

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



T E S I S

**Caracterización y evaluación de residuos sólidos en los centros
educativos de la zona urbana de Oxapampa**

Para optar el título profesional de:

Ingeniero Ambiental

Autores:

Bach. Vania Geraldine HUIDOBRO PICHOS

Bach. Renzo Alberto CHAVEZ BORONDA

Asesor:

Dr. Eleuterio Andrés ZVALETA SÁNCHEZ

Cerro de Pasco – Perú - 2025

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



T E S I S

**Caracterización y evaluación de residuos sólidos en los centros
educativos de la zona urbana de Oxapampa**

Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:

Dr. Hitlser Juan CASTILLO PAREDES

PRESIDENTE

Mg. Anderson MARCELO MANRIQUE

MIEMBRO

Mg. Edson Valery RAMOS PEÑALOZA

MIEMBRO



Universidad Nacional Daniel Alcides
Carrión Facultad de Ingeniería
Unidad de Investigación

INFORME DE ORIGINALIDAD N° 246-2024-UNDAC/UIFI

La Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión en mérito al artículo 23° del Reglamento General de Grados Académicos y Títulos Profesionales aprobado en Consejo Universitario del 21 de abril del 2022, La Tesis ha sido evaluado por el software antiplagio Turnitin Similarity, que a continuación se detalla:

Tesis:

“Caracterización y evaluación de residuos sólidos en los centros educativos de la zona urbana de Oxapampa”

Apellidos y nombres de los tesisistas:

Bach. HUIDOBRO PICHOS, Vania Geraldine

Bach. CHAVEZ BORONDA, Renzo Alberto

Apellidos y nombres del Asesor:

Dr. ZVALETA SÁNCHEZ, Eleuterio Andrés

Escuela de Formación Profesional

Ingeniería Ambiental

Índice de Similitud

6 %

APROBADO

Se informa el Reporte de evaluación del software similitud para los fines pertinentes:

Cerro de Pasco, 3 de enero del 2025



Firmado digitalmente por MELIA
CAGNELLO Reynaldo PAU
20154925046 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 03.01.2025 08:08:30 -05:00

DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico a Dios y a mis padres por su apoyo, consejos y comprensión, y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño para conseguir mis objetivos.

RENZO

Recuerdo que desde niña siempre he admirado a mis padres por su fortaleza y entrega en la vida sus corazones llenos de bondad, con una energía infinita. Agradezco a Renzo Huidobro y Tania Pichos, mis padres por guiar mi camino incondicionalmente, inculcarme valores, por darme la oportunidad de seguir mis sueños y poder honrarlos. Por eso no tengo dudas en mi porque sé de dónde vengo.

VANIA

AGRADECIMIENTO

Primeramente, agradezco a Dios por ser el autor de mi vida, cuidar de mi salud, darme la oportunidad de estudiar una carrera profesional, adquirir nuevos conocimientos y habilidades para asumir retos y lograr metas como persona. Nuestro agradecimiento a la UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN que nos abrió sus puertas para superarnos en esta profesión, gracias a cada docente quienes con su apoyo y enseñanzas constituyen la base de mi vida profesional.

RENZO

Agradezco a Dios por darnos la vida y fortaleza en momentos de dificultad.

A mi familia por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, por darme la oportunidad de seguir cumpliendo mis metas, es un orgullo y privilegio ser su hija, hermana y nieta.

Mi gratitud se extiende a la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión institución de prestigio y excelencia académica que ha forjado personas con espíritu y convicción.

A todas las personas que apoyaron y han hecho que esta investigación se realice con éxito, a aquellos que nos abrieron las puertas.

VANIA

RESUMEN

El trabajo de investigación denominado "Caracterización y evaluación de residuos sólidos en los centros educativos de la zona urbana de Oxapampa", fue realizado de marzo a agosto y la caracterización en las instituciones educativas se ejecutó del 7 al 14 de julio del 2024. Su objetivo principal es caracterizar los residuos sólidos generados en las instituciones educativas de la zona urbana de Oxapampa, para determinar su composición, producción per cápita, y con ello proponer mejoras en la gestión y aprovechamiento de residuos.

La metodología utilizada fue del tipo cuantitativa, no experimental y de campo, realizando observaciones directas y recolección de datos en instituciones educativas seleccionadas que fueron el Libertados Mariscal Castilla y Divina Pastora en sus niveles de primaria y secundaria, el trabajo de campo se realizó (Caracterización) durante un periodo de 7 días (MINAM, 2019). Se aplicó un análisis comparativo de los residuos generados en las instituciones educativas seleccionadas para la investigación, tanto en los niveles de primaria como secundaria.

