



**UNIVERSIDAD JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI**

**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y  
ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

**TESIS**

**IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL  
PARA LOS RESIDUOS DE MATERIALES Y TINTAS  
DE LA EMPRESA TECPROIN PERÚ S.A.C., 2022**

**PRESENTADA POR**

**BACHILLER ANSUS JOSE JACHA CHURA**

**ASESOR:**

**ING. DANTE COLOMA JIMENEZ**

**PARA OPTAR TÍTULO PROFESIONAL DE**

**INGENIERO AMBIENTAL**

**MOQUEGUA - PERÚ**

**2023**

## CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
Página de jurado .....	i
Dedicatoria .....	ii
Agradecimientos .....	iii
Contenido .....	iv
CONTENIDO DE TABLAS .....	vii
CONTENIDO DE FIGURAS .....	viii
CONTENIDO DE APÉNDICES .....	ix
RESUMEN.....	x
ABSTRACT.....	xi
INTRODUCCIÓN .....	xii

## CAPÍTULO I

### EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción de la realidad del problema .....	1
1.2. Definición del problema .....	3
1.2.1. Problema general.....	3
1.2.2. Problemas específicos. ....	3
1.3. Objetivos de la investigación.....	3
1.3.1. Objetivo general. ....	3
1.3.2. Objetivos específicos.....	3
1.4. Justificación .....	4
1.5. Alcances y limitaciones .....	4
1.6. Variables .....	5

1.6.1. Operacionalización de variables.....	5
1.7. Hipótesis de la investigación .....	6

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

2.1. Antecedentes de la investigación.....	7
2.1.1. Antecedentes internacionales. ....	7
2.1.2. Antecedentes nacionales. ....	8
2.2. Bases teóricas.....	10
2.2.1. Residuos sólidos.....	10
2.2.2. Composición de residuos. ....	11
2.2.3. Caracterización de residuos sólidos. ....	12
2.2.4. Manejo de residuos.....	12
2.2.5. Plan de manejo ambiental de residuos sólidos. ....	15
2.3. Definición de términos .....	15

## **CAPÍTULO III**

### **MÉTODO**

3.1. Tipo de investigación.....	16
3.2. Diseño de investigación.....	16
3.3. Población y muestra.....	16
3.3.1. Población.....	16
3.3.2. Muestra.....	16
3.4. Descripción de instrumentos para recolección de datos.....	17
3.4.1. Materiales y equipos utilizados .....	17

3.4.2. Método para el diagnóstico situacional del manejo de residuos para materiales y tintas de la empresa TECPROIN PERÚ S.A.C. ....	18
3.4.3. Método de caracterización de residuos de materiales y tintas de la empresa TECPROIN PERÚ S.A.C. ....	18
3.4.4. Propuesta de plan de manejo ambiental de residuos de materiales y tintas de la empresa TECPROIN PERU S.A.C. ....	21

## **CAPÍTULO IV**

### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

4.1. Presentación de resultados .....	22
4.1.1. Diagnóstico situacional del manejo ambiental para los residuos de materiales y tintas de la empresa TECPROIN PERÚ S.A.C., 2022. ....	22
4.1.2. Caracterización y fuentes de generación de residuos en la empresa TECPROIN PERÚ S.A.C. ....	36
4.1.3. Propuesta del manejo ambiental de residuos de materiales y tintas.....	42
4.2. Discusión de resultados .....	54

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

5.1 Conclusiones.....	56
5.2 Recomendaciones .....	57
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	59
APÉNDICES.....	64
MATRIZ DE CONSISTENCIA .....	70
INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	71

## CONTENIDO DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Operacionalización de las variables de estudio.....	5
Tabla 2. Identificación de procesos y actividades.....	26
Tabla 3. Componentes ambientales y factores ambientales.....	27
Tabla 4. Composición de residuos en TECPROIN PERÚ S.A.C.....	38
Tabla 5. Composición de residuos en el área de producción .....	40
Tabla 6. Composición de residuos en el área de almacén.....	41
Tabla 7. Densidad de residuos .....	42
Tabla 8. Identificación de residuos en el área de producción .....	45
Tabla 9. Identificación de residuos en el área de almacén.....	45
Tabla 10. Código de colores para contenedores, según la NTP 900.058-2019 ....	46
Tabla 11. Almacenamiento primario en el área de producción .....	47
Tabla 12. Almacenamiento primario en el área de almacén .....	48
Tabla 13. Empresas de recolección y transporte de residuos en la ciudad de Ilo .	50
Tabla 14. Programa de capacitación .....	52

## CONTENIDO DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Ubicación de la empresa TECPROIN PERÚ S.A.C. ....	23
Figura 2. Ubicación geográfica de la empresa TECPROIN PERÚ S.A.C. ....	23
Figura 3. Flujograma de procesos de la empresa TECPROIN PERÚ S.A.C. ....	24
Figura 4. Matriz de identificación de impactos ambientales.....	28
Figura 5. Matriz de evaluación de impactos ambientales .....	29
Figura 6. Recipiente donde almacena sus residuos sólidos.....	31
Figura 7. Número de recipientes donde almacena sus residuos sólidos .....	32
Figura 8. Número de días en los que se llena el tacho de residuos .....	32
Figura 9. Calificación del manejo de los residuos en la empresa .....	33
Figura 10. Conocimiento de los trabajadores sobre los tipos de residuos que genera en su área de trabajo .....	33
Figura 11. Segregación de residuos en el área de trabajo de acuerdo a su origen	34
Figura 12. Capacitación a los trabajadores sobre temas de residuos sólidos en los últimos 12 meses .....	34
Figura 13. Entidades que capacitaron a los trabajadores sobre temas de residuos sólidos .....	35
Figura 14. Fuentes de información de los trabajadores, sobre residuos sólidos ...	35
Figura 15. Día más adecuado para los trabajadores para recibir una charla sobre residuos sólidos .....	36
Figura 16. Composición de residuos en TECPROIN PERÚ S.A.C. ....	37
Figura 17. Residuos generados en el área de producción .....	39
Figura 18. Residuos generados en el área de almacén .....	41

## CONTENIDO DE APÉNDICES

	<b>Pág.</b>
Apéndice A. Galería fotográfica .....	64
Apéndice B. Ruta de recolección de residuos .....	68
Apéndice C. Contenedores para el almacenamiento de residuos.....	69

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación se hizo con la finalidad de implementar un plan de manejo ambiental para los residuos de materiales y tintas de la empresa TECPROIN PERÚ S.A.C., 2022. El trabajo empezó con la elaboración de un diagnóstico situacional del actual estado del manejo de residuos de materiales y tintas, se realizó una evaluación de impactos ambientales donde se pudo saber la significancia de los impactos por las actividades dadas por la empresa y se realizó una encuesta a todo el personal para medir sus conocimientos acerca de los residuos que se generaban en su entorno laboral. Luego se realizó la caracterización de los residuos de materiales y tintas dados en las actividades operativas de la empresa TECPROIN PERÚ S.A.C., donde se pudo definir lo que se genera anualmente de residuos en la empresa fue de 2,63 toneladas anuales, representado los residuos aprovechables en un 2,43 toneladas anuales (1,75 t papel, 1,07 t cartón y 0,05 Tm plásticos), por otro lado, los residuos no aprovechables representaron un total de 0,19 toneladas anuales (0,35 t generales y 0,1 t peligrosos). Finalmente, se realizó una propuesta del Plan de Manejo Ambiental de los Residuos generados en las actividades, donde se diseñó una estructura técnica operativa para la adecuada segregación, almacenamiento y final disposición de residuos y se elaboró el programa de capacitación y concientización para las personas que ejecutan sus trabajos dentro de las instalaciones empresariales con el fin de corregir el inadecuado manejo de residuos de materiales y tintas.

*Palabras clave:* plan de manejo, residuos, materiales, tintas.

## ABSTRACT

The present research work was done in order to implement an environmental management plan for waste materials and inks of the company TECPROIN PERÚ S.A.C., 2022. The work began with the development of a situational diagnosis of the current state of the management of waste materials and inks, an environmental impact assessment was conducted where it was possible to know the significance of the impacts of the activities carried out by the company and a survey was conducted to all staff to measure their knowledge about the waste generated in their work environment. Then the characterization of the waste materials and inks generated in the operational activities of the company TECPROIN PERÚ S.A.C. was carried out, where it was possible to define the annual waste generated in the company was 2.63 tons per year, representing 2.43 tons per year of usable waste (1.75 tons of paper, 1.07 tons of cardboard and 0.05 tons of plastics); on the other hand, non-usable waste represented a total of 0.19 tons per year (0.35 tons of general waste and 0.1 tons of hazardous waste). Finally, a proposal was made for an Environmental Management Plan for the waste generated in the activities, where an operational technical structure was designed for the adequate segregation, storage and final disposal of waste, and a training and awareness program was developed for the people who work in the company's facilities in order to correct the inadequate management of waste materials and inks.

*Keywords:* management plan, waste, materials, inks.

## INTRODUCCIÓN

Es conocido que la producción de residuos sólidos, por parte del sector doméstico o comercial, representa un riesgo que no solo se atribuye al ambiental sino también al social, económico y político de los países; por cuanto el interés en torno a la implementación de planes de manejo ambiental para residuos sólidos ha ido incrementado a nivel mundial por parte de las autoridades y gobiernos competentes.

En ese sentido, esta realidad también es de carácter significativo dentro de la empresa TECPROIN PERÚ S.A.C., cuya actividad comercial se encarga de la publicidad y venta de insumos para este rubro como sustrato compuesto de aluminio, pvc, ecran y vinilos. No obstante, a partir de la creciente demanda en sus clientes y el volumen de actividades derivado de las mismas, se genera la necesidad de implementar un plan de manejo ambiental para los residuos de materiales y tintas de la empresa.

Al respecto, el trabajo presenta como estructura, la siguiente:

Dentro del capítulo I, se enmarca la problemática sobre la cual se desenvuelve el entorno del estudio, formulando los problemas, objetivos y justificando el escenario de interés en el ámbito teórico, práctico y metodológico.

Asimismo, en el capítulo II, se proyectan los antecedentes investigativos y las bases teóricas que contemplan las dimensiones e indicadores concernientes a la variable de estudio.

Seguidamente, dentro del capítulo de metodología, se establece el foco o guía a seguir en cuanto al tipo, diseño, técnicas, instrumentos y demás técnicas de procesamiento de la información a recabar dentro del desarrollo de este trabajo.

Asimismo, se observan los resultados obtenidos en el capítulo IV del presente trabajo, y desenlace de los resultados.

Finalmente, el capítulo V, se muestran las conclusiones y recomendaciones más apreciadas, acerca de lo investigado.

En los apéndices podrán evidenciarse aspectos importantes de la tesis como la matriz de consistencia e instrumentos respectivos para el propósito de recoger los datos que servirán para el análisis de resultados y futuras recomendaciones

# CAPÍTULO I

## EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

### **1.1. Descripción de la realidad del problema**

De forma histórica, el hombre ha manejado los residuos sólidos dados de sus movimientos económicos y domésticas, de forma temporal, depositándolos y almacenándolos por periodos prolongados, sin tener un impacto ambiental, dado que la naturaleza de estos residuos era inerte y biodegradable (García et al., 2019).

No obstante, con la era de la industrialización, la suma de residuos sólidos derivados de los movimientos económicos de los países desencadenó una elevada preocupación por parte de los gobiernos y gestores ambientales por los riesgos que se detectaron a nivel de salud y ambiente en torno a las mismas (García et al., 2019).

Bajo esa percepción, se suscitó el interés por implementar planes de manejo ambiental, los cuales se relacionan a la serie de acciones que parten desde la evaluación, prevención, mitigación y/o compensación a los efectos al ambiente. De tal manera que puedan intervenir en el desenvolvimiento habitual de proyectos, obras o actividades regulares en beneficio del crecimiento económico de los países (Cortina, 2018).

En otro orden de ideas, la educación ambiental resulta ser una herramienta poderosa para fomentar el conocimiento y reducir las consecuencias del descuido del planeta a través de estrategias de sensibilización dirigidas a la sociedad para lograr

cambios equilibrados en los ámbitos social, ambiental y económico, necesitando, de forma crucial, de la participación voluntaria de las personas para lograr la conservación y el manejo adecuado de los recursos y residuos producidos a partir de los mismos (Cáceres y Vallejos, 2019).

En el Perú la gestión de residuos se considera muy deficiente. Según la Contraloría General de la República, el 75 % de los municipios no tiene un plan de recogida o gestión de residuos, lo que significa una falta de servicios de tratamiento y de recursos públicos, que a su vez tiene consecuencias para la salubridad pública y contaminación ambiental (Universidad Continental, 2019).

Esto, a su vez, también se ve reflejado en las empresas, donde la conciencia de los trabajadores no se traduce en el correcto trato de residuos sólidos que se desprenden de las actividades que impulsan al país. Ejemplo de ello, se tiene a la empresa TECPROIN PERÚ S.A.C, la cual se encarga del rubro de publicidad industrial, vial y minera.

