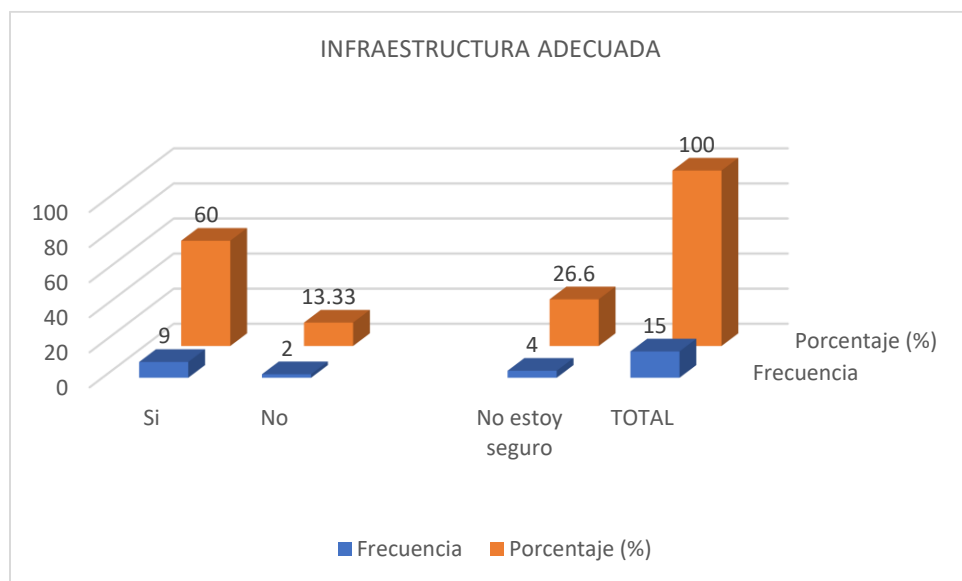


Figura 15: Infraestructura adecuada.

Interpretación:

El 60,0% de los participantes indican que la empresa tiene la infraestructura adecuada para el manejo de los RSI, el 26,6% no está seguro y el 13,3% responde que no.

2. ¿Considera que la empresa cuenta con recursos necesarios para gestionar los RSI?

Tabla 19

Recursos necesarios para gestión de RSI

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	8	53,33
No	2	13,33
No estoy seguro	5	33,33
TOTAL	15	100,0

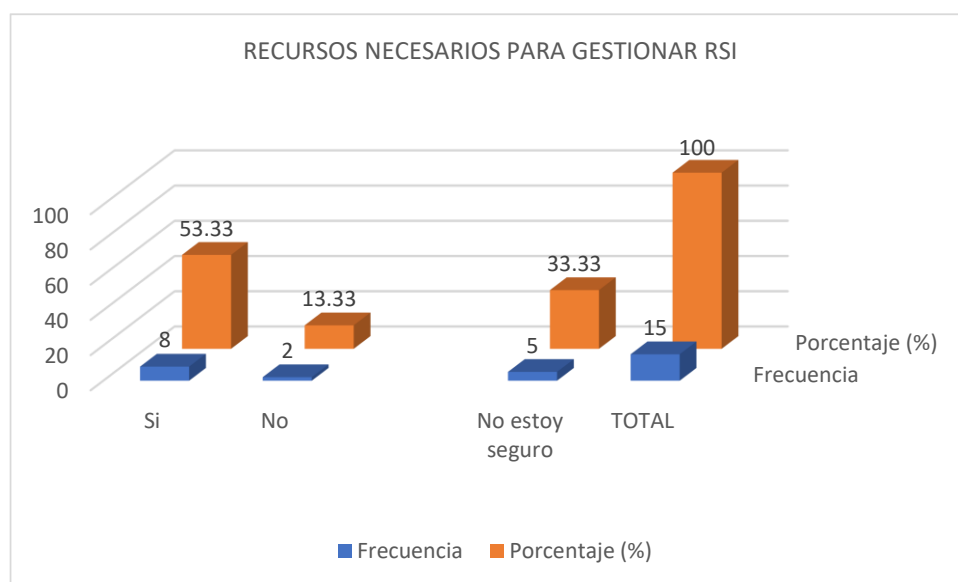


Figura 16: Recursos necesarios para gestión de RSI

Interpretación:

El 53,33% de los participantes indican que la empresa tiene los recursos necesarios para gestionar los RSI, el 33,33% no está seguro y el 13,3% responde que no.

3. ¿Cree que la gestión de los RSI en su empresa es la adecuada?

Tabla 20

Gestión de RSI es adecuada		
Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	9	60,0
No	2	13,33
No estoy seguro	4	26,66
TOTAL	15	100,0

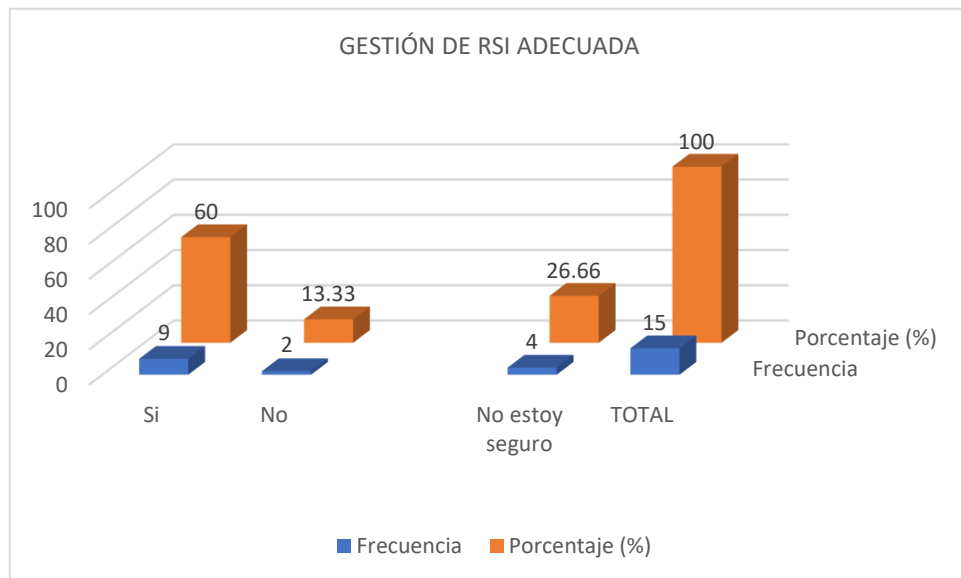


Figura 17: Gestión de RSI adecuada.

Interpretación:

El 60,0% de los participantes indican que la empresa realiza una adecuada gestión de los RSI, el 26,6% no está seguro y el 13,3% responde que no.

4. ¿Qué tan importante considera el manejo de los RSI?