Se encontró que aproximadamente el 73% de los residuos sólidos son aprovechables, siendo los residuos inorgánicos (plásticos, papel y cartón) los más prevalentes. La producción per cápita de residuos varió entre 32.56 y 35.92 g/hab/día. Estos resultados sugieren un bajo nivel de generación de residuos por estudiante, lo que implica que la mayor parte de los residuos son generados en el hogar. Sin embargo, se observó que, con una adecuada segregación y concientización, se podría mejorar significativamente el aprovechamiento de los residuos en estas instituciones.

Finalmente, se concluye que es fundamental implementar programas de educación ambiental para mejorar la segregación en la fuente y el reaprovechamiento de los residuos, lo que podría generar ingresos para las instituciones y reducir la cantidad de desechos enviados a disposición final.

Palabras clave. Residuos sólidos, Segregación, Instituciones educativas.

ABSTRACT

The research work called "Characterization and evaluation of solid waste in educational centers in the urban area of Oxapampa" was carried out from March to August and the characterization in educational institutions was carried out from July 7 to 14, 2024. Its main objective is to characterize the solid waste generated in educational institutions in the urban area of Oxapampa, to determine its composition, per capita production, and thereby propose improvements in the management and use of waste.

The methodology used was quantitative, non-experimental and field type, making direct observations and data collection in selected educational institutions that were Libertadores Mariscal Castilla and Divina Pastora at their primary and secondary levels, the field work was carried out (Characterization) for a period of 7 days (MINAM, 2019). A comparative analysis of the waste generated in the educational institutions selected for the research was applied, both at the primary and secondary levels.

It was found that approximately 73% of solid waste is recyclable, with inorganic waste (plastics, paper and cardboard) being the most prevalent. Per capita waste production varied between 32.56 and 35.92 g/inhab/day. These results suggest a low level of waste generation per student, implying that most waste is generated at home. However, it was observed that, with adequate segregation and awareness, waste utilization in these institutions could be significantly improved.

Finally, it is concluded that it is essential to implement environmental education programs to improve segregation at source and the reuse of waste, which could generate income for institutions and reduce the amount of waste sent to final disposal.

Keywords. Solid waste, Segregation, Educational institutions.

INTRODUCCIÓN

El adecuado manejo de los residuos sólidos es un desafío creciente en el contexto global, especialmente en áreas urbanas y semiurbanas, debido al aumento de la generación de residuos y su impacto ambiental. En el caso de las instituciones educativas, donde se forman las futuras generaciones, el manejo responsable de los residuos no solo es una cuestión técnica, sino también educativa. Esta investigación aborda la caracterización de residuos sólidos generados en las instituciones educativas de la zona urbana de Oxapampa, con el fin de identificar oportunidades para su mejor gestión y aprovechamiento.

En los últimos años, diversas investigaciones han abordado la problemática de la gestión de residuos sólidos en contextos educativos. A nivel internacional, se han propuesto estrategias de educación ambiental para promover la correcta segregación y manejo de residuos. A nivel local, en Perú, estudios previos han identificado deficiencias en la infraestructura y conocimiento sobre el manejo de residuos en las instituciones educativas. Sin embargo, no se ha realizado un análisis exhaustivo en Oxapampa, un área que combina características rurales y urbanas, lo que hace necesario contextualizar los estudios existentes a esta realidad.

El objetivo principal de esta investigación es caracterizar los residuos sólidos generados en las instituciones educativas urbanas de Oxapampa, con el fin de determinar su producción per cápita. Esto permitirá proponer mejoras en la gestión de residuos dentro de estas instituciones. Siendo Los objetivos específicos, determinar la producción per cápita de residuos sólidos generados, Identificar la composición, volumen y densidad de los residuos sólidos, para proponer estrategias para la mejora de la segregación y el aprovechamiento de los residuos.

La importancia de este estudio radica en su capacidad para aportar información relevante y actualizada sobre la generación de residuos en las instituciones educativas, un aspecto poco abordado en la región de Oxapampa. Además, la investigación busca concienciar a la comunidad educativa sobre el impacto ambiental de los residuos,

promoviendo una gestión integral y sostenible que beneficie tanto al medio ambiente como a las propias instituciones, al permitir el reaprovechamiento de recursos.