Sin embargo, dentro de la misma, se desconoce acerca de un plan efectivo para el manejo de los residuos de materiales y tintas. De ese modo, se proyecta el interés investigativo por implementar un plan de manejo ambiental para dichos residuos con el fin de preservar el entorno laboral y la salud de sus trabajadores, así como mejorar el entorno ambiental dentro del país a través de la reducción y manejo adecuado de los mismos.

## **1.2. Definición del problema**

### **1.2.1. Problema general.**

¿Será posible implementar un plan de manejo ambiental para los residuos de materiales y tintas de la empresa TECPROIN PERÚ S.A.C., 2022?

### **1.2.2. Problemas específicos.**

¿Cuál es el diagnóstico situacional actual del manejo ambiental para los residuos de materiales y tintas de la empresa TECPROIN PERÚ S. A.C., 2022?

¿Cómo será el resultado de la caracterización de residuos de materiales y tintas de la empresa TECPROIN PERÚ S.A.C., 2022?

¿Será posible elaborar una propuesta de plan de manejo ambiental de residuos de materiales y tintas de la empresa TECPROIN PERÚ S.A.C., 2022?

## **1.3. Objetivos de la investigación**

### **1.3.1. Objetivo general.**

Implementar un plan de manejo ambiental para los residuos de materiales y tintas de la empresa TECPROIN PERÚ S.A.C., 2022.

### **1.3.2. Objetivos específicos.**

Realizar el diagnóstico situacional del manejo ambiental para los residuos de materiales y tintas de la empresa TECPROIN PERÚ S.A.C., 2022.

Realizar la caracterización de los residuos de materiales y tintas de la empresa TECPROIN PERÚ S.A.C., 2022.

Elaborar una propuesta de plan de manejo ambiental para los residuos de materiales y tintas de la empresa TECPROIN PERÚ S.A.C., 2022.

#### **1.4. Justificación**

Se evidenció que en la empresa TECPROIN PERÚ S.A.C., existe un inadecuado manejo de residuos (materiales publicitarios y tintas), lo cual se muestra su inadecuada gestión, por lo que establece posibles focos de contaminación, provocando impactos ambientales a la empresa, trabajadores y su entorno.

Por ello se tiene la necesidad de proponer alternativas que neutralicen el impacto ambiental negativo generado por el incorrecto manejo de los residuos producidos por la empresa TECPROIN PERÚ S.A.C.

El presente trabajo, motivo del estudio, es de gran importancia ya que al ofrecer un adecuado plan de manejo de residuos sólidos en TECPROIN PERÚ S.A.C., se logrará mejoras en el medio ambiente y prácticas adecuadas de trabajo que aseguren el desarrollo sustentable que se puede lograr en el medio ambiente. Crear relaciones adecuadas entre los empleados y la naturaleza, evitar la contaminación del medio ambiente y así ahorrar recursos y servir al mantenimiento y conservación del medio ambiente para TECPROIN PERÚ S.A.C. y todo su entorno en general.

#### **1.5. Alcances y limitaciones**

El alcance que se proyectó para esta tesis se encuentra en el diagnóstico situacional actual, caracterización y elaboración de una propuesta de plan de manejo ambiental para los residuos de materiales y tintas de la empresa TECPROIN PERÚ S.A.C., ubicada en la ciudad de Ilo.

No se evidenciaron limitaciones para alcanzar los objetivos establecidos.

## 1.6. Variables

A continuación, se muestran las variables:

- Manejo ambiental actual de residuos de materiales y tintas.
- Propuesta del manejo ambiental de residuos de materiales y tintas.

### 1.6.1. Operacionalización de variables.

**Tabla 1**

*Operacionalización de las variables de estudio*

<b>Variab</b> les	<b>Sub-variables</b>	<b>Indicador</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Instrumento de medición</b>
Manejo ambiental actual de residuos de materiales y tintas.	Diagnóstico situacional del manejo de residuos para materiales y tintas.	- Conocimiento en manejo de residuos. - Eficiencia del manejo de residuos por la administración de TECPROIN PERÚ S.A.C.	- Porcentaje de conocimiento de los trabajadores.	- Encuesta (cuestionario) - Ficha de observación
	Caracterización de residuos	- Generación de residuos. - Densidad de residuos	- kg/día. - kg/m <sup>3</sup> .	- Balanza <sup>a</sup> - Método de medición con cilindro <sup>a</sup>
Propuesta del manejo ambiental de residuos de materiales y tintas	---	- Estrategias - Programas	- Numero de estrategias y programas.	- Número

*Nota:* <sup>a</sup>En base a la guía de caracterización de residuos del Ministerio del Ambiente [MINAM], (2019a).

### **1.7. Hipótesis de la investigación**

Según las características de la presente tesis, no se considera el planteamiento de hipótesis, por ser de tipo descriptivo.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

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

##### **2.1.1. Antecedentes internacionales.**

Ruiz y Cely (2016) evaluaron diseños alternativos para los productos de material de pancartas promocionales sobrantes de las campañas promocionales, como pancartas promocionales, vallas publicitarias y anuncios. Según el análisis, la gestión está relacionadas con las actividades productivas que utilizan residuos a través de la implementación del PMRS (Plan de Manejo de Residuos Sólidos). Empeñó una investigación que se trató de analizar el plan de manejo de administración de residuos sólidos y la realización de un planteamiento de optimización de una entidad. A través de su enfoque, se trató de una aplicación y no hubo manipulación de variables. Los resultados mostraron que se lograron algunas medidas de mejora mediante el efectivo seguimiento del programa de gestión de residuos y que el uso de elementos de separación de residuos tuvo un impacto significativo en la mentalización medioambiental del personal. Se llegó a la conclusión de que era necesario mejorar esta comprensión mediante la formación continua de los trabajadores.

Tipan (2014) realizó un plan de manejo ambiental basado en la caracterización de impactos ambientales para la empresa PROSERGRAF, dentro del marco metodológico hizo visitas a la empresa, levantamiento de datos, reconocimiento y determinar el valor de impactos ambientales, diseño del plan de manejo ambiental. Finalmente, realizó una caracterización cuantitativa y cualitativa con base en la matriz de Leopold, por lo que se pudo comprender la severidad del impacto de las actividades operativas empresariales, de las cuales el impacto más severo está en el aire debido al ruido y vibración. Por otro lado, en cuanto al ruido, se correspondía con los valores límite especificados en la normatividad ambiental, y las aguas residuales vertidas desde el fregadero superaban los límites de DBO, DQO, Pb y pH. Se sugiere implementar lo sugerido en el plan de manejo ambiental.

Canciong (2018) dio a conocer una investigación que tuvo como intención de plantear un plan de manejo ambiental para un estilo de negocio de imprenta. Metodológicamente se basó en una matriz simple que dio oportunidad a determinar las interacciones entre los actos y los elementos ambientales. Destacó la necesidad de desarrollar de manera inmediata y hacer control a los parámetros establecidos en el plan de administración ambiental, del mismo modo, el estudio y determinación de lo que podría ejercer efecto en el ambiente que se producen por motivo de la labor de la organización. Concluyó que, el plan de administración incluye la prevención, disminución y control ambiental.

### **2.1.2. Antecedentes nacionales.**

Frisancho (2020) elaboró un plan de negocios para la implementar el proyecto de reciclaje de material de gigantografía para la elaboración de productos reutilizables, enfocado en satisfacer las necesidades de todas las empresas, así como del público

genérico. En lo que se refiere al medio ambiente, la promoción de productos reforzará el concepto de responsabilidad social corporativa, otorgándoles un valor añadido frente a otras campañas o pitches tradicionales. En cuanto a la evaluación económica del proyecto, se consideró el escenario de tasa de descuento del 20 %, el VAN es S/938 040,44 y la TIR es 165,58 %. Los dos indicadores son positivos y la TIR es mayor a la tasa de descuento, lo que significa que el proyecto es factible.

Aracayo (2019) hizo un estudio de los residuos sólidos y líquidos producidos por el uso de vallas publicitarias, lo que genera restos de pancartas, tintas y residuos de solventes. El estudio tuvo una duración de 4 meses y se realizó en 4 tiendas en dos fases; en la primera etapa se recogieron datos: adquisición de materiales, entregas, continuidad y demanda de obra, uso de residuos de terracota, pintura en aerosol, tintas y solventes; En la segunda etapa se realiza la caracterización de los residuos para determinar la suma de residuos industriales peligrosos generados. El resultado esperado de generación de residuos sólidos es de 44,03 t por año; según los datos de 4 tiendas, dentro de los cuatro meses posteriores a la evaluación, el desperdicio de materiales de impresión es de 1,012 t, el desperdicio de empaques y envases es de 0,29 t, y el desperdicio de materiales complementarios es de 0,27 t; El volumen estimado de residuos líquidos de impresión por año fue de 1659,67 L, y en los meses evaluado se generaron 69,15 L de residuos de tintas y solventes. Los residuos sólidos combinados de material impreso representaron el 2,33 % y los residuos de tintas y solventes el 4,17 %, estos resultados dependen de las preferencias y necesidades de los consumidores. Por lo tanto, se proponen recomendaciones para el tratamiento de residuos de materiales publicitarios y eliminación de residuos peligrosos.

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1. Residuos sólidos.**

Residuos sólidos es todo objeto, material, sustancia o elemento resultante del consumo o uso de bienes o servicios, de los que se deshaga su propietario o tenga la intención u obligación de hacerlo bajo su control, en última instancia, su desenlace final. Incluyen residuos o desechos de cualquier fase sólida o semisólida. También se consideran residuos los líquidos o gases contenidos en recipientes o sedimentos para ser desechados (Decreto Legislativo N° 1278, 2016).

El manejo de residuos incluye las siguientes actividades o procesos (Decreto Legislativo N° 1278, 2016): segregación, almacenamiento, recolección, valorización, transporte, transferencia, tratamiento y disposición final.

#### **2.2.1.1. Residuos sólidos peligrosos.**

Son los residuos que muestran un riesgo relevante para el entorno y salud ambiental por sus características o el manejo al que son o van a ser sometidos (Decreto Legislativo N° 1278, 2016).

Sin perjuicio de las normas internacionales vigentes o los reglamentos nacionales específicos, se consideran residuos peligrosos los que presenten al menos una de las propiedades que a continuación se nombran: autocombustibilidad, explosividad, corrosividad, reactividad, toxicidad, radioactividad o patogenicidad (Decreto Legislativo N° 1278, 2016).

Los recipientes que se han usado para el almacenamiento o comercialización de sustancias o productos peligrosos y los productos vencidos o

utilizados que posiblemente causen daños a la salud o al medio ambiente, están contemplados como residuos peligrosos y serán manipulados como tales, excepto que sean tratados y se mitigue sus características de peligrosidad (Decreto Legislativo N° 1278, 2016).

### **2.2.2. Composición de residuos.**

Saber la constitución de residuos es de suma relevancia, dado que, conlleva a calificar los elementos individuales que lo conforman y su clasificación respectiva, así como determinar y fijar las primordiales exigencias en una zona geográfica, las cuales se encuentran asociadas directamente con elementos tales como: manejo, cobertura de servicio y responsabilidad por parte de la población (Luttenberger, 2020).

De acuerdo con Bui et al. (2020), la composición de los desechos generalmente se presenta de la siguiente forma:

#### **2.2.2.1. Residuos de alimentos.**

La composición de esta clase de residuos se encuentra determinada por la existencia de hidratos de carbono, grasa, entre otros.

#### **2.2.2.2. Papel y cartón.**

En todo el mundo, hay un elevado índice de consumo de papel y cartón. La producción de estos productos está aumentando exponencialmente debido al comportamiento de consumo excesivo.

#### **2.2.2.3. Plástico.**

La presencia de objetos plásticos y materiales dentro de los residuos es alta, dado que, existe una gran cantidad de elementos que son hechos en base a este material.

#### **2.2.2.4. Vidrio.**

En la actualidad, dicho material ha sido empleado por la humanidad principalmente para la fabricación de envases que permiten el almacenamiento seguro de los alimentos.

### **2.2.3. Caracterización de residuos sólidos.**

Es una herramienta que nos ayuda a tener data de primer alcance relacionada a las características de los residuos sólidos y es realizado mediante un estudio, en el cual se recopila información como: cantidad, densidad y composición. Esta data permite organizar el manejo más adecuado de los residuos sólidos y la toma de decisiones para su gestión integral a corto, mediano y largo plazo (Ministerio del Ambiente [MINAM], 2019a).

### **2.2.4. Manejo de residuos**

El manejo de residuos se desarrolla de la siguiente manera:

#### **2.2.4.1. Generación.**

Los materiales no se valorizan en esta fase; son actualmente un componente no manipulable. No obstante, en esta fase tiene lugar principalmente el proceso de reconocimiento, que está en virtud del origen de los residuos. A día de hoy, se

considera que el tratamiento en origen es un elemento que ayuda a mitigar la calidad de los residuos, que son sólidos o semisólidos (Priyadarshini y Abhilash, 2020).

