



**UNIVERSIDAD PARTICULAR DE CHICLAYO  
ESCUELA DE POSTGRADO ALTAGORA**



**MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE NEGOCIOS**

## **TESIS**

**Factibilidad de inversión para la implementación de una  
planta de tratamiento de residuos sólidos en el distrito de  
Chiclayo. Perú, 2024**

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO CON  
MENCIÓN EN ADMINISTRACIÓN DE NEGOCIOS**

**Autor:**

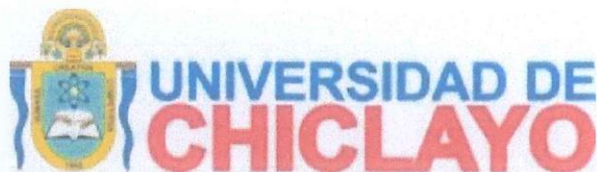
Arq. Pardo Neumann, Ruy David

**Asesor (a)**

Mg. Mantecón Licea, Oscar (<https://orcid.org/0000-0001-5131-5852>)

**Línea de investigación**  
Construcción Sostenible

Pimentel, Perú, 2024



## DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

Yo, **Oscar Mantecón Licea**, asesor con **C/E 002807786** del Programa de Posgrado Maestría en Administración de Negocios; he realizado el debido control de originalidad de la investigación, el mismo que está dentro de los porcentajes establecidos para el nivel de posgrado, según la Directiva de similitud vigente en la **UDCH**; además certifico que la versión que hace entrega es la versión final del informe cuyo Título es: "**FACTIBILIDAD DE INVERSIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DISTRITO DE CHICLAYO. PERÚ, 2024**"; presentado por la estudiante,

**RUY DAVID PARDO NEUMANN** con **DNI 07854773**

Se deja constancia que la investigación antes indicada tiene un índice de similitud del **18 %**, verificable en el reporte final del análisis de originalidad mediante el software de similitud **TURNITIN** de la Universidad Particular de Chiclayo.

Por lo que se concluye que, cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio y cumple con lo establecido en la Directiva sobre el nivel de similitud de productos acreditables de investigación vigente.

**Pimentel, 20 de mayo del 2024**

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Oscar Mantecón Licea".

.....  
Mg. Oscar Mantecón Licea  
CE: 002807786

.....  
**OSCAR MANTECON LICEA**  
**ASESOR**

**TITULO DE LA INVESTIGACIÓN:**

**“FACTIBILIDAD DE INVERSIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DISTRITO DE CHICLAYO. PERÚ, 2024”**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO CON MENCIÓN EN: ADMINISTRACIÓN DE NEGOCIOS**



---

**Arq. Ruy David Pardo Neumann**  
**Autor**



---

**Mg. Oscar Mantecón Licea**  
**Asesor**

Aprobado por el siguiente jurado:



---

**Dra. María Aurelia Lazo Pérez**  
**Presidente**



---

**Dra. Vilma Monteagudo Zamora**  
**Secretario**



---

**Dr. Wilton Vidauro Carpio Campos**  
**Vocal**

## **Dedicatorias**

Dedico este trabajo a Dios, a mi esposa Alejandra, a mis hijos Alejandrita, Johan y a mis amigos por apoyarme durante la cristalización de este sueño.

## **Agradecimientos**

Agradezco a mi asesor MG. Oscar Mantecón por su confianza y su dedicación, a mi querida esposa que me acompaña día a día, a mis queridos hijos que viven mis experiencias y a mis amigos, José Barrueto, por el apoyo incondicional en mi estadía en Chiclayo, así como la Sra. alcaldesa de Chiclayo Sra. Jannet Cubas que me abrió las puertas de la Comuna para proporcionarme la información interna de la logística empleada para la limpieza de la ciudad, que agobia a la ciudad y a la población.

# Índice

<b>Hoja de firmas de asesores y revisores</b>	ii
<b>Dedicatorias</b>	iii
<b>Agradecimientos</b>	iv
<b>Índice</b>	v
<b>Resumen</b>	ix
<b>Abstract</b>	x
<b>INTRODUCCIÓN</b>	1
<b>CAPITULO I</b>	4
<b>EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN</b>	4
1.1.	4
1.2.	5
1.2.1.	5
1.2.2.	5
1.3.	6
1.4.	7
1.4.1.	7
1.4.2.	7
<b>CAPITULO II</b>	8
<b>MARCO TEORICO - CIENTIFICO</b>	8
2.1.	8
2.2.	11
2.2.1.	11
2.2.2.	14
2.3.	32
2.3.1.	32
2.4.	32
2.4.1.	32
2.4.1.1.	32
2.4.1.2.	32
2.5.	33
2.5.1.	33

2.5.2.	33	
2.6.	34	
2.7.	34	
<b>CAPITULO III</b>		<b>36</b>
<b>MARCO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN</b>		<b>36</b>
3.1.	36	
3.2.	36	
3.3.	37	
3.3.1.	37	
3.3.2.	37	
3.4.	38	
3.4.1.	38	
3.4.2.	40	
3.5.	40	
3.6.	41	
3.7.	42	
<b>CAPITULO IV</b>		<b>44</b>
<b>RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN</b>		<b>44</b>
4.1.	44	
4.2.	67	
<b>CONCLUSIONES</b>		<b>69</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>		<b>72</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS</b>		
<b>ANEXOS</b>		
1.	30	
2.	23	
3.	24	
4.	24	

## Índice de tablas

Tabla N° 1. Fuente de residuos solidos	19
Tabla N° 2. Precios de los residuos sólidos reaprovechables	24
Tabla N° 3. Ejercicio de valorización de residuos potencialmente aprovechables	25
Tabla N° 4. Beneficios del reciclaje de residuos	26
Tabla N° 5. Total de viviendas	37
Tabla N° 6. Total de participantes	44
Tabla N° 7. Rango de edad de los participantes	45
Tabla N° 8. Conocimiento de la problemática de los residuos solidos	46
Tabla N° 9. Percepción de la gestión de residuos sólidos y su tratamiento	47
Tabla N° 10. Opinión de la implementación de la planta de tratamiento	48
Tabla N° 11. Nivel de educación ambiental	49
Tabla N° 12. Participación de la población	50
Tabla N° 13. Opinión sobre la mejora de las condiciones de vida	51
Tabla N° 14. Total de residuos generados	52
Tabla N° 15. Composición de los residuos	52
Tabla N° 16. Origen de los residuos no domiciliarios	53
Tabla N° 17. Composición de los residuos	54
Tabla N° 18. Correlación de Pearson entre los aspectos sociales y la variable independiente	55
Tabla N° 19. Correlación de Pearson entre los aspectos sociales y la variable dependiente	56
Tabla N° 20. Correlación de Pearson entre los aspectos ambientales y la variable independiente	57
Tabla N° 21. Correlación de Pearson entre los aspectos ambientales y la variable dependiente	58
Tabla N° 22. Costos de barrido municipal	60
Tabla N° 23. Costos de recolección de residuos sólidos para disposición final	60
Tabla N° 24. Costos incurridos por los vehículos de recolección	60
Tabla N° 25. Residuos sólidos recogidos por vehículo	61
Tabla N° 26. Residuos para valorización	61
Tabla N° 27. Residuos inorgánicos llevados a centros de acopio	62
Tabla N° 28. Residuos orgánicos/inorgánicos llevados a plantas de valorización	63
Tabla N° 29. Actividades del proceso de tratamiento de los residuos solidos	63
Tabla N° 30. Costos referenciales de los residuos valorizados	64
Tabla N° 31. Tipo de disposición final	64
Tabla N° 32. Arbitrios y pagos	65
Tabla N° 33. Plan Operativo Institucional (POI)	65
Tabla N° 34. Programa multianual de inversiones	66

## Índice de figuras

Figura N° 1. Gestión de los residuos sólidos	21
Figura N° 2. Porcentaje de participantes	44
Figura N° 3. Porcentaje de participantes	45
Figura N° 4. Porcentaje de población consciente de la problemática de los residuos sólidos	46
Figura N° 5. Opinión de la gestión de residuos sólidos y su tratamiento	47
Figura N° 6. Porcentaje de aceptación de la implementación de una planta de tratamiento de residuos sólidos	48
Figura N° 7. Porcentaje de aceptación de la implementación de una planta de tratamiento de residuos sólidos	49
Figura N° 8. Porcentaje de participación ciudadana	50
Figura N° 9. Porcentaje de opinión sobre la mejora de condiciones de vida	51

## Resumen

El presente estudio se enfoca en la factibilidad de inversión para la implementación de una planta de tratamiento de residuos sólidos en el distrito de Chiclayo, Perú. Adoptando un enfoque multidimensional, aborda aspectos económicos, ambientales y sociales con el objetivo de ofrecer una guía integral a las autoridades locales y otros actores clave en la toma de decisiones.

La tesis se ha diseñado con un enfoque cuantitativo, centrándose en la recopilación, análisis y procesamiento estadístico de datos. Este enfoque cuantitativo se ha seleccionado para expresar los resultados de manera numérica y estadística, proporcionando así una comprensión profunda y cuantificable de los fenómenos observados. La naturaleza cuantitativa del estudio facilita una evaluación precisa de la viabilidad económica, ambiental y social de la implementación de una planta de tratamiento de residuos sólidos en el Distrito de Chiclayo.

Asimismo, el proyecto de investigación adopta un enfoque descriptivo debido a la naturaleza de las variables bajo estudio. A lo largo del desarrollo del proyecto, se llevará a cabo una descripción detallada del estado actual de las variables identificadas, ofreciendo una visión completa y detallada del tema de investigación. Este enfoque descriptivo permite una comprensión exhaustiva de la problemática de los residuos sólidos en Chiclayo, proporcionando una base sólida para la evaluación de la factibilidad de inversión.

En conclusión, la investigación destaca que la gestión de residuos sólidos en Chiclayo es un desafío multifacético que demanda una intervención integral y colaborativa. La acumulación descontrolada afecta la salud y el ambiente, generando una crisis que requiere soluciones sostenibles. La evaluación de la factibilidad destaca la necesidad de inversión para abordar la problemática, con un enfoque en la viabilidad económica, impacto ambiental y beneficios sociales. La investigación proporciona una base informada para la toma de decisiones, buscando no solo soluciones actuales, sino también un enfoque adaptable a los desafíos futuros en la gestión de residuos.

**Palabra claves:** Factibilidad de inversión, viabilidad, aspectos sociales, aspectos ambientales, aspectos económicos.

## **Abstract**

This study focuses on the feasibility of investment for the implementation of a solid waste treatment plant in the district of Chiclayo, Peru. Adopting a multidimensional approach, it addresses economic, environmental, and social aspects with the aim of providing a comprehensive guide to local authorities and other key stakeholders in decision-making.

The thesis has been designed with a quantitative approach, focusing on the collection, analysis, and statistical processing of data. This quantitative approach has been chosen to express the results numerically and statistically, providing a deep and quantifiable understanding of the observed phenomena. The quantitative nature of the study facilitates a precise evaluation of the economic, environmental, and social feasibility of implementing a solid waste treatment plant in the District of Chiclayo.

Additionally, the research project adopts a descriptive approach due to the nature of the variables under study. Throughout the project's development, a detailed description of the current state of the identified variables will be carried out, offering a complete and detailed insight into the research topic. This descriptive approach allows for a comprehensive understanding of the solid waste issue in Chiclayo, providing a solid foundation for the investment feasibility assessment.

In conclusion, the research highlights that solid waste management in Chiclayo is a multifaceted challenge that requires a comprehensive and collaborative intervention. Uncontrolled accumulation affects health and the environment, creating a crisis that demands sustainable solutions. The feasibility assessment emphasizes the need for investment to address the issue, focusing on economic viability, environmental impact, and social benefits. The research provides an informed basis for decision-making, seeking not only current solutions but also an adaptable approach to future challenges in waste management.

**Keywords:** Investment feasibility, viability, social aspects, environmental aspects, economic aspects.

## INTRODUCCIÓN

En los últimos años, el manejo completo y eficiente de los desechos sólidos ha surgido como un desafío global. El aumento constante de la población y la expansión urbana han sido factores significativos en el rápido crecimiento de este problema (Carreño y Alfonso, 2018). Este crecimiento ha generado preocupación sobre el deterioro del medio ambiente y la salud pública debido a las consecuencias de las prácticas inadecuadas en el manejo de los residuos sólidos.

En América Latina, la práctica principal en el manejo de los desechos sólidos limita a la recolección y disposición final, descuidando aspectos críticos como el aprovechamiento, reciclaje y tratamiento de los residuos, así como su disposición final apropiada. La disposición final suele realizarse en vertederos y botaderos a cielo abierto, que no cumplen con las especificaciones técnicas necesarias para una gestión adecuada de los desechos. Además, la ineficiencia tanto en la administración pública como privada contribuye a la crisis en la gestión de los desechos sólidos en la región (Sáez & Urdaneta, 2014).

La realidad de la gestión de residuos sólidos en América Latina refleja un panorama complejo y multifacético. Las ciudades enfrentan la difícil tarea de equilibrar el rápido crecimiento urbano con la necesidad de implementar sistemas de gestión de residuos más sostenibles. La escasa infraestructura y la falta de recursos en muchos casos han perpetuado prácticas ineficientes, exacerbando los impactos ambientales y de salud pública.

En varios países de la región, la disposición final de residuos sólidos en vertederos a cielo abierto sigue siendo lo predominante, contribuyendo a la contaminación del suelo, agua y aire. Además, la carencia de programas efectivos de reciclaje y aprovechamiento de residuos agrava la situación, desperdiciando recursos valiosos y contribuyendo a la acumulación de desechos.

En el marco Latinoamericano, Perú se encuentra inmerso en los desafíos inherentes a la gestión de residuos sólidos. A pesar de los esfuerzos gubernamentales, el país enfrenta obstáculos significativos en cuanto a la implementación de prácticas sostenibles en la gestión de los residuos. Las ciudades

del país, en su mayoría, mantienen la misma línea que muchos países de la región, depende en gran medida solo de la recolección y disposición final.

En este contexto, el Distrito de Chiclayo enfrenta este desafío. En la última década, el crecimiento demográfico constante, la expansión urbana y el desarrollo económico han llevado a un aumento significativo en la generación de residuos (Radio Programas del Perú, 2019), generando preocupaciones sobre la sostenibilidad ambiental y la capacidad de las prácticas de gestión actuales para abordar eficazmente esta problemática.

La urgencia de intervenir de manera integral en Chiclayo se refleja en la necesidad nacional de adoptar soluciones adaptadas a la realidad local. La participación de la comunidad y la concientización ciudadana emergen como elementos cruciales no solo a nivel distrital sino también a nivel nacional. La inclusión de la comunidad en la toma de decisiones y la promoción de prácticas más sostenibles constituyen estrategias que podrían ser replicadas en diversas localidades del país.

La participación ciudadana y la conciencia comunitaria desempeñan un papel crucial en el éxito de cualquier estrategia de gestión de residuos. La educación y la sensibilización son herramientas poderosas para cambiar los comportamientos y fomentar prácticas más sostenibles. La inclusión de la comunidad en la toma de decisiones puede fortalecer la aceptación de nuevas políticas y prácticas, promoviendo un sentido de responsabilidad compartida hacia la gestión de residuos (Gaslac, 2020).

Por lo tanto, surge la necesidad de abordar de manera integral la gestión de desechos en el distrito de Chiclayo, con un enfoque en la viabilidad de inversiones para implementar un sistema integral de tratamiento de desechos sólidos. Los objetivos principales son identificar los problemas existentes y proponer soluciones viables y efectivas que no solo mitiguen los impactos negativos en el medio ambiente y la salud pública, sino que también contribuyan al desarrollo sostenible del distrito

El objetivo principal de esta investigación es realizar un análisis exhaustivo de los aspectos económicos, ambientales y sociales asociados con el tratamiento de

desechos sólidos en el distrito de Chiclayo. Se empleará un enfoque multidimensional para ofrecer una guía que pueda y" como herramienta de referencia para las autoridades locales y los diversos actores involucrados en la toma de decisiones relacionadas con la gestión de desechos sólidos. Es así, por este escenario, que surge la necesidad de llevar a cabo este estudio para explorar una solución sostenible a largo plazo para abordar de manera efectiva el tratamiento de desechos sólidos en el distrito de Chiclayo. Por lo tanto, el tema de investigación se centra en evaluar la viabilidad económica, social y ambiental, así como la contribución al desarrollo sostenible del distrito.

En este contexto, la investigación no solo se limita a identificar los problemas existentes, sino que aspira a proponer soluciones sostenibles a largo plazo que aborden eficazmente el tratamiento de los residuos sólidos en el Distrito de Chiclayo. La evaluación minuciosa de la viabilidad económica, social y ambiental se erige como piedra angular, proporcionando un enfoque integral que permita no solo cuantificar el impacto económico de las posibles intervenciones, sino también evaluar sus implicaciones sociales y su contribución al desarrollo sostenible del distrito.

A través de esta investigación, se busca ir más allá de la mera identificación de problemas y soluciones, aspirando a establecer una base sólida de conocimiento que oriente de manera informada la toma de decisiones. La promoción de la gestión eficaz de residuos no solo se concibe como un objetivo aislado, sino como parte integral de un proceso más amplio de mejora continua. En este sentido, la investigación no solo busca ofrecer respuestas a los desafíos actuales, sino también sentar las bases para un abordaje dinámico y adaptable que pueda enfrentar los desafíos futuros en la gestión de residuos en el distrito.

En conclusión, provisional, la gestión de residuos sólidos se presenta como un desafío multifacético que requiere un enfoque integral y colaborativo. La realidad en América Latina, y específicamente en el distrito de Chiclayo, refleja la urgencia de intervenir de manera efectiva para contrarrestar los impactos negativos en el ambiente y la salud pública.

## CAPITULO I

### EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

#### I.1. Realidad problemática

En el distrito de Chiclayo, la problemática de la acumulación descontrolada de residuos sólidos en diversos puntos ha generado una crisis ambiental que afecta directamente la salud de la población y el entorno. La presencia de puntos críticos propicia la proliferación de roedores e insectos portadores de enfermedades, altera el paisaje urbano, deprecia propiedades y ejerce un impacto negativo en el turismo.

Estos puntos, que han evolucionado hacia pequeños botaderos informales creados por la misma población, exponen a la comunidad a residuos no tratados y a la liberación de gases nocivos, aumentando el riesgo de enfermedades respiratorias, dermatológicas y gastrointestinales. La presencia de vectores y la contaminación del agua contribuyen aún más a la amenaza a la salud pública.

En este complejo escenario, la ausencia de una gestión y tratamiento apropiado de los desechos sólidos ha ocasionado dificultades que tienen efectos negativos en diversos aspectos de la comunidad chiclayana. Esta situación se ve agravada por el hecho de que una parte considerable de la población carece de conocimientos en educación ambiental, lo que, combinado con la falta de interés y compromiso hacia la preservación del entorno, conduce a la disposición indiscriminada de residuos en áreas públicas.

El problema derivado de la inadecuada gestión y tratamiento de los desechos sólidos no solo pone en riesgo la salud del medio ambiente, sino que afecta la salud de las personas, la economía local y la cohesión social. Esto subraya la urgente necesidad de implementar intervenciones efectivas y sostenibles para abordar esta problemática de manera integral y mitigar sus consecuencias.

## **I.2. Formulación del problema**

En el Distrito de Chiclayo, la gestión inadecuada de los desechos sólidos ha generado una acumulación descontrolada que tiene repercusiones directas y negativas en el medio ambiente, la salud pública y el desarrollo sostenible de la zona. La carencia de un sistema completo para el tratamiento de los desechos sólidos ha ocasionado la aparición de pequeños vertederos informales y el aumento de enfermedades relacionadas. La imperiosa necesidad de resolver esta situación se evidencia en la ausencia de un enfoque sostenible que requiera una inversión adecuada para establecer un sistema eficiente de tratamiento de los desechos sólidos.

La magnitud de esta problemática no solo se evidencia en la presencia de estos pequeños vertederos improvisados, sino también en la falta de medidas preventivas que mitiguen los riesgos sanitarios asociados. La urgente necesidad de abordar este panorama se manifiesta de manera contundente en la ausencia de un enfoque sostenible que involucre la inversión adecuada para implementar un sistema eficaz de tratamiento de residuos sólidos. La falta de una infraestructura integral no solo impide la gestión adecuada de los residuos, sino que también perpetúa un ciclo de impactos negativos en la calidad de vida de los residentes, la biodiversidad local y la posibilidad de alcanzar metas de desarrollo sostenible en la región. La inversión y la implementación de tecnologías modernas se presentan como imperativos ineludibles para revertir este escenario, promoviendo un enfoque más responsable y sostenible en la gestión de los residuos sólidos en el Distrito de Chiclayo.