Tabla 21

Importancia en el manejo de RSI		
Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Muy importante	12	80,0
Importante	2	13,33
Poco importante	1	6,66
TOTAL	15	100,0

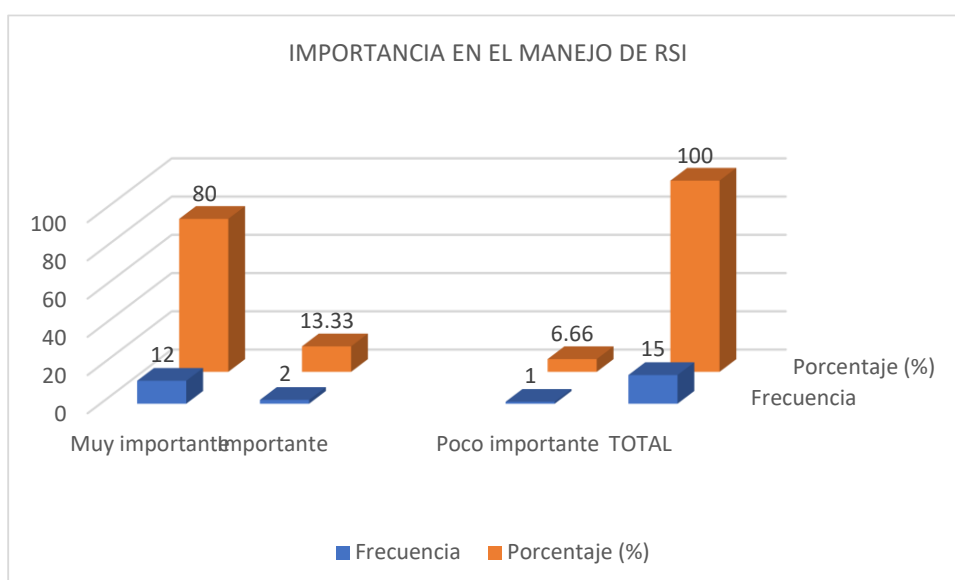


Figura 18: Importancia en el manejo de RSI.

Interpretación:

El 80,0% de los participantes indican que es muy importante el manejo de los RSI, el 13,33% importante y el 6,66% responde que poco importante.

5. ¿Considera que el manejo adecuado de RSI mejoraría el desempeño ambiental de la empresa?

Tabla 22

Desempeño ambiental de la empresa		
Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si, definitivamente	10	66,66
Tal vez	4	26,6
No creo que tenga mucho impacto	1	6,66
TOTAL	15	100,0

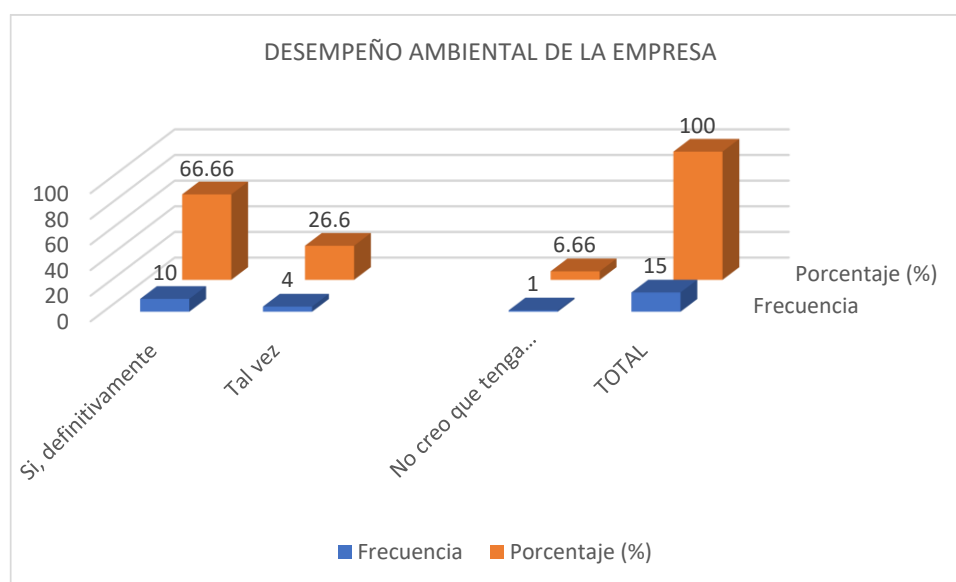


Figura 19: Desempeño ambiental de la empresa.

Interpretación:

El 66,66% de los participantes indican que el manejo adecuado de los RSI mejoraría el desempeño ambiental de la empresa, el 26,6% tal vez y el 6,66% responde que no cree que tenga mucho impacto.

6. ¿Qué nivel de impacto cree que tiene el manejo de RSI en la sostenibilidad ambiental?

Tabla 23

Nivel de impacto de manejo de RSI

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Alto impacto	11	73,33
Impacto moderado	3	20,0
Poco impacto	1	6,66
TOTAL	15	100,0

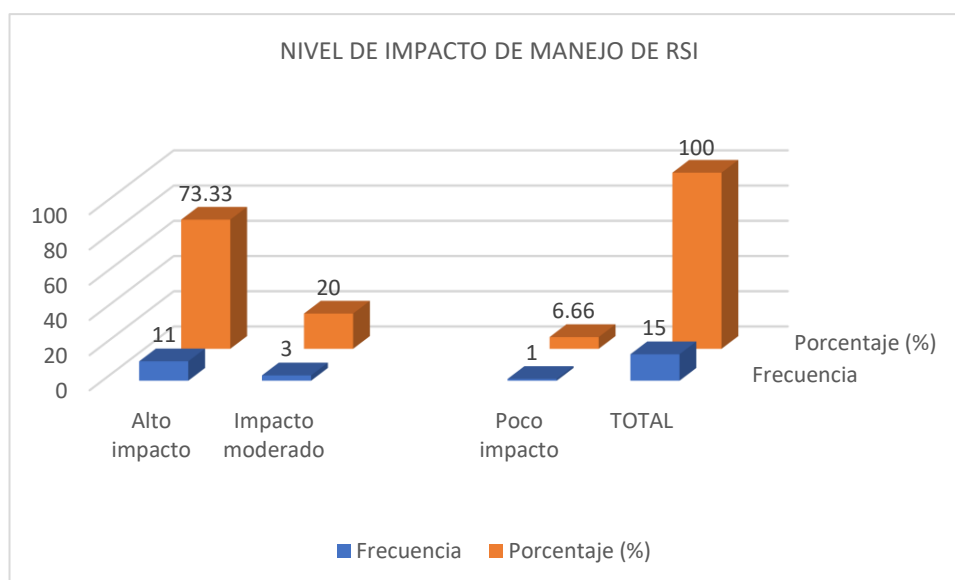


Figura 20: Nivel de impacto de manejo de RSI

Interpretación:

El 73,33% de los entrevistados indican que el manejo adecuado de los RSI tendría un alto impacto en la sostenibilidad ambiental, el 20,0% impacto moderado y el 6,66% responde que poco impacto.