Esta generación de residuos es una de las repercusiones de la vida cotidiana. Desde simples tareas cotidianas, como la transformación de alimentos o la compra, a procesos de fabricación complejos, se originan residuos que hay que gestionar en base a si se pueden aprovechar o no. De este modo, se integran los productos reciclables en las cadenas de valor mediante el trabajo de todos los que intervienen en su utilización, y los residuos se transportan a los sitios de disposición final (Pujara et al., 2019).

#### **2.2.4.2. *Recolección.***

Se trata de la acción de reunir los residuos de distintas procedencias y trasladarlos con vehículos recolectores hacia el lugar donde se van a depositar; esta acción constituye una forma de recolección. Es la disposición de los residuos en el mismo lugar donde se generan: barrer, limpiar, cortar el césped, podar los árboles y retirar los residuos en la fuente, que luego pueden ser reutilizados o reciclados (Dey et al., 2018).

La recolección es la etapa más relevante de la administración de residuos, pues los residuos quedan en los hogares y en las zonas públicas por largo tiempo. Los residuos no deberían quedarse en el sitio más de dos días. Además, es la fase más cara, y por ello debe dedicarse más a su optimización. Eso significa emplear una menor proporción de medios y contaminar lo menos posible el medio ambiente (Zhou et al., 2018).

#### **2.2.4.3. Separación.**

La selección de los residuos sin separar suele hacerse en incineradoras, centros de traslado y centrales de reciclaje. Generalmente, este proceso conlleva la distinción de los materiales voluminosos, la clasificación por dimensiones y la selección y disminución gradual del peso y el volumen de los residuos (Ferronato et al., 2018).

Algunos de los métodos más habituales para la disminución del peso, el calibre y el volumen son la incineración, la compactación y la trituración, entre otros. Las fracciones de residuos orgánicos pueden someterse a procesos químicos y biológicos, siendo la incineración el proceso químico y el compostaje uno de los procesos biológicos más comunes (Johansson & Corvellec, 2018).

#### **2.2.4.4. Transferencia.**

Dicha transferencia y transporte de los residuos se lleva a cabo en dos pasos: Primero, se transfieren los residuos procedentes de un pequeño recipiente móvil de recogida a un contenedor más grande de vertido. A continuación, los residuos se transfieren, generalmente a mayores distancias, hasta una instalación de tratamiento o eliminación. El traspaso se realiza generalmente en una central de transferencia, una incineradora, un vertedero regulado o una mezcla de ambos (Bui et al., 2020).

#### **2.2.4.5. Eliminación.**

Los vertederos están destinados a la evacuación de residuos que no representan una peligrosidad para la salud pública, no producen vectores y no transforman las aguas subterráneas. Es diseñado utilizando la ingeniería, es el destino final, los residuos pueden ser municipales o el resultado de los residuos de los locales de reciclaje de materiales o grandes áreas que son el destino final (Wen et al., 2018).

### 2.2.5. Plan de manejo ambiental de residuos sólidos.

Es una herramienta de gestión que promueve el manejo adecuado de los residuos sólidos, asegurando la eficiencia, eficacia y sostenibilidad desde la generación de los residuos sólidos hasta su disposición final, incluyendo los procesos de minimización: reducción, reutilización y reciclaje de residuos (MINAM, 2019b).

### 2.3. Definición de términos

- **Publicidad:** Una forma de comunicación impersonal a larga distancia, ya que utiliza medios como televisión, radio, medios impresos, Internet, etc. y requiere patrocinadores, es decir, informar o persuadir al público objetivo sobre sus servicios, productos u otros. Los costos de publicidad varían según el tipo de medio de comunicación utilizado (Thompson, 2005).
- **Reciclaje:** Actividad que trata en reutilizar los residuos producidos por medio de su incorporación en el ciclo de producción o de consumo como materia prima (Sammartin et al., 2017).
- **Residuos:** Producto de las actividades correspondientes a la acción directa del ser humano o de diversos seres vivos que generan una masa diversa difícil de reincorporar en el ciclo de la naturaleza (Carvajal et al., 2022).

## **CAPÍTULO III**

### **MÉTODO**

#### **3.1. Tipo de investigación**

La tesis presentada se apoyó en una investigación de tipo aplicada, ya que, sugiere un plan de manejo de residuos de la empresa TECPROIN PERU S.A.C. como una alternativa para dar solución a su problemática.

#### **3.2. Diseño de investigación**

Referente al diseño, se encuentra dentro de lo descriptivo, según el nivel de enfoque es cualitativo y cuantitativo ya que se recogerá y procesará datos numéricos de la caracterización de residuos, encuesta y ficha de observación.

#### **3.3. Población y muestra**

##### **3.3.1. Población.**

Compuesta por 50 trabajadores de la empresa TECPROIN PERÚ S.A.C.

##### **3.3.2. Muestra.**

Se contemplaron 50 trabajadores de la empresa TECPROIN PERÚ S.A.C.

### **3.4. Descripción de instrumentos para recolección de datos**

#### **3.4.1. Materiales y equipos utilizados.**

##### **3.4.1.1. *Materiales.***

- Cilindros metálicos
- Escoba
- Recogedor
- Bolsas de basura
- Cuaderno de registros
- Lapicero
- Corrector
- Plumones
- Jabón líquido
- Alcohol en gel

##### **3.4.1.2. *Instrumentos.***

- Flexómetro de 3 m

##### **3.4.1.3. *Equipos.***

- Balanza
- Cámara fotográfica
- Celular

### **3.4.2. Método para el diagnóstico situacional del manejo de residuos para materiales y tintas de la empresa TECPROIN PERÚ S.A.C.**

Para el diagnóstico situacional, en primer lugar, se realizó la evaluación de impacto ambiental de la empresa TECPROIN PERÚ S.A.C.

Así mismo, se recopiló información y datos mediante entrevistas a las personas responsables del manejo y disposición de desechos y tintas. Mediante encuestas elaboradas de acuerdo a lo indicado por el MINAM (2019a), se evaluó el conocimiento de los trabajadores de la empresa sobre la generación y almacenamiento de residuos sólidos, así como las necesidades de sensibilización. Por otra parte, se recogió información sobre la situación de gestión y los procesos de gestión de residuos de la empresa TECPROIN PERÚ S.A.C. mediante la ficha de observación.

### **3.4.3. Método de caracterización de residuos de materiales y tintas de la empresa TECPROIN PERÚ S.A.C.**

Para desarrollar el correcto estudio de caracterización de residuos generados en la empresa TECPROIN PERÚ S.A.C. se tuvo como ejemplo a la Guía de caracterización de residuos sólidos propuesta por el MINAM (2019a).

Para empezar, se identificó las fuentes de generación de residuos de materiales y tintas de la empresa TECPROIN PERÚ S.A.C., después de ello se visitó al gerente de la empresa, con el único fin de solicitar su permiso y pre disposición para hacer la caracterización de los residuos generados en sus actividades diarias. Por otro lado, se aprovechó en comentar el propósito de nuestras visitas a los trabajadores, que serían parte de nuestro estudio.

El tiempo de muestreo se realizó durante ocho días consecutivos, se debe cerciorar que el recojo de las muestras se haga los ochos días, los días sábado y domingo deberán estar incluidos, con la finalidad de garantizar la efectividad del estudio.

Los trabajadores deberán ser informados de la recogida de las bolsas de muestras se dará en la fecha y hora especificadas y anunciadas.

A continuación, se describe cómo TECPROIN PERU S.A.C. realiza el proceso de caracterización de residuos de materiales y tintas.

#### ***3.4.3.1. Caracterización de residuos de materiales.***

##### *a. Recolección y pesaje de residuos.*

Se realizó la recolección de muestras previamente coordinadas con el personal encargado del área de producción y almacén, dando a conocer el motivo de nuestra presencia en sus instalaciones. Donde al final de cada jornada laboral, se recogería sus residuos en bolsas para los residuos de materiales. Luego con ayuda de una balanza se inició a pesar cada bolsa y anotar el peso. Es importante mencionar que en el transcurso de toda la toma de muestras se contabilizó el número de bolsas para luego ser procesadas estadísticamente en Excel.

##### *b. Densidad de los residuos.*

De manera inicial se contó con un cilindro que sería usado para el pesaje, después se añadió el contenido de las bolsas en el cilindro, apartando 10 cm de altura, seguidamente se alzó el cilindro a una altura de 10 cm y se dejó desplomar al piso, esta acción se hizo por 3 veces seguidas, luego se tomó medición de altura libre del

cilindro, anotando la altura restante y se procedió a pesar finalmente el cilindro con los residuos.

Para calcular la densidad se empleó la fórmula que se muestra a continuación:

$$\text{Densidad (S)} = \frac{W}{V} = \frac{W}{\pi \left(\frac{D}{2}\right)^2 \times (H)} \dots\dots\dots [\text{Ecuación 1}]$$

Donde:

S = Densidad de los residuos sólidos (kg/m<sup>3</sup>)

W = Peso de los residuos sólidos (kg)

V = Volumen del residuo sólido (m<sup>3</sup>)

D = Diámetro del cilindro (m)

H = Altura total del cilindro (m)

*c. Composición de residuos sólidos.*

En esta etapa se desprendió la totalidad de los residuos del cilindro en un plástico a ras del piso para poder segregar de manera correcta por tipo, y ponerlos en las bolsas por separado, para ser pesados y anotar los pesos en la ficha de registro de residuos.

Una vez que se registró los pesos restantes para los 7 días, se prepara un formato para procesar los datos con los cálculos correspondientes.

Una vez obtenidos los datos, se introdujo en una hoja de cálculo de Excel para conocer la cantidad total de residuos generados en promedio por día, año y el porcentaje de residuos aprovechables y no aprovechables.

### **3.4.3.2. Caracterización de residuos de tintas.**

#### *a. Recolección y pesaje de residuos de tintas.*

Se realizó la recolección de muestras previamente coordinadas con el personal encargado del área de producción, dando a conocer el motivo de nuestra presencia en sus instalaciones. Donde al término del estudio, se recogería sus residuos en envases para los residuos de tintas.

Luego se pasó cada envase a pesar en una balanza y anotar su peso. Es importante mencionar que a lo largo de toda la toma de muestras se contabilizó la cantidad de envases para luego ser procesadas estadísticamente en Excel.

#### *b. Densidad de los residuos.*

De manera inicial se contó con un envase de 3 litros que sería usado para el pesaje, luego se añadió el contenido de tintas dentro del envase ya mencionado.

La fórmula usada para encontrar la densidad fue la siguiente:

$$Densidad = Masa/volumen$$

### **3.4.4. Propuesta de plan de manejo ambiental de residuos de materiales y tintas de la empresa TECPROIN PERU S.A.C.**

La propuesta se basa en un diagnóstico de la situacional actual desarrollado respecto al manejo de residuos de materiales y tintas de la empresa y la caracterización, y se sugirieron alternativas para la implementación del plan de manejo de residuos, desde su punto de inicio hasta su disposición final. Finalmente, un programa de capacitación para aumentar en los trabajadores el conocimiento medioambiental.

## **CAPÍTULO IV**

### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

#### **4.1. Presentación de resultados**

##### **4.1.1. Diagnóstico situacional del manejo ambiental para los residuos de materiales y tintas de la empresa TECPROIN PERÚ S.A.C., 2022.**

Para hacer posible el diagnóstico se hizo visitas a la empresa TECPROIN PERÚ S.A.C. y también se realizó encuestas al personal de producción y almacén.

##### ***4.1.1.1. Descripción de la empresa TECPROIN PERÚ S.A.C.***

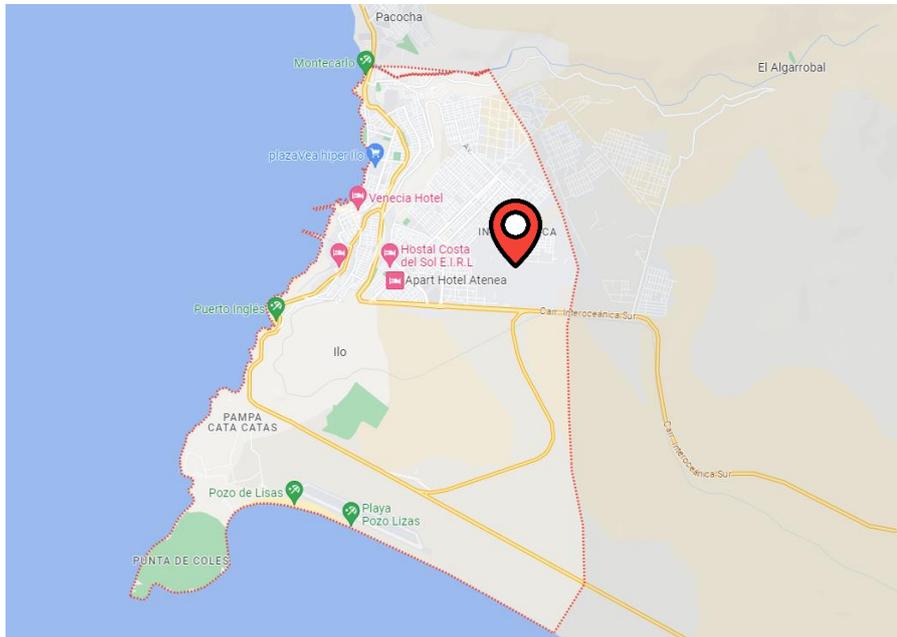
TECPROIN PERU S.A.C. es una empresa peruana, pionera en publicidad y señalética industrial con más de 5 años de experiencia. Utilizando equipos de última generación, brindando un servicio de calidad y un acabado profesional. Actualmente es proveedor de grandes empresas, entidades públicas y privadas de todos los sectores industriales peruanos.