### **I.2.1. Problema general**

¿Será factible invertir en una planta de tratamiento de residuos sólidos en el distrito de Chiclayo?

### **I.2.2. Problemas específicos**

- ¿Qué cantidad de residuos se genera en el distrito de Chiclayo?

- ¿Qué tan efectivo es el sistema de recolección de residuos sólidos en términos de cobertura y frecuencia?
- ¿Cómo se distribuyen los puntos críticos y botaderos informales en el distrito?
- ¿Cuáles son las tecnologías de tratamiento de residuos sólidos utilizadas en el distrito?
- ¿Cuál es el impacto ambiental actual de la gestión de residuos sólidos?
- ¿Cuál es la percepción de los residentes locales, empresas y autoridades gubernamentales la situación actual de los residuos sólidos en el distrito?

### **I.3. Justificación e importancia de la investigación**

La actual situación de la problemática que atraviesa el distrito de Chiclayo con relación a la gestión de los residuos sólidos ha motivado el desarrollo de este estudio, con el propósito de determinar la factibilidad de inversión para el tratamiento de residuos sólidos teniendo como factor principal el volumen generado en el distrito.

Debido a lo mencionado, resulta imperativo realizar un estudio sobre la viabilidad de invertir en el tratamiento de desechos sólidos en el distrito de Chiclayo, ya que, en la actualidad, la disposición de desechos sólidos en varios puntos de la ciudad no solo tiene un impacto negativo en el medio ambiente, sino que también representa riesgos para la salud de la población. Además, la investigación examinará las fortalezas y debilidades del sistema actual de gestión de residuos y abordará las deficiencias en la recolección de basura en la ciudad.

La importancia del estudio radica en la recopilación detallada de los datos que permitirán evaluar la factibilidad de inversión para implementar un sistema integral que promueva un manejo efectivo de los residuos y contribuya positivamente al desarrollo sostenible del Distrito de Chiclayo.

## **1.4. Objetivos de la Investigación**

### **1.4.1. Objetivo general**

Determinar la factibilidad de inversión, respecto a los costos ambientales, para la implementación de un sistema integral de tratamiento de residuos sólidos en el Distrito de Chiclayo, considerando como factor determinante el volumen de residuos generado en el distrito.

### **1.4.2. Objetivos específicos**

- Analizar la eficiencia actual del sistema de recolección de residuos sólidos en el Distrito de Chiclayo.
- Identificar los puntos críticos de acopio y áreas de acumulación de residuos sólidos en la ciudad.
- Evaluar la participación comunitaria en prácticas sostenibles de gestión de residuos sólidos.
- Investigar las tecnologías actuales utilizadas en el tratamiento de residuos sólidos en el Distrito de Chiclayo.
- Establecer las percepciones de residentes locales, empresas y autoridades gubernamentales sobre la situación actual de los residuos sólidos en el distrito.

## CAPITULO II

### MARCO TEORICO - CIENTIFICO

#### 2.1. Antecedentes de la investigación

En el año 2020, Lizana llevó a cabo un estudio que examinó el impacto social del programa municipal "Chiclayo Limpio" en el distrito de Chiclayo. Esta investigación se centró en analizar cómo dicho programa afecta a los residentes del distrito utilizando un enfoque cuantitativo y un diseño descriptivo. A través de encuestas, se identificaron aspectos clave de la gestión a sólidos que requieren intervención inmediata, así como la importancia de la participación activa de los ciudadanos. El estudio concluyó que la población es consciente de los efectos negativos de los residuos sólidos en el ecosistema, su mayoría causados por una mala disposición de los mismos, lo que afecta la salud pública y, en última instancia, la calidad de vida.

Asimismo, en el año 2020, Rojas propuso la instalación de una planta de tratamiento en el distrito de La Merced, en Chanchamayo, con el objetivo de mejorar la valorización de los residuos sólidos inorgánicos reutilizables. Este estudio se centró en determinar cómo dicha planta mejoraría la valorización de estos residuos, centrándose en aspectos tecnológicos y en la viabilidad económica asociada al periodo de recuperación de la inversión. Se destacó la importancia de la segregación de los residuos, ya sea en la fuente o mediante la recolección selectiva, además de reforzar estos métodos con la instalación de la planta para una selección final. Esto ayudaría a evitar problemas en la disposición final de los residuos inorgánicos y generaría ingresos a través de su comercialización, además de formalizar a los recicladores, aspectos contemplados en el programa de metas e incentivos del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), lo que garantizaría la sostenibilidad del proyecto. El estudio determinó que la instalación de la planta era factible, ya que se conseguirían escenarios más eficientes en la segregación, compactación y comercialización de estos residuos.

En una investigación realizada por Luna & Quinto en la región de Arequipa en el año 2020, sobre la viabilidad ambiental de establecer una planta de valorización de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) en el distrito de Hunter, se tuvo como propósito evaluar y determinar la viabilidad ambiental de dicha planta, centrándose en los costos asociados a su construcción, ubicación y procesos de tratamiento de los RAEE. Además, se llevaron a cabo estudios de impacto ambiental que identificaron efectos adversos en elementos como el suelo, el aire y el ruido, los cuales se proponen ser mitigados mediante un plan de manejo ambiental. No obstante, en términos de empleo y desarrollo local, se observó un impacto positivo que variaba entre 5 y 14 en una escala. El estudio concluyó que la implementación de la planta sería viable, siempre y cuando se gestionen adecuadamente los impactos negativos en el medio ambiente.

En el año 2021, Sosa llevó a cabo un estudio que se enfocó en la evaluación de los efectos socioeconómicos y ambientales de la gestión de residuos sólidos en la ciudad de Chiclayo. El objetivo principal del estudio fue analizar los impactos sociales, económicos y ambientales de la gestión actual de residuos. Como resultado de esta investigación, se determinó que la eficiencia económica era del 51.92%, lo que resultaba en un impacto negativo en el uso de recursos, particularmente en las etapas de recolección y disposición final, lo que generaba condiciones adversas para la atmósfera, el suelo y la cobertura superficial. En términos del impacto social de la gestión actual, se identificó una consecuencia negativa debido a la deficiente administración y gestión, lo que resultaba en la proliferación de vectores de plagas y enfermedades, afectando la salud de la población.

Burgos S. & Verduga A. (2021), en Ecuador, realizaron un estudio en Ecuador con el propósito de examinar la viabilidad de establecer una planta de recuperación de materias primas procedentes de vertederos en el cantón Jipijapa, antes de su clausura técnica. Este trabajo se basó en un análisis exhaustivo que consideró aspectos legales, técnicos y administrativos, junto con una evaluación financiera correspondiente. La metodología empleada fue descriptiva y prospectiva, con un enfoque observacional cuantitativo. Los

resultados obtenidos permitieron evaluar la viabilidad económica, técnica, social y ambiental de implementar un plan piloto para la creación de dicha planta en el cantón Jipijapa, provincia de Manabí, con el objetivo de impulsar la industria del reciclaje.

De manera similar, en el año 2021, Lara et al. llevaron a cabo un estudio técnico para evaluar la viabilidad de expandir una empresa de gestión integral de residuos para promover la economía circular en dos países de América Latina (Colombia y Perú). El estudio comenzó con la recopilación de información disponible en línea sobre la gestión de residuos a nivel mundial, seguida de un análisis de varios países y ciudades como puntos de referencia, así como posibles socios. Se utilizaron entrevistas como método para recopilar datos de los actores relevantes identificados para el estudio. Tras procesar la información se llegó a un ranking de tres países y diez ciudades. Concluyeron identificando ciertos mercados con alta probabilidad de éxito en la implementación y que mostraban respuestas favorables a la gestión de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) y Residuos Sólidos Municipales (RSM).

En el año 2022, Liendo & Morales En el año 2022, Liendo & Morales realizaron un estudio sobre la viabilidad preliminar de establecer una planta de tratamiento de Residuos de Aparatos Electrónicos (RAEE) en Lima Metropolitana y la provincia constitucional del Callao. El estudio comenzó con una descripción de los objetivos y la justificación social, tecnológica y económica para el proyecto, así como los procesos de recolección y caracterización de los RAEE. Además, llevaron a cabo un análisis de mercado mediante encuestas y entrevistas para obtener información de primera mano. También recopilaron información de fuentes secundarias, como revistas, periódicos y recursos en línea, para determinar la cantidad de RAEE disponible en el país. Se examinaron los aspectos económicos relacionados con la ubicación, operación y rentabilidad de la planta. En sus conclusiones, destacaron la escasez de centros de tratamiento de RAEE en el país, lo que subraya la necesidad de establecer una planta de reciclaje, dada la demanda y el potencial de crecimiento del mercado. En términos

económicos, se identificó un retorno positivo de la inversión en comparación con los costos de implementación, y se enfatizó que la implementación de la planta sería técnicamente, económicamente y financieramente viable, además de proporcionar beneficios ambientales positivos.

Arias y Panduro realizaron un estudio sobre la gestión de residuos sólidos en Chiclayo y un plan estratégico para su adecuada gestión desarrollado en el 2022, se caracterizó por la investigación de posibles cambios que podrían aplicarse a la gestión de residuos sólidos municipales para lograr mejorar el servicio. La investigación desarrollada fue de tipo no experimental y tuvo como muestra a 378 pobladores del distrito que fueron consultados sobre la gestión de los residuos sólidos en su localidad. Los resultados arrojaron que deficiencia en la gestión de residuos sólidos, en donde presenta el 52.60% de los usuarios carecen de información acerca de los procesos de recolección y segregación final de los residuos, por lo que se identificaron las características requeridas para el diseño de un plan estratégico, centrándose en la sensibilización de los pobladores y trabajadores de la municipalidad. Se concluye que una propuesta de un plan podría mejorar la gestión de residuos sólidos en la comunidad.

## **2.2. Bases teóricas – científicas**

### **2.2.1. Marco legal**

El Perú cuenta con una amplia lista de normativas que buscan dar el soporte para minimizar los impactos producidos por la problemática planteada en el presente trabajo de investigación, para el desarrollo de la investigación de enmarcaron las principales normativas que velan por la gestión de los residuos y establecen el derecho de la población a vivir en un ambiente óptimo y bueno para la salud.

- **Constitución política del Perú**

La constitución política del Perú, en el artículo 2° - inciso 22, menciona que toda persona tiene derecho de gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida

- **Ley General del Ambiente – 268611**

“La ley general del ambiente en el artículo I de su título preliminar, hace referencia a que toda persona tiene el derecho a vivir en un ambiente saludable y debe contribuir a la gestión y protección del ambiente para asegurar principalmente la salud de las personas”

- **Decreto Supremo N°014-2017-MINAM**

El Artículo 19° del Decreto Supremo N°014-2017-MINAM, que regula el Decreto Legislativo N° 1278, establece la responsabilidad de los gobiernos locales y provinciales en la supervisión del proceso de segregación de residuos sólidos municipales en la fuente dentro de su jurisdicción. Conforme al Programa de Segregación en la Fuente y Recolección Selectiva de Residuos Sólidos, se destaca que los generadores de residuos municipales están obligados a llevar a cabo la segregación de sus desechos, considerando sus propiedades físicas, químicas y biológicas. Este procedimiento tiene como objetivo facilitar la valorización y/o disposición final de los residuos sólidos a cargo de los gobiernos locales. Asimismo, se insta a las municipalidades a llevar a cabo los procesos necesarios para desarrollar propuestas de programas de segregación en la fuente y recolección selectiva, de acuerdo con el marco legal establecido.

- **Decreto Legislativo N° 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos**

Conforme con el Decreto Legislativo N° 1278 y su Artículo 24”, se determina que es obligación de las municipalidades promover e implementar progresivamente programas destinados a la segregación

en la fuente y recolección selectiva residuos sólidos en toda su área de influencia. El propósito principal es facilitar la valorización de los residuos y asegurar una disposición final adecuada desde el punto de vista técnico. Esta disposición implica que las autoridades locales deben llevar a cabo programas institucionales dirigidos a mejorar la gestión de los residuos sólidos, dando prioridad a la valorización de los residuos inorgánicos reciclables.

Es importante destacar que los generadores de residuos están obligados a entregarlos al servicio de limpieza pública debidamente separados, según lo establecido en el Artículo 34°. Aquellas municipalidades que aún no cuenten con una normativa que defina los criterios de segregación en la fuente deben aprobarla dentro de un plazo máximo de un año después de la entrada en vigor de la ley.

Asimismo, el Artículo 37" subraya que la valorización debe considerarse como la opción preferida en la gestión de residuos, en lugar de la disposición final. La valorización comprende prácticas como la reutilización y el reciclaje, y debe realizarse en instalaciones debidamente autorizadas, tal como lo indica también el Artículo 40°. Este último artículo establece que el tratamiento de residuos tiene como objetivo alterar sus características físicas, químicas o biológicas con el fin de reducir o eliminar su potencial impacto en la salud y el medio ambiente, orientándose hacia la valorización o facilitación de la disposición final. Estas acciones deben ser llevadas a cabo por las municipalidades o las Empresas Operadoras de Residuos Sólidos en instalaciones debidamente autorizadas.

Además, en el capítulo 3 que aborda las competencias de las autoridades descentralizadas, específicamente en el artículo 22°, se establece que las municipalidades provinciales, en lo que respecta a los distritos del cercado, y las municipalidades distritales tienen la responsabilidad de gestionar los residuos sólidos generados en los

hogares, así como los residuos especiales y similares, dentro de su jurisdicción.

### **2.2.2. Marco conceptual**

#### **Historia**

En los primeros tiempos, la humanidad adoptó un estilo de vida nómada centrado en la caza y la recolección. Más tarde, surgió la práctica agrícola, llevando al sedentarismo y al establecimiento de los primeros asentamientos humanos. A medida que las civilizaciones crecieron en complejidad y tamaño, la gestión de residuos se convirtió en un problema significativo. Peggy Ayres, experta en historia de la gestión de residuos, señala en sus investigaciones que las primeras normas similares a la gestión de residuos surgieron en la antigua Grecia, especialmente en asentamientos urbanos como Atenas, hace aproximadamente 2.400 años. En ese entonces, se exigía enterrar la basura a más de 1 km de las áreas habitadas.

Durán et al. (1997) observaron que en las décadas de 1960 y 1970, se buscaban soluciones para abordar la gestión deficiente de residuos, particularmente dentro del ámbito de la ingeniería sanitaria. Se enfocaron en la tecnología como alternativa para medir y contrarrestar los efectos negativos relacionados con la contaminación. A partir de la década de 1990, la importancia de una gestión adecuada de residuos sólidos se acentuó, influida por cumbres mundiales sobre desarrollo y medio ambiente de la ONU (como las realizadas en Río de Janeiro en el Protocolo de Kyoto 97) y estrategias de desarrollo sostenible en la Unión Europea. (Como se cita en Guzmán M. y Macias C., 2011)

En la actualidad, la gestión óptima de residuos sólidos es crucial a nivel global, buscando una disposición final mejorada para los residuos urbanos y domiciliarios. Esto cobra vital importancia para preservar el medio ambiente, que enfrenta amenazas crecientes año tras año. Diversas regiones del mundo han implementado iniciativas ambientales en pos de un planeta más saludable para las futuras generaciones, estableciendo decretos,

resoluciones y normativas destinadas a la implementación de procesos que generen espacios más sostenibles a corto y mediano plazo.

### **Residuos sólidos**

Los residuos sólidos se definen como objetos que han dejado de cumplir su función original y se consideran inútiles, llevando a que las personas se deshagan de ellos o los eliminen (Phillips, 2008). Santoyo (2012) amplía esta descripción al referirse a ellos como restos de actividades humanas que los generadores consideran inútiles o desechables, pero que pueden ser de utilidad para otras personas, y señala que se generan en diversos lugares como mercados, comercios, fábricas, vías públicas, restaurantes, hospitales e instituciones educativas.

Rodolfo Brion (2004) complementa esta perspectiva al afirmar que cualquier remanente de actividad humana que carezca de valor económico para su generador puede clasificarse como residuo sólido, subrayando la importancia de mantenerlos fuera de la vista.

En el ámbito peruano, la legislación define los residuos sólidos como objetos, materiales, sustancias o elementos resultantes del consumo o uso de bienes y servicios, de los cuales el poseedor decide desprenderse, priorizando la valorización y, en última instancia, la disposición final (Decreto Legislativo N° 1278, 2016). Además, se especifica que estos residuos pueden presentarse en fase sólida, semisólida, líquida o gaseosa, incluyendo aquellos líquidos o gases contenidos en recipientes destinados al desecho, los cuales, debido a sus características fisicoquímicas, no pueden ser vertidos al ambiente. En estos casos, es necesario acondicionarlos de manera segura para su disposición final (Decreto Legislativo N° 1278, 2016).

### **Clasificación de los residuos sólidos**

La clasificación de residuos es un proceso esencial que implica la separación y agrupación de desechos sólidos y líquidos generados en diversas actividades humanas, con el objetivo de facilitar su gestión, tratamiento y

aprovechamiento (ferrovial, s.f.). De acuerdo a su definición, y lo citado en Ferrovial, los residuos se clasifican de la siguiente manera:

### **1. Según su origen:**

**Domésticos:** son aquellos que se generan en el hogar, y pueden ser orgánicos o inorgánicos, reciclables o no reciclables.

**Municipales:** son aquellos que se gestionan a un nivel local, y provienen de calles, mercados, jardines, etc.

**Industriales:** pueden ser residuos peligrosos, sustancias químicas o radioactivas, dependiendo de la actividad industrial de la que provengan.

**Comerciales:** son los que surgen de cualquier comercio, como tiendas de alimentación o de ropa, por ejemplo.

**Hospitalarios:** material médico, que también puede considerarse como residuo peligroso aumentando la dificultad de su gestión.

**Construcción:** aunque no son peligrosos, son de difícil manejo por su gran volumen.

**Mineros:** residuos sólidos, líquidos o en pasta que resultan del aprovechamiento de un recurso geológico.

**Radiactivos:** son aquellos que contienen elementos químicos.

### **2. Según su biodegradabilidad:**

**Orgánicos:** son de origen biológico; provienen de materias vegetales, animales o comestibles y son biodegradables, lo que se traduce en que la propia naturaleza puede aprovecharlos en su proceso de descomposición.

**Inorgánicos:** no están compuestos de materia biodegradable, sino que son de carácter industrial o artificial; por ejemplo, bolsas de plástico, botellas, objetos metálicos, etc. Suelen tardar mucho tiempo en descomponerse.

### **3. Según su peligrosidad:**

**Inertes:** se trata de todo residuo que al ser depositado en vertederos no sufre cambios significativos a nivel físico, químico y biológico.

**Peligrosos:** son aquellos residuos que por sus características suponen un riesgo tanto para el medio ambiente como para los seres vivos. Se trata, en su mayoría, de aceites, disolventes y envases que hayan servido como contenedores de sustancias peligrosas.

**No peligrosos:** son todos los residuos que no entran en las dos categorías anteriores, como lo son el plástico, el papel o el metal, siempre y cuando no hayan estado en contacto con sustancias peligrosas.

Hay una categorización adicional basada en la composición de los residuos, central para el concepto de reciclaje. Estos desechos se colocan en contenedores separados y luego se procesan juntos. Se clasifican en papel y cartón, envases como latas, briks o botellas de plástico, vidrio, y otros desechos como metal, madera, pinturas, baterías, entre otros.

El ministerio del Ambiente (2021), clasifica los residuos en municipales y no municipales, como se detallan a continuación:

#### **Residuos municipales**

Los Residuos Municipales comprenden los generados en hogares y viviendas (domiciliarios), que incluyen restos de alimentos, papel, cartón, plásticos, vidrio y otros elementos cotidianos. Por otro lado, los Residuos Municipales No Domiciliarios provienen de empresas, comercios, instituciones y áreas públicas, abarcando una diversidad de materiales.

Dentro de la categoría de Residuos Municipales Especiales, se encuentran aquellos generados en áreas urbanas con características y volúmenes que demandan un manejo específico. Esto abarca residuos de laboratorios de ensayo ambientales, lubricentros, centros veterinarios, centros comerciales,

eventos masivos, así como residuos provenientes de la demolición o remodelación de edificaciones de obras menores.