3.3. “PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RSI”

Es una herramienta estratégica diseñada para gestionar adecuadamente los residuos generados en procesos industriales. Este plan busca minimizar el impacto ambiental, cumplir con las normativas vigentes y optimizar los recursos a través de un enfoque sostenible.

1. Diagnóstico Inicial

- **Identificación de residuos generados:** Determinar los tipos de RR.SS. generados (orgánicos, peligrosos, no peligrosos, reciclables).
- **Clasificación de residuos:** Según su origen, composición y peligrosidad.
- **Cuantificación:** Medir la cantidad de residuos generados en un periodo determinado.
- **Evaluación de prácticas actuales:** Analizar los métodos actuales de recolección, almacenamiento y disposición final.

2. Marco Normativo

En Perú, el marco normativo que regula la “gestión integral de manejo y disposición final” de RSI está compuesto por leyes, reglamentos y normativas técnicas:

1. Ley N°27314 - Ley General de Residuos Sólidos

- Publicada en el año 2000, establece los lineamientos generales para la “gestión integral de los RR. SS”
- Promueve la “prevención, reducción, reutilización, reciclaje, y disposición final de residuos” en condiciones seguras para la salud y el ambiente.

2. Decreto Supremo N°014-2017-MINAM

- Reglamento de la “Ley General de Residuos Sólidos”.
- Detalla los procedimientos, responsabilidades, y requisitos para la “gestión de residuos peligrosos y no peligrosos”.
- Regula aspectos como la “segregación, almacenamiento, transporte y disposición final”

3. Decreto Supremo N°001-2021-MINAM

- Reglamento para el manejo de “residuos sólidos peligrosos”.
- Refuerza las medidas específicas para el manejo seguro de residuos industriales considerados peligrosos, estableciendo controles para evitar impactos adversos en la salud y el ambiente.

4. Ley N°28611 - Ley General del Ambiente

- Proporciona un marco general para la protección del ambiente, incluyendo el manejo adecuado de RSI.

5. Resolución Ministerial N°087-2003-PCM

- Aprueba las Normas Técnicas Peruanas para la gestión de RR.SS.

6. Decreto Supremo N°005-2019-MINAM

- Regula las Empresas Operadoras de Residuos Sólidos (EO-RS). Estas empresas deben cumplir con los requisitos establecidos por el MINAM para operar y garantizar una gestión segura y adecuada.

7. Normas sectoriales específicas

Dependiendo del sector industrial, pueden aplicarse normas específicas como las siguientes:

- **Sector minero:** Ley N°28271 (Ley que regula los pasivos ambientales mineros) y su reglamento.
- **Sector hidrocarburos:** Ley N°26221 (Ley Orgánica de Hidrocarburos) y reglamentos relacionados con el manejo de residuos peligrosos.

8. Directivas y Manuales de DIGESA

La DIGESA regula aspectos relacionados con la salud pública, incluyendo el registro de empresas que manejan RSI peligrosos.

9. Instrumentos internacionales aplicables

- **Convenio de Basilea:** Perú es parte de este tratado, que regula el movimiento transfronterizo de residuos peligrosos y su disposición final.

10. Fiscalización y control

- La fiscalización está a cargo de la OEFA, que supervisa el cumplimiento de la normativa en materia de residuos industriales.

Estas normativas forman un sistema integral que busca garantizar una gestión adecuada de los RSI, reduciendo sus impactos negativos en la salud y el ambiente.

3. Estrategias de Manejo

A. MINIMIZACIÓN EN LA FUENTE

Es una estrategia clave en la gestión de RSI, enfocada en reducir la generación de residuos desde el origen. Esto no solo disminuye los costos asociados al manejo de los mismos, sino que también contribuye a la sostenibilidad ambiental. Se describen las principales estrategias de manejo:

1. Optimización de procesos

- **Eficiencia en el uso de materiales:** Mejorar los procesos productivos para reducir el desperdicio de materias primas.
- **Reducción de defectos:** Implementar controles de calidad para minimizar productos defectuosos que se convierten en residuos.
- **Automatización de procesos:** Incorporar tecnología avanzada para reducir errores humanos y optimizar el consumo de recursos.

2. Sustitución de materiales

- **Uso de materiales menos contaminantes:** Sustituir insumos peligrosos o no reciclables por alternativas más ecológicas.
- **Materias primas recicladas:** Incorporar materiales reciclados en la cadena de producción.

3. Reducción de generación de subproductos

- **Control de inventarios:** Evitar el exceso de materiales que podrían vencer o deteriorarse, convirtiéndose en residuos.
- **Diseño de productos:** Ajustar el diseño para minimizar el uso de componentes difíciles de reciclar o reutilizar.

4. Producción Más Limpia (PML)

- **Evaluación del ciclo de vida:** Analizar el impacto ambiental desde la obtención de materias primas hasta la disposición final, optimizando cada etapa.
- **Mantenimiento preventivo:** Reducir el desgaste de maquinaria y equipos para evitar generación innecesaria de desechos.

5. Segregación en la fuente

- **Clasificación inmediata:** Separar los RSI por tipo (orgánicos, reciclables, peligrosos, etc.) desde su punto de generación.
- **Estaciones de segregación:** Implementar puntos de recolección específicos en las áreas de producción.

6. Reducción de embalajes

- **Embalajes reutilizables:** Utilizar recipientes o materiales de embalaje que puedan ser utilizados múltiples veces.
- **Diseño eficiente:** Optar por empaques que generen menos residuos o sean biodegradables.

7. Capacitación y sensibilización

- **Entrenamiento del personal:** Educar a los trabajadores en prácticas de reducción de residuos y manejo responsable.

- **Cultura de minimización:** Fomentar la participación activa en iniciativas de reducción y manejo eficiente de residuos.

8. Reingeniería de productos

- **Diseño ecoeficiente:** Crear productos que usen menos materiales y sean más fáciles de reciclar o reutilizar.
- **Durabilidad:** Producir bienes que tengan una mayor vida útil, reduciendo la necesidad de reemplazo frecuente.

9. Aplicación de tecnologías limpias

- **Procesos de bajo desperdicio:** Implementar tecnologías que generen menos residuos durante la producción.
- **Recuperación in situ:** Recuperar y reutilizar subproductos generados en el proceso.

10. Mejora en la gestión de insumos

- **Compras responsables:** Adquirir únicamente las cantidades necesarias para evitar excedentes que se conviertan en desechos.
- **Almacenamiento adecuado:** Garantizar condiciones óptimas para que los insumos no se deterioren antes de ser utilizados.

Estas estrategias buscan no solo minimizar la cantidad de residuos generados, sino también optimizar el uso de recursos, fomentando un enfoque más sostenible en las actividades industriales.