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo-comparativo, utilizando la observación directa para la recolección de datos. Las muestras se recolectaron en dos instituciones educativas de la zona urbana de Oxapampa durante un periodo de 7 días. Los datos fueron analizados mediante técnicas de estadística descriptiva e inferencial, utilizando el software Excel y JAMOV para identificar patrones de generación de residuos y realizar comparaciones entre las instituciones.

Este trabajo está organizado en varios capítulos. En el primer capítulo, se presenta la delimitación del problema de investigación y los objetivos. El segundo capítulo aborda el marco teórico, con una revisión de antecedentes y conceptos clave. En el tercer capítulo, se detalla la metodología de investigación, explicando el diseño, las técnicas e instrumentos utilizados. Finalmente, en los últimos capítulos, se presentan los resultados obtenidos, su análisis y las conclusiones derivadas del estudio.

INDICE

DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
RESUMEN	
ABSTRACT	
INTRODUCCIÓN	
INDICE	

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1. Identificación y determinación del problema	1
1.2. Delimitación de la investigación	2
1.3. Formulación del problema.....	3
1.3.1. Problema general	3
1.3.2. Problemas específicos.....	3
1.4. Formulación de Objetivos	3
1.4.1. Objetivo general.....	3
1.4.2. Objetivos específicos.....	3
1.5. Justificación de la investigación	3
1.5.1. Justificación Teórica	3
1.5.2. Justificación Práctica	4
1.5.3. Justificación Social	4
1.6. Limitaciones de la investigación.....	4

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes de estudio	5
2.1.1. Internacionales	5

2.1.2. Nacionales.....	6
2.1.3. Locales.....	8
2.2. Bases teóricas - científicas	8
2.2.1. Residuos sólidos	8
2.2.2. Clasificación de residuos sólidos	8
2.2.3. Caracterización de residuos sólidos	10
2.2.4. Manejo y gestión de residuos sólidos	13
2.2.5. Actores de interés en el manejo de residuos sólidos	13
2.2.6. Educación ambiental	15
2.2.7. Marco legal en residuos sólidos.....	16
2.2.8. Instituciones educativas en Oxapampa.....	18
2.3. Definición de términos básicos	19
2.4. Formulación de Hipótesis	21
2.4.1. Hipótesis general.....	21
2.4.2. Hipótesis específicas.....	21
2.5. Identificación de Variables	21
2.6. Definición operacional de variables e indicadores.....	22

CAPITULO III

METODOLOGIA Y TECNICAS DE INVESTIGACION

3.1. Tipo de Investigación.....	23
3.2. Nivel de Investigación.....	24
3.3. Métodos de investigación	24
3.4. Diseño de investigación	24
3.5. Población y muestra	25
3.5.1. Población.....	25
3.5.2. Muestra	26
3.6. Técnicas e instrumento recolección de datos	26
3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación	27

3.7.1. Procedimiento de Selección	27
3.7.2. Procedimiento de validación	27
3.7.3. Procedimiento de confiabilidad de los instrumentos de investigación ...	28
3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos	28
3.9. Tratamiento Estadístico	28
3.10. Orientación ética filosófica y epistémica	28

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del trabajo de campo	29
4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados	32
4.2.1. Cálculo de la generación per cápita de residuos sólidos.....	32
4.2.2. Caracterización de residuos sólidos	35
4.2.3. Proyección de producción de residuos sólidos en las instituciones educativas	40
4.3. Prueba de Hipótesis	44
4.4. Discusión de resultados.....	46

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalidad de variables.....	22
Tabla 2. Instituciones educativas integradas de la zona urbana de Oxapampa	25
Tabla 3. Técnica e instrumentos de recolección de datos utilizados	27
Tabla 4. Resultados de peso (Kg) obtenidas por día	33
Tabla 5. Población estudiantil y docentes de las instituciones educativas 2023.....	34
Tabla 6. Generación per cápita de residuos en instituciones de Oxapampa.....	34
Tabla 7. Clasificación de los residuos sólidos urbanos	36
Tabla 8. Composición porcentual de residuos sólidos por instituciones.....	37
Tabla 9. Proyección de residuos sólidos de la institución Libertados Mariscal Castilla	41
Tabla 10. Proyección de residuos sólidos de la institución Divina Pastora Secundaria	42
Tabla 11. Proyección de residuos sólidos de la institución Divina Pastora Primaria ..	43
Tabla 12. Prueba de normalidad.....	45
Tabla 13. Prueba de homogeneidad de varianzas (Levene's)	45
Tabla 14. Prueba de no paramétrica Kruskal - Wallis	45