##### ***a. Ubicación política.***

La empresa TECPROIN PERÚ S.A.C. está ubicada en la asociación Nueva Victoria Mz. 20 Lt. 24, distrito de Ilo, provincia de Ilo, región Moquegua.

**Figura 1**

*Ubicación de la empresa TECPROIN PERÚ S.A.C. en la ciudad de Ilo*



*Nota:* Adaptado de Google (s.f.a)

*b. Ubicación geográfica.*

La empresa TECPROIN PERÚ S.A.C. está ubicada geográficamente en las siguientes coordenadas UTM: 253782,38 m E, 8046270,68 m S, a una altitud de 176 m.s.n.m.

**Figura 2**

*Ubicación geográfica de la empresa Tecproin Perú S.A.C.*



*Nota:* Adaptado de Google (s.f.b)

**4.1.1.2. Estado actual de la gestión de residuos.**

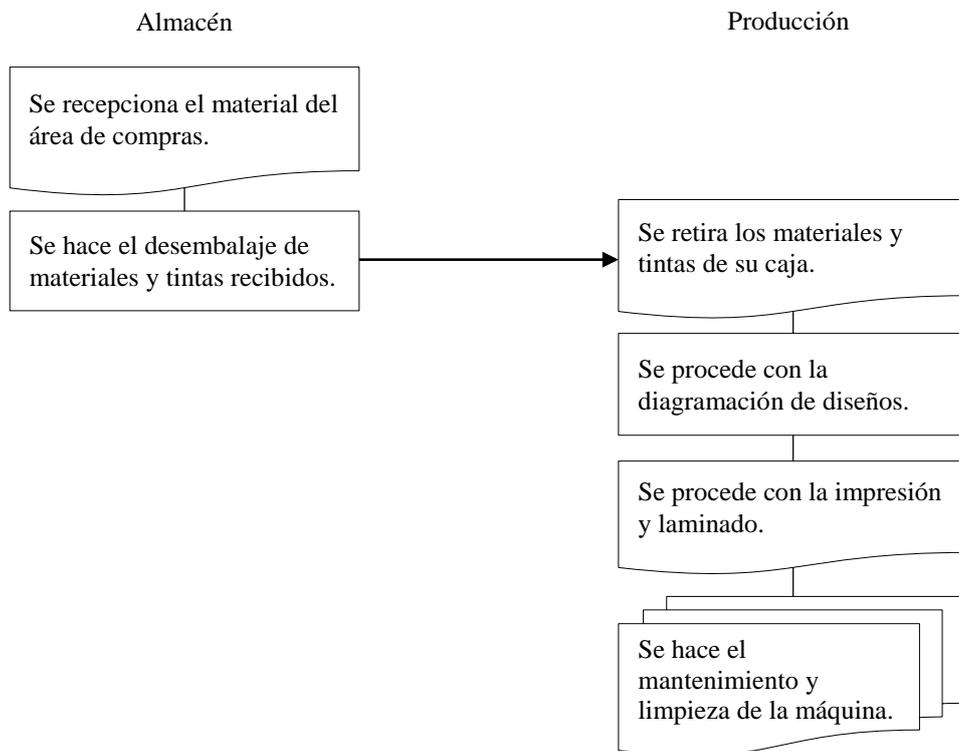
Alusivo a la gestión de residuos de materiales y tintas, se pudo ver que la empresa TECPROIN PERÚ S.A.C. no está ejecutando un plan de manejo de residuos de materiales y tintas en la actualidad, no cuenta tampoco con una correcta segregación, ni reciclaje de residuos generados por sus propias actividades y por ende, tampoco existe un tratamiento de sus residuos.

Además de ello, la empresa no realiza de manera oportuna las capacitaciones con respecto al correcto manejo de residuos de materiales y tintas con todo el personal. Por lo que, el conocimiento de estos temas ambientales, es relativamente bajo.

El proceso de actividades realizadas dentro de la empresa TECPROIN PERÚ S.A.C. es el siguiente:

**Figura 3**

*Flujograma de procesos de la empresa TECPROIN PERÚ S.A.C.*



*a. Generación*

Los residuos de materiales y tintas que se generan en la empresa, hacen referencia a residuos no domiciliarios y residuos peligrosos.

Estos residuos mencionados se encontraron en la zona de trabajo.

*b. Almacenamiento de residuos*

En la empresa TECPROIN PERÚ S.A.C., existen depósitos temporales de residuos, los cuales están ubicados en una zona específica dentro de la empresa como punto de acopio.

Problemas identificados en el almacenamiento de residuos de la empresa TECPROIN PERÚ S.A.C.

- Los tachos que son utilizados para la segregación de residuos generados por sus actividades no tienen en su superficie tapa.
- La identificación de sus tachos según norma, no están estandarizados con sus colores respectivos.
- No tienen un tacho rotulado para segregar residuos peligrosos (tintas).

*c. Recolección y transporte*

Para el desecho de los materiales y tintas generados en la empresa, el personal encargado del área, bota todos los residuos en un depósito temporal en las afueras de la empresa TECPROIN PERÚ S.A.C.

Es necesario indicar que los días que el carro recolector de basura, pasan los días martes, jueves y sábados, por ende, en ese transcurso de horas se retira todos los residuos generados fuera del establecimiento para su recojo por parte de la Municipalidad Provincial de Ilo.

*d. Transferencia*

La empresa TECPROIN PERÚ S.A.C., no tiene contrato con ninguna empresa para la adecuada transferencia de residuos, por ende, dentro de TECPROIN PERÚ S.A.C. no se lleva a cabo esta etapa de manejo.

*e. Disposición final*

Los residuos producidos que son desechados en la parte externa del establecimiento empresarial, son recolectados por el personal de la Municipalidad del distrito de Ilo, ellos les dan su tratamiento final a los residuos, disponiéndolos en el vertedero municipal de la provincia de Ilo.

**4.1.1.3. Evaluación de impacto ambiental de la empresa TECPROIN PERÚ S.A.C.**

*a. Identificación de procesos y actividades.*

**Tabla 2**

*Identificación de procesos y actividades*

<b>Procesos</b>	<b>Actividades</b>
Stock materiales y tintas en almacén	Revisión sistemática de stock de material
	Pedido de material a proveedor
	Recepción de material
	Desembalaje de material
Impresión digital	Diseño computarizado
	Impresión
	Laminar
Corte de material	Traslado de vinil y banner
	Corte de vinil y banner
Mantenimiento de máquina impresora	Recargo de tinta
	Mantenimiento de cabezal
	Limpieza de cabezal

*b. Componentes ambientales y factores ambientales.*

**Tabla 3**

*Componentes ambientales y factores ambientales*

<b>Componentes ambientales</b>	<b>Sub componentes ambientales</b>	<b>Factores ambientales</b>
Físico	Agua	Calidad del agua
	Aire	Emisiones de gases. Emisión de partículas en suspensión. Ruido
	Suelo	Calidad del suelo
Biológico	Residuos	Residuos comunes Residuos reciclables Residuos peligrosos
	Flora	Diversidad y abundancia
	Fauna	Diversidad y abundancia
Socioeconómico	Salud	Riesgos ocupacionales
	Economía	Generación de empleo. Demanda energética

c. Evaluación de impactos ambientales.

Figura 4

Matriz de identificación de impactos ambientales

COMPONENTES, SUB COMPONENTES Y FACTORES AMBIENTALES			MATRIZ DE LEOPOLD - IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES											VULNERABILIDAD DE FACTORES				
			ACTIVIDADES DE LA EMPRESA															
			ACTIVIDADES CAUSANTES DE POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES				STOCK MATERIALES Y TINTAS EN ALMACÉN			IMPRESIÓN DIGITAL			CORTE DE MATERIAL		MANTENIMIENTO DE MÁQUINA IMPRESORA			PARCIAL
			Revisión sistemática de stock de material	Pedido de material a proveedor	Recepción de material	Desembalaje de material	Realizar diseño computarizado	Imprimir	Laminar	Traslado de vinil y banner	Corte de vinil y banner	Recargo de tinta	Mantenimiento de cabezal	Limpeza de cabezal				
FACTORES AMBIENTALES	FÍSICO	AGUA	Calidad del agua												0	0	32	
		AIRE	Emisiones de gases.													0		2
			Emisión de partículas en suspensión.													0		
			Ruidos.						X						X			
	SUELO	Calidad del suelo													0	0		
	RESIDUOS	Residuos comunes				X						X				2		7
		Residuos reciclables				X			X			X				3		
		Residuos peligrosos											X	X		2		
	BIOLÓGICO	FLORA	Diversidad y abundancia													0		0
		FAUNA	Diversidad y abundancia													0		0
SOCIO ECONÓMICO	SALUD	Riesgos ocupacionales.				X	X	X	X	X	X	X	X	X	9	9		
	ECONOMÍA	Generación de empleo.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	12	14		
		Demanda energética					X	X	X				X		4			
NÚMERO DE IMPACTOS IDENTIFICADOS			PARCIAL	1	1	1	4	3	4	4	2	4	2	5	3	32		
			SUB TOTAL	7						11			6		10			
			TOTAL	32														

Figura 5

Matriz de evaluación de impactos ambientales

ACTIVIDADES CAUSANTES DE POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES			ACTIVIDADES DE LA EMPRESA												MAGNITUD/ IMPORTANCIA			PONDERADO		IMPACTO TOTAL	
			STOCK MATERIALES Y TINTAS EN ALMACÉN				IMPRESIÓN DIGITAL			CORTE DE MATERIAL		MANTENIMIENTO DE MÁQUINA IMPRESORA									
			Revisión sistemática de stock de material	Pedido de material a	Recepción de material	Desembalaje de material	Realizar diseño computarizado	Imprimir	Laminar	Traslado de vinil y banner	Corte de vinil y banner	Recargo de tinta	Mantenimiento de cabezal	Limpieza de cabezal							
COMPONENTES, SUB COMPONENTES Y FACTORES AMBIENTALES																					
FACTORES AMBIENTALES	FÍSICO	AGUA	Calidad del agua																		
		AIRE	Emisiones de gases.																		
			Emisión de partículas en suspensión.																		
			Ruidos.							-1					-1						
		SUELO	Calidad del suelo																		
		RESIDUOS	Residuos comunes				-2						-2								
	Residuos reciclables					-1					-2										
	Residuos peligrosos																				
	BIOLÓGICO	FLORA	Diversidad y abundancia																		
		FAUNA	Diversidad y abundancia																		
SOCIO ECONÓMICO	SALUD	Riesgos ocupacionales.				-1		-1		-1		-1		-1		-1		-1			
	ECONOMÍA	Generación de empleo.	+1	+1	+1	+1	+3	+3	+3	+1	+1	+1	+1	+1							
		Demanda energética					-1	-1	-1												
IMPACTO TOTAL																					
			<b>MAGNITUD/ IMPORTANCIA</b>	<b>+1</b>	<b>+1</b>	<b>+1</b>	<b>-3</b>	<b>+1</b>	<b>+0</b>	<b>-1</b>	<b>0</b>	<b>-4</b>	<b>0</b>	<b>-3</b>	<b>-1</b>						
			<b>PONDERADO</b>	<b>+2</b>	<b>+2</b>	<b>+2</b>	<b>-4</b>	<b>+4</b>	<b>+6</b>	<b>+3</b>	<b>+1</b>	<b>-7</b>	<b>+1</b>	<b>-2</b>	<b>0</b>	<b>8</b>					

El método usado para la identificar y evaluar los impactos se basa en la utilización de la matriz de Leopold, que nos enseña las actividades de la empresa en un eje y los factores ambientales a través del otro eje de la matriz y después se valora adaptando una escala de 0 - 1 (ver figura 4). La principal causa de los impactos ambientales negativos dentro de la empresa se da en el área de impresión donde se encuentra la mayor cantidad de residuos (-19), seguido de la salud (-9) y por último al aire (-2). Por otro lado, el factor ambiental donde se han identificado mayores impactos positivos, es en la economía.

El área está ubicada en una zona sin existencia de fauna y flora, sin comprometer tampoco al suelo y agua, ya que estas actividades se dan en un espacio cercado y ventilado en una zona urbana, los impactos significativos y no significativos pueden moderarse mediante medidas de mitigación.