Esta clasificación permite implementar estrategias de gestión adaptadas a la naturaleza única de cada tipo de residuo y su origen.

### **Residuos no municipales**

la categoría de Residuos No Municipales, englobando aquellos de naturaleza peligrosa y no peligrosa que surgen durante el desarrollo de actividades extractivas, productivas y de servicios. Estos residuos abarcan tanto las instalaciones principales como las auxiliares relacionadas con la operación.

Los Residuos No Municipales son resultado directo de actividades específicas, y su manejo requiere una consideración cuidadosa debido a su potencial peligro o características particulares. Esta categoría incluye una amplia gama de desechos generados en entornos industriales, extractivos o de servicios, demandando prácticas de gestión adaptadas para garantizar un tratamiento adecuado y minimizar impactos ambientales.

### **Fuente de los residuos solidos**

Los residuos sólidos urbanos (RSU) constituyen la mayor cantidad de residuos generados en las comunidades. Su componente principal son los residuos domiciliarios. Este tipo de desechos precisa de un sistema periódico de recogida para su tratamiento en los vertederos municipales.

Estos residuos tienen diferentes fuentes las cuales se señalan en el Tabla N° 1:

Tabla N° 1. Fuente de residuos sólidos

Fuente	Tipo de residuo	Localización o actividad donde se genera
Domestica	Residuos de comida, papel, cartón, restos de jardín, electrodomésticos, residuos domésticos peligrosos.	Viviendas unifamiliares y multifamiliares.
Institucional y comercial	Papel, cartón, latas, residuos de comidas, vidrio, restos orgánicos de jardines	Escuelas, hospitales, cárceles, tiendas, oficinas, mercados, hoteles, talleres y otros.
Construcciones	Partículas, escombros, madera, hormigón	Sitios de construcción, autopistas y carreteras.
Servicios municipales	Restos de basura, polvo y escombros	Limpieza de autopistas, carreteras, calles y jardines, parques y playas.
Plantas de tratamiento	Lodos de tratamiento	Planta de tratamiento para agua potable o aguas residuales.
Agrícolas	Desechos de cosechas, residuos domésticos y residuos peligrosos: fertilizantes y plaguicidas.	Granjas, haciendas de cultivos, ganaderías.

Fuente: Adaptado de Tchobanoglous et. Al. (1998)

Con el objetivo de gestionar de manera eficaz estos desechos, emerge el término "tratamiento", el cual busca recuperar sustancias y materiales con valor, facilitar la conversión de estos residuos en fuentes de energía y prepararlos para su utilización apropiada y disposición final.

### **Ciclo de vida de los residuos sólidos**

Rentería y Zeballos (2014) explican que el ciclo de vida de los residuos sólidos domiciliarios consta de diversas etapas, incluyendo la generación, comercialización y disposición final. Este enfoque permite una comprensión inicial de la participación de diferentes actores y las relaciones que se establecen en cada fase.

En una perspectiva similar, Urbina, Valdivia y Zúñiga (2019) sostienen que el ciclo de vida de los residuos sólidos sigue una dinámica comparable a la Teoría General de Sistemas. Este ciclo inicia con la generación, seguido por almacenamiento, recogida y transportación, tratamiento, valorización, y concluye con la disposición final. La comparación con la Teoría General de Sistemas resalta la interconexión y la interdependencia entre las distintas

fases del ciclo de vida de los residuos sólidos, proporcionando un marco integral para entender su dinámica.

### **Gestión Integrada de residuos sólidos**

La administración efectiva de los residuos sólidos implica la selección y aplicación de diversas actividades, tecnologías, técnicas y programas con el propósito específico de alcanzar metas y objetivos en la gestión de estos desechos. Este enfoque se centra en la reducción, reciclaje, reutilización, transformación y disposición final de los residuos, cubriendo elementos clave como la generación, recolección, separación, procesamiento y transporte, así como la recuperación del suelo post-cierre de vertederos (Gaslac, 2020).

El Manejo Integrado de Residuos Sólidos (MIRS) representa el uso de prácticas combinadas para manipular de manera segura y efectiva los residuos sólidos. Este enfoque combina tecnologías como la reducción, reutilización, reciclaje, compostaje, incineración y rellenos sanitarios, abogando por estrategias que reduzcan el empaquetamiento innecesario y promuevan la reparación y adquisición de bienes más duraderos y grandes, contribuyendo así al ahorro de dinero y recursos naturales (Gaslac, 2020).

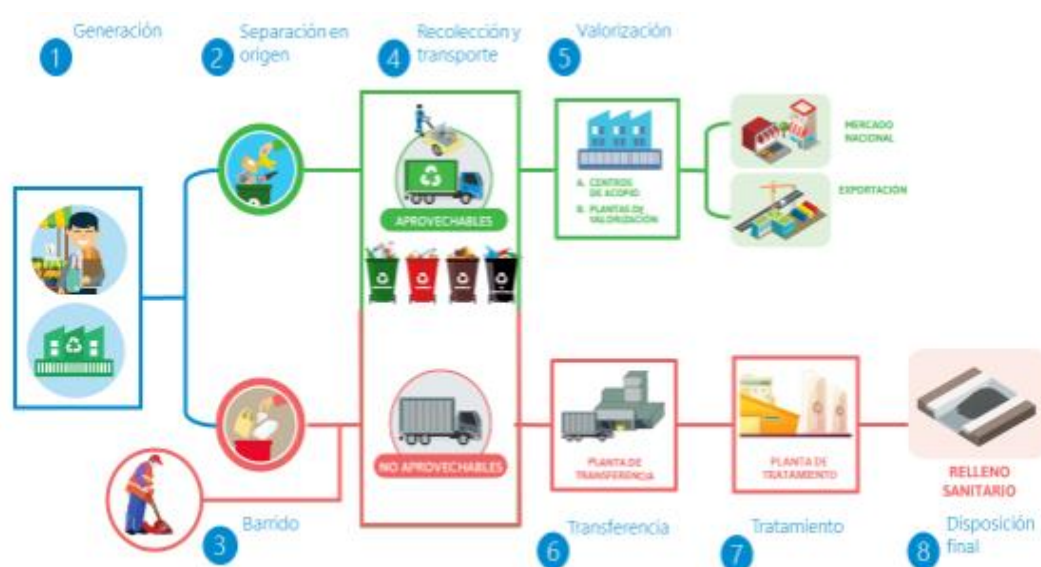
El reciclaje y compostaje son procesos cruciales en el MIRS, ya que permiten la extracción de materiales útiles antes de la incineración o disposición en vertederos. Estos materiales recuperados pueden ser empleados como materia prima para la fabricación de nuevos productos. El reciclaje implica la recuperación de materiales, su clasificación por tipo, procesamiento y la utilización de productos fabricados a partir de material reciclado.

De acuerdo con el Artículo 2º del Decreto Legislativo N° 1278, el objetivo principal de la Gestión Integral de residuos sólidos municipales en el país es, en primer lugar, evitar o reducir la cantidad de basura desde su origen, priorizando esta opción sobre cualquier otra. En segundo lugar, en relación con los residuos ya generados, se prefiere recuperar y dar valor a estos materiales, utilizando opciones como la reutilización, el reciclaje, el compostaje, el coprocesamiento, y otras alternativas, siempre que se

asegure la protección de la salud y el medio ambiente. La disposición final de los residuos sólidos en la infraestructura correspondiente se considera la última opción y debe llevarse a cabo en condiciones que sean ambientalmente apropiadas (Decreto Legislativo N° 1278, 2016).

La gestión integral de residuos sólidos aborda los desafíos relacionados con los desechos mediante soluciones viables y sostenibles, incorporando tecnologías apropiadas, la participación de la población y la preservación del medio ambiente (CARE, 2012). Este enfoque multidimensional busca no solo manejar los residuos, sino también avanzar hacia prácticas que promuevan la sostenibilidad y la conservación de los recursos.

Figura N° 1. Gestión de los residuos sólidos



Fuente: Ministerio del Ambiente del Perú, SIGERSOL

La gestión de los residuos sólidos se orienta a cambiar la cultura actual de eliminación de desechos hacia prácticas sostenibles de producción y consumo, con el objetivo de prevenir la generación de residuos. Estos residuos, comúnmente denominados basura o desecho, comprenden una variedad de materiales, como residuos orgánicos (alimentos, excedentes de comida, etc.), cartón, papel, madera, y materiales inorgánicos como vidrio, plástico y metales. Su origen se encuentra mayoritariamente en actividades domésticas, servicios públicos, construcciones, establecimientos

comerciales y algunos residuos industriales que no están vinculados directamente a los procesos industriales (Guerrero & Erbiti, 2004).

### **Minimización de Residuos y Eficiencia en el Uso de Materiales:**

La minimización de residuos y la eficiencia en el uso de materiales se centran en reducir al máximo el volumen y la peligrosidad de los residuos. Este enfoque implica un cambio en los hábitos de consumo mediante estrategias preventivas, procedimientos, métodos o técnicas implementadas en las actividades generadoras. Los productores adoptan innovaciones en los procesos de elaboración de bienes y servicios con el objetivo de generar menos residuos (Dirección General de Gestión de Residuos Sólidos, 2019).

### **Segregación de Residuos Sólidos Municipales:**

La segregación de los residuos sólidos municipales implica agrupar componentes específicos o elementos físicos de los residuos para su manejo especial. De acuerdo con la Norma Técnica Peruana NTP 900.058.2019 "Gestión de residuos: código de colores para el almacenamiento de residuos sólidos", esta acción requiere el uso de recipientes de diferentes colores según la composición y características físicas de los residuos. La segregación no solo debe ser realizada por los pobladores, quienes deben recibir capacitación, sino que también implica la implementación de recipientes adecuados en calles, veredas, parques, entre otros lugares públicos (Decreto Legislativo N° 1278, 2016).

### **Recolección Selectiva de Residuos Sólidos**

En el marco de la recolección selectiva de residuos sólidos, se planea que una asociación de recicladores formales lleve a cabo la recolección de residuos inorgánicos y orgánicos en diversas ubicaciones, como la fuente, la vía pública, el sistema de limpieza pública, plantas de transferencia y botaderos. Los residuos inorgánicos serán transportados a un centro de acopio para su correspondiente selección, mientras que los residuos

orgánicos se dirigirán a otro centro de acopio con el propósito de ser transformados en abono orgánico (Ministerio del Ambiente, 2017).

Para ejecutar este plan de recolección selectiva de manera efectiva, es crucial priorizar actividades como dividir la zona de intervención en sectores, asignar a cada sector un día, frecuencia y horario de recolección, y diseñar rutas según el número de viviendas por zona. Los factores determinantes para definir la frecuencia de recolección incluyen el tiempo de almacenamiento adecuado de los residuos, la generación de olores desagradables, el ciclo de desarrollo de la mosca, las limitaciones de espacio de la población, las expectativas de la población, el horario más conveniente para la recolección en los hogares y la intensidad del tráfico ((Ministerio del Ambiente, 2017).

### **Valorización de Residuos Sólidos Municipales**

El Decreto Legislativo N° 1278 (2016) establece que la valorización, que engloba actividades como la reutilización y el reciclaje, debe priorizarse sobre la disposición final de los residuos. La valorización busca modificar las características físicas, químicas o biológicas de los residuos sólidos para reducir o eliminar su potencial peligro para la salud o el ambiente. Esta práctica debe llevarse a cabo en instalaciones debidamente autorizadas por las municipalidades o las Empresas Operadoras de Residuos Sólidos.

### **Valorización de Residuos Inorgánicos Reaprovechables**

En el manejo de residuos sólidos, la valorización económica se presenta como una estrategia para mejorar la calidad ambiental mediante el reciclaje y la comercialización de residuos inorgánicos aprovechables. La valorización económica de algunos de estos residuos se detalla en una tabla específica (Ministerio del Ambiente, 2017).

Tabla N° 2. Precios de los residuos sólidos reaprovechables

<b>Tipo de residuo</b>	<b>Costo x Kg</b>
Papel blanco	0.5
Papel periódico	0.2
Papel mixto	0.2
Papel film	1
Cartón marrón	0.2
Vidrio blanco	0.1
PET	1
PEAD (Polietileno de Alta Densidad)	0.8
PVC (policloruro de Vinilo)	0.6
PEBD (Polietileno de baja densidad)	0.8
Aluminio	0.2
Hojalata	1
Fierro o metal	3

Fuente: Adaptado del Ministerio del Ambiente, 2017.

De acuerdo con el Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, Ley de la Gestión Integral de Residuos Sólidos, establecido en el Decreto Supremo N°014-2017-MINAM, el Artículo 4º aborda diversas operaciones cruciales para el manejo de residuos sólidos municipales. Estas operaciones incluyen la segregación, almacenamiento, limpieza, trituración, compactación física, empaque o embalaje, y la recuperación. El enfoque principal de este artículo radica en asignar estas responsabilidades a las organizaciones de recicladores, destacando que son estas entidades las que deberían llevar a cabo estas actividades con el propósito de mejorar la gestión de los residuos sólidos municipales. Además, se subraya que la recolección de residuos sólidos de tipo inorgánico se reserva exclusivamente para los recicladores.

La determinación de la valorización económica de los residuos reaprovechables, aquellos identificados y con capacidad para ser comercializados, se basa en la evaluación de los precios que prevalecen en el mercado local de reciclaje.

*Tabla N° 3. Ejercicio de valorización de residuos potencialmente aprovechables*

Tipo de residuo	Generación (Ton/mes)		Segregación efectiva	Precios de mercado (Soles/Ton)	Estimación de ingreso por venta (Soles/mes)
Papel	114.4		28.6	700	20020
Cartón	38.2		9.56	150	1434
Vidrio	28.2		7.04	100	704
PET	17.9		4.47	1100	4917
Plástico duro	19.4		4.84	600	2094
Bolsas	70.3		17.57	200	3514
Aluminio	11.88		2.97	850	2524.5
Total			75.05		35207.5

Fuente: Adaptado del Ministerio del Ambiente, 2017.

### **Reciclaje y Comercialización de Residuos Sólidos:**

Según la Ley N° 29419, que regula la actividad de los recicladores, el reciclaje se define como un proceso que implica la incorporación de residuos o productos finales en métodos de transformación y producción diseñados específicamente para eliminar o reducir al mínimo sus efectos contaminantes y su volumen, al mismo tiempo que genera ingresos económicos (2009). Este procedimiento tiene como objetivo principal la recuperación de componentes presentes en algunos residuos sólidos urbanos, ya sea de manera directa o indirecta (Fuentes & Silva, 2009). El reciclado busca alcanzar los siguientes objetivos fundamentales:

- Ahorro de energía.
- Conservación y protección de los recursos naturales y del medio ambiente.
- Reducción o minimización del volumen de residuos.

Tabla N° 4. Beneficios del reciclaje de residuos

Residuo reciclado (1 Ton)	Beneficios
Papel	Evitar talar 17 árboles aprox.
	Evitar consumir 26 m <sup>3</sup> de agua
	Evitar consumir 6Kw/h de energía
	Evitar emitir 820 Kg de CO <sub>2</sub>
Plástico	evitar extraer 500 L de petróleo
	evitar emitir 410 kg de CO <sub>2</sub>
Vidrio	evitar extraer 1.2 Ton de arena sílice
	evitar consumir 2 061.84 kW/h de energía
	evitar emitir 180 kg de CO <sub>2</sub>
Chatarra	Evitar extraer 1.5 Ton de hierro.
	Evitar consumir 0.5 t de carbón coque
	Evitar emitir 2000 kg deCO <sub>2</sub>

Fuente: Adaptado del Ministerio del Ambiente, 2017.

### **Impacto y Problemática de los residuos solidos**

La urbanización en América Latina y el Caribe presenta desafíos significativos en la gestión de residuos sólidos municipales, según Acucio & Rossin (1997). El aumento en la demanda de servicios en áreas urbanas, así como en zonas marginales y periurbanas, representa un reto considerable para los gobiernos nacionales, municipales y organismos internacionales de crédito y asistencia técnica.

El manejo inadecuado de los residuos sólidos tiene un impacto negativo en la salud de la población y la calidad de vida, como destaca Brown (2003). Los riesgos directos afectan principalmente a recolectores y segregadores, especialmente cuando los desechos peligrosos se mezclan con residuos municipales. La falta generalizada de interés en el manejo adecuado de residuos se evidencia en servicios de recolección ineficientes o inexistentes en algunas zonas.

Phillips (2008) profundiza en la problemática de los residuos sólidos, conocidos comúnmente como basura. Destaca los riesgos directos, como el contacto directo con desechos mezclados con sustancias peligrosas, afectando especialmente a los recolectores. Además, resalta los riesgos indirectos relacionados con la proliferación de vectores como moscas, mosquitos, ratas y cucarachas, que encuentran en los residuos un ambiente propicio para la transmisión de enfermedades a la población en general.

Estos estudios en conjunto subrayan la urgencia de abordar la gestión integral de residuos sólidos para mitigar impactos negativos en la salud, el medio ambiente y la calidad de vida de la población. La necesidad de estrategias eficaces de manejo de residuos se convierte en un imperativo para preservar la salud pública y garantizar la sostenibilidad ambiental en el contexto de las crecientes presiones urbanas y los desafíos asociados a la disposición y tratamiento de los desechos sólidos.

### **Educación Ambiental. La Educación Ambiental y el manejo de los Residuos Sólidos**

Para la gestión de los RSU es necesario que los ciudadanos desarrollen los conocimientos, habilidades y actitudes que favorezcan el manejo, es decir, una cultura de gestión de los residuos. Resulta evidente que sin la participación de todos los agentes implicados en la generación y gestión de los residuos no se puede solucionar el problema y de nada serviría la existencia de gran cantidad de contenedores para recuperar vidrios, latas, papel y otros ítems, si no existe una actitud ciudadana favorable a la utilización de los mismos. Por otro lado, de nada serviría preparar a los ciudadanos en conocimientos sobre manejo de residuos sólidos si no se implementa la legislación e infraestructura necesaria para ello y no se manifiesta la voluntad política para realizarlo.

Cambiar los valores de una sociedad como la nuestra, para la que lo más importante es el progreso económico y en la que la solidaridad no juega aún un papel importante, es una tarea complicada. Pero la posibilidad de un cambio radical, en la educación y en la información. Aquí entra en juego la Educación Ambiental y es tarea de todos los educadores ambientales dar a conocer los problemas ambientales, informar acerca de las consecuencias de nuestros comportamientos cotidianos, así como de la gestión, que, en este plano, se está llevando en las administraciones, industrias, empresas y organizaciones no gubernamentales.

## **Concienciación y Reducción de la Contaminación Ambiental**

### **Concienciación**

Según Escobar et al. (2006), la concienciación implica la acción de crear conciencia en las personas acerca de problemas o fenómenos considerados significativos. Este proceso, derivado del término "concientizar", implica el acto de hacer que una persona tome conciencia de circunstancias, fenómenos o aspectos de su personalidad para mejorar su calidad de vida y sus conexiones no solo con otros individuos, sino también con el entorno ambiental circundante. La clave para lograrlo reside en el diálogo y la reflexión. La conciencia se manifiesta cuando se comprende el alcance y las consecuencias de las acciones. El término se aplica comúnmente a circunstancias relacionadas con la convivencia social y el medio ambiente.

### **Nivel de Conciencia del Público Objetivo**

Solano (2010) sugiere que, para diseñar estrategias de comunicación y educación para el desarrollo sostenible, es esencial abordar la pregunta sobre por qué el público objetivo no actúa frente a un problema o no adopta una alternativa. Las respuestas pueden girar en torno al desconocimiento del problema (conocimiento), la percepción de que el problema no es importante (actitud) o la falta de conocimiento sobre cómo abordar la solución (práctica). Estos tres momentos, conocidos como los estados de conciencia, se exploran a través de estudios sobre conocimientos, actitudes y prácticas (CAP).

### **Objetivos Basados en los Estados de Conciencia**

Solano (2010) indica que los objetivos corresponden a los niveles de conciencia del público objetivo y se dividen en tres categorías: ¿Qué queremos que la gente conozca? (Conocimiento), ¿Qué queremos que la gente considere bueno o malo? (Actitud) y ¿Qué queremos que la gente sepa hacer? (Práctica). La resolución de problemas, sostienen, radica en la mente de las personas, y para lograr soluciones efectivas, es necesario que

las personas conozcan el problema, desarrollen una actitud favorable hacia su solución y sepan cómo aplicar alternativas prácticas.