B. SEGREGACIÓN EN EL ORIGEN

Es esencial para la gestión eficiente de RSI, ya que permite clasificar y manejar los residuos desde su punto de generación, facilitando su “tratamiento, reciclaje o disposición final”. Las principales estrategias aplicadas son:

1. Clasificación por tipo de residuo

- **Residuos peligrosos:** Separar materiales que contienen sustancias tóxicas, corrosivas, inflamables o reactivas, como solventes, aceites, baterías y productos químicos.
- **Residuos no peligrosos:** Diferenciar entre reciclables (plástico, cartón, metal) y no reciclables (restos de producción sin posibilidad de reaprovechamiento).
- **Residuos orgánicos:** Clasificar materiales biodegradables, si aplicable, como restos de madera o papel no tratado.

2. Implementación de contenedores específicos

- **Colores diferenciados:** Usar un código de colores para identificar el tipo de residuo (ej.: rojo para peligrosos, verde para reciclables).
- **Etiquetado claro:** Rotular los contenedores con el tipo de residuo permitido para evitar mezclas.
- **Diseño adecuado:** Contenedores resistentes y compatibles con las características de los residuos (ej.: contenedores herméticos para residuos líquidos o tóxicos).

3. Zonificación de áreas

- **Puntos de segregación:** Establecer estaciones de segregación en áreas clave dentro de la planta.
- **Áreas restringidas:** Asignar espacios específicos para residuos peligrosos, separados de los residuos generales para evitar contaminación cruzada.

4. Capacitación y sensibilización del personal

- **Entrenamiento continuo:** Enseñar a los trabajadores la importancia y los métodos de segregación en el origen.
- **Procedimientos estandarizados:** Crear manuales o guías prácticas que expliquen el proceso de segregación.
- **Conciencia ambiental:** Motivar al personal para que adopte hábitos responsables en el manejo de residuos.

5. Recolección selectiva

- **Rutas específicas:** Diseñar rutas de recolección diferenciadas para cada tipo de residuo.
- **Frecuencia ajustada:** Programar la recolección según el volumen y tipo de residuos generados.

6. Uso de tecnología y monitoreo

- **Sistemas de registro:** Implementar software para registrar los residuos segregados y su volumen.
- **Sensores en contenedores:** Utilizar dispositivos que indiquen el nivel de llenado para optimizar la recolección.

7. Minimización de mezclas

- **Separación estricta:** Evitar que los residuos peligrosos se mezclen con los no peligrosos para simplificar su tratamiento.
- **Segregación en procesos:** Implementar procedimientos que limiten la generación de residuos mixtos en la línea de producción.

8. Almacenamiento temporal adecuado

- **Condiciones específicas:** Garantizar que cada tipo de residuo se almacene en condiciones seguras y acordes a sus características.
- **Evitar acumulaciones prolongadas:** Establecer límites de tiempo para el almacenamiento de residuos en la fuente.

9. Integración con el plan de gestión integral

- **Registros de segregación:** Documentar los residuos clasificados para garantizar su trazabilidad.
- **Cumplimiento normativo:** Asegurarse de que la segregación cumpla con los requisitos legales aplicables, como los establecidos por el **MINAM**.

10. Auditorías y evaluaciones periódicas

- **Revisar prácticas:** Realizar inspecciones regulares para verificar que la segregación en el origen se esté realizando correctamente.
- **Retroalimentación:** Ajustar estrategias según los resultados de las evaluaciones y el volumen de residuos segregados.

Estas estrategias no solo facilitan el manejo posterior de los residuos, sino que también contribuyen a reducir costos, maximizar el reciclaje y minimizar los riesgos ambientales y de salud asociados al mal manejo de residuos.

C. REUTILIZACIÓN Y RECICLAJE

En la gestión de RSI son estrategias clave para reducir el impacto ambiental y optimizar recursos. Las principales estrategias aplicadas:

1. Clasificación y preparación de los residuos

- **Segregación previa:** Garantizar que los residuos estén clasificados correctamente desde el origen, para identificar materiales que puedan ser reutilizados o reciclados.
- **Limpieza y acondicionamiento:** Limpiar, reparar o acondicionar materiales para su reutilización en procesos productivos o para ser enviados a reciclaje.
- **Análisis de composición:** Realizar pruebas para determinar la viabilidad técnica y económica de reutilizar o reciclar los residuos generados.

2. Reutilización de materiales en la industria

- **Subproductos reutilizables:** Aprovechar subproductos generados en procesos industriales, como recortes de metal, restos de madera o excedentes plásticos.

- **Sistemas de circuito cerrado:** Implementar sistemas donde los residuos de un proceso se conviertan en insumos para otro dentro de la misma empresa.
- **Donaciones o intercambios:** Donar o intercambiar materiales que puedan ser útiles para otras industrias o sectores, evitando que se conviertan en desechos.

3. Reciclaje interno

- **Reciclaje in situ:** Instalar maquinaria o sistemas para el reciclaje dentro de la planta, como molinos para plásticos o trituradores de papel.
- **Producción de nuevos productos:** Transformar residuos en nuevos materiales o productos, como pallets a partir de madera usada o granulado plástico reciclado.
- **Reintegración de residuos:** Usar desechos procesados como materia prima en líneas de producción (por ejemplo, residuos de cemento o vidrio).

4. Reciclaje externo

- **Asociaciones con empresas recicladoras:** Colaborar con compañías especializadas que procesen RSI, como cartón, metal, plástico o textiles.
- **Red de reciclaje:** Integrarse en redes locales o nacionales de reciclaje para maximizar la recuperación de materiales.
- **Exportación de residuos reciclables:** Enviar materiales como metales preciosos o plásticos especializados a mercados que puedan reciclarlos de manera más eficiente.

5. Innovación en procesos de reciclaje

- **Tecnologías avanzadas:** Incorporar tecnologías como pirólisis, gasificación o bioreactores para procesar residuos complejos.
- **Reciclaje químico:** Descomponer materiales plásticos u orgánicos en sus componentes básicos para reutilizarlos como materia prima.
- **Reciclaje de aguas residuales:** Recuperar agua de procesos industriales para su reutilización interna.

6. Valorización energética

- **Producción de energía:** Usar residuos no reciclables como combustible en procesos de incineración controlada para generar energía.
- **Biogás:** Procesar RO industriales en biodigestores para producir biogás.
- **Co-procesamiento:** Utilizar residuos como insumos en industrias energéticas, como cementeras, reduciendo el uso de combustibles fósiles.

7. Capacitación y sensibilización

- **Concienciación del personal:** Impartir programas educativos para que los trabajadores identifiquen oportunidades de “reutilización y reciclaje”

- **Fomento de la cultura de reciclaje:** Crear incentivos dentro de la organización para promover prácticas sostenibles.

8. Economía Circular

- **Diseño sostenible:** Rediseñar productos para que sus componentes sean más fáciles de reutilizar o reciclar.
- **Simbiosis industrial:** Establecer acuerdos con otras empresas para que los residuos de una sean recursos para otra.
- **Modelos de negocio sostenibles:** Implementar modelos enfocados en reducir el desperdicio y maximizar la reutilización de materiales.