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Instituciones educativas en estudio	2
Figura 2. Ubicación en Oxapampa de las instituciones educativas en estudio	2
Figura 3. Recolección de información para caracterización de residuos sólidos	27
Figura 4. Instituciones educativas de estudio	30
Figura 5. Residuos de las instituciones educativas.	30
Figura 6. Recolección de residuos sólidos	31
Figura 7. Acopio de los residuos sólidos	31
Figura 8. Pesado de residuos sólidos.....	32
Figura 9. Generación de residuos sólidos en instituciones educativas.	33
Figura 10. Generación per cápita de residuos sólidos generados en las I. E.....	35
Figura 11. Composición de residuos sólidos por instituciones estudiadas.....	38
Figura 12. Composición de residuos sólidos aprovechables por instituciones estudiadas.	39
Figura 13. Composición de residuos sólidos aprovechables inorgánicos	40

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1. Identificación y determinación del problema

En los centros educativos del distrito de Oxapampa el manejo de residuos sólidos es poco eficiente, generando un mal aspecto de la imagen institucional, todo esto debido a poca cultura de segregación y reciclaje. La provincia de Oxapampa, cuenta con 8 distritos y son Oxapampa, Chontabamba, Huancabamba, Pozuzo, Villa Rica, Palcazu, Puerto Bermúdez y Constitución (Congreso, 2010). En el distrito de Oxapampa zona urbana cuenta con 4 instituciones educativas integradas, que son el Libertador Mariscal Castilla que cuenta con el nivel Primario y secundario, con una población de 1039 estudiantes, la Divina Pastora que cuenta el nivel Primario y secundario con una población de 1336 estudiantes, El reverendo Bardo Bayerle, que cuenta con los niveles de Inicial, primaria y secundaria con una población de 1182 estudiantes, y el San Francisco de Asís “Agropecuario” que cuenta con los niveles de inicial, primaria y secundaria y una población de 474 alumnos (ESCALE, 2023)

A pesar de todos los esfuerzos que realizan las instituciones año a año, el manejo adecuado de los residuos sólidos en general ha sido deficiente por la falta de planificación y conocimiento de reutilización (Pinto Ramos, 2022).

Los residuos sólidos son un problema en Latinoamérica, ya que son generados en la actividad antropogénica, por ello es necesario realizar una evaluación en instituciones educativas de formación básica regular, mediante una caracterización de los residuos sólidos, comparación y aplicación de modelos de educación ambiental, orientados al buen manejo de los residuos sólidos, con la concientización para mejora y la asignación de los recursos naturales en la generación de residuos sólidos (Orihuela Paredes, 2018).

1.2. Delimitación de la investigación

La investigación se realizó en las instituciones educativas integradas de la zona urbana del distrito de Oxapampa, siendo consideradas las 2 instituciones del casco urbano, que son el glorioso Mariscal Castilla y la emblemática Divina Pastora, en un periodo de 7 días que son del 08 al 14 de julio del 2024.

Figura 1. Instituciones educativas en estudio



Fuente: elaboración propia

Figura 2. Ubicación en Oxapampa de las instituciones educativas en estudio



Fuente: Google earth.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

¿Cuáles son las características de los residuos sólidos generados, en los centros educativos urbanos del distrito de Oxapampa?

1.3.2. Problemas específicos

- a. ¿Cuál es la producción per cápita de los residuos sólidos generados en los centros educativos de la zona urbana del distrito de Oxapampa?
- b. ¿Qué volumen y densidad de residuos sólidos generan los centros educativos de la zona urbana del distrito de Oxapampa?

1.4. Formulación de Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Caracterizar los residuos sólidos generados en los centros educativos de la zona urbana del distrito de Oxapampa.

1.4.2. Objetivos específicos

- a. Determinar la de producción per cápita de los residuos sólidos generados en los centros educativos de la zona urbana del distrito de Oxapampa.
- b. Determinar volumen y densidad de residuos sólidos generan los centros educativos de la zona urbana del distrito de Oxapampa.

1.5. Justificación de la investigación

1.5.1. Justificación Teórica

La presente investigación logró caracterizar los residuos sólidos generados en las instituciones educativas integradas de la zona urbana del distrito de Oxapampa y compararas entre ellas a fin de realizar una correcta segregación y aprovechamiento de los residuos generados.

1.5.2. Justificación Práctica

Con esta investigación se concientizó a los estudiantes del nivel inicial, primaria y secundaria, de las instituciones educativas, para la correcta segregación de los residuos sólidos y dar un valor agregado o generar ingresos con los residuos re aprovechables.