### **Estudio de Prefactibilidad**

Gastelo & Córdova (2015) como se cita en Medina G., indican que un estudio de factibilidad es un instrumento analítico usado durante el desarrollo de un negocio, proceso en el cual muestra cómo un negocio debe operar bajo un conjunto de supuestos. Estas suposiciones a menudo incluyen factores tales como la tecnología utilizada (instalaciones, equipos, producción, proceso, etc.), financiación, (necesidades de capital, el volumen, el costo de bienes, salarios, etc.), la comercialización (precios, la competencia, etc.), y así sucesivamente. El resultado será una evaluación general de si la propuesta del concepto del negocio es técnica y económicamente viable.

Asimismo, Calderón (2016) señala que el estudio de pre - factibilidad se lleva a cabo con el objetivo de contar con información sobre el proyecto a realizar, mostrando las alternativas que se tienen y las condiciones que rodean al proyecto (como se cita en Medina G., 2018)

### **Objetivo del estudio de prefactibilidad**

Realizar un análisis de viabilidad consiste en examinar y posteriormente eliminar todas las incertidumbres que puedan surgir en un proyecto. Los especialistas sostienen que la evaluación de prefactibilidad establece los cimientos para un diseño y construcción exhaustivos. Además, este tipo de estudio nos señala si el proyecto puede llevarse a cabo de manera técnica sólida y económicamente viable (ortega, s.f.).

### **Planta de tratamiento de residuos solidos**

Las instalaciones dedicadas al tratamiento de residuos sólidos son estructuras situadas en áreas aprobadas por las autoridades municipales. A estas instalaciones se trasladan los desechos producidos tanto en el entorno municipal (como los provenientes de domicilios, mercadillos, zonas verdes, restaurantes y entidades públicas y privadas) como en el entorno no

municipal (lugares de actividades de extracción, producción o servicios). En ellas, los residuos son sometidos a procesos diseñados para su reaprovechamiento y reciclado, siguiendo los principios de la economía circular (Andina, 2022).

Una planta de tratamiento de residuos sólidos es una instalación diseñada para recibir, procesar y gestionar de manera eficiente los desechos sólidos generados por comunidades o industrias. Su objetivo principal es aplicar diversas técnicas y tecnologías para reducir el impacto ambiental de los residuos, maximizando la recuperación de materiales reciclables, minimizando la cantidad de desechos destinados a la disposición final y, en algunos casos, transformando los residuos en formas menos perjudiciales para el medio ambiente, como compost o energía. Estas instalaciones desempeñan un papel crucial en la gestión sostenible de los desechos sólidos, contribuyendo a la preservación de recursos, la prevención de la contaminación y la promoción de prácticas más responsables con el entorno (Rondón et al, 2016).

Existen diversas categorías de instalaciones para el tratamiento de residuos, cada una diseñada para cumplir con objetivos específicos. La elección del tipo de planta dependerá de la composición de los residuos disponibles y de los objetivos finales, ya sea el reciclaje, la reutilización o la generación de combustibles alternativos como Combustibles Derivados de Residuos (CDR) o biogás (GTA Ambiental, 2022).

En términos generales, podemos clasificar estas instalaciones en dos categorías:

#### **a) Planta de Recuperación o separación de residuos**

Estas plantas representan puntos intermedios que posibilitan la recuperación de residuos sólidos urbanos con el fin de facilitar su reciclaje posterior. Este proceso contribuye significativamente a la disminución de la cantidad de residuos depositados en vertederos, prolongando así la duración efectiva de estos sitios (Gonzales, s.f.).

Frecuentemente, los materiales recuperados representan una fuente de ingresos para la instalación, ya que son adquiridos por recicladores especializados en plásticos, aluminio o papel y cartón. Por lo general, los desechos no recuperados se destinan a un vertedero sanitario para su disposición final, siendo clasificados como rechazo.

La fase de separación es esencial y precede a la valorización de desechos, destacando la importancia de tales proyectos. La implementación de tecnologías diversas, desde magnetismo hasta el uso de la Inteligencia Artificial, ha aumentado significativamente la eficiencia y precisión de estas instalaciones.

### **b) Planta de Recuperación y Tratamiento**

En una Planta de Recuperación y Tratamiento de Residuos, además de la clasificación, se llevan a cabo procesos para valorizar los desechos. A diferencia de las plantas que solo se dedican a la recuperación, aquí parte de los materiales se transforma como parte integrante del proceso para generar nuevos recursos.

La valorización de residuos sólidos puede abarcar desde el reciclaje de desechos inorgánicos como vidrio, varios tipos de plásticos, aluminio o papel, hasta la creación de Combustible Derivado de Residuos (CDR), el reciclaje de materia orgánica mediante compostaje o la generación de biogás.

### **Beneficios**

Las plantas de tratamiento de residuos ofrecen notables beneficios a la sociedad. En primer lugar, contribuyen a la reducción significativa del volumen de residuos destinados a rellenos sanitarios o vertederos al aire libre. Este aspecto resulta crucial para disminuir la contaminación en cuerpos de agua, prevenir la propagación de plagas y enfermedades, y mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero, generando un impacto positivo tanto en la salud pública como en el medio ambiente.

Adicionalmente, estas instalaciones generan beneficios económicos al crear empleos, tanto de forma directa como indirecta. Además, propician un cambio en la perspectiva de los gastos asociados a la disposición final de residuos, ya que, en lugar de ser considerados simplemente como desechos, se recuperan y se les otorga un valor. Esta transformación no solo tiene repercusiones positivas en términos financieros, sino que también contribuye a mejorar el entorno ambiental, elevando así la calidad de vida de los ciudadanos.

Naciones Unidas (s.f.) indica que las plantas de tratamiento contribuyen en el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) establecidos en la Agenda 2030. En particular, impactan positivamente en los siguientes ODS:

- ODS 7: Energía Asequible y no contaminante
- ODS 8: Trabajo decente y crecimiento económico
- ODS 9: Industria, Innovación e Infraestructura
- ODS 12: Producción y consumo responsable
- ODS 13: Acción por el clima

## **2.3. Hipótesis**

### **2.3.1. Hipótesis general**

Los tratamiento de residuos sólidos determinan la viabilidad de inversión para la implementación de una planta de tratamiento de residuos sólidos en el Distrito de Chiclayo.

## **2.4. Variables**

### **2.4.1. Identificación de las variables**

#### **2.4.1.1. Variable independiente**

X1: Factibilidad de inversión

#### **2.4.1.2. Variable dependiente**

Y1: Tratamiento de residuos

## 2.5. Definición de las variables

### 2.5.1. Definición conceptual

- **X<sub>1</sub>: Factibilidad de inversión**

Es la evaluación sistemática y exhaustiva de un proyecto para determinar su viabilidad financiera, técnica y operativa antes de comprometer recursos significativos. Este análisis abarca diversos aspectos, como la rentabilidad del proyecto, los riesgos asociados, la disponibilidad de recursos, la compatibilidad con los objetivos organizacionales y la contribución al logro de metas a largo plazo.

- **Y<sub>1</sub>: Tratamiento de residuos**

Se refiere a las técnicas y procesos aplicados para gestionar adecuadamente los desechos, minimizando su impacto ambiental y maximizando su aprovechamiento. Este proceso puede incluir la recolección, segregación, clasificación, almacenamiento temporal, transporte, tratamiento, y disposición final de los residuos.

### 2.5.2. Definición operacional

- **X<sub>1</sub>: Factibilidad de inversión**

Resultado evaluación descriptiva y cuantitativa de los impactos ambientales asociados al proyecto de implementación de la planta de tratamiento de residuos sólidos en el Distrito de Chiclayo.

- **Y<sub>1</sub>: Tratamiento de residuos**

Conjunto de acciones y procesos específicos implementados con el objetivo de gestionar y manipular los residuos de manera eficiente, segura y sostenible. Incluye procedimientos como la recolección, clasificación, transporte, almacenamiento temporal, tratamiento físico, químico o biológico, y disposición final de los residuos

## 2.6. Operacionalización de las variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍNDICES	INSTRUMENTO DE MEDICIÓN
<b>X<sub>1</sub>:</b> FACTIBILIDAD DE INVERSIÓN	evaluación detallada de aspectos económicos, financieros, técnicos, legales y sociales que se utilizan para determinar la viabilidad de un proyecto propuesto.	Resultado de la evaluación integral que incluye la medición cuantitativa de factores económicos, financieros, técnicos, legales y sociales relacionados con el proyecto propuesto en el Distrito de Chiclayo.	Costos ambientales	Impactos ambientales	Beneficios	Entrevistas, recopilación bibliográfica
				Impactos sociales		
				Costo de tratamiento de los residuos	Gasto público	
				Costos de sensibilización		
				Costos de capacitación		
				Costos de programas ambientales		
				Impactos ambientales		
<b>Y<sub>1</sub>:</b> TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS	Se refiere a las técnicas y procesos aplicados para gestionar adecuadamente los desechos, minimizando su impacto ambiental y maximizando su aprovechamiento.	Conjunto de acciones y procesos específicos implementados con el objetivo de gestionar y manipular los residuos de manera eficiente	Ambiental	Eficiencia del reciclaje	Porcentaje	Entrevistas, recopilación bibliográfica y cálculo
				Tasa de compostaje		
				Cumplimiento normativo	Check list	
			Operativa	Eficiencia de los procesos	Proporción	
				Capacidad de atención		

## 2.7. Matriz de consistencia

<b>PROBLEMAS</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>HIPÓTESIS</b>
<b>P. GENERAL</b>	<b>O. GENERAL</b>	<b>H. GENERAL</b>
¿Será factible invertir en una planta de tratamiento de residuos sólidos en el distrito de Chiclayo?	Evaluar la factibilidad de inversión, respecto a los costos ambientales, para la implementación de un sistema integral de tratamiento de residuos sólidos en el Distrito de Chiclayo, considerando como factor determinante el volumen de residuos generado en el distrito.	Los tratamiento de residuos sólidos determinan la viabilidad de inversión para la implementación de una planta de tratamiento de residuos sólidos en el Distrito de Chiclayo.
<b>P. ESPECÍFICOS</b>	<b>O. ESPECÍFICOS</b>	<b>VARIABLES</b>
¿Qué cantidad de residuos se genera en el distrito de Chiclayo?	Analizar la eficiencia actual del sistema de recolección de residuos sólidos en el Distrito de Chiclayo.	X1. Factibilidad de inversión Y1. Tratamiento de residuos
¿Qué tan efectivo es el sistema de recolección de residuos sólidos en términos de cobertura y frecuencia?	Identificar los puntos críticos y áreas de acumulación de residuos sólidos en la ciudad.	<b>TIPO DE INVESTIGACIÓN</b>
¿Cómo se distribuyen los puntos críticos y botaderos informales en el distrito?	Evaluar la participación comunitaria en prácticas sostenibles de gestión de residuos sólidos.	Cuantitativo
¿Cuáles son las tecnologías de tratamiento de residuos sólidos utilizadas en el distrito?	Investigar las tecnologías actuales utilizadas en el tratamiento de residuos sólidos en el Distrito de Chiclayo.	<b>DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN</b>
¿Cuál es el impacto ambiental actual de la gestión de residuos sólidos?	Analizar las percepciones de residentes locales, empresas y autoridades gubernamentales sobre la situación actual de los residuos sólidos en el distrito.	Descriptivo
¿Cuál es la percepción de los residentes locales, empresas y autoridades gubernamentales la situación actual de los residuos sólidos en el distrito?		

## **CAPITULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **3.1. Tipo de investigación**

El estudio de investigación propuesto adopta un enfoque cuantitativo, orientado hacia la recopilación, análisis y procesamiento estadístico de datos. El objetivo principal es exponer y generalizar los resultados obtenidos a partir de la información recabada, estableciendo así relaciones entre las variables identificadas. La naturaleza cuantitativa del estudio implica la expresión de los resultados en términos numéricos y estadísticos, proporcionando un entendimiento general de los fenómenos observados.

Este enfoque cuantitativo permitirá la extrapolación de los hallazgos hacia poblaciones más amplias, utilizando técnicas de réplica y predicción. La intención es no solo comprender la dinámica de las variables analizadas en el contexto específico del estudio, sino también aplicar esos conocimientos de manera más amplia, contribuyendo así a la generación de información útil y generalizable en ámbitos más extensos. La rigurosidad de los métodos cuantitativos facilitará la toma de decisiones informadas y respaldará la validez y confiabilidad de los resultados obtenidos.

#### **3.2. Diseño de investigación**

El proyecto de investigación propuesto adopta un enfoque descriptivo debido a la naturaleza de las variables bajo estudio. A lo largo del desarrollo del proyecto, se realizará una descripción detallada del estado actual de las variables identificadas, proporcionando información completa sobre el tema de investigación. Además, se llevarán a cabo pruebas pertinentes para demostrar la correlación entre las variables, enriqueciendo así la comprensión y el análisis de la investigación. Este enfoque descriptivo permitirá una exploración minuciosa de los aspectos relevantes del tema, respaldando la obtención de datos detallados y la interpretación adecuada de los resultados.

### 3.3. Población o muestra

#### 3.3.1. Población

En el desarrollo del presente trabajo de investigación, se utilizó como población el total de viviendas urbanas del distrito de Chiclayo. Nuestra población se obtendrá de acuerdo a lo indicado en la siguiente Tabla N° 2:

Tabla N° 5. Total de viviendas

Provincia y Distrito	Población Total Proyectada al 30/06/2017	Total, de viviendas
<b>Total</b>	<b>1,238,106</b>	
Chiclayo	828,248	61,427
Chiclayo	253,512	

Fuente: Elaboración propia, Adaptado de resultados definitivos (Lambayeque), Tomo VII. INEI, 2017.

#### 3.3.2. Muestra

El tamaño de la población de estudio se estableció de acuerdo a la siguiente fórmula matemática, fórmula que es utilizada cuando se conoce el tamaño total de la población. Mediante esta fórmula obtendremos la cantidad de viviendas que tendremos como referencia:

$$n = \frac{z^2 \times p(1-p) \times N}{E^2 \times (N-1) + Z^2 \times p(1-p)}$$

Donde:

- n = tamaño de la muestra
- N= Tamaño de la población
- Z= nivel de confianza: 1.96 (seguridad del 95%)
- P= probabilidad de éxito: 50%
- E= error máximo: 5%

#### Cálculo de la muestra:

La cantidad de muestra se obtendrá del total de viviendas del censo del 2017 y se utilizará la 4ta parte del resultado para obtener una muestra significativa de la cual se entrevistará a una persona por vivienda, obteniéndose:

$$n = \frac{1.96^2 \times 0.5(1 - 0.5) \times 61427}{0.05^2 \times (61427 - 1) + 1.96^2 \times 0.5(1 - 0.5)} = \frac{58994.49}{154.53}$$

$$n = 381.76 \dots \cong 382$$

**Muestra final:**

$$\frac{382}{4} = 95.5 \cong 96$$

### **3.4. Materiales, Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.**

#### **3.4.1. Técnicas y procedimientos de recolección de datos**

Para la realización de este proyecto de investigación, se utilizaron diversas técnicas con el objetivo de obtener una comprensión detallada y precisa del tema en cuestión. Entre las técnicas seleccionadas, se destacan el Análisis Documental, que se llevó a cabo mediante una exhaustiva revisión bibliográfica. Esta fase permitió recopilar información relevante y actualizada relacionada con la gestión de residuos sólidos, brindando una base sólida para la construcción del marco teórico y contextual del estudio.

Adicionalmente, se implementaron encuestas como una herramienta clave para recopilar datos cuantitativos significativos. Estas encuestas fueron diseñadas con el propósito de obtener información específica sobre la cantidad de residuos generados y evaluar la situación actual de la gestión de residuos en el Distrito de Chiclayo. Se buscó la participación activa de la comunidad y las entidades pertinentes, con el fin de capturar diversas perspectivas y experiencias relacionadas con el manejo de residuos sólidos en la región.

La combinación de estas técnicas permitió abordar de manera integral los objetivos planteados en el proyecto, garantizando la recopilación de datos tanto cualitativos como cuantitativos. Este enfoque mixto fortaleció la validez y confiabilidad de los resultados obtenidos, contribuyendo así a la generación de conclusiones sólidas y fundamentadas.

## **Análisis documental (Revisión bibliográfica)**

Para fortalecer la base teórica de este proyecto de investigación, se utilizó una estrategia que involucra una revisión exhaustiva de diversas fuentes literarias. La utilización de literatura especializada, que abarcará libros, revistas académicas y tesis previas, permitirá consolidar el marco conceptual necesario para el análisis y comprensión profunda del tema en estudio.

La consulta de libros aportó perspectivas históricas y teóricas, permitiendo un rastreo evolutivo del tema a lo largo del tiempo. Asimismo, la revisión de revistas académicas garantizó la inclusión de estudios científicos y hallazgos contemporáneos relevantes en la materia. Se dio prioridad a las tesis académicas, ya que suelen contener investigaciones detalladas y específicas que pueden contribuir significativamente a la construcción de la argumentación.

La exploración de recursos en línea, como páginas web de organismos oficiales, instituciones académicas y documentos técnicos, complementará la investigación con información actualizada y perspectivas prácticas sobre el terreno. Esta diversidad de fuentes asegurará la solidez y validez de los datos recopilados, proporcionando así una base robusta para el análisis y las conclusiones finales del proyecto.

## **Encuestas**

Se utilizaron las encuestas durante el periodo de observación, pues se buscó recaudar datos situacionales por medio de un cuestionario ya diseñado. Al no ser una encuesta que mida alguna característica (constructo), no es necesario la validación del instrumento. Los datos que obtendremos con las encuestas, se obtendrán a partir de un conjunto de preguntas dirigidas a nuestra población muestral, con la finalidad de conocer las perspectivas que tienen sobre esta problemática. Para el presente proyecto se utilizará una sola encuesta que determinará el estado situacional sobre la gestión de residuos sólidos y la perspectiva ante la implementación de una planta de valorización.

### **3.4.2. Instrumentos de recolección de datos**

#### **Cuestionario**

Es un conjunto de preguntas diseñadas para generar los datos necesarios para alcanzar los objetivos del proyecto de investigación. Se trata de un plan formal para recabar información de la unidad de análisis, objeto de estudio y centro del problema de la investigación. El cuestionario permite estandarizar y uniformar el proceso de recopilación de datos. Un diseño inadecuado conduce a recabar información incompleta, datos imprecisos y, por supuesto, a generar información poco confiable.

#### **Ficha de registro de datos (Referencias bibliográficas)**

Es la anotación ordenada y completa de las partes de una publicación que se utilizaran durante el desarrollo del proyecto de investigación, para lograr su correcta identificación y su respectiva mención a los autores responsables de la información utilizada en este trabajo de investigación.

### **3.5. Validación y confiabilidad de los instrumentos**

En el proceso de evaluación de la confiabilidad de los instrumentos utilizados en este estudio, se implementó un juicio de expertos. Esta fase implicó la entrega del documento en cuestión a tres profesionales con experiencia en el área pertinente. Su tarea consistió en realizar un análisis exhaustivo de los elementos planteados en el documento y asignar calificaciones basadas en su criterio y conocimientos especializados.

El juicio de expertos se erige como un método crucial para validar y enriquecer la calidad de los instrumentos de medición. Al obtener la perspectiva de expertos del campo relevante, se busca garantizar la solidez y pertinencia de los elementos evaluativos. Este enfoque no solo contribuye a la validez de los instrumentos, sino que también aporta una dimensión valiosa al considerar la experiencia y discernimiento de profesionales con un

conocimiento profundo en la materia. El resultado de las evaluaciones hechas se puede observar en el anexo N° 3.

### **3.6. Métodos y procedimientos para la recolección de datos**

Con el fin de garantizar la integridad y validez de la información recopilada, se implementaron meticulosos métodos y procedimientos en el proceso de recolección de datos. A continuación, se detallan las etapas clave que definieron el desarrollo de la investigación:

#### **1. Selección de la Muestra:**

En esta fase, se llevó a cabo la elección aleatoria de la muestra, siguiendo criterios previamente establecidos por el investigador. La estrategia se diseñó para asegurar la representatividad de la población objetivo y reducir posibles sesgos en los resultados.

#### **2. Consentimiento Informado:**

Antes de la aplicación de cualquier instrumento, se solicitó el consentimiento informado a los participantes. Se proporcionó una explicación detallada del propósito de la investigación, garantizando así la transparencia y ética en el proceso. Este paso fundamental se ejecutó con meticulosidad y respeto por los derechos de los involucrados.