- *Factores físicos.*

El medio físico es el componente que se verá más afectado (-21), siendo los residuos el elemento que compromete más en impacto a la empresa (-19).

- *Factores biológicos.*

En el medio biológico no se va a generar ningún impacto.

- *Factores socio económicos.*

El medio socio económico tendrá un impacto total positivo de 38, siendo el componente económico el que se verá más favorablemente impactado (+42), debido principalmente a la generación de empleo, por las diferentes actividades que han de

realizarse dentro de la empresa. Las cuales implicarán la contratación de personal calificado como no calificado.

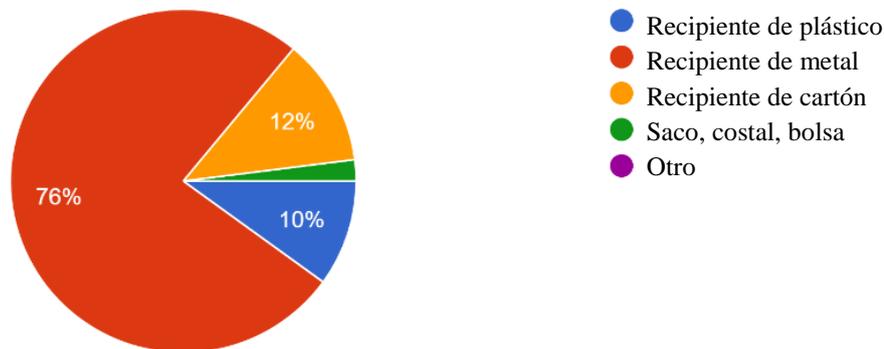
Por otro lado, la actividad que genera un mayor impacto negativo es el corte de vinil y banner, con un impacto total de -7, debido principalmente a la generación de residuos comunes y reciclables.

#### **4.1.1.4. Conocimiento de los trabajadores referente al manejo de residuos.**

Partiendo de la aplicación del cuestionario, el cual fue dirigido a los 50 trabajadores que se encuentran actualmente activos en la empresa TECPROIN PERÚ S.A.C., se pudieron precisar las siguientes respuestas a cada pregunta, como se presenta, a continuación:

**Figura 6**

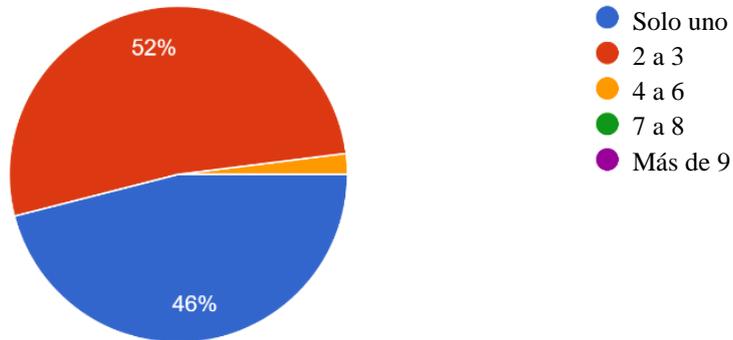
*Recipiente donde almacena sus residuos sólidos*



En cuanto a donde almacenan sus residuos sólidos, el 10 % indica en recipientes de plástico, el 76 % en envases de metal, el 12 % en envases de cartón y solo el 10 % en saco, costal o bolsas. Estos resultados nos permiten inferir que el recipiente más usado por el personal es en el recipiente de metal.

**Figura 7**

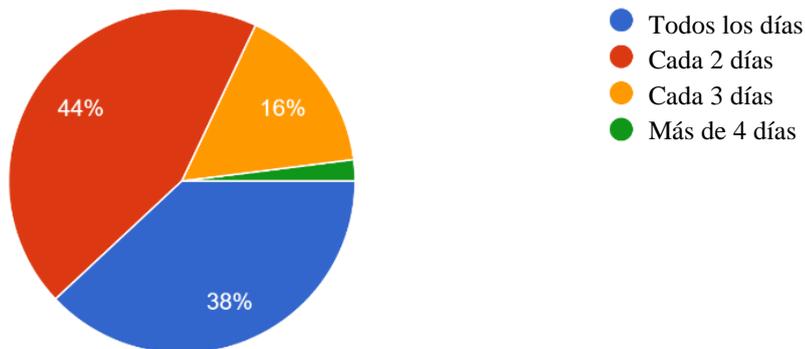
*Número de recipientes donde almacena sus residuos sólidos*



En lo que corresponde a en cuantos recipientes almacena sus residuos, el 52 % indica que, en 2 y 3 recipientes, el 2 % en 4 y 6 y el 46 % solo en 1 recipiente. Estos resultados nos permiten inferir que el personal almacena sus residuos en 2 a 3 recipientes.

**Figura 8**

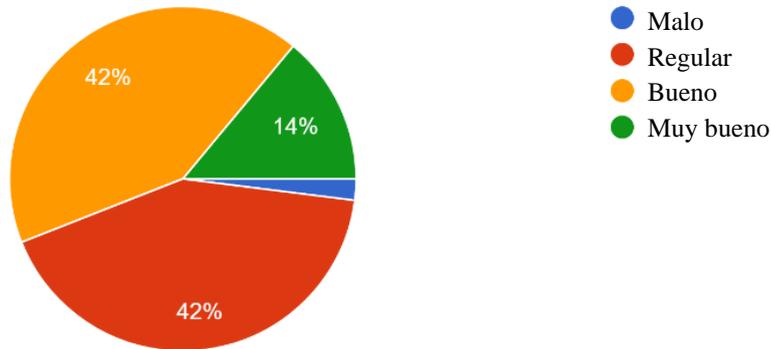
*Número de días en los que se llena el tacho de residuos*



En lo que corresponde a en cuantos días se llena el tacho de residuos, el 44 % indica cada 2 días, el 38 % indica todos los días, el 16 % indica cada 3 días. Estos resultados nos permiten inferir que el personal llena su tacho mayoría de veces cada dos días.

**Figura 9**

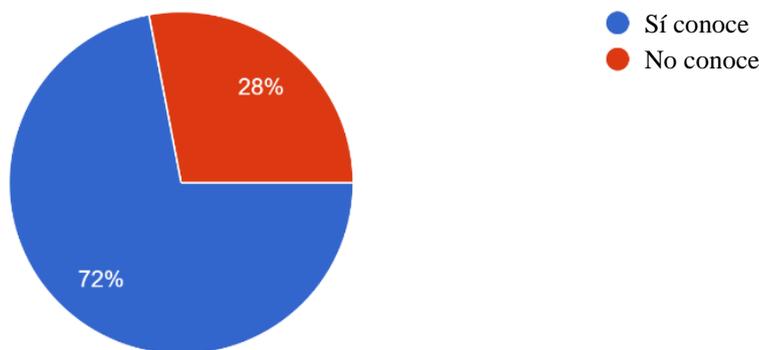
*Calificación del manejo de los residuos en la empresa*



En lo que corresponde a como se clasifica el manejo de los residuos en la empresa, el 42 % indica que es regular, el 42 % indica que es bueno, el 14 % indica que es muy bueno y solo el 2 % indica que es malo. Estos resultados nos permiten inferir como es el comportamiento de la empresa con el manejo de residuos.

**Figura 10**

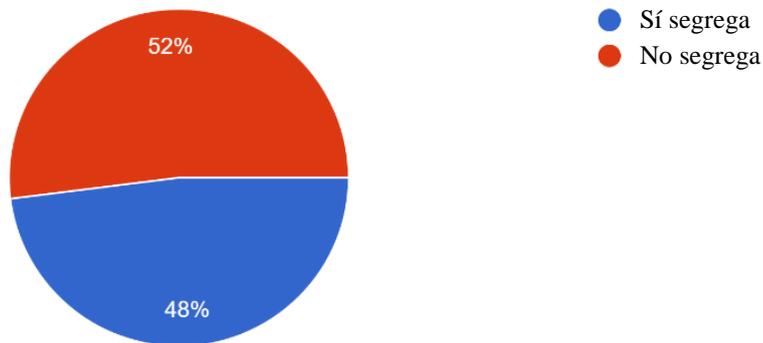
*Conocimiento de los trabajadores sobre los tipos de residuos que genera en su área de trabajo*



Referente a si el personal maneja información acerca de los tipos de residuos que generan en su trabajo, el 72 % indica que sí, el 28 % indica que no. Estos resultados nos permiten inferir que hay un predominante conocimiento por parte de los trabajadores referente a los residuos que se generan en su trabajo.

**Figura 11**

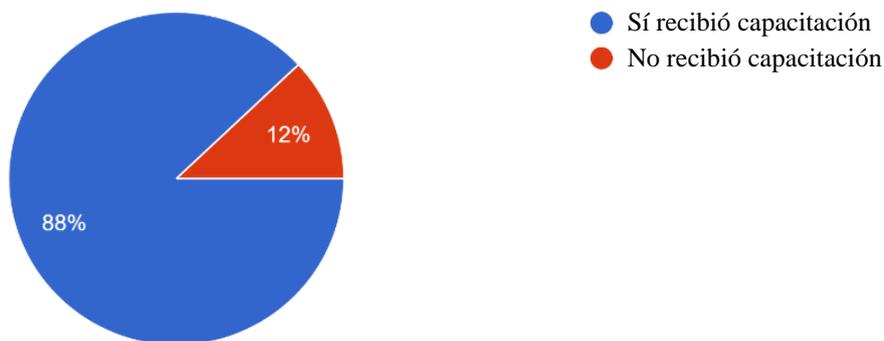
*Segregación de residuos en el área de trabajo de acuerdo a su origen*



En lo que corresponde a si el personal trata de separar sus residuos conforme a su origen, el 52 % indica que sí, el 48 % indica que no. Estos resultados nos permiten inferir que la mayoría de trabajadores separan sus residuos (materiales y tintas).

**Figura 12**

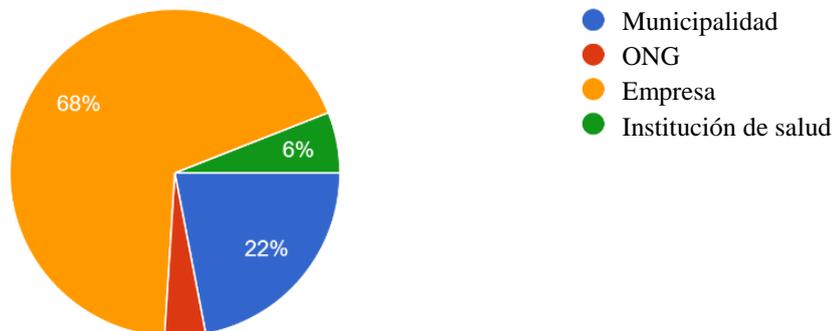
*Capacitación a los trabajadores sobre temas de residuos sólidos en los últimos 12 meses*



Referente a que, si el personal ha recibido alguna capacitación sobre temas de residuos sólidos en los últimos 12 meses, el 88 % indica que sí, el 12 % indica que no. Estos resultados nos permiten inferir que el personal está capacitado en su mayoría acerca de información de residuos sólidos.

**Figura 13**

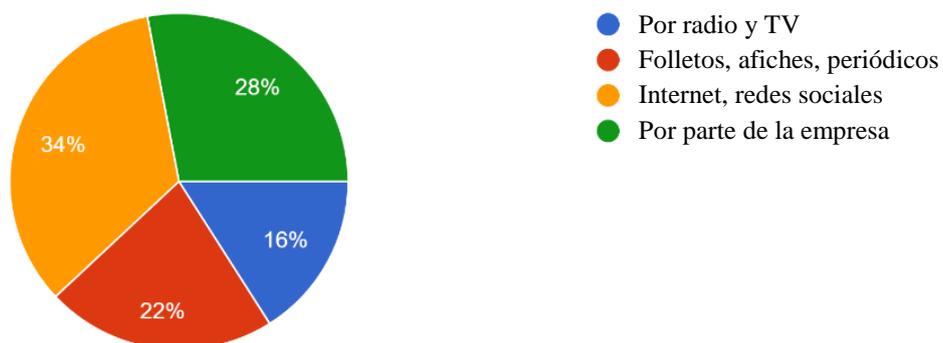
*Entidades que capacitaron a los trabajadores sobre temas de residuos sólidos*



En lo que corresponde a que entidad brindó las capacitaciones sobre temas de residuos sólidos, el 68 % indica que fue por medio de una empresa, el 22 % indica que fue por medio de la municipalidad, el 6 % indica que fue por medio de una institución de salud y solo el 2 % indica que fue por medio de una ONG. Estos resultados nos permiten analizar que la entidad que más concientizo a los trabajadores fue una empresa.