9. Auditorías y evaluaciones

- **Indicadores de reciclaje:** Establecer métricas para medir la cantidad de residuos que se reutilizan o reciclan.
- **Optimización de procesos:** Revisar periódicamente los sistemas de gestión para identificar oportunidades de mejora en la reutilización y reciclaje.

10. Cumplimiento normativo

- **Alineación con la legislación:** Garantizar que las estrategias de reciclaje cumplan con los requisitos legales y estándares ambientales establecidos por el MINAM y otras entidades reguladoras.
- **Certificaciones ambientales:** Buscar certificaciones como ISO 14001 para fortalecer el compromiso con el reciclaje y la reutilización.

Estas estrategias permiten no solo reducir el impacto ambiental, sino también generar beneficios económicos al minimizar costos de disposición final y promover la valorización de materiales.

D. TRATAMIENTO

Aplicar tecnologías (físicas, químicas, biológicas o térmicas) para reducir el volumen o la peligrosidad de los residuos, recuperar materiales valiosos y garantizar su disposición adecuada. Las estrategias aplicadas varían según las características de los residuos, su peligrosidad y las tecnologías disponibles.

1. Tratamiento físico

- **Segregación avanzada:** Clasificación adicional de residuos mediante equipos como tamices, separadores magnéticos o flotación para separar materiales reciclables o valiosos.
- **Compactación y densificación:** Reducción del volumen de residuos para facilitar su manejo y transporte, utilizando prensas o compactadores.

- **Filtración y centrifugación:** Aplicación en residuos líquidos con sólidos suspendidos para separar componentes sólidos reutilizables o para un mejor manejo del residuo líquido restante.

2. Tratamiento químico

- **Neutralización:** Aplicación de agentes químicos para neutralizar residuos ácidos o alcalinos, equilibrando su pH para minimizar riesgos.
- **Precipitación química:** Uso de reactivos para precipitar metales pesados presentes en residuos líquidos y separarlos para una disposición adecuada.
- **Oxidación y reducción:** Procesos químicos que transforman contaminantes peligrosos en compuestos menos tóxicos o más manejables.
- **Desorción térmica:** Eliminación de contaminantes volátiles en residuos sólidos mediante el calentamiento controlado.

3. Tratamiento térmico

- **Incineración controlada:** Quema de residuos industriales para reducir su volumen y eliminar componentes peligrosos. En algunos casos, se recupera energía durante este proceso.
- **Gasificación y pirólisis:** Procesos térmicos en atmósferas controladas para convertir residuos orgánicos en gases combustibles o aceites útiles como fuente de energía.
- **Termólisis:** Degradación de materiales plásticos o caucho a altas temperaturas para obtener materias primas secundarias.

4. Tratamiento biológico

- **Biorremediación:** Uso de m.o. para degradar contaminantes orgánicos presentes en residuos industriales, especialmente en suelos contaminados o residuos biodegradables.
- **Compostaje industrial:** Conversión de residuos orgánicos en compost que puede utilizarse como enmienda del suelo en procesos agrícolas o de restauración ecológica.
- **Digestión anaerobia:** Uso de biodigestores para descomponer residuos orgánicos industriales y generar biogás como fuente de energía renovable.

5. Estabilización y solidificación

- **Encapsulado:** Inmovilización de residuos peligrosos mediante la mezcla con materiales como cemento, arcilla o polímeros para evitar la liberación de contaminantes.
- **Inertización:** Aplicación de productos químicos para neutralizar residuos tóxicos, reduciendo su reactividad antes de la disposición final.

- **Solidificación:** Transformación de residuos líquidos o semisólidos en formas sólidas y estables para facilitar su almacenamiento seguro.

6. Valorización energética

- **Co-procesamiento:** Utilización de RSI como combustibles alternativos en procesos industriales como la fabricación de cemento, reduciendo el uso de combustibles fósiles.
- **Recuperación de energía:** Implementación de sistemas para convertir el calor generado durante el tratamiento térmico en energía eléctrica o térmica.

7. Tratamiento de residuos peligrosos

- **Tecnologías avanzadas:** Aplicación de procesos como plasma térmico para descomponer residuos peligrosos complejos, especialmente aquellos que contienen sustancias químicas persistentes.
- **Incineración de alta temperatura:** Uso de hornos especializados para tratar residuos peligrosos con estrictos controles de emisiones.

8. Tratamientos específicos por tipo de residuos

- **Residuos metálicos:** Procesos de lixiviación o separación para recuperar metales valiosos, como cobre o aluminio.
- **Plásticos y caucho:** Reciclaje químico o térmico para convertirlos en materiales secundarios o combustibles derivados.
- **Residuos orgánicos contaminados:** Aplicación de biorreactores para descomponer contaminantes y recuperar materia orgánica útil.

9. Monitoreo y optimización del tratamiento

- **Evaluaciones periódicas:** Análisis de residuos antes, durante y después del tratamiento para garantizar la efectividad del proceso.
- **Tecnologías de sensorización:** Uso de sensores avanzados para optimizar condiciones de tratamiento, como temperatura, pH y composición química.
- **Estrategias de mejora continua:** Implementación de sistemas de gestión para identificar nuevas tecnologías o metodologías que mejoren la eficiencia del tratamiento.

10. Cumplimiento normativo

- **Certificación de procesos:** Garantizar que las tecnologías y estrategias de tratamiento cumplan con las regulaciones del **MINAM** y otros organismos competentes.
- **Registro y trazabilidad:** Llevar registros detallados de las operaciones de tratamiento para asegurar la transparencia y facilitar auditorías.

Estas estrategias permiten tratar los RSI de manera eficiente, minimizando los riesgos para la salud y el ambiente, al tiempo que promueven el aprovechamiento de recursos.

E. DISPOSICIÓN FINAL ADECUADA

Es la etapa en la que se busca gestionar los residuos de forma segura y ambientalmente responsable, una vez que se han agotado las opciones de “reducción, reutilización, reciclaje y tratamiento”.

1. Rellenos sanitarios controlados

- **Diseño especializado:** Construcción de celdas impermeables con geomembranas para evitar la filtración de lixiviados al suelo y aguas subterráneas.
- **Control de lixiviados:** Instalación de sistemas de recolección y tratamiento de lixiviados para prevenir la contaminación hídrica.
- **Captura de gases:** Sistemas de recolección de NH_4 y otros gases generados, aprovechándolos como fuente de energía o eliminándolos de forma segura.
- **Cobertura diaria:** Uso de capas de material inerte para reducir la proliferación de vectores y minimizar los impactos visuales y olfativos.

2. Rellenos de seguridad para residuos peligrosos

- **Aislamiento absoluto:** Depósito de residuos industriales peligrosos en celdas específicas diseñadas para asegurar la contención a largo plazo.
- **Monitoreo ambiental:** Control continuo de las emisiones y el estado de las barreras de contención para prevenir fugas.
- **Disposición diferenciada:** Clasificación previa de los residuos según su peligrosidad para garantizar un manejo especializado.