1.5.3. Justificación Social

Con el proyecto se daó a conocer la importancia de la segregación correcta de los residuos sólidos, al mismo tiempo conocer la composición de los resíduos sólidos que generan, para disminuir el volumen en la disposición final

1.6. Limitaciones de la investigación

La presente investigación, presentó las siguientes limitaciones:

Ubicar un lugar adecuado para la segregación de los residuos sólidos, generados en las instituciones educativa; así como el desconocimiento de los colores para una correcta segregación por parte de los estudiantes de las instituciones educativas en estudio.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes de estudio

2.1.1. Internacionales

Según Acuña D. (2020), es su tesis titulada, Manejo de residuos sólidos en contextos educativos una perspectiva desde la investigación acción participativa -IAP, su investigación tiene como propósito principal analizar el manejo de residuos sólidos en contextos educativos, la autora trabajó como caso de estudio en la Institución educativa San Vicente de Soledad (Atlántico). Para ello eligieron la metodología de Investigación Acción Participación (IAP), implementando entrevistas semiestructuradas y grupo focal a los actores sociales de la escuela, permitiendo describir la situación de manejo de los residuos, definiendo los actores y fases del programa de manejo.

Esta investigación generó como resultado la disminución de la brecha en la participación de los actores sociales en las escuelas.

Romero Pérez, (2017), en su tesis de grado denominado Análisis del manejo de los residuos sólidos en instituciones educativas, La autora tiene por objetivo implantar un sistema de gestión de RS es analizar el manejo actual de los Residuos Sólidos.

El estudio de caso lo desarrolló en la Institución Educativa Gimnasio Cerromar, en la zona rural de Riohacha en el departamento de La Guajira, caracterizando los Residuos Sólidos generados en la institución educativa, utilizó el método CEPIS para la caracterización de los desechos, para evaluar la oportunidad de su reutilización y así para la minimización del volumen de desechos generados diariamente. Obteniendo una producción per cápita en la institución educativa de 0,021 Kg/persona x día, la institución genera 136,41 Kg de Residuos Sólidos por día, con una densidad de 180,36 Kg/m³.

En su investigación, Ballinas Aquino & Flores Posada, (2020), que tiene por objetivo describir el manejo de residuos sólidos en una institución de educación media superior, mediante la integración de datos cuantitativos y cualitativos para facilitar la comprensión del proceso, para ello realizaron la medición de la generación y caracterización de residuos sólidos no peligrosos durante 2 semanas, obteniendo que el 70% de los estudiantes identificó los residuos sólidos como el principal tipo de contaminación en su institución, 56% relacionó los residuos sólidos con afectaciones a la salud, la generación per cápita de residuos fue baja en comparación con otros estudios. Llegando a la conclusión que se identifica a los residuos sólidos como el principal problema ambiental, pero muchos estudiantes desconocen los esfuerzos actuales de manejo en su institución.

2.1.2. Nacionales

En su tesis Pinto Ramos, J. (2022), titulado Caracterización y evaluación de residuos sólidos en los centros educativos de nivel inicial y primaria de la ciudad de Santa Rosa, provincia de Melgar de Puno en el 2021, tuvo como objetivo caracterizar los residuos sólidos en las instituciones educativas a nivel inicial y primaria, a fin de determinar la composición, producción per cápita, volumen, densidad, durante 8 días en las instituciones educativas donde desarrollaron la investigación, llegando a los resultados de generación per cápita

promedio total es de 0.098 kg/hab/día, del cual el 68% corresponde a los residuos sólidos orgánicos y el 32% corresponde a los residuos inorgánicos, concluyendo que las instituciones educativas del distrito de Santa Rosa necesita realizar acciones de sensibilización en los alumnos y es necesario la implementación de un programa de segregación en la fuente, para la reducción, reúso y reciclaje de residuos sólidos.

En su trabajo de investigación Zamora I. (2019), denominado Optimización del manejo de residuos sólidos en Institución Educativa Pública, mediante la implementación de un Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, la autora se planteó por objetivo optimizar el manejo de los residuos sólidos generados en las instituciones educativas y promover la participación activa y sostenida de la comunidad educativa, realizando los siguientes pasos: identificar el tipo de residuo, Minimización: reducir, reusar, reciclar, Segregación, Llegando a la conclusión que si influyó en las actitudes de la comunidad educativa después de haber recibido las capacitaciones respectivas.