**Figura 14**

*Fuentes de información de los trabajadores, sobre residuos sólidos*

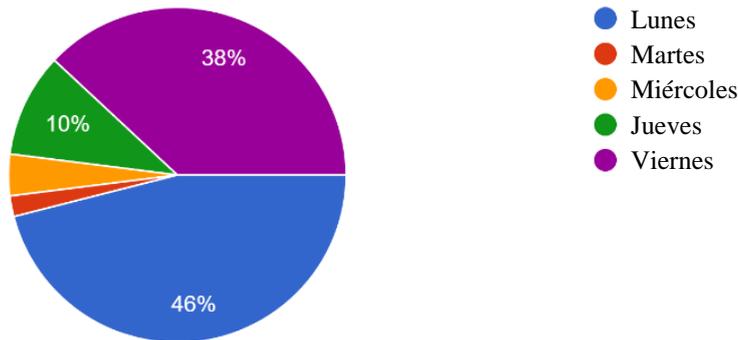


Referente a por qué medio fue el más influyente para tener información sobre residuos sólidos, el 34 % indica que fue por medio digitales, el 28 % indica que fue por medio de la empresa, el 22 % indica que se dio mediante folletos,

afiches, etc. y el 16 % indica que fue por medio de TV y radio. Estos resultados nos permiten analizar que el medio más influyente fue el digital.

**Figura 15**

*Día más adecuado para los trabajadores para recibir una charla sobre residuos sólidos*



En lo que corresponde a que día es el más adecuado para recibir una charla informativa sobre residuos sólidos, el 46 % indica que sea lunes, el 36 % indica que viernes, el 10 % indica que sea el día jueves. Estos resultados nos permiten definir el día más adecuado para la capacitación de los trabajadores.

#### **4.1.2. Caracterización y fuentes de generación de residuos en la empresa TECPROIN PERÚ S.A.C.**

Para la caracterización de los residuos, inicialmente se identificaron las fuentes de generación de residuos como se describe en seguida:

- Área de producción
- Área de almacén
- a. *Stock de materiales y tintas en almacén.*
- Desembalaje de material

*b. Impresión digital.*

- Impresión
- Laminar

*c. Corte de material.*

- Corte de vinil y banner

*d. Mantenimiento de máquina impresora.*

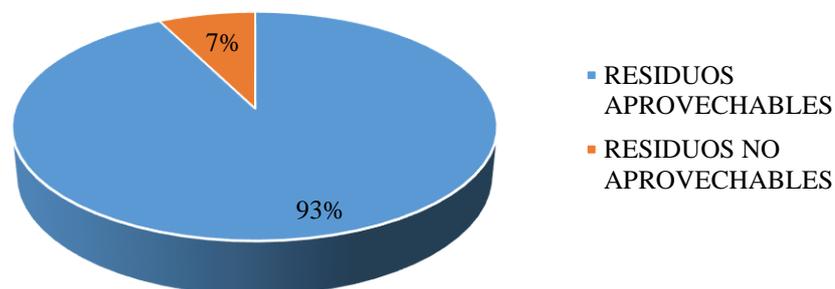
- Mantenimiento de cabezal
- Limpieza de cabezal

**4.1.2.1. Composición física de los residuos en TECPROIN PERÚ S.A.C.**

Los resultados obtenidos de la caracterización de residuos generados en las instalaciones de TECPROIN PERÚ S.A.C., nos enseña que se cuenta con un 92,51 % de residuos aprovechables y un 7,49 % de residuos no aprovechables.

**Figura 16**

*Composición de residuos en TECPROIN PERÚ S.A.C.*



Según la Tabla 4, referente a residuos aprovechables, obtenemos a los residuos de papel con 2,29 kg/día, cartón con 4,30 kg/día, plásticos con 0,08 kg/día.

Asimismo, los residuos no aprovechables representan el 7,49 %, siendo los residuos generales que prevalecen con un promedio de 0,35 kg/día. Por otro lado, los residuos peligrosos se generan 0,19 kg/día.

**Tabla 4**

*Composición de residuos en TECPROIN PERÚ S.A.C.*

<b>Tipo de residuo</b>	<b>Promedio (kg/día)</b>	<b>Generación (kg/año)</b>	<b>Generación (ton/año)</b>	<b>Generación (%/día)</b>
Residuos aprovechables	6,67	2434,55	2,43	92,51
Residuos orgánicos	0	0	0	0
Papel	2,29	835,85	0,84	31,76
Cartón	4,3	1569,5	1,57	59,64
Plásticos	0,08	29,2	0,03	1,11
Tetra brik	0	0	0	0
Vidrio	0	0	0	0
Metales	0	0	0	0
Residuos no aprovechables	0,54	197,10	0,20	7,49
Generales	0,35	127,75	0,13	4,85
Peligrosos	0,19	69,35	0,07	2,64
Total de residuos generados	7,21	2631,65	2,63	100

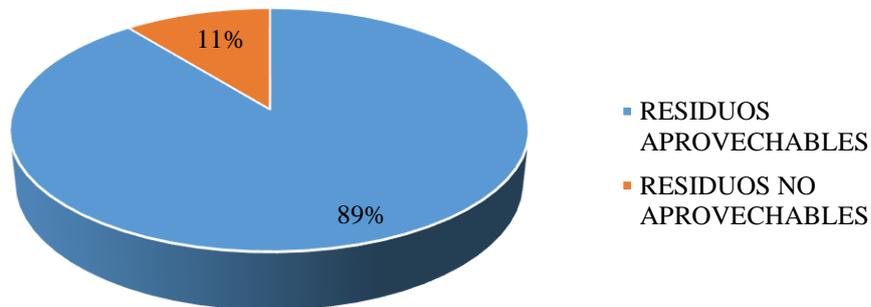
Con referencia a los residuos no aprovechables que forman el 7,49 %, no son relevantes para su recuperación y segregación, terminando finalmente en el vertedero municipal. Por otro lado, concluimos que el promedio total de residuos producidos en las actividades de TECPROIN PERÚ S.A.C. son de 7,21 kg/día, el cual nos da una generación 2631,65 kg/año (2,63 ton/anual).

*a. Residuos generados en el área de producción.*

Los resultados alcanzados en el área de producción según la caracterización de residuos, nos indica que tiene un 10,74 % de residuos aprovechables y un 89,26 % de residuos no aprovechables.

**Figura 17**

*Residuos generados en el área de producción*



Referente a la Tabla 5, en residuos aprovechables, contamos con los residuos de papel con 1,45 kg/día, cartón con 3 kg/día, plásticos con 0,4 kg/día. Asimismo, los residuos No aprovechables representan el 10,74 %, siendo los residuos generales en promedio de 0,35 kg/día. Relacionado a los residuos peligrosos se genera 0,19 kg/día.

**Tabla 5***Composición de residuos en el área de producción*

<b>Tipo de residuo</b>	<b>Promedio (kg/día)</b>	<b>Generación (kg/año)</b>	<b>Generación (ton/año)</b>	<b>Generación (%/día)</b>
Residuos aprovechables	4,49	1638,85	1,6389	89,26
Residuos orgánicos	0,00	0,00	0,00	0,00
Papel	1,45	529,25	0,529	28,83
Cartón	3	1095	1,10	59,64
Plásticos	0,04	14,6	0,01	0,80
Tetra brik	0	0	0	0
Vidrio	0	0	0	0
Metales	0	0	0	0
Residuos no aprovechables	0,54	197,1	0,00054	10,74
Generales	0,35	127,75	0,00035	6,96
Peligrosos	0,19	69,35	0,00019	3,78
Total de residuos generados	5,03	1835,95	1,64	100

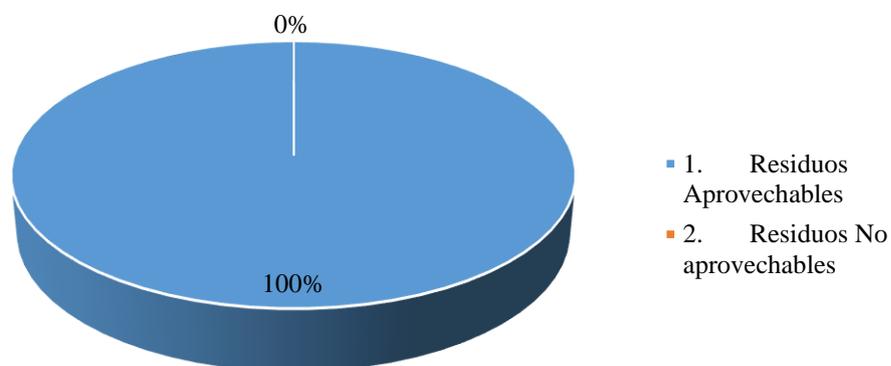
Con referencia a los residuos no aprovechables que son el 10,74 %, no son relevantes para su recuperación y segregación, donde el destino final será el confinamiento en el botadero municipal, en el caso de los residuos generales. Por otro lado, concluimos que el promedio total de residuos generados en el área de producción de TECPROIN PERÚ S.A.C. son de 5,03 kg/día, el cual nos daría una generación 1835,955 kg/año (1,64 ton/anual).

*b. Residuos generados en el área de almacén.*

Según la caracterización realizada de residuos generados en las instalaciones de TECPROIN PERÚ S.A.C., para el área de almacén, nos enseña que se tiene un 100 % de residuos aprovechables y un 0 % de residuos no aprovechables.

**Figura 18**

*Residuos generados en el área de almacén*



**Tabla 6**

*Composición de residuos en el área de almacén*

<b>Tipo de residuo</b>	<b>Promedio (kg/día)</b>	<b>Generación (kg/año)</b>	<b>Generación (ton/año)</b>	<b>Generación (%/día)</b>
Residuos aprovechables	2,18	795,7	0,7957	100
Residuos orgánicos	0	0	0	0
Papel	0,84	306,6	0,3066	38,53
Cartón	1,3	474,5	0,4745	59,63
Plásticos	0,04	14,6	0,0146	1,83
Tetra brik	0	0	0	0
Vidrio	0	0	0	0
Metales	0	0	0	0
Total de residuos generados	2,18	795,7	0,80	100

Referente a la tabla 6, en lo que consigna a residuos aprovechables, el papel con 0,84 kg/día, cartón con 1,3 kg/día, plásticos con 0,04 kg/día.

#### **4.1.2.2. Densidad de los residuos sólidos en TECPROIN PERÚ S.A.C.**

El resultado obtenido de la densidad de residuos sólidos generados para cada área operativa es la siguiente, el cual se determinó que la mayor densidad generada corresponde al área de producción con 40,32 kg/m<sup>3</sup>, y el área de menor densidad fue en almacén con una densidad de 32,99 kg/m<sup>3</sup> (ver tabla 7).

**Tabla 7**

*Densidad de residuos*

Área	Densidad de residuos (kg/m <sup>3</sup> )
Producción	33,41
Almacén	27,34
Promedio	30,37

#### **4.1.3. Propuesta del manejo ambiental de residuos de materiales y tintas.**

La siguiente propuesta es un Plan de Gestión de Residuos Sólidos, el cual contiene los alcances y procedimientos que la empresa TECPROIN deberá ejecutar, todo según el decreto supremo N° 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, y su reglamento.

##### **4.1.3.1. Objetivos.**

###### *a. Objetivo general.*

Exponer la orientación y programa para el adecuado manejo de los residuos producidos en las operaciones cotidianas de la empresa TECPROIN PERU S.A.C., desde su inicio hasta su disposición final, dando así acatamiento a las todas disposiciones dadas en la normativa peruana y sus autoridades.

*b. Objetivos específicos.*

- Diseñar la estructura técnica operativa para la adecuada segregación, almacenamiento y disposición final de residuos.
- Elaborar el programa de capacitación y concientización para los trabajadores que labora en la empresa.

**4.1.3.2. Marco legal.**

- Ley N° 28611, Ley General del Ambiente, en el artículo 1, establece que toda persona tiene derecho a vivir en un ambiente sano en el marco de la gestión ambiental y la protección del medio ambiente, asimismo el artículo 116,2, el artículo 119 establece que el generador de los residuos sólidos es responsable hasta su disposición final.
- Decreto Legislativo N°1278, que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, en su artículo 1, señala los deberes, derechos, responsabilidad y distribución de la empresa se determinan con el objetivo de maximizar la eficiencia en el uso de los recursos y asegurar la reducción, procesamiento y manejo adecuado de los residuos sólidos. El artículo 2 también menciona que tiene como objetivo prevenir o reducir la generación de residuos sólidos en su origen, y en segundo lugar, se debe priorizar la recuperación y recuperación de materiales y energía de los residuos, como el reciclaje, el reciclaje, el compostaje, etc. opciones de una manera que proteja la salud y el medio ambiente. Refiriéndose también a la obligación de los generadores de residuos no urbanos de clasificar, habilitar lugares, cuartos y contenedores adecuados para su adecuado almacenaje y almacenamiento, realizar actividades de valorización de residuos, establecer el tratamiento y disposición final adecuados

y establecer registros internos de producción y gestión para dar cumplimiento a la declaración anual de gestión de residuos y notificar a SIGERSOL, finalmente presentar el Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos.