3. Co-procesamiento en hornos industriales

- **Aprovechamiento energético:** Utilización de residuos industriales como combustibles alternativos en procesos industriales, como la fabricación de cemento.
- **Control de emisiones:** Implementación de tecnologías de filtrado para minimizar los contaminantes liberados durante el co-procesamiento.
- **Integración en procesos productivos:** Uso de residuos como materia prima secundaria en la elaboración de nuevos productos.

4. Cementación y encapsulado

- **Encapsulación en materiales inertes:** Mezcla de residuos peligrosos con cemento, arcilla o polímeros para formar bloques sólidos que eviten la liberación de contaminantes.
- **Solidificación y estabilización:** Proceso químico para reducir la movilidad de los contaminantes en los residuos antes de su disposición.

5. Monitoreo y control post-cierre

- **Vigilancia ambiental:** Monitoreo continuo de los sitios de disposición final para garantizar la ausencia de fugas o contaminación secundaria.
- **Planes de contingencia:** Implementación de protocolos de respuesta rápida en caso de detección de fugas o problemas en los rellenos.
- **Rehabilitación de áreas:** Restauración de los sitios de disposición final, incluyendo reforestación o conversión en áreas verdes una vez que cumplen su ciclo de vida.

6. Almacenamiento temporal para residuos complejos

- **Depósitos intermedios:** Uso de almacenes temporales autorizados para residuos que requieren tecnologías de disposición que aún no están disponibles en el lugar.
- **Condiciones controladas:** Infraestructuras diseñadas para minimizar riesgos, incluyendo ventilación, barreras físicas y monitoreo constante.

7. Exportación de residuos

- **Gestión internacional:** Envío de residuos industriales que no pueden ser tratados localmente a países con tecnologías especializadas, en cumplimiento con el **Convenio de Basilea**.
- **Trazabilidad y permisos:** Seguimiento estricto de los residuos exportados, garantizando su manejo adecuado en el destino.

8. Cumplimiento normativo y regulatorio

- **Autorizaciones:** Uso exclusivo de empresas operadoras de RR.SS. (EO-RS) certificadas por el **MINAM** para realizar la disposición final.
- **Auditorías regulares:** Supervisión de las instalaciones de disposición final para verificar el cumplimiento de las normativas ambientales y operativas.
- **Trazabilidad de residuos:** Registro detallado de la generación, transporte y disposición de residuos para asegurar la transparencia y minimizar los riesgos.

9. Alternativas de innovación tecnológica

- **Captura y almacenamiento de carbono:** Uso de RI como materia prima en tecnologías que permitan capturar y almacenar CO₂.
- **Rellenos biológicos:** Inclusión de m.o. específicos que aceleren la descomposición y minimicen la generación de lixiviados y gases nocivos.

Estas estrategias aseguran que los RSI sean gestionados de manera sostenible y cumpliendo con los estándares internacionales para proteger la salud humana y el ambiente.

4. Infraestructura y Equipos

- Diseño de zonas específicas para almacenamiento temporal (con medidas de seguridad adecuadas).
- Selección de equipos para la recolección, transporte y tratamiento.
- Capacitación del personal en el manejo seguro de residuos.

5. Educación y Capacitación

- Sensibilización a los empleados sobre la importancia de la gestión de residuos.
- Capacitación en normativas y protocolos de manejo.
- Programas de formación para fomentar la cultura de sostenibilidad en la empresa.

6. Monitoreo y Control

- **Indicadores de gestión:** Cantidad de residuos generados, reciclados o dispuestos de manera adecuada.
- **Auditorías periódicas:** Revisión del cumplimiento del plan y sus objetivos.
- **Evaluación de impactos:** Monitoreo de posibles impactos ambientales y sociales.

7. Plan de Contingencia

- Identificación de riesgos asociados al manejo de residuos peligrosos.
- Procedimientos para responder a emergencias como derrames, incendios o fugas.
- Coordinación con autoridades locales para garantizar una respuesta rápida y eficaz.

8. Reporte y Comunicación

- Elaboración de informes periódicos sobre la gestión de residuos.
- Comunicación de avances y resultados a las partes interesadas.
- Actualización del plan según cambios en procesos o normativas.

El éxito de un PGIRSI radica en la integración de todas las áreas de la empresa, el compromiso del personal y la mejora continua del proceso. Este plan contribuye a mitigar impactos ambientales, promover la economía circular y garantizar el cumplimiento legal.

3.4. CONTRASTACIÓN DE HIPOTESIS

3.4.1. Hipótesis principal

Ha: “El diseño de un Plan de Gestión Integral influye significativamente en el manejo y disposición de residuos sólidos industriales, Lima-Callao, 2023”

Ho: “El diseño de un Plan de Gestión Integral no influye significativamente en el manejo y disposición de residuos sólidos industriales, Lima-Callao, 2023”

Prueba de Chi cuadrado:

	Valor	df	Significación asintótica /bilateral
Chi-cuadrado de Pearson	9,778	24	,15
Razón de verosimilitud	12,667	24	,251
Asociación lineal por lineal	14,474	1	0,000
Número de casos válidos	15		

Nivel de significancia: $p\text{-valor} < 0.015$, se rechaza Ho

Coefficiente de Contingencia general

	Valor	Significación aproximada
Nominal por Nominal Coeficiente de contingencia	,859	,015
Nº de casos validos	15	

En función al coeficiente, el “Plan de Gestión Integral”, se relaciona con el “manejo y disposición de RSI”

IV. DISCUSIÓN

4.1. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1.1. Conocimiento sobre gestión de residuos

Tabla 8: el 93,3% de los participantes indican que si tienen conocimiento de los RSI, el 6,66% no conoce. “Trabajadores capacitados pueden enfocarse en procesos más seguros y ordenados, evitando interrupciones por errores o accidentes relacionados con la gestión de RSI”.

Tabla 9: el 66,6% de los participantes indican que si tienen conocimiento de la política de la empresa para el manejo de los RSI, el 33,33% no conoce. “Es importante considerar este aspecto dado que ayuda a garantizar que las empresas cumplan con las leyes y regulaciones ambientales, evitando sanciones legales y económicas”.

Tabla 10: el 60,0% de los participantes indican que si identifica claramente las categorías de los RSI en su área de trabajo, el 33,33% responde que sí pero tiene dudas y el 6,66% no conoce. [10] La clasificación de los residuos al inicio de cualquier proceso productivo es crucial para reducir los riesgos asociados con el manejo inadecuado de desechos peligrosos dentro de los sistemas de gestión. Esta categorización puede realizarse considerando factores como su nivel de peligrosidad, su origen o su estado físico.

Tabla 12: el 86,6% de los entrevistados indican que si ha recibido capacitación para la gestión de los RSI, el 13,33% responde que no. “La capacitación permite a los trabajadores identificar, manejar y disponer correctamente los residuos peligrosos y no peligrosos, reduciendo riesgos para su salud, la seguridad laboral y el ambiente”.