Es su tesis Landa Jara, (2023), titulado Caracterización de residuos sólidos para una gestión ambiental en el centro educativo 20-947 de Pampa San Alejo, Barranca en el 2017, su investigación tuvo como objetivo caracterizar los residuos sólidos del Centro Educativo 20-947 Pampa San Alejo, Barranca, para proponer un Programa de Gestión Ambiental, su trabajo de investigación fue no experimental, de tipo descriptivo, el enfoque fue de tipo cuantitativo-cualitativo, llegando a los resultados de generación per cápita de 0.025 Kg/persona/día, con una producción diaria de 4.975 kg/día, con una composición de comida y cascara en 15.29%, Cartón 8.62%, Papel 7.45%, Madera y follaje 9,78%.

Concluyendo que la propuesta de gestión ambiental busca erradicar los focos de contaminación dentro del colegio, de esta manera contribuye a reducir la contaminación ambiental.

2.1.3. Locales

En su investigación Quispe Cochachi, (2018), realiza un estudio de caracterización de residuos sólidos municipales en el distrito de Huancabamba, la autora tiene por objetivo determinar los parámetros de caracterización de Residuos Sólidos (RS) Municipales (Generación Per Cápita GPC, Composición, Densidad y Humedad) del distrito de Huancabamba, provincia de Oxapampa, 2017. Para el desarrollo del estudio se utilizó la “Guía Metodológica sobre Elaboración del Estudio de Caracterización para Residuos Sólidos Municipales”, elaborado por el Ministerio del Ambiente (MINAM, 2019)

2.2. Bases teóricas - científicas

2.2.1. Residuos sólidos

Según el Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM, que contiene el Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, los residuos sólidos se definen como:

"Aquellos desechos generados en actividades domésticas, comerciales, industriales, institucionales, de servicios y en la limpieza de vías y espacios públicos, que por su naturaleza no son líquidos ni gaseosos."(MINAM, 2017a)

Esta definición abarca una amplia gama de materiales como papel, cartón, plástico, vidrio, metales, textiles, residuos orgánicos, entre otros, que se generan en diversos ámbitos, incluyendo doméstico, comercial, industrial e institucional.

2.2.2. Clasificación de residuos sólidos

Los residuos sólidos se dividen en categorías, de acuerdo a su manejo se clasificados como peligrosos y no peligrosos, y según la entidad responsable de su manejo, se categorizan en residuos municipales y no municipales. (MINAM, 2017a).

a. De acuerdo al manejo que reciben

Residuos peligrosos: son aquellos que, debido a sus propiedades intrínsecas o al tratamiento al que son expuestos o estarán expuestos, conllevan un riesgo importante para la salud pública o el medio ambiente. (MINAM, 2017).

Residuos no peligrosos: Son residuos que por sus características no representan daño para el medio ambiente (Guevara Vílchez, 2021).

b. Según a la autoridad competente para su gestión

Residuos municipales: Los residuos del ámbito de la gestión municipal o residuos municipales, están conformados por los residuos domiciliarios y los provenientes del barrido y limpieza de espacios públicos, incluyendo las playas, actividades comerciales y otras actividades urbanas no domiciliarias cuyos residuos se pueden asimilar a los servicios de limpieza pública, en todo el ámbito de su jurisdicción (MINAM, 2017).

Residuos no municipales: incluyen tanto aquellos peligrosos como no peligrosos que surgen de actividades extractivas, productivas y de servicios. Estos abarcan los generados tanto en las instalaciones principales como auxiliares de la operación (MINAM, 2017)

Residuos sólidos municipales especiales: Incluyen residuos que, debido a su tamaño o propiedades específicas, necesitan ser gestionados de manera especial. Esto abarca los desechos de laboratorios de pruebas ambientales y actividades afines, así como los generados en lubricentros, centros veterinarios, centros comerciales, ferias, y los residuos resultantes de la demolición o remodelación de edificaciones de obras menores. (MINAM, 2019)

c. Por su composición químicas

Residuos orgánicos: Se trata de residuos que pueden descomponerse o son biodegradables. Estos pueden originarse tanto en el ámbito de la gestión municipal como en el ámbito de la gestión no municipal. (MINAM, 2019).