#### **3. Aplicación de Encuestas:**

La herramienta principal utilizada para recopilar datos fue una encuesta estructurada, cuidadosamente diseñada. Este cuestionario se administró al grupo representativo de participantes, aprovechando la eficiencia de esta metodología para obtener información significativa en un periodo relativamente breve.

#### **4. Tabulación y Creación de Base de Datos:**

Una vez recabadas las respuestas de los participantes, se procedió a la tabulación sistemática de la información en una tabla de Excel. Este proceso se realizó con rigurosidad para asegurar la organización y coherencia de los datos. La creación de la base de datos resultante fue fundamental para facilitar el análisis y procesamiento de la información, conduciendo así a la obtención de resultados finales robustos y significativos.

Estas etapas, ejecutadas con precisión y cuidado, contribuyeron a asegurar la calidad y confiabilidad de la información recolectada, consolidando la solidez del estudio y respaldando las conclusiones obtenidas.

#### **3.7. Análisis Estadísticos y Representación de los Resultados.**

Con la información recopilada, se llevó a cabo el procesamiento y análisis de los datos. En una primera fase, se aplicó un análisis estadístico descriptivo a los datos obtenidos mediante las encuestas. Se utilizaron diversas herramientas estadísticas, como porcentajes, promedios, tablas y gráficos, para presentar de manera clara y concisa los resultados recopilados.

Posteriormente, se procedió a realizar un análisis estadístico inferencial con el objetivo de determinar posibles relaciones entre las variables estudiadas. Este análisis permitió ir más allá de la descripción de los datos, explorando posibles asociaciones y correlaciones.

Para llevar a cabo este proceso, se emplearon diferentes medios y herramientas especializadas:

**Microsoft Excel:** Este software de procesamiento de cálculos de Windows fue fundamental para expresar los resultados de manera visual mediante la creación de gráficos y tablas, facilitando así la interpretación de los datos.

**InfoStat:** Se utilizó este software estadístico que proporciona diversas herramientas y funciones para llevar a cabo análisis estadísticos avanzados y procesar datos de manera eficiente. Su interfaz amigable facilitó la

manipulación de datos, la realización de pruebas estadísticas y la generación de gráficos representativos.

**Microsoft Word:** El procesador de texto de Windows fue empleado para la presentación adecuada del proyecto, asegurando una correcta estructuración y almacenamiento de la información recopilada.

## CAPITULO IV

### RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

#### 4.1. Presentación y análisis de la información

Concluido el análisis de fuentes bibliográficas y documentos locales, así como de procesar los datos obtenidos a través del instrumento empleado para la recolección de datos, se obtuvo los resultados e información necesaria para determinar la percepción de la población sobre la gestión de los residuos en su comunidad así como los resultados sobre la factibilidad de establecer una planta de tratamiento de residuos sólidos en el distrito de Chiclayo desde perspectivas social, ambiental y económica.

##### 4.1.1. Análisis descriptivo

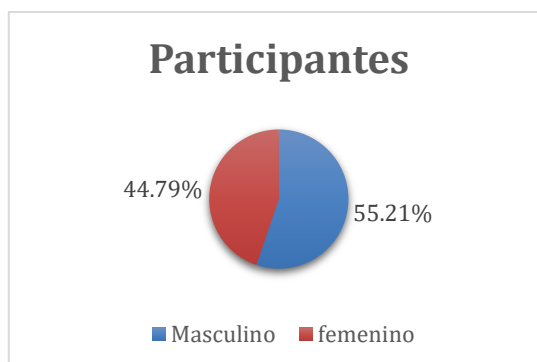
El análisis descriptivo examina los resultados de la encuesta aplicada a las 96 personas del distrito de Chiclayo, entre las cuales, contamos con una participación de hombres y mujeres como se muestra a continuación.

*Tabla N° 6. Total de participantes*

Genero	N° de participante s	porcentaje
Masculino	53	55.21%
Femenino	43	44.79%
<b>Total</b>	<b>96</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia

*Figura N° 2. Porcentaje de participantes*



Fuente: Elaboración propia

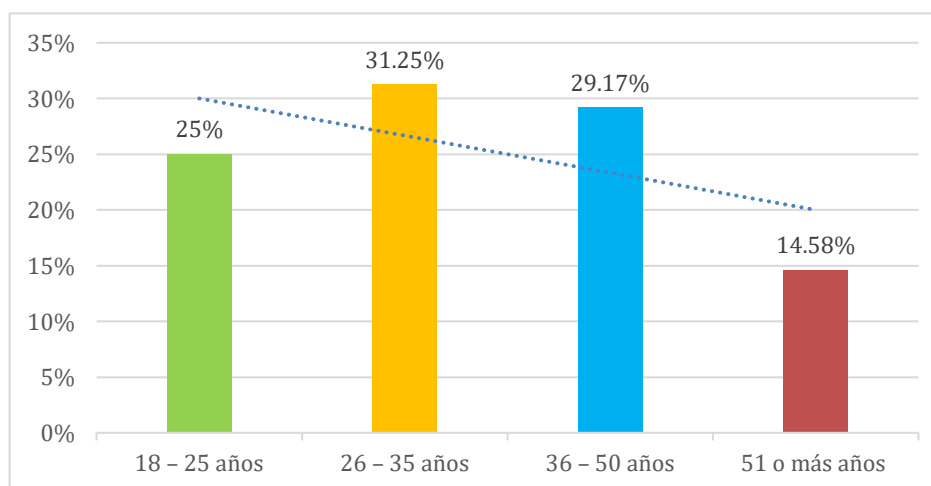
Como se puede observar en la Tabla N° 6 y la Figura N°2, del total de participantes de la encuesta (96 personas) se obtuvo una participación de mujeres de un 45%, mientras que la participación de los hombres fue de un 55.21% y del total, se obtuvo una participación principal de personas entre los 26 a 35 años con un porcentaje del 31.25%, mientras que la menor participación con un 14.58%, se obtuvo entre personas con edades superiores a los 51 años, como se muestra en la tabla y figura siguiente: .

*Tabla N° 7. Rango de edad de los participantes*

Rango de edad	N° de personas	porcentaje
18 – 25 años	24	25%
26 – 35 años	30	31.25%
36 – 50 años	28	29.17%
51 o más años	14	14.58%

Fuente: Elaboración propia

*Figura N° 3. Porcentaje de participantes*



Fuente: Elaboración propia

De las preguntas realizadas mediante la aplicación de las encuestas, estas se agruparon en 6 puntos clave.

### **1. Conocimiento de la problemática de los residuos sólidos en el distrito de Chiclayo:**

En este punto clave se agruparon a las preguntas relacionadas al conocimiento que tiene la población encuestada sobre los problemas que

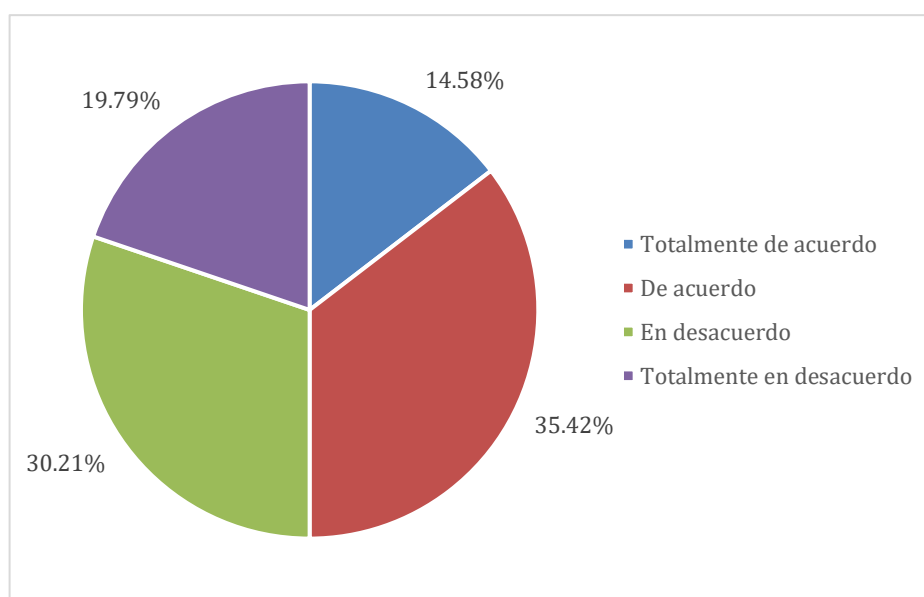
traen consigo los residuos sólidos. Evalúa la conciencia general de la comunicad sobre los desafíos asociados con la gestión de los residuos.

*Tabla N° 8. Conocimiento de la problemática de los residuos solidos*

Escala de Likert	N° de personas	porcentaje
<b>Totalmente de acuerdo</b>	14	14.58%
De acuerdo	34	35.42%
En desacuerdo	29	30.21%
Totalmente en desacuerdo	19	19.79%

Fuente: Elaboración propia

*Figura N° 4. Porcentaje de población consciente de la problemática de los residuos solidos*



Fuente: Elaboración propia

Como se aprecian en la tabla y la figura mostrada, aunque un porcentaje significativo de la población (35.42%) reconoce la problemática arraigada a los residuos sólidos, un grupo considerable de la población encuestada aún no está completamente consciente de la problemática que trae consigo la generación excesiva de los residuos sólidos y su mala gestión.

## 2. Percepción sobre la gestión y el tratamiento actual de los residuos sólidos

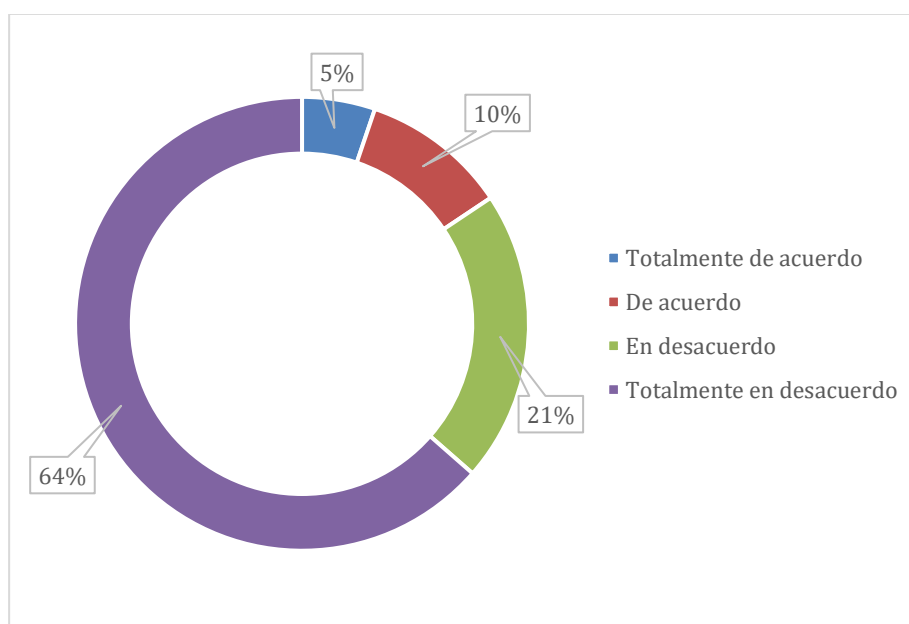
En este punto clave se contemplan el resumen de las preguntas relacionadas a la percepción que tiene la población del distrito de Chiclayo relacionados con la gestión municipal de los residuos sólidos, al tratamiento y a su disposición final.

Tabla N° 9. Percepción de la gestión de residuos sólidos y su tratamiento

Escala de Likert	N° de personas	porcentaje
<b>Totalmente de acuerdo</b>	5	5.21%
De acuerdo	10	10.42%
En desacuerdo	20	20.83%
<b>Totalmente en desacuerdo</b>	61	63.54%

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 5. Opinión de la gestión de residuos sólidos y su tratamiento



Fuente: Elaboración propia

De la tabla y la figura mostrada se puede apreciar que, un total del 84.38% de los participantes en la encuesta están en desacuerdo con la gestión y el tratamiento actual de los residuos sólidos, destacando una insatisfacción generalizada y consciente en la población.

### 3. Opinión sobre la implementación de una planta de tratamiento de residuos sólidos.

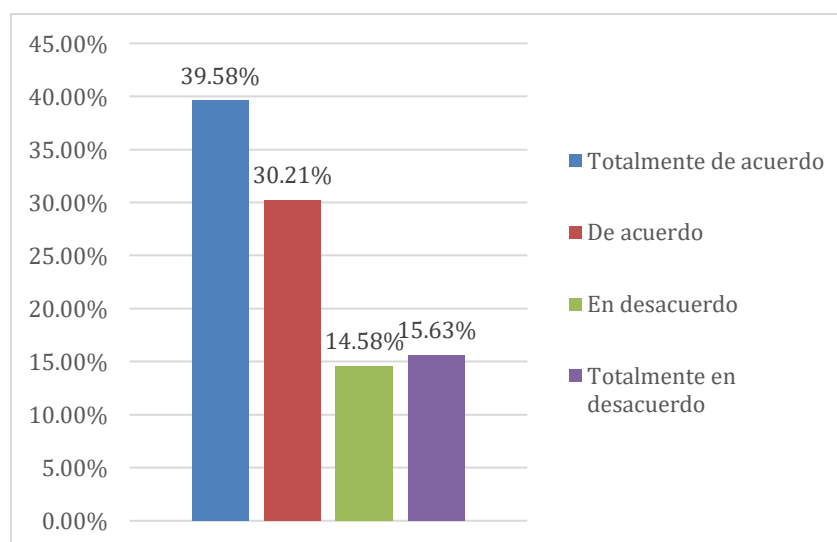
En esta sección se agruparon las preguntas relacionadas sobre la aceptación de la población ante la implementación de una planta de tratamiento de residuos sólidos en su distrito, para adoptar soluciones más avanzadas en su gestión.

Tabla N° 10. Opinión de la implementación de la planta de tratamiento

Escala de Likert	N° de personas	porcentaje
<b>Totalmente de acuerdo</b>	38	39.58%
De acuerdo	29	30.21%
En desacuerdo	14	14.58%
Totalmente en desacuerdo	15	15.63%

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 6. Porcentaje de aceptación de la implementación de una planta de tratamiento de residuos sólidos



Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la Tabla N° 10 y la figura N° 6, existe una aceptación considerable para implementar una planta de tratamiento de residuos sólidos en el distrito de Chiclayo, con una aceptación del 69.79% de los participantes, expresando su acuerdo total o parcial.

#### 4. Nivel de educación ambiental

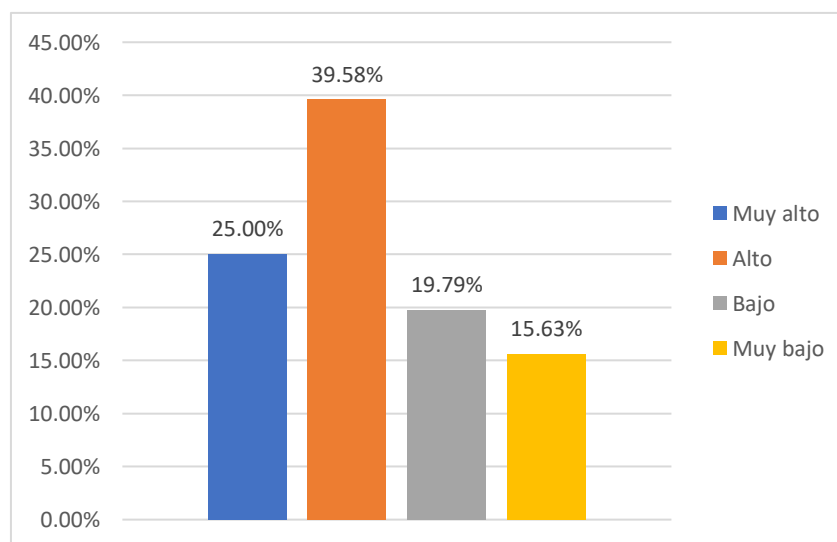
En esta sección se agruparon las preguntas dirigidas a determinar el nivel de educación ambiental que tiene la población participante, evaluando la comprensión y conocimiento que tienen sobre cuestiones ambientales, con un enfoque especial en la gestión de residuos sólidos, al respecto se aplicó un término distinto en esta sección a la escala de Likert del instrumento de recolección de datos.

Tabla N° 11. Nivel de educación ambiental

Escala de Likert	N° de personas	porcentaje
Muy Alto	24	25%
Alto	38	39.58%
Bajo	19	19.79%
Muy bajo	15	15.63%

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 7. Porcentaje de aceptación de la implementación de una planta de tratamiento de residuos sólidos



Fuente: Elaboración propia

De lo observado en la tabla y el gráfico, se puede indicar que la mayoría de la comunidad muestra un nivel positivo de educación ambiental, proporcionando una base sólida para abordar los desafíos de la gestión de residuos.

## 5. Participación ciudadana en la gestión de residuos

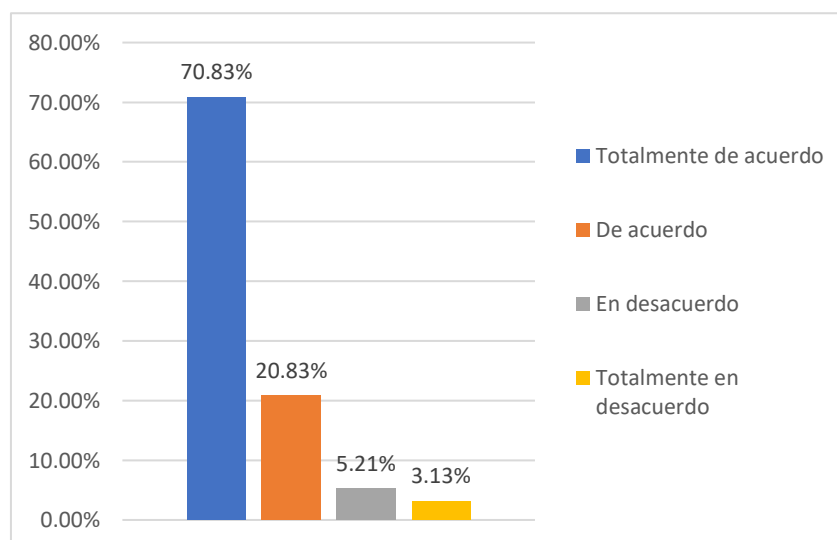
En esta sección se abordan las preguntas relacionadas con la disposición de la población en colaborar con la gestión de los residuos en temas de segregación en la fuente y otras actividades, la tabla que se muestra a continuación el resumen de los niveles de acuerdo y desacuerdo que presenta la población.

Tabla N° 12. Participación de la población

Escala de Likert	N° de personas	porcentaje
<b>Totalmente de acuerdo</b>	68	70.83%
De acuerdo	20	20.83%
En desacuerdo	5	5.21%
Totalmente en desacuerdo	3	3.13%

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 8. Porcentaje de participación ciudadana



Fuente: Elaboración propia

Por lo observado, se puede mencionar que la mayoría de la comunidad muestra un alto nivel e interés de disposición a colaborar con la gestión de residuos sólidos en el distrito, reflejando un compromiso significativo, con un 91.66% de personas totalmente de acuerdo y de acuerdo con participar.

## 6. Opinión de mejora de condiciones de vida

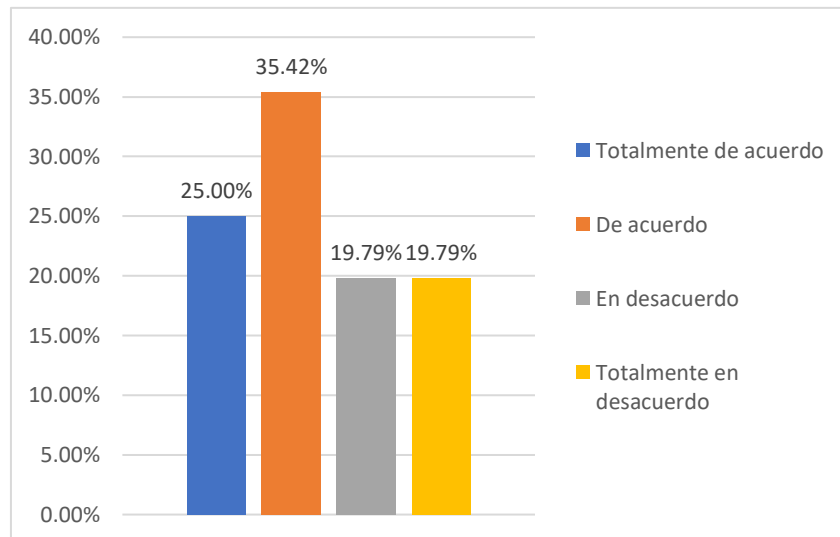
Finalmente, en esta sección se evalúa la percepción de la comunidad sobre el impacto positivo que podría tener la implementación de una planta de tratamiento de residuos sólidos en el distrito.