4.1.2. Prácticas y actitudes

Tabla 13, el 66,6% de los entrevistados indican que siempre realiza la separación de los RSI en su área de trabajo, el 26,6% a veces y el 6,66% señala que nunca. [1]La

segregación es un proceso detallado y meticuloso que demanda una considerable inversión de mano de obra y conocimientos específicos sobre los productos manejados. Es fundamental tener en cuenta que, según el nivel de riesgo y gravedad, esta actividad podría ocasionar efectos negativos en cualquier ámbito empresarial.

Tabla 14: el 66,6% de los entrevistados indican que los clasifica según su tipo, el 20,0% lo almacena sin clasificación previa y el 13,33% señala que no está seguro como lo maneja. [1] La clasificación de los residuos desempeña un papel crucial en cualquier industria, ya que facilita su correcta identificación y posterior disposición. Este proceso permite aplicar una cadena de valor adecuada, maximizando el potencial de aprovechamiento tanto para la misma industria como para otros sectores, estén o no relacionados directamente.

Tabla 16: el 46,6% de los participantes indican que los RSI se reciclan o reutilizan, el 40,0% se eliminan mediante terceros autorizado y el 13,33% señala que no está seguro del destino final. [22] Las actividades de reciclaje y reutilización de materiales permiten recuperar parte de la inversión inicial realizada en ellos, además de contribuir positivamente a la protección del ambiente.

Tabla 17: el 66,6% de los participantes indican que es muy importante su rol en la gestión de los RSI, el 26,6% moderadamente importante y el 6,66% señala que poco importante. [8] La Gestión Integral de Residuos se basa en tres componentes clave: las personas o entidades involucradas en el proceso, el manejo de los residuos, que abarca desde su recolección hasta su disposición final, y las instalaciones encargadas de gestionar estos residuos.

4.1.3. Percepción y sugerencias

Tabla 20: el 60,0% de los participantes indican que la empresa realiza una adecuada gestión de los RSI, el 26,6% no está seguro y el 13,3% responde que no. [10] Es fundamental que las empresas asuman la responsabilidad de gestionar adecuadamente sus RSI, especialmente aquellos considerados peligrosos. Para ello, existen compañías especializadas que brindan servicios de consultoría y asesoramiento, orientados a optimizar la gestión de estos residuos e incorporar procesos productivos más sostenibles y amigables con el ambiente.

Tabla 21: el 80,0% de los participantes indican que es muy importante el manejo de los RSI, el 13,33% importante y el 6,66% responde que poco importante. [5] Desde el punto de vista económico, el sector dedicado al manejo de RSI peligrosos, ha experimentado un crecimiento constante en los últimos años. Este avance se atribuye a la implementación de la Ley N°27314, junto con sus normas modificatorias y complementarias, que regulan la disposición adecuada de residuos y habilitan a las empresas para ofrecer estos servicios como “Entidades Prestadoras de Servicios de Residuos Sólidos” (EPS-RS).

Tabla 2: el 66,66% de los participantes indican que el manejo adecuado de los RSI mejoraría el desempeño ambiental de la empresa, el 26,6% tal vez y el 6,66% responde que no cree que tenga mucho impacto. [7] En la actualidad, las empresas industriales son responsables de causar importantes daños al ecosistema. No obstante, muchas de ellas aún no han adoptado un “plan de gestión ambiental” que ayude a mitigar el impacto de la contaminación que generan.

Tabla 23: el 73,33% de los entrevistados indican que el manejo adecuado de los RSI tendría un alto impacto en la sostenibilidad ambiental, el 20,0% impacto moderado y el 6,66% responde que poco impacto. [10] El objetivo fundamental para alcanzar una sociedad sostenible radica en prevenir la generación de desechos, implementar un reciclaje eficiente y gestionar adecuadamente los residuos para evitar la contaminación.

V. CONCLUSIONES

1. Ítem: Conocimiento sobre gestión de residuos

- El 93,3% de los participantes indican que si tienen conocimiento de los RSI, el 6,66% no conoce, asimismo, el 66,6% responde que si tienen conocimiento de la política de la empresa para el manejo de los RSI, el 33,33% no conoce.
- El 60,0% de los entrevistados señala identifica claramente las categorías de los RSI en su área de trabajo, el 33,33% responde que sí pero tiene dudas y el 6,66% no conoce. De igual manera, el 86,6% indican que si ha recibido capacitación para la gestión de los RSI, el 13,33% responde que no.

2. Ítem: Prácticas y actitudes

- El 66,6% de los entrevistados indican que siempre realiza la separación de los RSI en su área de trabajo, el 26,6% a veces y el 6,66% señala que nunca, asimismo, el 66,6% señalan que clasifica los RSI según su tipo, el 20,0% lo almacena sin clasificación previa y el 13,33% señala que no está seguro como lo maneja.
- El 46,6% de los participantes indican que los RSI se reciclan o reutilizan, el 40,0% se eliminan mediante terceros autorizado y el 13,33% señala que no está seguro del destino final. Hay que señalar que el 66,6% señalan que es muy importante su rol en la gestión de los RSI, el 26,6% moderadamente importante y el 6,66% señala que poco importante.

3. Ítem: Percepción y sugerencias

- El 60,0% de los participantes indican que la empresa realiza una adecuada gestión de los RSI, el 26,6% no está seguro y el 13,3% responde que no, asimismo, el 80,0% responden que es muy importante el manejo de los RSI, el 13,33% importante y el 6,66% responde que poco importante.
- El 66,66% de los encuestados señalan que el manejo adecuado de los RSI mejoraría el desempeño ambiental de la empresa, el 26,6% tal vez y el 6,66% responde que no cree que tenga mucho impacto. De igual forma, el 73,33% indican que el manejo adecuado de los RSI tendría un alto impacto en la sostenibilidad ambiental, el 20,0% impacto moderado y el 6,66% responde que poco impacto.

4. La identificación de los RSI peligrosos y no peligrosos, ha permitido el diseño de un “Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos Industriales”, que incluye a los peligrosos como no peligrosos, en este plan se detalla todas las etapas del manejo de residuos, desde su “generación hasta su disposición final, incluyendo la minimización en la fuente, segregación, reutilización, reciclaje, tratamiento y eliminación”, asegurando un enfoque completo y sistemático.