- Decreto Supremo N°014-2017-MINAM, Reglamento del Decreto Legislativo N°1278, en su artículo 46 menciona que los planes de manejo de residuos sólidos no municipales deben ser evaluados por los generadores de residuos no domésticos y describir su reducción, separación, almacenamiento, recolección, transporte, reciclaje y disposición final.
- Resolución Ministerial N° 191-2016-MINAM, que aprueba el Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos – PANRES 2016-2024.
- Norma Técnica Peruana NTP.900.058.2019, Código de colores para el almacenamiento de residuos sólidos gestionados municipal y no municipal, excluyendo residuos radiactivos, residuos de actividades militares, aguas residuales, residuos líquidos, emisiones gaseosas y partículas.

#### **4.1.3.3. Alcance.**

Comprende todas las áreas operativas de la empresa TECPROIN PERU S.A.C.

##### *a. Organización.*

La organización se dará en una asamblea con la gerencia, el cual será el encargado de disponer a un responsable de la ejecución completa de la gestión y manejo adecuado de los residuos sólidos en las instalaciones de la empresa, mostrando así la gestión técnica, en completa coordinación con todos los trabajadores, para así lograr un manejo efectivo y eficiente.

#### **4.1.3.4. Identificación y clasificación de residuos.**

##### *a. Área de producción.*

Se enumera los residuos generados en el área de producción y el responsable de la gestión de residuos.

**Tabla 8**

*Identificación de residuos en el área de producción*

<b>Actividad</b>	<b>Tipo de residuo</b>	<b>Responsable del manejo</b>
Impresión digital	Retazos de láminas, y material de vinil	Supervisor de producción
Corte de material	Retazos de láminas, material vinil, papel.	
Mantenimiento de máquina impresora	Paños, guantes y envases con tinta.	

##### *b. Área de almacén.*

Se enumera los residuos generados en el área de almacén y el responsable de la gestión de residuos.

**Tabla 9**

*Identificación de residuos en el área de almacén*

<b>Actividad</b>	<b>Tipo de residuo</b>	<b>Responsable del manejo</b>
Stock materiales y tintas en almacén	Cajas y retazos de cartón, cintas, y plástico.	Supervisor de almacén

#### **4.1.3.5. Segregación de residuos sólidos.**

Los residuos sólidos generados serán separados y clasificados de acuerdo a la normativa peruana y de acuerdo a las normas técnicas para los distintos tipos de residuos, distinguiendo entre peligrosos y no peligrosos, el D.L.1278 y su D.S. N°014-2017-MINAM.

El manejo para segregación se realizará según lo dispuesto con el código de colores establecidos en la NTP 900.058-2019 (ver tabla 10).

**Tabla 10**

*Código de colores para contenedores, según la NTP 900.058-2019*

Residuos		Colores <sup>a</sup>	Tipos	Ejemplos
Reaprovechables	No peligrosos		Papel y cartón	Hojas de impresiones blancas, sobres, cajas de cartón.
			Plástico	Bolsas de plástico.
No aprovechables	No peligrosos		Residuos generales	Trapos de limpieza, bolsas de plástico de un solo uso, retazos de láminas y material de vinil.
	Peligrosos		Residuos peligrosos	Envases de tinta, residuos de tinta, guantes y prendas con tinta, paños.

*Nota:* <sup>a</sup>De acuerdo a lo establecido por el Instituto Nacional de Calidad (2019)

#### **4.1.3.6. Almacenamiento temporal de residuos peligrosos y no peligrosos.**

La empresa TECPROIN PERÚ S.A.C. deberá destinar áreas y recipientes adecuados para el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos y no peligrosos, desde su origen, de modo que se evite contaminar el lugar, o exponer a los trabajadores a los riesgos asociados a la operacionalización de este tipo de materiales, todo según a lo indicado en inciso b) del artículo 55° del D.L. 1278 y artículo 53° de su reglamento aprobado.

*a. Ubicación de depósitos de almacenamiento y ruta de recolección y transporte.*

Los contenedores de almacenamiento temporal deberán tener una ubicación, donde deberá mostrar la ruta de recolección y el traslado de residuos, modo que permita acceso por lugares adecuados, con menor tránsito y siendo zonas donde no exista riesgo, por ello el personal a cargo de limpieza deberá hacer estos roles según a lo indicado en el Plan de manejo de residuos.

*b. Almacenamiento temporal.*

El almacenamiento será de manera temporal, esto da a entender que los desechos serán depositados de manera inmediata en sus recipientes desde el momento de su origen, lo cual posteriormente estos contenedores serán trasladados a su disposición final.

En la tabla 11 se describe la cantidad de contenedores por área para residuos aprovechables y no aprovechables, por ende, también sus lugares de ubicación, cada uno con sus especificaciones.

**Tabla 11**

*Almacenamiento primario en el área de producción*

<b>Numero de recipientes y color</b>	<b>Capacidad</b>	<b>Forma y material</b>	<b>Condiciones de almacenamiento</b>
1 color azul y 1 color negro	120 L Dimensiones: 55*49*93 cm	Forma: Rectangular Material: Plástico de alta resistencia	Se deberá poner una bolsa de color negro para cubrir el revestimiento interior de los contenedores.
1 de color rojo	12 L Dimensiones: 42*23*30 cm	Forma: Rectangular Material: Plástico de alta resistencia	Para los residuos peligrosos tendrán que ir revestidos con una bolsa de color rojo.

**Tabla 12***Almacenamiento primario en el área de almacén*

<b>Numero de recipientes y color</b>	<b>Capacidad</b>	<b>Forma y material</b>	<b>Condiciones de almacenamiento</b>
1 de color negro y	120 L	Forma: Rectangular	
1 de color blanco	Dimensiones: 55*49*93 cm	Material: Plástico de alta resistencia	Se deberá poner una bolsa de color negro para cubrir el revestimiento interior de
1 de color azul	120 L Dimensiones: 42*23*30 cm	Forma: Rectangular Material: Plástico de alta resistencia	los contenedores.

*c. Almacenamiento de residuos no peligrosos.*

El depósito o almacenamiento de los residuos se dará por separado, en espacios habilitados para tal fin, (piso de concreto, cercados, con techo y con señalización), teniendo en cuenta las propiedades físico-químicas de los residuos, así como la peligrosidad y posibles reacciones con los materiales de los contenedores que contienen los desechos para evitar riesgos para la salud y el medio ambiente.

*d. Almacenamiento de residuos peligrosos.*

Esto se hará en un entorno vallado donde se almacenarán juntos los residuos compatibles y su diseño deberá tener en cuenta:

- Las zonas acondicionadas y cubiertas se ubican a determinadas distancias, teniendo en cuenta el nivel de riesgo de los residuos y la proximidad a las zonas de almacenamiento y producción.
- Los envases deberán estar etiquetados correctamente con el color correspondiente.
- Los residuos peligrosos serán separados de acuerdo a su compatibilidad química y física con la finalidad de reducir y controlar los riesgos.

- Deberá contar con señalización visibles para una fácil y rápida identificación de los riesgos dentro del área de almacenamiento.

*e. Etiquetado de contenedores de almacenamiento.*

El etiquetado de cilindros de almacenamiento deberá de estar con etiquetados, de modo que permita una adecuada segregación, disminuyendo todo tipo de riesgo en su manipulación y traslado. A continuación, se detalla el rotulado de contenedores.

- Cada contenedor deberá estar con su color respectivo y su nombre según el tipo de residuo.
- La dimensión de las letras en el etiquetado de cada contenedor, tendrá que ser legible según el tamaño del contenedor para que, el que deposite su residuo, se le haga fácil identificar el recipiente correcto.

*f. Recolección y transporte interno.*

Para la recolección y traslado interno de residuos generados será responsabilidad del trabajador durante el horario de su jornada laboral, los cuales deberán de estar capacitados en segregación, manipulación, almacenamiento de residuos peligrosos y no peligrosos, así como en seguridad, salud en el trabajo y medio ambiente. De igual forma, el encargado del área, deberá darles todos los implementos de seguridad personal que sean útiles para la correcta realización de sus actividades.

*g. Recolección y transporte para la disposición final de residuos.*

La administración deberá acordar un contrato por servicio con alguna empresa privada operadora de residuos sólidos que estén validadas por el MINAM,

respetando lo establecido en el D.L. 1278 y lo estipulado en su reglamento aprobado mediante el D.S. N°014-2017-MINAM., para el adecuado traslado de los residuos peligrosos recogidos hasta las instalaciones y disposición final.

Referente a los residuos reciclables y aprovechables, este tipo de residuos deberán de mercantilizarse a empresas dedicadas a darle valor monetario a los residuos.

En la tabla 13, se enumeran las empresas dedicadas a la recolección y transporte de residuos ubicados en la ciudad de Ilo.

**Tabla 13**

*Empresas de recolección y transporte de residuos en la ciudad de Ilo*

<b>Empresa recolectora</b>	<b>Ubicación</b>
ECOPRES S.A.C.	Parque industrial Mz. J Lt. 14, Pampa Inalámbrica
Servicios múltiples Mahusa S.A.C.	Parque Industrial Mz. B Lt. 2, Ilo
INSERAM S.A.C.	Carretera Panamericana km 41, Pampa Inalámbrica
Grupo Zegarra Servicios Generales S.A.C.	Mz. II Lt. 1 Parque Artesanal (frente a Miramar)
Emp. de Trans. y Serv. G. Los Chasquis S.R.L.	Pueblo Joven Miramar, Mz. 11- Lt. N°04
ECOMUNDO MIX S.A.C.	Carsil, Mz. A Lt. 8,
MELKAM ASOCIADOS E.I.R.L.	Mz. 45 Lt. 27 A.H. Ciudad Enersur

Para los residuos no aprovechables denominados generales, continuarán siendo recolectados y trasladados por el vehículo compactador de la municipalidad de la provincia, encargados del destino final de residuos que es el vertedero municipal.

*h. Segregación, almacenamiento, transporte y disposición final de residuos peligrosos.*

La segregación de los residuos peligrosos deberá ser según su composición, evitando el almacenamiento temporal de residuos no compatibles, previniendo la contaminación cruzada de residuos urbanos con los residuos peligrosos.

Referente al almacenamiento temporal de residuos de tintas se reutilizará los envases de tintas, los cuales serán reutilizados para recolectar y almacenar previamente estos residuos, que provienen del equipo de impresión.

#### ***4.1.3.7. Programa de capacitación.***

Se dará capacitaciones a los trabajadores en su totalidad que estén en constante contacto con las actividades empresariales de TECPROIN PERÚ S.A.C., tal como se muestra en la tabla 14, de modo que se detalle el Plan de gestión y manejo de residuos de materiales y tintas que se implementará y aplicará en las instalaciones de la empresa, comprendiendo todos los aspectos generales y detallados de la adecuada manipulación, uso correcto de EPP, residuos y mercancías peligrosas incompatibles, etc.

##### *a. Objetivo.*

Concientizar y capacitar acerca del adecuado manejo de residuos a todos los trabajadores de la empresa TECPROIN PERU S.A.C.

##### *b. Alcance.*

Aplica para todos los empleados de la empresa TECPROIN PERU S.A.C.

**Tabla 14***Programa de capacitación*

<b>Actividades</b>	<b>Estrategias</b>	<b>Descripción de actividades</b>	<b>Indicadores</b>
Realizar capacitación sobre el correcto manejo de residuos de materiales y tintas y el medio ambiente.	Capacitar a todos los trabajadores relacionados a la empresa TECPROIN PERÚ S.A.C.	<p>1. Se dará un curso de capacitación por equipos a los trabajadores de la empresa en diferentes fechas, donde tendrá una duración de 45 min y los temas que se trabajarán para capacitar son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Contenido fundamentales de residuos sólidos y medio ambiente.</li> <li>- Problemática de los residuos sólidos nivel internacional, nacional, regional y local.</li> <li>- Consecuencias de los residuos sólidos en la salud y entorno laboral.</li> <li>- Normativa peruana, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos y su reglamento, NTP.</li> <li>- Estrategias de minimización de residuos sólidos.</li> </ul> <p>2. Se tomará un examen final para medir el nivel de aprendizaje.</p>	Número total de capacitados. Número de folletos, trípticos, dípticos entregados.
Realizar capacitación sobre la implementación de un plan de manejo ambiental para los residuos de materiales y tintas.	Capacitar sobre la implementación y aplicación del plan de manejo de residuos de materiales y tintas de la empresa TECPROIN PERÚ S.A.C.	<p>3. Se tendrá 45 min para la exposición referente a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementación del Plan de manejo ambiental para los residuos de materiales y tintas.</li> <li>- Responsables del Plan de manejo ambiental para los residuos de materiales y tintas.</li> <li>- Se explicará cuál será la tarea del personal de almacén y producción, y también la ruta de recorrido que se hará para recoger los residuos generados.</li> <li>- Cómo funciona cada residuo desde su generación hasta su disposición final.</li> <li>- Ubicación de los depósitos de residuos generados.</li> </ul>	Número total de capacitados. Número de folletos, trípticos, dípticos entregados.
Realizar capacitación sobre seguridad, salud en el trabajo, manipulación de residuos peligrosos.	Capacitar y realizar taller donde todos conozcan los procedimientos de manipulación, medidas de seguridad, uso de EPP.	<p>4. Esta capacitación será de 50 min, se hará actividades dinámicas, en el cual será explicado a detalle, cual es la manera correcta de segregar los residuos peligrosos, según el código de colores.</p> <p>5. Se evaluará lo expuesto mediante una evaluación.</p>	Número total de capacitados. Número de folletos, trípticos, dípticos entregados.