Tabla N° 13. Opinión sobre la mejora de las condiciones de vida

Escala de Likert	N° de personas	porcentaje
<b>Totalmente de acuerdo</b>	24	25%
De acuerdo	34	35.42%
En desacuerdo	19	19.79%
Totalmente en desacuerdo	19	19.79%

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 9. Porcentaje de opinión sobre la mejora de condiciones de vida



Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la Tabla N° 13 y la Figura N° 9, La mayoría de los participantes cree que la implementación de una planta de tratamiento de residuos sólidos en el distrito mejoraría sus condiciones de vida, con un 60.42% expresando

acuerdo total o parcial y un 39.58% indicando que no habría ninguna mejor tras la implementación de la planta.

En conclusión, a través del análisis descriptivo realizado se ofrece una visión de la percepción y actitudes de la comunidad en relación con la gestión de residuos sólidos en su distrito. Las secciones abordadas proporcionan información valiosa para la toma de decisiones y la implementación de medidas que aborden las preocupaciones y expectativas de la comunidad.

#### 4.1.2. Gestión de residuos sólidos

Sobre la gestión de residuos sólidos en la provincia de Chiclayo y los costos que corresponden se detalla lo siguiente:

### 1. Generación de residuos sólidos

#### 1.1. Generación domiciliaria

Tabla N° 14. Total de residuos generados

Densidad	Generación per cápita	Generación total
204.05 Kg/m <sup>3</sup>	0.45 Kg/Hab/día	48 127.71 t/año

Fuente: Elaboración propia, adaptado de Reporte Resumen General 2022, Chiclayo

### Composición de los residuos domiciliarios

Tabla N° 15. Composición de los residuos

Residuos Orgánicos	Porcentaje de los residuos sólidos
Residuos de alimentos	34,29 %
Residuos de maleza y poda	2,95 %
Otros residuos orgánicos	6,57 %
Papel	Porcentaje de los residuos sólidos
Blanco	2,46 %
Periódico	0,79 %
Mixto	0,59 %
Cartón	Porcentaje de los residuos sólidos
Blanco (liso y cartulina)	0,84 %
Marrón (Corrugado)	7,25 %
Mixto	2,03 %

<b>Vidrio</b>		<b>Porcentaje de los residuos sólidos</b>
Transparente		2,52 %
Otros colores (marrón - ámbar, verde, azul, entre otros)		1,93 %
Otros (vidrio de ventana)		0,02 %
<b>Plástico</b>		<b>Porcentaje de los residuos sólidos</b>
Tereftalato de polietileno		4,12 %
Polietileno de alta densidad		4,62 %
Polietileno de baja densidad		4,18 %
Polipropileno		1,24 %
Poliestireno		1,27 %
Policloruro de vinilo		0,08 %
<b>Residuos Inorgánicos</b>		<b>Porcentaje de los residuos sólidos</b>
Tetra brik (envases multicapa)		2,37 %
<b>Metales</b>		<b>Porcentaje de los residuos sólidos</b>
Lata (Hojalata)		5,34 %
Acero		0,06 %
Fierro		0,36 %
Aluminio		0,21 %
Otros Metales		0,00 %
<b>Residuos no aprovechables</b>		<b>Porcentaje de los residuos sólidos</b>
Bolsas plásticas		5,80 %
Papel higiénico/Pañales/toallas sanitarias		4,26 %
Pilas		0,03 %
Tecnopor (poliestireno expandido)		0,33 %
<b>Residuos Inorgánicos</b>		<b>Porcentaje de los residuos sólidos</b>
Textiles (telas)		0,51 %
Caucho, cuero, jebe		0,73 %
<b>Residuos no aprovechables</b>		<b>Porcentaje de los residuos sólidos</b>
Restos de medicamentos		0,12 %
Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros		1,12 %
Otros residuos no categorizados		1,01 %

Fuente: Elaboración propia, adaptado de Reporte Resumen General 2022, Chiclayo

## 1.2. Generación no domiciliaria

Tabla N° 16. Origen de los residuos no domiciliarios

Origen de residuos no domiciliarios	Cantidad (Kg/día)
Barrido	31262.23
Establecimientos comerciales	5185.6
Restaurantes	13576.83
Hoteles	423.69
Instituciones Educativas	10265.21
Instituciones públicas y privadas	577.55
Mercados	8865.18

Fuente: Elaboración propia, adaptado de Reporte Resumen General 2022, Chiclayo

## Composición de los residuos no domiciliarios

Tabla N° 17. Composición de los residuos

Plástico							
Tereftalato de polietileno	0%	1.28%	0%	0%	3.86%	2.15%	1.57%
Polietileno de alta densidad	0%	0.37%	0%	0%	1.34%	0%	2.35%
Polipropileno	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Poliestireno	0%	0.37%	0%	0%	2.40%	0%	0.52%
Policloruro de vinilo	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Residuos Inorgánicos							
Tetra brik (envases multicapa)	0%	0.69%	0%	0%	1.51%	0.78%	0.47%
Residuos no aprovechables							
Bolsas plásticas	0%	5.92%	0%	0%	0%	0%	1.75%
Papel higiénico/Pañales/toallas sanitarias	0%	6.53%	0%	0%	2.12%	1.15%	5.49%

Fuente: Elaboración propia, adaptado de Reporte Resumen General 2022, Chiclayo

### 4.1.3. Viabilidad social

Para demostrar la viabilidad social, se utilizó los indicadores mencionados y se consideraron aspectos sociales a tomarse en cuenta para determinar si

la implementación de la planta de tratamiento de residuos sólidos es viable socialmente.

*Tabla N° 18. Correlación de Pearson entre los aspectos sociales y la variable independiente*

Variable Independiente	Impactos Sociales	Beneficios para la Comunidad	Generación de Empleo	Mejora de la Calidad de Vida	Participación Comunitaria
Factibilidad de Inversión	0.80 (p < 0.01)	0.70 (p < 0.05)	0.65 (p < 0.05)	0.75 (p < 0.01)	0.60 (p < 0.05)

Fuente: Elaboración propia, Base INFO STAT.

- Sobre los Impactos Sociales (0.80, p < 0.01): La correlación positiva y significativa entre la factibilidad de inversión y los impactos sociales, sugiere que a medida que la factibilidad de inversión aumenta, también lo hacen los impactos sociales positivos. Esto indica que una inversión bien respaldada contribuye a la mejora de la calidad de vida y otros aspectos sociales relevantes para la comunidad; estos impactos pueden manifestarse en la reducción de la contaminación, la mejora de la salud pública y la promoción de la conciencia ambiental.
- De los Beneficios para la Comunidad (0.70, p < 0.05): La correlación positiva entre la factibilidad de inversión y los beneficios para la comunidad indica que la implementación de la planta de tratamiento de residuos está asociada con mejoras tangibles en la vida de los residentes del distrito. Esto puede incluir servicios mejorados, reducción de enfermedades relacionadas con residuos y un mayor bienestar general.
- Generación de Empleo (0.65, p < 0.05): La correlación positiva entre la factibilidad de inversión y la generación de empleo sugiere que la implementación de una planta de residuos sólidos en el distrito crearía está positivamente relacionada con la generación de empleo. Esto significa que la implementación exitosa de la planta de tratamiento de residuos no solo tiene beneficios ambientales, sino que también contribuye significativamente al desarrollo económico local.

- Mejora de la Calidad de Vida (0.75,  $p < 0.01$ ): La fuerte correlación positiva entre la factibilidad de inversión y la mejora de la calidad de vida que la inversión en la planta de tratamiento de residuos tiene un impacto positivo significativo en el bienestar y la satisfacción de la comunidad. La implementación de una planta de tratamiento exitosa puede tener impactos positivos duraderos en la salud y el bienestar de los residentes, mejoras en la calidad del aire, el agua y la gestión de residuos contribuyen a un entorno más saludable y seguro para los residentes locales.
- Participación Comunitaria (0.60,  $p < 0.05$ ): La correlación positiva sugiere que proyectos financieramente viables están asociados con una mayor participación de la comunidad en actividades relacionadas con el tratamiento de residuos. Esta participación comunitaria activa fortalece la colaboración entre los residentes y las autoridades locales, lo que conduce a un enfoque más sostenible y participativo en la gestión de residuos.

*Tabla N° 19. Correlación de Pearson entre los aspectos sociales y la variable dependiente*

Variable dependiente	Impactos Sociales	Beneficios para la Comunidad	Generación de Empleo	Mejora de la Calidad de Vida	Participación Comunitaria	Eficiencia de la Planta
Tratamiento de Residuos	0.75 ( $p < 0.01$ )	0.70 ( $p < 0.01$ )	0.55 ( $p < 0.05$ )	0.60 ( $p < 0.05$ )	0.50 ( $p < 0.05$ )	0.70 ( $p < 0.01$ )

Fuente: Elaboración propia, Base INFO STAT.

- Sobre los Impactos Sociales ((0.75,  $p < 0.01$ ): La correlación positiva y significativa sugiere que un tratamiento de residuos más eficiente está asociado con impactos sociales positivos. Una gestión efectiva de residuos contribuye a la reducción de la contaminación y puede tener efectos beneficiosos en la salud y bienestar de la comunidad.
- Beneficios para la Comunidad (0.70,  $p < 0.01$ ): La correlación indica que un tratamiento de residuos eficiente está relacionado con beneficios significativos para la comunidad. Esto puede incluir la disponibilidad de

servicios de gestión de residuos, reducción de problemas de salud relacionados con residuos y una mejora general en la calidad de vida.

- Generación de Empleo (0.55,  $p < 0.05$ ): Aunque la correlación es menor en comparación con otros aspectos, sigue siendo significativa. Un tratamiento eficiente de residuos puede contribuir a la generación de empleo, aunque este efecto puede depender de diversos factores locales.
- Mejora de la Calidad de Vida (0.60,  $p < 0.05$ ): La correlación positiva sugiere que un tratamiento de residuos eficiente contribuye a una mejora en la calidad de vida de la comunidad. Esto podría manifestarse en entornos más saludables y una reducción de los impactos negativos asociados con la gestión inadecuada de residuos.
- Participación Comunitaria (0.50,  $p < 0.05$ ): La correlación sugiere que un tratamiento de residuos eficiente se asocia con una participación comunitaria más activa. Una gestión efectiva de residuos puede motivar a la comunidad a participar en iniciativas relacionadas con la gestión y sostenibilidad ambiental.
- Eficiencia de la Planta (0.70,  $p < 0.01$ ): La correlación positiva y significativa destaca que la eficiencia de la planta de tratamiento está directamente relacionada con un tratamiento de residuos más efectivo. Esto refuerza la importancia de la eficiencia operativa en el logro de beneficios sociales asociados con la gestión de residuos sólidos.

#### **4.1.4. Viabilidad Ambiental**

Para comprobar la viabilidad ambiental, se utilizaron los indicadores indicados en la matriz operacional y se consideraron aspectos ambientales importantes para determinar si la implementación de la planta de tratamiento de residuos sólidos es viable.

Tabla N° 20. Correlación de Pearson entre los aspectos ambientales y la variable independiente

Variable independiente	Impactos Ambientales	Eficiencia de Reciclaje	Tasa de Compostaje	Cumplimiento Normativo	Capacidad de Atención
Factibilidad de Inversión	0.70 (p < 0.01)	0.80 (p < 0.01)	0.75 (p < 0.01)	0.65 (p < 0.01)	0.60 (p < 0.05)

Fuente: Elaboración propia, Base INFO STAT.

- Impactos Ambientales (0.70, p < 0.01): La correlación positiva sugiere que la factibilidad de inversión está asociada positivamente con la capacidad de gestionar impactos ambientales. Un mayor respaldo financiero puede contribuir a implementar medidas más efectivas para reducir los impactos negativos.
- Eficiencia de Reciclaje (0.80, p < 0.01): La correlación positiva y significativa destaca que la factibilidad de inversión está fuertemente relacionada con una mayor eficiencia en los procesos de reciclaje. Esto implica que un mayor respaldo financiero puede mejorar la capacidad para reciclar y reutilizar materiales.
- Tasa de Compostaje (0.75, p < 0.01): La correlación positiva sugiere que la factibilidad de inversión está asociada positivamente con tasas más altas de compostaje. Una inversión adecuada puede impulsar prácticas ambientalmente amigables como el compostaje.
- Cumplimiento Normativo (0.65, p < 0.01): La correlación positiva indica que la factibilidad de inversión está relacionada con un mayor cumplimiento de las normativas ambientales. Un mayor respaldo financiero puede facilitar el cumplimiento de regulaciones y estándares.
- Capacidad de Atención (0.60, p < 0.05): La correlación sugiere que la factibilidad de inversión está positivamente relacionada con una mayor capacidad para abordar las demandas ambientales. Un mayor respaldo financiero puede permitir una gestión más eficiente de los desafíos ambientales.

Tabla N° 21. Correlación de Pearson entre los aspectos ambientales y la variable dependiente

Variable dependiente	Impactos Ambientales	Eficiencia de Reciclaje	Tasa de Compostaje	Cumplimiento Normativo	Capacidad de Atención
Tratamiento de Residuos	0.65 (p < 0.01)	0.70 (p < 0.01)	0.75 (p < 0.01)	0.65 (p < 0.01)	0.60 (p < 0.05)

Fuente: Elaboración propia, Base INFO STAT.

- Impactos Ambientales (0.65, p < 0.01): La correlación positiva sugiere que un tratamiento de residuos más eficiente está asociado con menores impactos ambientales. La gestión efectiva de residuos contribuye a reducir la contaminación y minimizar el impacto negativo en el entorno.
- Eficiencia de Reciclaje (0.70, p < 0.01): La correlación positiva y significativa indica que un tratamiento de residuos eficiente está relacionado con una mayor eficiencia en los procesos de reciclaje. Esto respalda la idea de que la inversión en eficiencia contribuye a la reducción de residuos y la promoción de la reutilización de materiales.
- Tasa de Compostaje (0.75, p < 0.01): La correlación sugiere que un tratamiento de residuos más eficiente está positivamente asociado con tasas más altas de compostaje. Esto destaca la importancia de la inversión en eficiencia para fomentar prácticas ambientalmente amigables como el compostaje.
- Cumplimiento Normativo (0.65, p < 0.01): La correlación positiva indica que un tratamiento de residuos eficiente está asociado con un mayor cumplimiento de las normativas ambientales. Esto es esencial para garantizar la sostenibilidad del proyecto y la protección del entorno.
- Capacidad de Atención (0.60, p < 0.05): La correlación sugiere que un tratamiento de residuos más eficiente se relaciona con una mayor capacidad para abordar las demandas ambientales. Esto implica que el proyecto puede adaptarse y responder eficientemente a los desafíos ambientales emergentes.

#### 4.1.5. Viabilidad económica

Para determinar la viabilidad económica se hizo un análisis descriptivo de la gestión de residuos actual y el gasto incurrido, con el objetivo de visibilizar si los fondos municipales hacen posible la factibilidad de inversión.

### 1. Costos operacionales actuales

#### Barrido

Tabla N° 22. Costos de barrido municipal

Indicador	Vía pavimentada	Vía no pavimentada	Plazas y parques	Playas y riberas	Total
Metros	334 405	0	88 108	0	422 513
<b>Costo total (Soles/año)</b>					116 265
<b>Total recolectado en el barrido y limpieza de espacios públicos (L/día)</b>					24 660.00
<b>Total recolectado en el almacenamiento (m<sup>3</sup>/año)</b>					431.60

Fuente: Elaboración propia, adaptado de Reporte Resumen General 2022, Chiclayo

De lo observado en la Tabla N°22, de acuerdo a la información municipal obtenida, el servicio de limpieza actual tiene un presupuesto considerado bajo para cubrir la demanda necesaria de la limpieza de los espacios públicos, esto incluido la recolección de los residuos dispuestos en los contenedores.

#### Recolección

Tabla N° 23. Costos de recolección de residuos sólidos para disposición final

Indicador	Provenientes del barrido	Provenientes del almacenamiento	Cantidad de residuos municipales recolectados	Total
Ton/año	1 800.18	86.32	155 627.50	157 627.50
<b>Costo anual (Soles/año)</b>				<b>7 899 062</b>

Fuente: Elaboración propia, adaptado de Reporte Resumen General 2022, Chiclayo

*Tabla N° 24. Costos incurridos por los vehículos de recolección*

Placas (inicio)	Total de vehículos	Costo unitario (combustible/mensual)	Costo unitario (combustible/anual)	Total
EAG	2	8 342.07	100 104.90	200 209.8
EAH	11	8 342.07	100 104.90	1 101 153.9
EGK	8	9 533.8	114 405.60	915 244.8
IGK	1	9 533.8	114 405.60	114 405.60
<b>Costo anual (Soles/año)</b>				<b>2 331 014.1</b>

Fuente: Elaboración propia, adaptado de Reporte Resumen General 2022, Chiclayo

*Tabla N° 25. Residuos sólidos recogidos por vehículo*

Placas (inicio)	Total de vehículos	Recolección media diaria (Tn)	Días trabajados	Recolección anual (Tn)
EAG	2	50.40	7	36 792
EAH	11	45.60	7	183 084
EGK	8	31.50	7	91 980
IGK	1	31.50	7	11 497.50
<b>Total recogido (Tn)</b>				<b>323 353.5</b>

Fuente: Elaboración propia, adaptado de Reporte Resumen General 2022, Chiclayo

De lo indicado en las tablas N° 23, 24 y 25, se observa una visión detallada sobre la gestión y los costos operacionales de la recolección de residuos sólidos en Chiclayo, evidenciando una notable discrepancia entre las toneladas de residuos reportadas (157,627.50 Ton/año en la disposición final contra 323,353.5 Ton/año recolectadas por vehículo), lo que sugiere posibles errores de reporte o diferencias en los tipos de residuos considerados. El análisis revela también que el costo total anual de operación de 7,899,062 Soles cubre apenas una parte de los gastos, dado que solo el combustible de los vehículos de recolección asciende a 2,331,014.1 Soles, sin incluir otros costos operativos como mantenimiento y salarios. La variabilidad en la eficiencia y capacidad de recolección entre los distintos grupos de vehículos destaca oportunidades para optimizar rutas y asignaciones, mejorando así la eficiencia y reduciendo costos. Este conjunto de datos subraya la importancia de una gestión precisa y estratégica en la recolección y disposición de residuos sólidos, crucial para la sostenibilidad operativa y ambiental de la ciudad.

## Valorización

Tabla N° 26. Residuos para valorización

Tipo de usuarios atendidos	Cantidad (viviendas/año)	Tipo de residuos (Tn/año)	Cantidad (Tn/año)
Domiciliarios	24 161	Orgánicos	412.90
No domiciliarios	1 050	Inorgánico	1 050

Fuente: Elaboración propia, adaptado de Reporte Resumen General 2022, Chiclayo

Al respecto, la gestión de residuos en Chiclayo incorpora estrategias de valorización para los residuos tanto orgánicos como inorgánicos, lo que indica un esfuerzo por parte de la ciudad hacia prácticas de gestión de residuos más sostenibles y eficientes. Con dos centros de acopio dedicados a los residuos inorgánicos, aunque su capacidad es menor a 10 toneladas por día, Chiclayo demuestra un compromiso con la segregación y el tratamiento adecuado de los residuos inorgánicos. La existencia de una planta de valorización de residuos sólidos, capaz de procesar más de 3 toneladas diarias, resalta aún más la iniciativa de la ciudad por convertir los residuos en recursos, ya sea a través de reciclaje, compostaje, o la generación de energía. Sin embargo, la capacidad limitada de los centros de acopio subraya la necesidad de expandir la infraestructura existente o incrementar el número de instalaciones para manejar efectivamente la cantidad de residuos generados. Este enfoque en la valorización de los residuos no solo contribuye a la reducción de la cantidad destinada a disposición final, sino que también promueve la economía circular y reduce el impacto ambiental de la gestión de residuos en la ciudad.