VI. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda implementar un “Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos Industriales (PGIRSI)”, porque es una herramienta clave para que las empresas logren un equilibrio entre sus objetivos productivos y su responsabilidad ambiental, contribuyendo significativamente al bienestar social y a la protección del entorno. Para garantizar el éxito del PGIRSI, es necesario un esfuerzo conjunto entre empresas, gobiernos, instituciones reguladoras y sociedad civil, estableciendo metas claras, mecanismos de monitoreo y evaluación periódica de los resultados obtenidos.
2. Es esencial capacitar a todo el personal involucrado en la “gestión de RSI” sobre técnicas adecuadas de “manejo, segregación, reciclaje y disposición final”, fomentando una cultura organizacional orientada a la sostenibilidad. Asimismo, la empresa debe impulsar campañas de sensibilización dirigidas no solo a los trabajadores, sino también a clientes, proveedores y comunidades locales, destacando la importancia de una adecuada gestión de residuos para el bienestar social y ambiental.
3. Se debe establecer procedimientos claros para la clasificación de residuos desde el origen, considerando criterios como peligrosidad, estado físico y posibilidad de reciclaje, para facilitar su tratamiento y disposición final. Asimismo, la empresa debe desarrollar instalaciones específicas para el almacenamiento temporal de residuos, con condiciones que garanticen la seguridad y eviten riesgos para el ambiente y la salud de los trabajadores.
4. Se recomienda promover programas internos o externos de reciclaje y reutilización de residuos, buscando alianzas con empresas especializadas que puedan aprovechar materiales residuales como insumos para otros procesos productivos, estos programas deben integrar el concepto de economía circular en los procesos de gestión de residuos, buscando transformar los desechos en recursos aprovechables dentro o fuera de la cadena productiva.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] J. J. Condorpasa Mendoza, D. E. Figueroa Benavente, J. L. Leon Parejas, and C. G. Schettini Onetti, “Propuesta de cadena de valor en la gestión integrada de residuos Sector Oil & Gas,” ESAN GRADUATE SCHOOL OF BUSINESS, 2019.
- [2] H. Morán Palacios, “Metodología Para la Optimización de la Eficiencia en el Tratamiento y Gestión de Residuos Industriales,” Universidad De Oviedo, 2012.
- [3] J. G. Lay Jimenez, M. F. de J. García Tenorio, O. A. Alburquerque Nieves, and P. P. Martel Centeno, “Modelo Prolab: Revalorización de Residuos Industriales - Rewaste,” Pontificia Universidad Católica Del Perú, 2023.
- [4] C. Vásquez Olivera, “PROPUESTA DE UN PROCEDIMIENTO SEGÚN LA LEY DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA LAS INDUSTRIAS DE PRODUCCIÓN DE LIMA.,” Universidad César Vallejo, 2018.
- [5] L. P. Uzuriaga Valverde, “Estudio de Pre-Factibilidad para la Instalación de un Relleno Sanitario de Seguridad para el tratamiento y disposición de residuos sólidos industriales peligrosos en el Botadero de Reque - Chiclayo,” Pontificia Universidad Católica del Perú, 2013.
- [6] H. Noguera García, J. Torres Alberca, and L. Zúñiga Gambetta, “Gestión integral y comercialización de residuos sólidos industriales peligrosos y no peligrosos,” Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2015.
- [7] K. E. Villanueva-Jimenez, E. C. Obando-Peralta, G. E. Reyes-Pastor, and S. C. Rodríguez-Balcázar, “Gestión de residuos sólidos y la contaminación ambiental en las empresas industriales: una revisión de la literatura científica entre 2011-2020,” *Polo del Conoc.*, vol. 7, no. 5, pp. 79–92, 2022.
- [8] M. A. Gutiérrez Durán, “Plan de gestión integral de residuos industriales sólidos y líquidos en taller metalmecánico Universidad Técnica Federico Santa María Campus San Joaquín,” Universidad Técnica Federico Santa María, 2017.
- [9] C. Mendoza-Jiménez, “Plan de minimización y manejo de residuos sólidos para una planta cementera en Piura,” Universidad de Piura, 2019.
- [10] M. H. Carbajal Alvarez, “GESTIÓN DE LOS RESIDUOS INDUSTRIALES Y LA ECOEFICIENCIA EN EL SERVICIO NACIONAL DE ADIESTRAMIENTO EN TRABAJO INDUSTRIAL EN LA PROVINCIA DE HUÁNUCO,” Universidad Nacional Hermilio Valdizán, 2021.
- [11] A. M. Castillo Carras and S. Romero Rodríguez, ““Guia general para la elaboración de

- un plan de manejo de residuos peligrosos,”” Univesidad Nacional Autonoma de Mexico, 2012.
- [12] L. F. Cabrera Godoy, ““Plan de manejo de residuos sólidos en la Empresa Metal Mecánica DEANCO S.R.L.,”” Universidad Nacional Tecnológica De Lima Sur, 2018.
 - [13] N. S. Marcelo Meza, “Manejo y operación de residuos sólidos industriales por la empresa Emiconsath S.A. para la Compañía Minera Chungar Periodo 2021 - 2022,” Universidad Continental, 2023.
 - [14] J. L. Nombera Temoche and D. Carranza Montenegro, “Tratamiento de residuos sólidos metálicos industriales en el área metalmecánica para la eficiente gestión ambiental en el distrito de Chiclayo.,” Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, 2017.
 - [15] V. R. Vega Osorio, “Gestión integral de residuos sólidos en la compañía minera Volcan S.A.A-unidad minera Yauli en cumplimiento de la ley de gestión integral de residuos sólidos a fin de prevenir el impacto ambiental negativo-2018,” Universidad Nacional Alcides Carrión, 2019.
 - [16] C. Yabar Baños, ““Sistema de mitigación de polvo de mineral de hierro en la planta chancadora del área San Nicolás - Marcona,”” Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2020.
 - [17] A. J. Bustos Moreira and K. A. Garzón Guerrón, “Aplicación de Indicadores de Gestión Ambiental para medir la contaminación por emisiones a la atmósfera y residuos sólidos generados por las empresas del sector de la industria metalúrgica en el Distrito Metropolitano de Quito en el periodo 2012-2013,” Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito, 2015.
 - [18] P. A. Custodio Laiza, ““Impactos ambientales del dióxido de azufre y material particulado (PM 2,5), sobre la calidad del aire. Chimbote, 2014-2016’.,”” Universidad Nacional Del Santa, 2018.
 - [19] D. K. Pazce Zúñiga, “Propuesta de Gestión Ambiental de la subcuenca del río Cunas-Junín,” Universidad Nacional Mayor De San Marcos, 2010.
 - [20] G. M. Ibañez Esquivel, ““Elaboración de un plan de manejo ambiental para la conservación de la sub cuenca del rio San Pablo en el Cantón de la Maná, provincia de Cotopaxi,”” “Universidad Técnica de Cotopaxi,” 2012.
 - [21] Y. N. Rimarachin Vasquez and M. Tarrillo Vera, “GESTIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS INDUSTRIALES PARA LA DISMINUCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL EN UNA EMRPESA AGROINDUSTRIAL-2022,” Universidad Señor de Sipán, 2023.
 - [22] L. C. Cortes Muñoz, “Diseño del plan de gestión de residuos sólidos para la Empresa ‘Metalmecánica Industrias FERCOLPLAST S.A.S’, ubicada en Bogotá,” Universidad Distrital Franciso José De Caldas, 2017.