**Tabla 15***Presupuesto general del plan de manejo ambiental*

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio unitario</b>	<b>Precio total</b>
01	Estructura técnica operativa para la adecuada segregación, almacenamiento y disposición final de residuos.				
1.1	Contenedores para la clasificación de residuos (tachos de 120 L)	Unidad	4	S/ 280,00	S/. 1120,00
	Contenedores para la clasificación de residuos (tachos de 12 L)	Unidad	2	S/ 80,00	S/ 160,00
	Bolsa para segregación de residuos	Unidad	500	S/ 0,30	S/ 150,00
1.2	Señalización para identificación de puntos de acopio de 30 x 45 cm	Unidad	10	S/ 35,00	S/ 350,00
1.3	Empresa prestadora de servicio de residuos sólidos (anual)	GLB	1	S/ 3000,00	S/ 3000,00
02	Programa de capacitación y concientización para los trabajadores que laboran en la empresa.				
2.1	Capacitador	GLB	1	S/ 2500,00	S/ 2500,00
2.2	Material informativo (folletos)	Unid	100	S/ 7,50	S/ 750,00
2.3	Refrigerio	GLB	1	S/ 500,00	S/ 500,00
2.4	Material de escritorio	GLB	1	S/ 250,00	S/ 250,00
				Total	S/ 8780,00

## **4.2. Discusión de resultados**

Conforme a los resultados obtenidos del trabajo en campo y proceso de la información, se pueden detallar los siguientes:

En la presente investigación se aplicó una encuesta a todo el personal de la empresa, para conocer datos sobre la generación y almacenamiento de residuos en el área de trabajo, así como las necesidades de sensibilización a los trabajadores, lo cual no se evidenció en otras tesis tomadas como antecedentes.

Luego de realizada la evaluación de impacto ambiental de la empresa TECPROIN PERU S.A.C., se mostró que los resultados en cuanto a impactos ambientales se dieron mayormente en la generación de residuos; mientras que en el caso de la tesis presentado por Tipan (2014), los efectos con valores más altos para la empresa PROSERGRAF fueron los efectos de ruido y vibración en el aire, por el tipo de maquinaria e insumos que esta empresa utiliza.

Los resultados conseguidos de la caracterización de residuos producidos en la empresa TECPROIN PERU S.A.C. fueron de 2,63 toneladas anuales, representado los residuos aprovechables en 2,43 toneladas anuales (1,75 t papel, 1,07 t cartón y 0,05 t plásticos), por otro lado, los residuos no aprovechables representaron un total de 0,19 toneladas anuales (0,35 t generales y 0,1 t peligrosos). En contraste con Aracayo (2019), quien obtuvo el resultado esperado de generación de residuos sólidos es de 44,03 toneladas por año; según los datos de cuatro tiendas, dentro de los cuatro meses posteriores a la evaluación, el desperdicio de materiales de impresión es de 1,012 t, el desperdicio de empaques y envases es de 0,29 t, y el desperdicio de materiales complementarios es de 0,27 t. El volumen anual estimado de residuos líquidos de impresión fue de 1659,67 L, de los cuales se generaron

69,15 L de residuos de tintas y solventes en los meses evaluados. En resumen, los residuos sólidos de material de impresión representaron el 2,33 %, los residuos de tintas y disolventes representaron el 4,17 %.

Referente a la implementación del plan de manejo ambiental para los residuos de materiales y tintas de la empresa TECPROIN PERÚ S.A.C., se estableció elaborar un programa de capacitación y concientización para los trabajadores que labora en las instalaciones, de manera similar a lo establecido por Tipan (2014), que desarrolló un programa de capacitación para que todos los trabajadores de su empresa cumplan con lo establecido en el plan de manejo ambiental. El programa de capacitación de Prosergraf tiene en cuenta los temas relevantes y está orientado al cumplimiento del plan de manejo ambiental, al mismo tiempo que trata de aumentar la conciencia de los socios en temas de seguridad laboral y ambiental.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 Conclusiones

**Primera.** Se realizó la propuesta de implementación de un plan de manejo ambiental para los residuos de materiales y tintas de la empresa TECPROIN PERÚ S.A.C para el año 2022, elaborado en base al diagnóstico situacional y caracterización de residuos.

**Segunda.** Se realizó eficazmente el diagnóstico situacional del manejo de los residuos en las actividades operativas de materiales y tintas de la empresa TECPROIN PERÚ S.A.C. para el año 2022, se realizó un estudio de impacto ambiental (Matriz de Leopold) que da una idea de la gravedad de las consecuencias de las actividades productivas de la empresa, y se realizó una encuesta a todo el personal para evaluar su conocimiento sobre los residuos generados en su ambiente de trabajo.

**Tercera.** Se realizó la caracterización de los residuos de materiales y tintas generados en las actividades operativas de materiales y tintas de la empresa TECPROIN PERÚ S.A.C., donde se midió lo que se genera anualmente de residuos en la empresa fue de 2,63 toneladas,

representados los residuos aprovechables en 2,43 toneladas anuales y los residuos no aprovechables representados en un total de 0,20 toneladas anuales.

**Cuarta.** Se hizo la propuesta del Plan de Manejo Ambiental de los Residuos generados en las actividades operativas para materiales y tintas de la empresa TECPROIN PERÚ S.A.C., donde se diseñó una estructura técnica operativa para la adecuada segregación, almacenamiento y disposición final de residuos y se elaboró el programa de capacitación y concientización para el personal que labora en las instalaciones con la finalidad de acrecentar el adecuado manejo de residuos de materiales y tintas, de esta forma reducir las afectaciones ambientales.

## **5.2 Recomendaciones**

**Primera.** Medir de los indicadores de cumplimiento del plan de manejo de residuos de materiales y tintas de forma semanal; de modo que se puedan identificar desviaciones del proceso y corregir de forma inmediata.

**Segunda.** La jefatura de la empresa tendrá que realizar contratos con las empresas que manejen residuos peligrosos y no peligrosos, para determinar su reaprovechamiento y/o disposición final de cada residuo generado.

**Tercera.** El plan de manejo ambiental será beneficioso, por ende, es necesario que se ejecute lo propuesto por los responsables, y los trabajadores involucrados realicen una adecuada segregación.

**Cuarta.** Se recomienda considerar el presupuesto propuesto en el plan de manejo de residuos de materiales y tintas, dentro del presupuesto anual de la empresa.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aracayo, K. (2019). *Evaluación de residuos sólidos y líquidos generados en la producción del material publicitario en la ciudad de Juliaca* [Tesis de pregrado]. Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez, Juliaca, Perú.  
<http://repositorio.uancv.edu.pe/handle/UANCV/4776>
- Bui, T., Tsai, F., Tseng, M. & Ali, M. (2020). Identifying sustainable solid waste management barriers in practice using the fuzzy Delphi method. *Resources, Conservation and Recycling*, 154.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.104625>
- Cáceres, I. y Vallejos, V. (2019). *Educación ambiental* (Trabajo de grado). Universidad Científica del Perú, Loreto, Perú.  
<http://repositorio.ucp.edu.pe/handle/UCP/718>
- Canciong, C. (2018). *Propuesta de un plan de manejo ambiental para un modelo de negocio de imprenta a gran escala basado en la normativa ambiental ecuatoriana* (Tesis de pregrado). Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador.
- Carvajal, H., Teijeiro, M. y García, M. (2022). Análisis de la gestión de los residuos sólidos urbanos en Europa. *Revista Universidad y Sociedad*, 14(1), 402-415.  
<http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v14n1/2218-3620-rus-14-01-402.pdf>
- Cortina, M. (2018). *Diseño de plan de manejo ambiental en el restaurante Relitos Grill & Beer* [Tesis de maestría]. Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, Colombia. <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/17326/CortinaGomezMartha2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Decreto Legislativo N° 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos. (23 de diciembre de 2016). Normas Legales, N.º 13907. Diario Oficial El Peruano.
- Dey, P., Petridis, N., Petridis, K., Malesios, C., Nixon, J. & Ghosh, S. (2018). Environmental management and corporate social responsibility practices of small and medium-sized enterprises. *Journal of Cleaner Production*, 195, 687-702. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.05.201>
- Ferronato, N., Gorritty, M., Guisbert, E., Torretta, V., Bezzi, M & Ragazzi, M. (2018). The municipal solid waste management of La Paz (Bolivia): Challenges and opportunities for a sustainable development. *Waste Management & Research*, 36(3), 288-299. <https://doi.org/10.1177/0734242X18755893>
- Frisancho, M. (2018). *Plan de negocio para el aprovechamiento de material publicitario de desecho en la fabricación de artículos promocionales en la ciudad de Arequipa* [Tesis de pregrado]. Universidad La Salle, Arequipa, Perú. <http://repositorio.ulasalle.edu.pe/handle/20.500.12953/90>
- García, R., Socorro, A. y Maldonado, A. (2019). Manejo y gestión ambiental de los desechos sólidos, estudio de casos. *Universidad y Sociedad*, 11(1), 265-271. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/1121/1181>
- Google. (s.f.a). [Ciudad de Ilo]. Recuperado el 17 de julio de 2023, de <https://goo.gl/maps/cYNq5XSrcQhNka9A6>
- Google. (s.f.b). [Empresa Tecproin Perú S.A.C.]. Recuperado el 17 de julio de 2023, de <https://goo.gl/maps/cYNq5XSrcQhNka9A6>

- Instituto Nacional de Calidad. (2019). *Norma Técnica Peruana NTP 900.058-2019: Gestión de residuos - Código de colores para el almacenamiento de residuos sólidos* (2<sup>a</sup>. ed.). Lima, Perú.
- Johansson, N. & Corvellec, H. (2018). Waste policies gone soft: An analysis of European and Swedish waste prevention plans. *Waste Management*, 77, 322-332. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2018.04.015>
- Luttenberger, L. (2020). Waste management challenges in transition to circular economy - Case of Croatia. *Journal of Cleaner Production*, 256. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120495>
- Ministerio del Ambiente. (2019a). *Guía para la caracterización de residuos sólidos municipales*. Lima, Perú. Recuperado de <http://repositoriodigital.minam.gob.pe/xmlui/handle/123456789/707>
- Ministerio del Ambiente. (2019b). *Guía para elaborar el plan distrital de manejo de residuos sólidos*. Lima, Perú. Recuperado de <https://www.gob.pe/institucion/minam/informes-publicaciones/279520-guia-para-elaborar-el-plan-distrital-de-manejo-de-residuos-solidos>
- Priyadarshini, P. & Abhilash, P. (2020). Circular economy practices within energy and waste management sectors of India: A meta-analysis. *Bioresource Technology*, 304. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2020.123018>
- Pujara, Y., Pathak, P., Sharma, A. & Govani, J. (2019). Review on Indian Municipal Solid Waste Management practices for reduction of environmental impacts to achieve sustainable development goals. *Journal of Environmental*

<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.07.009>

Ruiz, C. y Cely, J. (2016). *Evaluación de alternativas para uso de material banner publicitario* [Trabajo de grado]. Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas, Bogotá, Colombia. Recuperado de <https://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/3487>

Sammartin, G., Zhigue, R. y Alaña, T. (2017). El reciclaje: un nicho de innovación y emprendimiento con enfoque ambientalista. *Universidad y Sociedad*, 9(1), 36-40. <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v9n1/rus05117.pdf>

Thompson, I. (2005). *Definición de publicidad*. Recuperado de <https://www.promonegocios.net/mercadotecnia/publicidad-definicion-concepto.html>

Tipan, M. (2014). *Caracterización de impactos ambientales y diseño del plan de manejo ambiental para la empresa de producción de artículos publicitarios y promocionales Prosergraf. Quito, Ecuador* [Trabajo de grado]. Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador. Recuperado de <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/2509>

Universidad Continental. (2019). *¿Cómo se manejan los residuos sólidos en el Perú?* Recuperado de <https://blogposgrado.ucontinental.edu.pe/como-se-manegan-los-residuos-solidos-en-el-peru>

Wen, Z., Hu, S., Clercq, D., Beck, M., Zhang, H., Zhang, H., Fei, F. & Liu, J. (2018). Design, implementation, and evaluation of an Internet of Things (IoT) network system for restaurant food waste management. *Waste*

*Management,*

73,

26-38.

<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.wasman.2017.11.054>

Zhou, Z., Tang, Y., Dong, J., Chi, Y., Ni, M. & Zhang, Y. (2018). Environmental performance evolution of municipal solid waste management by life cycle assessment in Hangzhou, China. *Journal of Environmental Management*, 227, 23-33. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2018.08.083>