Tabla N° 27. Residuos inorgánicos llevados a centros de acopio

Residuos Inorgánicos	Promedio mensual	Total anual
Vidrio	0.00	0.00
Cartón	19.38	232.52
Tereftalato de polietileno	0.89	10.66
Polipropileno	0.00	0.00
Polietileno de alta densidad	0.31	3.73
Polietileno de baja densidad	0.96	11.56
Poliestireno	0.00	0.00
Policloruro de vinilo	3.39	40.73

Otros plásticos	0.17	2.07
Tetra brik (envases multicapa)	0.00	0.00
Papel blanco	12.12	145.48
Papel couché	0.00	0.00
Papel periódico	16.11	193.33
Papel mixto	13.00	156.02
Otro: chatarra	16.69	200.26

Fuente: Elaboración propia, adaptado de Reporte Resumen General 2022, Chiclayo

*Tabla N° 28. Residuos orgánicos/inorgánicos llevados a plantas de valorización*

Tipo de residuo	Cantidad valorizada (t/año)
Residuos de alimentos	404.98
Residuos de maleza, poda y madera	2.00
Otros residuos orgánicos	0.00
Residuos inorgánicos	1061.00

Fuente: Elaboración propia, adaptado de Reporte Resumen General 2022, Chiclayo

*Tabla N° 29. Actividades del proceso de tratamiento de los residuos sólidos*

Tipo de residuo	Cantidad anual (t/año)
Compost	18.4
Humus	0.00
Biol	0.00
Otros tratamientos	0.00

Fuente: Elaboración propia, adaptado de Reporte Resumen General 2022, Chiclayo

Con respecto a lo que se observa en las Tablas N° 27, 28 Y 29; revelan un escenario donde, a pesar de los esfuerzos por manejar residuos sólidos, existe un déficit notable en el tratamiento eficiente y en la capacidad de reciclaje y valorización. Los centros de acopio se enfocan en materiales específicos como cartón, papel y algunos plásticos, omitiendo otros importantes como vidrio y tetra brik, reflejando limitaciones en la recolección de una diversidad más amplia de inorgánicos. Aunque se valorizan tanto residuos orgánicos como inorgánicos, la cantidad procesada palidece ante el volumen total generado, especialmente con una mínima diversificación en el tratamiento, concentrándose casi exclusivamente en la producción de compost. Este panorama subraya la necesidad urgente de Chiclayo por invertir en tecnología, infraestructura y educación en gestión de residuos,

para ampliar significativamente la capacidad de acopio, valorización y tratamiento eficiente, abordando así el alto déficit en la gestión sostenible de residuos y fomentando prácticas más sostenibles que reduzcan el impacto ambiental.

*Tabla N° 30. Costos referenciales de los residuos valorizados*

<b>Tipo de residuo inorgánico</b>	<b>Costo referencial (Soles/Kg)</b>
Otro: chatarra	0.4
Papel blanco	0.8
Papel couché	0
Papel periódico	0.25
Papel mixto	0.4
Vidrio	0.3
Cartón	0.2
Tereftalato de polietileno	1
Polipropileno	0
Polietileno de alta densidad	1.1
Polietileno de baja densidad	1
Poliestireno	0
Policloruro de vinilo	1
Otros plásticos	1
Tetra brik (envases multicapa)	0

Fuente: Elaboración propia, adaptado de Reporte Resumen General 2022, Chiclayo

## **Disposición final**

*Tabla N° 31. Tipo de disposición final*

<b>Tipo</b>	<b>Costo (soles/año)</b>	<b>Promedio de residuos dispuestos (Tn/mes)</b>	<b>Cantidad de residuos municipales recolectados (tn/año)</b>	<b>Método</b>
<b>Relleno Sanitario</b>	30 914.00	5 546.5	62 696	Medición directa

Fuente: Elaboración propia, adaptado de Reporte Resumen General 2022, Chiclayo

Lo que se refleja en la Tabla N° 31, es que la disposición final actual de los residuos a través de un Relleno Sanitario, con un costo anual de 30,914.00 Soles, y la cantidad anual de residuos recolectados (62,696 Ton), señala una discrepancia significativa en la gestión de residuos. Aunque el promedio mensual de residuos dispuestos (5,546.5 Ton) es relativamente bajo comparado con otros distritos, la disparidad en los costos plantea

cuestionamientos sobre la eficiencia y sostenibilidad del actual método de disposición final, sugiriendo posiblemente una necesidad de mayor inversión en la gestión integral de residuos en Chiclayo para abordar de manera más efectiva los desafíos existentes.

### **Administración y finanzas de la gestión actual de residuos sólidos**

*Tabla N° 32. Arbitrios y pagos*

<b>Sección</b>	<b>Cifras</b>	<b>unidad</b>
Recaudación de arbitrios por limpieza pública:	11 136 743.25	Soles/año
Cantidad de predios que registran pago de arbitrios:	30 050.00	
¿Cuál es el costo total del servicio de limpieza pública?	8 046 241.00	Soles/año
Predios afectados al pago de arbitrios:	77 339.00	

Fuente: Elaboración propia, adaptado de Reporte Resumen General 2022, Chiclayo

En la Tabla N° 32 se indican datos sobre los arbitrios y pagos relacionados con el servicio de limpieza pública en Chiclayo. La recaudación total de arbitrios por limpieza pública asciende a 11 136 43.25 Soles al año, provenientes de 30 050 predios que registran el pago de arbitrios. Sin embargo, sorprendentemente, el costo total del servicio de limpieza pública se sitúa en 8 046 241.00 Soles al año, generando interrogantes sobre la cobertura total de los costos y la posible necesidad de revisar la estructura de tarifas o evaluar la eficiencia operativa. Además, la existencia de 77 339 predios afectados al pago de arbitrios destaca la relevancia de la participación ciudadana en el financiamiento del servicio, subrayando la importancia de una gestión financiera transparente y sostenible para garantizar la calidad y continuidad del servicio de limpieza pública en la ciudad.

*Tabla N° 33. Plan Operativo Institucional (POI)*

<b>Sección</b>	<b>Cifras</b>	<b>unidad</b>
¿Cuánto carga al POI?	42 710 664.00	Soles/año
Montos programados	1 393 061.00	Soles/año
Monto ejecutado	7 899 062.00	Soles/año

Fuente: Elaboración propia, adaptado de Reporte Resumen General 2022, Chiclayo

La Tabla N° 33, que detalla información sobre el Plan Operativo Institucional (POI) en Chiclayo, revela aspectos clave de la gestión financiera y ejecución de recursos. La carga total al POI asciende a 42 710 664.00 Soles al año, mientras que los montos programados alcanzan 1 393 061.00 Soles anuales. Sin embargo, el monto ejecutado es notablemente mayor, alcanzando 7 899 062.00 Soles al año. Esta diferencia entre el monto programado y ejecutado puede indicar una variación significativa en la planificación y ejecución de los recursos, lo que sugiere la necesidad de una revisión detallada del proceso de planificación y una mayor alineación entre los objetivos establecidos y los recursos asignados en el POI. Además, la discrepancia destaca la importancia de una gestión financiera efectiva para optimizar la utilización de recursos y asegurar la implementación eficaz de los programas y proyectos institucionales en Chiclayo.

*Tabla N° 34. Programa multianual de inversiones*

<b>Sección</b>	<b>Cifras</b>	<b>unida d</b>
Monto programado en inversiones para la gestión integral de residuos sólidos	69 003 231.00	Soles/año
Monto ejecutado en inversiones para la gestión integral de residuos sólido	8 623 345.00	Soles/año
¿Cuenta con Proyecto de inversión en limpieza pública?	Si	

Fuente: Elaboración propia, adaptado de Reporte Resumen General 2022, Chiclayo

La Tabla N° 34, que detalla el Programa Multianual de Inversiones en la gestión integral de residuos sólidos en Chiclayo, ofrece una visión esencial de la asignación y ejecución de recursos destinados a este ámbito crítico. El monto programado para inversiones asciende a 69 003 231.00 Soles anuales, mientras que el monto ejecutado alcanza los 8 623 345.00 Soles anuales. La brecha entre estos montos indica una diferencia sustancial entre la planificación y la ejecución de inversiones, lo que podría sugerir desafíos en la implementación efectiva de proyectos destinados a la gestión integral de residuos sólidos. La confirmación de la existencia de un Proyecto de inversión en limpieza pública es un punto positivo, pero la discrepancia financiera resalta la importancia de una gestión precisa y eficiente de los

recursos destinados a mejorar la infraestructura y prácticas relacionadas con la gestión de residuos sólidos en Chiclayo.

#### **4.2. Discusión de resultados**

La presente investigación, centrada en la factibilidad de inversión para la implementación de un sistema integral de tratamiento de residuos sólidos en el Distrito de Chiclayo, encuentra respaldo en antecedentes relevantes. Lizana (2020) identificó la conciencia de la población sobre los impactos sociales negativos derivados de la mala gestión de residuos sólidos en Chiclayo. La correlación positiva y significativa entre la factibilidad de inversión y los impactos sociales en los resultados actuales refuerza la idea de que una inversión respaldada contribuye a mejorar la calidad de vida y otros aspectos sociales (Lizana, 2020). Además, se destaca la necesidad de intervención inmediata, subrayando la relevancia de la inversión para abordar los aspectos identificados por Lizana.

El estudio de Rojas (2020) en La Merced propuso una planta de tratamiento para mejorar la valorización de los residuos inorgánicos. En concordancia, los resultados actuales sugieren que la factibilidad de inversión está positivamente relacionada con la eficiencia en la gestión de residuos sólidos. Esta relación respalda la viabilidad de implementar una planta de tratamiento en Chiclayo, con escenarios más eficientes en la segregación, compactación y comercialización de residuos sólidos, aspectos contemplados por Rojas (2020). La correlación positiva y significativa entre la factibilidad de inversión y la eficiencia de la planta destaca la importancia de una inversión adecuada para lograr una gestión eficiente de residuos sólidos.

En términos ambientales, los resultados actuales encuentran similitudes con el estudio de Luna & Quinto (2020) en Arequipa, que evaluaba la viabilidad ambiental de una planta de valorización de RAEE. La correlación positiva entre la factibilidad de inversión y la capacidad para gestionar impactos ambientales respalda la idea de que una inversión adecuada puede contribuir a implementar medidas más efectivas para mitigar los impactos

negativos en el suelo, aire y ruido, como indicó Luna & Quinto (2020). Además, la correlación positiva y significativa entre la factibilidad de inversión y la eficiencia en los procesos de reciclaje indica la relevancia de la inversión para mejorar la capacidad de reciclaje y reutilización de materiales.

En el ámbito económico, los resultados coinciden con el estudio de Sosa (2021) en Ecuador, que abordó la viabilidad económica de una planta de recuperación de materias primas. La correlación positiva entre la factibilidad de inversión y la generación de empleo respalda la noción de que la implementación de una planta de tratamiento de residuos contribuye significativamente al desarrollo económico local, como señaló Sosa (2021). En este contexto, la correlación positiva y significativa entre la factibilidad de inversión y la generación de empleo destaca la importancia de la inversión para contribuir al desarrollo económico local.

En relación con la gestión de residuos en Chiclayo, la presente investigación coincide con el estudio de Arias y Panduro (2022), que caracterizó la deficiencia en la gestión de residuos sólidos en el área. Los resultados actuales, al identificar la correlación positiva entre la factibilidad de inversión y la participación comunitaria, respaldan la propuesta de un plan estratégico para mejorar la gestión de residuos sólidos en la comunidad (Arias & Panduro, 2022). Además, la correlación positiva y significativa entre la factibilidad de inversión y la mejora de la calidad de vida sugiere que la inversión en un sistema integral de tratamiento de residuos sólidos tiene un impacto positivo significativo en el bienestar y la satisfacción de la comunidad.

En resumen, los resultados actuales, al correlacionar la factibilidad de inversión con diversos aspectos sociales, ambientales y económicos, respaldan la necesidad de invertir en un sistema integral de tratamiento de residuos sólidos en el Distrito de Chiclayo. Los hallazgos refuerzan y amplían las conclusiones de investigaciones anteriores, proporcionando una base sólida para la toma de decisiones en la implementación de medidas que mejoren la gestión de residuos sólidos en la región.

## CONCLUSIONES

La profunda revisión de antecedentes proporciona una perspectiva contextual valiosa para la evaluación de la factibilidad de inversión en una planta de tratamiento de residuos sólidos en el Distrito de Chiclayo. Estudios previos, como el análisis del programa "Chiclayo limpio", la propuesta de una planta de tratamiento en La Merced, y la investigación sobre la gestión de residuos sólidos en la ciudad de Chiclayo, han destacado la relevancia de enfoques eficientes y sostenibles para abordar los desafíos asociados con la gestión de residuos. Estos antecedentes subrayan la necesidad de soluciones integrales que consideren factores ambientales, sociales y económicos.

El estudio trae a relucir la urgencia y viabilidad de una inversión significativa en la gestión de residuos sólidos en Chiclayo. La correlación positiva y significativa entre la factibilidad de inversión y diversos aspectos sociales refuerza la noción de que una inversión respaldada contribuirá a mejorar la calidad de vida y promoverá una conciencia ambiental positiva. La reducción de la contaminación, la mejora de la salud pública y la participación activa de la comunidad son beneficios directos vinculados a la viabilidad de la planta propuesta.

La percepción y actitudes de la comunidad, según los resultados de la encuesta, respaldan la factibilidad de inversión para la implementación de una planta de tratamiento de residuos sólidos en el Distrito de Chiclayo. La insatisfacción generalizada con la gestión actual, la disposición positiva hacia la propuesta, el elevado nivel de educación ambiental y la participación activa de la comunidad refuerzan la viabilidad social del proyecto. Además, estos hallazgos sugieren que la planta no solo abordará los problemas identificados en los antecedentes, sino que también contribuirá a mejorar la calidad de vida de los residentes y fomentar prácticas más sostenibles en la gestión de residuos.

En términos de beneficios para la comunidad, la correlación positiva entre la factibilidad de inversión y mejoras tangibles en la vida de los residentes, como servicios mejorados, reducción de enfermedades relacionadas con residuos y un

mayor bienestar general, indica que la implementación de la planta de tratamiento tendría un impacto positivo en el día a día de la población. Además, la generación de empleo relacionada con la viabilidad de la inversión sugiere un impulso económico significativo que contribuirá al desarrollo local.

Desde una perspectiva ambiental, los resultados revelan que la inversión propuesta puede abordar eficazmente los impactos ambientales negativos asociados con la gestión de residuos sólidos. La correlación positiva con la capacidad de gestionar impactos ambientales, una mayor eficiencia en los procesos de reciclaje, tasas de compostaje más altas y un mayor cumplimiento normativo indica que la planta no solo minimizará los impactos negativos, sino que también promoverá prácticas ambientalmente amigables y cumplirá con las regulaciones establecidas.

En términos sociales, la correlación positiva y significativa con aspectos como impactos sociales, beneficios para la comunidad, generación de empleo, mejora de la calidad de vida y participación comunitaria destaca que la inversión no solo impulsará la mejora de la calidad de vida de los residentes, sino que también fortalecerá la cohesión social y la participación activa de la comunidad en iniciativas relacionadas con la gestión de residuos. Esto refuerza la idea de que la inversión propuesta será un catalizador para el desarrollo social sostenible en el Distrito de Chiclayo.

Desde una perspectiva económica, la correlación positiva entre la factibilidad de inversión y la generación de empleo, así como la eficiencia en los procesos de recolección y disposición final de residuos, sugiere que la implementación de la planta no solo contribuirá al desarrollo económico local sino que también optimizará los recursos financieros y operativos asociados con la gestión de residuos. Este aspecto es esencial para garantizar la sostenibilidad operativa y económica del proyecto a largo plazo.

La evaluación integral de la factibilidad de inversión revela que la implementación de una planta de tratamiento de residuos sólidos en el Distrito de Chiclayo es viable desde los aspectos ambientales, sociales y económicos. La correlación positiva entre la factibilidad de inversión y la mejora en la eficiencia ambiental, la generación

de empleo, la mejora de la calidad de vida y la participación comunitaria subraya el potencial positivo del proyecto. Con la correcta administración de recursos y el respaldo financiero adecuado, la planta no solo abordaría eficazmente los desafíos ambientales asociados con la gestión de residuos sólidos, sino que también contribuiría al desarrollo económico local y al bienestar de la comunidad. Este análisis respalda la viabilidad integral del proyecto y sugiere que, con la implementación adecuada, la planta de tratamiento de residuos sólidos puede convertirse en un activo valioso para la sostenibilidad y el progreso del Distrito de Chiclayo.

## RECOMENDACIONES

La planificación meticulosa de la implementación de la planta de tratamiento de residuos sólidos es un elemento crucial para el éxito del proyecto. Se sugiere desarrollar un cronograma detallado que abarque desde la fase inicial hasta la plena operación, asignando responsabilidades específicas a cada etapa. Además, es esencial llevar a cabo un análisis exhaustivo de los posibles riesgos, identificando soluciones preventivas y correctivas para garantizar la ejecución sin contratiempos.

La realización de un estudio de impacto ambiental integral debe ser una prioridad. Este análisis no solo asegurará el cumplimiento de las normativas ambientales, sino que también proporcionará información valiosa para minimizar cualquier efecto negativo en el entorno. La consideración de tecnologías y prácticas ambientalmente sostenibles debe ser un criterio fundamental en la selección de procesos para la planta.

La viabilidad económica de la planta de tratamiento de residuos sólidos requiere un análisis financiero continuo. Este análisis deberá considerar posibles cambios en los costos operativos, variaciones en los precios de los materiales reciclables y adaptabilidad a las condiciones cambiantes del mercado. Establecer mecanismos para la evaluación periódica y la actualización de los presupuestos garantizará la sostenibilidad económica del proyecto.

El éxito del proyecto dependerá en gran medida del respaldo y la colaboración de las partes interesadas. Es imperativo involucrar activamente a la comunidad local, empresas, autoridades municipales y otros stakeholders relevantes. La participación activa de estos actores garantizará una implementación más fluida y sostenible, alineada con las necesidades y expectativas de la comunidad.

El personal encargado de operar y mantener la planta debe recibir capacitación especializada. Garantizar que posean un conocimiento técnico sólido contribuirá a la eficiencia operativa y al cumplimiento de estándares ambientales. Programas de formación continua pueden ser implementados para mantener al personal actualizado con las últimas tecnologías y mejores prácticas en la gestión de residuos sólidos.

Explorar diversas fuentes de financiamiento es esencial para mitigar riesgos financieros y garantizar la continuidad del proyecto. Además de los recursos locales, se deben considerar subvenciones gubernamentales, asociaciones público-privadas y posibles fondos internacionales. La diversificación financiera aumentará la capacidad del proyecto para adaptarse a cambios imprevistos y garantizar su viabilidad a largo plazo.

La elección de las tecnologías para el tratamiento de residuos sólidos debe basarse en una evaluación detallada de las opciones disponibles. Seleccionar tecnologías que se alineen con las características específicas del distrito de Chiclayo y cumplan con los estándares ambientales es fundamental. La integración de sistemas innovadores y eficientes contribuirá a maximizar los beneficios del proyecto.

La sostenibilidad a largo plazo de la planta debe ser una prioridad. Estrategias específicas, como la implementación de prácticas eficientes, la adaptabilidad a cambios futuros en la generación de residuos y la actualización constante de tecnologías, son esenciales. Planificar para la obsolescencia programada de equipos y la integración de soluciones sostenibles asegurarán la continuidad del proyecto.

Establecer una comunicación transparente con la comunidad es clave para construir confianza y apoyo. Proporcionar información regular sobre el progreso del proyecto, responder preguntas y abordar inquietudes ayudará a mantener una relación positiva con la comunidad. La transparencia en la comunicación también puede facilitar la identificación temprana de posibles problemas y su pronta resolución.

La implementación exitosa de la planta de tratamiento requerirá un sistema de monitoreo continuo. Este sistema evaluará el rendimiento ambiental, social y económico de la planta, permitiendo ajustes y mejoras según sea necesario. Establecer indicadores clave de rendimiento y mecanismos de retroalimentación contribuirá a mantener la eficacia del proyecto a lo largo del tiempo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Acucio, G. & Rossin, A. (1997). "Diagnóstico de la situación del manejo de residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe". Publicación conjunta del banco interamericano de desarrollo y organización Panamericana. Washington D.C. [recurso en línea]. <https://publications.iadb.org/en/publication/15925/diagnostico-de-la-situacion-del-manejo-de-residuos-solidos-municipales-en-america>
- Agencia peruana de Noticias (30 de abril de 2022). Residuos sólidos: conoce qué son las plantas de valorización, cómo operan y su importancia. *Andina*. <https://andina.pe/agencia/noticia-residuos-solidos-conoce-son-las-plantas-valorizacion-como-operan-y-su-importancia-891035.aspx>
- Arias, B. & Panduro, B (2018). Plan estratégico para mejorar la gestión de residuos sólidos de la Asociación de Recicladores del distrito de Chiclayo. [Tesis de pregrado, Universidad Señor de Sipán]. Perú. <https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/5244/Arias%20Cornejo%20-20Panduro%20Rocillo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Burgos, S. & Verduga, A. (2021). Estudio de factibilidad para la Implementación de una planta de recuperación de materia prima del relleno sanitario del cantón Jipijapa, previo a su cierre técnico. *Revista científica: Polo del conocimiento*. Edición N° 58 vol. 6, 192-209. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8016915>
- Brown, D. (2003). "Guía para la gestión del manejo de residuos sólidos municipales". AIDIS - CARE El Salvador. PROARCA (Programa ambiental regional para Centroamérica) /SIGMA. <https://www.yumpu.com/es/document/view/17951812/guia-para-la-gestion-del-manejo-de-residuos-solidos-municipales>
- CARE (2012). *Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS)*. Ecuador: AVINA. <https://biblioteca.avina.net/biblioteca/gestion-integral-de-residuos-solidos-modulo-9/>

Carreño-campo, C., & Alfonso, W. (2018). Relación entre los procesos de urbanización, el comercio internacional y su incidencia en la sostenibilidad urbana. *Cuadernos de Vivienda y Urbanismo*, 11(22), 1-10. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.cvu11-22.rpuc>

Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM (21 de diciembre de 2017). Aprueban Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos. Diario oficial El Peruano. <https://spij.minjus.gob.pe/spij-ext-web/#/detallenorma/H1196437>

Decreto Legislativo N° 1278 (2016). Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos. Ministerio del Ambiente. <https://www.minam.gob.pe/disposiciones/decreto-legislativo-n-1278/>

Dirección General de Gestión de Residuos Sólidos (2019). Implementación de un sistema integrado de manejo de residuos sólidos municipales. Programa de Incentivos. Ministerio del Ambiente, Lima. <https://www.minam.gob.pe/gestion-de-residuos-solidos/programa-de-incentivos-municipales/>

Escobar, A., Quintero, D. & Serradas, D. (2006). El reciclaje como instrumento para la concientización de la conservación del ambiente, en el preescolar “mi casita de colores. [Trabajo de investigación, pregrado]. <https://docplayer.es/6285488-El-reciclaje-como-instrumento-para-la-concientizacion-de-la-conservacion-del-ambiente-en-el-preescolar-mi-casita-de-colores.html>

Ferrovial. (s.f.). Clasificación de residuos. [Recursos en línea]. <https://www.ferrovial.com/es/recursos/clasificacion-de-residuos/>

Franciskovic, M. (2015) La gestión integral de los residuos sólidos en los gobiernos locales y su regulación jurídica. [Tesis de pregrado, Universidad de San Martín de Porres]. Perú. <https://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/1054?show=full>

- Fuentes, M. & Silva, J. (2009). Diseño de un sistema de residuos sólidos inorgánicos (plástico y vidrio) para el gobierno municipal del Cantón Palora, provincia de Morona Santiago. [Tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica de Chimboraz]. Riomba. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/263>
- Gaslac, R. (2020). La participación ciudadana en la gestión de los residuos sólidos urbanos generados en la ciudad de Moyobamba, 2019. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Martín]. Perú. <https://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/11458/3935/1/ING.%20AMBIENTAL%20-%20Ronald%20Hortencio%20Gaslac%20Casique.pdf>
- Gonzales, I. (s.f.). Plantas de separación de Residuos. *Espacio sustentable*. <https://espaciosustentable.com/plantas-de-separacion-de-residuos/>
- Guerrero, E. & Erbiti, C. (2004). Indicadores de sustentabilidad para la gestión de los residuos sólidos domiciliarios. [Revista de Geografía Norte Grande] Municipio de Tandil, Argentina. <https://www.redalyc.org/pdf/300/30003205.pdf>
- Guzmán, M. & Macías, C. (2012). El manejo de los residuos sólidos municipales: un enfoque antropológico. El caso de San Luis Potosí, México. *Estudios Sociales. Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional*, 20(39), 235-261. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41723281009>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI (2017). Resultados Definitivos. Censo Nacional. Lambayeque. Perú. Tomo I. [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1560/14TOMO\\_01.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1560/14TOMO_01.pdf)
- Lara, B., Pérez, D. & Bolaños, M. (2021). Estudio técnico para la viabilidad de expansión de la empresa Rembre en dos países de América (Colombia y Perú). [Tesis de postgrado, Universidad Ean]. Colombia. <https://repository.universidadean.edu.co/bitstream/handle/10882/11419/BolanosMilton2021.pdf?sequence=1>

- Ley N° 29419 (7 de octubre de 2009). Ley que regula la actividad de los recicladores. [Diario Oficial el peruano]. <https://spij.minjus.gob.pe/spij-ext-web/#/detallenorma/H995401>
- Liendo, P. & Morales, G. (2022). Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de tratamiento de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) [Tesis de pregrado, Universidad de Lima]. Perú. Repositorio institucional de la Universidad de Lima. <https://hdl.handle.net/20.500.12724/17421>
- Lizana, M. (2020). Impacto social del programa “Chiclayo limpio” en el distrito de Chiclayo. [Tesis de pregrado, Universidad Señor de Sipán]. Perú. <https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/8030/Lizana%20Olivos,%20Marilyn%20del%20Milagro.pdf?sequence=1>
- Luna Y. & Quinto, M. (2021). Estudio de viabilidad ambiental de la instalación de una planta de valorización de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) en el distrito de Hunter. [Tesis de Pregrado, Universidad Católica de Santa María]. Perú. <https://repositorio.ucsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12920/11320/4G.0052.IA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Medina, G. (2018). Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de tratamiento de residuos sólidos hospitalarios en el distrito de Chiclayo 2017. [Tesis de pregrado, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo]. Chiclayo – Perú. [https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/3072/1/TL\\_MedinadelCarpioGuisssetty.pdf](https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/3072/1/TL_MedinadelCarpioGuisssetty.pdf)
- Ministerio del Ambiente (25 de marzo de 2021). Gestión Integral de Residuos Sólidos. Dirección General de Gestión de Residuos Sólidos. Perú. [https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2248485/1\\_ppt2021.pdf.pdf](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2248485/1_ppt2021.pdf.pdf)

Ministerio del Ambiente (2017). Guía metodológica para elaborar e implementar un programa de segregación en la fuente y Recolección selectiva de Residuos Sólidos Municipales. [Diario Oficial El Peruano] Lima: <https://redrrss.minam.gob.pe/material/20150302175316.pdf>

Naciones Unidas (s.f.). Objetivos de Sostenible (ODS). CEPAL. <https://www.cepal.org/es/temas/agenda-2030-desarrollo-sostenible/objetivos-desarrollo-sostenible-ods>

Ortega, C. (s.f.). Estudio de prefactibilidad. Qué es, ventajas y objetivo de su implementación. *QuestionPro*.

<https://www.questionpro.com/blog/es/estudio-de-prefactibilidad/#:~:text=Un%20estudio%20de%20prefactibilidad%20completo,seguridad%20y%20otra%20informaci%C3%B3n%20importante.>

Phillips, V. & Tschida, R. (2008). Manual para el manejo de residuos sólidos, una opción ambiental para las Comunidades de la sierra Juárez de Oaxaca. series de manuales de capacitación. [https://www.researchgate.net/publication/320934788\\_Manual\\_para\\_el\\_manejo\\_de\\_residuos\\_solidos\\_GEM\\_TIES\\_Cuencas\\_Sanas\\_y\\_Modos\\_de\\_Vida\\_Sustentable\\_Series\\_de\\_Manuales\\_de\\_Capacitacion](https://www.researchgate.net/publication/320934788_Manual_para_el_manejo_de_residuos_solidos_GEM_TIES_Cuencas_Sanas_y_Modos_de_Vida_Sustentable_Series_de_Manuales_de_Capacitacion)

Redacción GTA Ambiental (18 de octubre de 2022). Conoce las plantas de tratamiento de residuos ¿Qué es una planta de tratamiento de residuos? [recurso en línea]. <https://gtaambiental.com/plantas-de-tratamiento-de-residuos/>

Redacción RPP (2019, 24 de febrero). Chiclayo La ciudad donde el tratamiento de la basura fracasó por la corrupción. Radio Programas del Perú. <https://rpp.pe/peru/lambayeque/chiclayo-la-ciudad-donde-el-tratamiento-de-la-basura-fracaso-por-la-corrupcion-noticia-1182592#:~:text=Chiclayo%20produce%20aproximadamente%20400%20toneladas,que%20esos%20desechos%20siguen%20contaminando.>

- Rentería, J., & Zeballos, M. (2014). Propuesta de Mejora para la gestión estratégica del Programa de Segregación en la Fuente y Recolección Selectiva de Residuos Sólidos Domiciliarios en el distrito de Los Olivos [Tesis de pregrado, Pontificia Universidad Católica del Perú] <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/6285>
- Rodolfo Brion, J. (2004). Disposición final de residuos sólidos urbanos. Argentina, ANI - Academia Nacional de Ingeniería. [Artículo científico]. [http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/3748/1/236T0117%20UDCTFC .pdf](http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/3748/1/236T0117%20UDCTFC.pdf)
- Rojas, D. (2020). Propuesta de una planta de tratamiento para mejorar la valorización de los residuos sólidos inorgánicos reaprovechables en el distrito de La Merced - Chanchamayo - Junín. [Tesis de pregrado, Universidad Continental] [https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/8246/3/IV\\_FIN\\_107\\_TE\\_Rojas\\_Vilcahuaman\\_2020.pdf](https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/8246/3/IV_FIN_107_TE_Rojas_Vilcahuaman_2020.pdf)
- Rondon, E., Szantó, M., Pacheco, J., Contreras, E. & Gálvez, A. (2016). Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios. *Manuales de la CEPAL*. Chile. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/a5f80abc-8063-4e19-b871-e954f1db5bf6/content>
- Sáez, A., & Urdaneta, J. (2014). Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe. *Omnia*, 20(3), 121-135. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=73737091009>
- Municipalidad provincial de Chiclayo (2022). Reporte Resumen General. SIGERSOL. Ministerio de Ambiente del Perú. <https://sistemas.minam.gob.pe/SigersolMunicipal/#/panel>
- Santoyo, J. (2012). Conceptos Básicos y Aplicación de las 3Rs. Programa subsectorial de Irrigaciones [Página web]. Perú.

<https://www.psi.gob.pe/docs/%5Cbiblioteca%5Cexposiciones%5C2012%5CRESIDUOS3r.pdf>

Solano, D. (2010). Estrategias de Comunicación y Educación para el Desarrollo Sostenible. [Recurso oficial de la UNESCO]. <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001595/159531s.pdf>

Sosa, J. (2021). Evaluación de los efectos socioeconómicos y ambientales de la gestión de los residuos sólidos en la ciudad de Chiclayo. [Tesis de postgrado, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo]. Perú. [https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/10445/Sosa\\_Victoriano\\_Jose\\_Javier.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/10445/Sosa_Victoriano_Jose_Javier.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Urbina, M., Valdivia, I., & Zúñiga, M. (2019). Gestión ambiental urbana del ciclo de vida de los residuos sólidos domiciliarios en la ciudad de Holguín, Cuba. [Revista CUADERNO URBANO. Espacio, cultura, sociedad]. <https://pdfs.semanticscholar.org/878c/d428ffffee519d39b6cfce346e8b1a675998.pdf>

## ANEXOS

### 1. Autorización de uso de datos



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHICLAYO  
GERENCIA DE DESARROLLO AMBIENTAL

#### AUTORIZACIÓN

Yo, Ing. José Humberto Delgado Castro, Gerente De Desarrollo Ambiental De La Municipalidad Provincial De Chiclayo, Autorizo Al Arq. Ruy David Pardo Identificado Con DNI N°07854773 Y CAP N°2526. Neumann Estudiante Del Curso Taller Tesis De Maestría en la Universidad De Chiclayo, Escuela De Post Grado Altagora.

El apoyo de información Oficial de la Municipalidad Provincial De Chiclayo servirá para el desarrollo de la Tesis de Maestría cuyo tema es: **FACTIBILIDAD DE INVERSIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS EN EL DISTRITO DE CHICLAYO.**

Se expide la presente autorización para los fines convenientes.

Atentamente

  
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHICLAYO  
GERENCIA DE DESARROLLO AMBIENTAL  
Ing. José Humberto Delgado Castro  
GERENTE

## 2. Instrumento de recolección de datos – Cuestionario

### CUESTIONARIO

Encuestador .....

Fecha.....

Encuestado .....

Nivel de educación .....

Distrito donde vive.....

<b>Generación de residuos solidos</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>A. Volumen de Generación</b>				
1. Es consciente de la cantidad de residuos que genera				
2. Tiene conocimiento de cuanto de residuos genera al año				
3. Usted y su familia es consciente de que la generación excesiva de residuos es problema del distrito				
<b>B. Origen y composición de los residuos</b>				
4. Sabe usted qué tipo de residuos se generan en su hogar				
5. Sabe que significa segregación				
6. Segrega correctamente sus residuos.				
7. Tiene conocimiento que los residuos se pueden tratar y reaprovechar				
8. Sabe que la mala gestión de residuos puede afectar su salud?				
<b>Costos Ambientales</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1. Cree que una planta de tratamiento solucionaría el problema de los residuos del distrito				
2. Sabe de los impactos de los residuos para el medio ambiente				
3. Sabe que la adecuada gestión de los residuos ayudaría a mejorar el ambiente de la ciudad.				
4. Considera importante que se implemente una planta de tratamiento de residuos en el distrito.				
5. Apoyaría a que la planta se implemente y colaboraría con la correcta segregación				
6. Cree que hace falta capacitaciones y sensibilizaciones sobre la problemática de residuos por parte de las autoridades				
7. Una persona que se interesa por los problemas ambientales de su localidad y del país, se mantiene informada.				
8. Es posible cambiar la mentalidad de las personas y orillarlas a hacer cosas positivas para ayudar a cuidar el medio ambiente				
9. Existe un gran interés de las personas por los problemas ambientales.				
10. Cree que las autoridades están realizando un buen trabajo en la gestión de los residuos solidos				

Firma:

### 3. Validación de Instrumento

#### INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

##### I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Rengifo Panduro Ana María
- 1.2. Profesión: Ing. Agrónomo
- 1.3. Grado Académico: Doctor
- 1.4. Institución donde labora: Universidad Nacional de la Amazonía Peruana
- 1.5. Cargo que desempeña: Coordinadora del Programa de Maestría en Gestión Ambiental
- 1.6. Denominación del instrumento: Cuestionario
- 1.7. Autor del instrumento: Ruy David Pardo Neumann

##### II. ASPECTO DE VALIDACION

INDICADORES (De evaluación del instrumento)	CRITERIOS (Sobre los ítems del instrumento)	VALORES DE CALIFICACIÓN (Rangos de evaluación sobre los ítems del instrumento – expresados en porcentaje)				
		Deficiente (1-20)	Regular (21-40)	Buena (41-60)	Muy buena (61-80)	Excelente (81-100)
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje comprensible				70	
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables, medibles					90
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología					90
4. Organización	Existe una organización Lógica				75	
5. Suficiencia	Son suficientes la cantidad y calidad de ítems presentados.				70	
6. Consistencia	Existe una organización lógica entre el contenido y la teoría					85
7. Coherencia	Existe relación entre el contenido y los indicadores de las variables					89
8. Metodología	La estrategia responde a la metodología y diseño de la investigación				68	
9. Pertinencia	Las categorías y sus respuestas son apropiadas					92

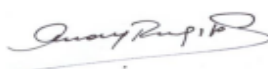
##### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El instrumento cumple con los requisitos para la publicación

El Instrumento no cumple con los requisitos para la aplicación

##### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN

- 4.1. Promedio: 81
- 4.2. Lugar y fecha: Lima, 22 diciembre 2023
- 4.3. DNI: 05374887
- 4.4. Teléfono: 968969299



Firma

## INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

### I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Jose Juan Bezzolo Sokolich
- 1.2. Profesión: Arquitecto
- 1.3. Grado Académico: Magister
- 1.4. Institución donde labora: USMP-Filial Chiclayo, USS
- 1.5. Cargo que desempeña: Docente a Tiempo Parcial
- 1.6. Denominación del instrumento: Cuestionario
- 1.7. Autor del instrumento: Ruy David Pardo Neumann

### II. ASPECTO DE VALIDACION

INDICADORES (De evaluación del instrumento)	CRITERIOS (Sobre los ítems del instrumento)	VALORES DE CALIFICACIÓN (Rangos de evaluación sobre los ítems del instrumento – expresados en porcentaje)				
		Deficiente (1-20)	Regular (21-40)	Buena (41-60)	Muy buena (61-80)	Excelente (81-100)
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje comprensible					85
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables, medibles				78	
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología					81
4. Organización	Existe una organización Lógica				77	
5. Suficiencia	Son suficientes la cantidad y calidad de ítems presentados.				75	
6. Consistencia	Existe una organización lógica entre el contenido y la teoría				76	
7. Coherencia	Existe relación entre el contenido y los indicadores de las variables				79	
8. Metodología	La estrategia responde a la metodología y diseño de la investigación					82
9. Pertinencia	Las categorías y sus respuestas son apropiadas				74	

### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El instrumento cumple con los requisitos para la publicación

SI CUMPLE

El Instrumento no cumple con los requisitos para la aplicación

### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN

- 4.1. Promedio: 78.5
- 4.2. Lugar y fecha: Chiclayo 15 /12/2023
- 4.3. DNI 16690320
- 4.4. Teléfono 974603478

  
 Firma

## INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

### I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: GARCIA ESPINOZA
- 1.2. Profesión: INGENIERO DE MINAS
- 1.3. Grado Académico: DOCTOR EN CIENCIAS AMBIENTALES
- 1.4. Institución donde labora: **UNPRG**, EPG UNP, USMP-FN, UTP
- 1.5. Cargo que desempeña: **Docente Principal TC**
- 1.6. Denominación del instrumento: Cuestionario
- 1.7. Autor del instrumento: Ruy David Pardo Neumann

### II. ASPECTO DE VALIDACION

INDICADORES (De evaluación del instrumento)	CRITERIOS (Sobre los ítems del instrumento)	VALORES DE CALIFICACIÓN (Rangos de evaluación sobre los ítems del instrumento – expresados en porcentaje)				
		Deficiente (1-20)	Regular (21-40)	Buena (41-60)	Muy buena (61-80)	Excelente (81-100)
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje comprensible					83
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables, medibles				76	
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología					82
4. Organización	Existe una organización Lógica				77	
5. Suficiencia	Son suficientes la cantidad y calidad de ítems presentados.				75	
6. Consistencia	Existe una organización lógica entre el contenido y la teoría				75	
7. Coherencia	Existe relación entre el contenido y los indicadores de las variables				75	
8. Metodología	La estrategia responde a la metodología y diseño de la investigación					84
9. Pertinencia	Las categorías y sus respuestas son apropiadas				76	

### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El instrumento cumple con los requisitos para la publicación

SI CUMPLE

El Instrumento no cumple con los requisitos para la aplicación

### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN

- 4.1. Promedio: 78.22
- 4.2. Lugar y fecha: Chiclayo 17 /12/2023
- 4.3. DNI 16776183
- 4.4. Teléfono 923440342

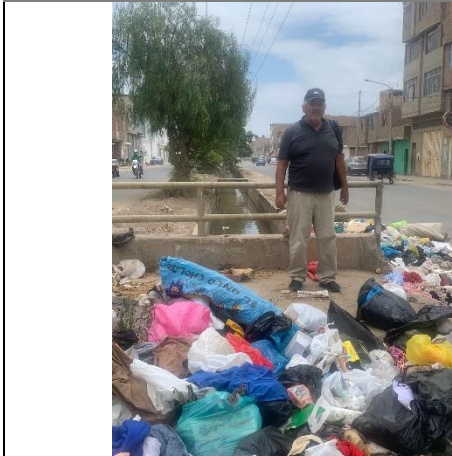


Firma

#### 4. Panel fotográfico

##### Observación de puntos críticos





### Aplicación de la encuesta



### Visita a centro de acopio