Residuos inorgánicos: Estos residuos son aquellos que no pueden descomponerse o desintegrarse de forma natural, o si lo hacen, su descomposición es extremadamente lenta. Estos desechos se originan principalmente de minerales y productos sintéticos. (Guevara Vílchez, 2021)

2.2.3. Caracterización de residuos sólidos

La caracterización es un instrumento que nos facilita la obtención de datos fundamentales acerca de las propiedades de los residuos sólidos, específicamente los de origen municipal en este caso. (MINAM, 2019)

La caracterización de residuos sólidos municipales se lleva a cabo mediante un análisis detallado, que incluye la recolección de información sobre la cantidad, densidad, composición y humedad de los residuos sólidos en un ámbito específico. Estos datos son fundamentales para planificar de manera técnica y operativa la gestión de los residuos sólidos, así como para organizar administrativa y financieramente el servicio de limpieza pública. (MINAM, 2019).

El Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales (EC-RSM) representa un insumo fundamental para elaborar una serie de instrumentos para la gestión de los residuos sólidos, así como proyectos de inversión y otros que permitan tomar decisiones en la gestión integral de residuos sólidos a corto, mediano y largo plazo.

El EC-RSM es esencial para la creación de diversos mecanismos destinados a la gestión de los residuos sólidos, así como para la planificación de inversiones y otras iniciativas que faciliten la toma de decisiones en la gestión

integral de residuos sólidos a diferentes plazos: corto, mediano y largo plazo (MINAM, 2019).

a. Producción per cápita (PPC)

La cantidad de residuos generados por cada individuo, expresada como nkg/hab/día, es el resultado de investigaciones específicas y representa la generación per cápita (Gpc) de residuos sólidos de una comunidad, determinada a partir del análisis de la composición de los residuos en una zona, en función de los hábitos de consumo de la población.(Apaza Cotrado, 2019)

$$GPC = \frac{Día\ 1 + Día\ 2 + Día\ 3 + Día\ 4 + Día\ 5 + Día\ 6 + Día\ 17}{Número\ de\ habitantes \times 7}$$

b. Peso específico aparente o densidad

La densidad aparente o peso específico de los residuos sólidos, expresada en kg/m³, representa el peso de los residuos en función únicamente del volumen que ocupan sin ningún tipo de compactación. Esta medición es fundamental para el diseño adecuado de equipos e instalaciones destinados a la gestión de residuos.(Apaza Cotrado, 2019)

La densidad de los residuos sólidos compactados depende de su composición y contenido de humedad, por lo que es necesario determinar estos valores para obtener una estimación precisa. Es importante diferenciar los valores de densidad en las distintas etapas del manejo de los residuos, como la recolección, el transporte y la disposición final, ya que pueden variar significativamente.(Apaza Cotrado, 2019)

Conocer la densidad de los residuos sólidos es fundamental para dimensionar adecuadamente los equipos, vehículos y almacenes

requeridas en un sistema integral de gestión de residuos, asegurando una operación eficiente y optimizada.(Apaza Cotrado, 2019)

Densidad suelta: Por lo general, se vincula con la densidad en el punto de origen y varía en función de la composición de los residuos, oscilando típicamente entre 0.2 a 0.4 Kg/l o Ton/m³.

Densidad transporte: La densidad del residuo en el camión de transporte, varía según si se trata de un camión compactador, el tipo de residuos que transporta y otros factores. En general, se estima que la densidad promedio suele ser alrededor de 0.6 Kg/l.

Densidad residuo dispuesto en relleno: La distinción clave radica en la densidad inicial del residuo sólido al ser dispuesto y la densidad posterior una vez que se asienta y se estabiliza en el sitio. La densidad inicial varía típicamente entre 0.5 a 0.7 Kg/l, mientras que la densidad de la basura estabilizada oscila entre 0.7 a 0.9 Kg/l.(Apaza Cotrado, 2019)

c. Composición gravimétrica

La composición gravimétrica refleja el porcentaje de cada elemento en relación al peso total de la muestra de residuos examinada. A menudo, se simplifica considerando solo algunos componentes clave, como papel, plásticos, vidrio, metales, materia orgánica y otros, lo cual es una práctica común entre los profesionales técnicos en el campo de la gestión de residuos.(Apaza Cotrado, 2019)

d. Humedad

Una característica crucial para los tratamientos a los que pueden ser sometidos los residuos sólidos es su humedad. Normalmente, se calcula de la siguiente manera: se toma una muestra representativa de 1 a 2 Kg, se calienta a 80°C durante 24 horas, se pesa y se expresa en términos de base seca o húmeda.(Apaza Cotrado, 2019)

2.2.4. Manejo y gestión de residuos sólidos

Los conceptos de gestión y manejo de residuos sólidos que contempla la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos se describen a continuación:

- **Gestión integral de residuos sólidos.**

Toda la gestión técnico-administrativa que implica la planificación, coordinación, diseño, implementación y evaluación de políticas, estrategias, planes y programas para el manejo adecuado de los residuos sólidos. (MINAM, 2017)

- **Sistemas de manejo de residuos sólidos.**

El conjunto de acciones y procedimientos destinados a garantizar el control y la gestión ambientalmente apropiada de los residuos, conformando así un sistema integral de manejo de residuos. (MINAM, 2017)

2.2.5. Actores de interés en el manejo de residuos sólidos

El Decreto Legislativo N° 1278 y sus modificaciones establecen que los distritos del cercado y las municipalidades distritales son responsables de la gestión de los residuos sólidos de origen domiciliario, especiales y similares en sus respectivas jurisdicciones. La planificación y aprobación de la gestión integral de los residuos sólidos a nivel local (municipio) es crucial, ya que identifica al actor principal con el que las instituciones educativas deben colaborar y que tiene la autoridad para regular en su área de influencia (MINAM, 2016).

a. Ministerio del ambiente

De acuerdo con el artículo 15° del Título IV del Decreto Legislativo N° 1278, se establece que el Ministerio del Ambiente, en su rol de entidad rectora a nivel nacional en la gestión de residuos, tiene la competencia para desarrollar regulaciones, directrices, pautas y recomendaciones sobre la gestión de residuos sólidos en los distintos niveles subnacionales de gobierno (MINAM, 2016).

b. Ministerio de educación

El Ministerio de Educación, como entidad líder en políticas educativas y pedagógicas a nivel nacional, no interviene directamente en la gestión de residuos sólidos; no obstante, desempeña un papel fundamental en la sensibilización, en línea con la Política Nacional de Educación Ambiental (PNEA) y el Plan Nacional de Educación Ambiental (PLANEA), promoviendo la conciencia y la educación ambiental en relación al manejo adecuado de los residuos sólidos. Su enfoque se centra en la formación de una ciudadanía ambientalmente responsable y comprometida con la sostenibilidad, integrando estos principios en los procesos educativos para generar un impacto positivo en la sociedad y el entorno (MINEDU, 2016).

c. Gobiernos regionales

De acuerdo con el artículo 21° de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, los gobiernos regionales tienen la responsabilidad de promover una adecuada gestión y manejo de los residuos sólidos dentro de su jurisdicción.

Entre sus principales funciones se encuentran:

Elaborar y ejecutar programas que mejoren la infraestructura de residuos sólidos en su ámbito territorial. Esto implica planificar, diseñar y construir las instalaciones necesarias para el tratamiento, valorización y disposición final de los residuos, asegurando que cumplan con los estándares ambientales y sanitarios.

Supervisar y fiscalizar la gestión de los residuos generados por las actividades económicas que se encuentran bajo su competencia. Esto les permite verificar que los procesos de recolección, transporte, almacenamiento, valorización y disposición final de los residuos se realicen de manera adecuada y segura, evitando impactos negativos en el medio ambiente y la salud pública.

Además, los gobiernos regionales deben coordinar estrechamente con las municipalidades provinciales y distritales para asegurar la coherencia y complementariedad de los planes y programas de gestión integral de residuos sólidos a nivel local. De esta manera, se logra una visión integral y articulada del manejo de los residuos en toda la región, optimizando recursos y esfuerzos.

En resumen, los gobiernos regionales cumplen un rol fundamental en la promoción de una gestión sostenible de los residuos sólidos, liderando el desarrollo de infraestructura adecuada y supervisando el cumplimiento de la normativa ambiental por parte de los diferentes actores económicos bajo su jurisdicción (MINAM, 2016).

d. Municipalidades distritales

Según lo establecido en la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos y su modificación, el artículo 24° indica que las municipalidades distritales tienen la responsabilidad de proveer los servicios de limpieza, recolección y transporte de los residuos en su jurisdicción, asegurando la correcta disposición final de los mismos. Esta disposición legal enfatiza la importancia de que las municipalidades distritales cumplan con garantizar un manejo adecuado de los residuos sólidos, desde su recolección hasta su disposición final, contribuyendo así a la protección del ambiente y la salud pública (MINAM, 2016).

2.2.6. Educación ambiental

La educación ambiental se define como un proceso integral que busca sensibilizar, informar y formar a la población en general, así como a los diferentes actores involucrados, sobre la importancia de conservar, proteger y mejorar el medio ambiente. Esta educación tiene como objetivo promover la adopción de actitudes, valores y comportamientos responsables y sostenibles en relación con el entorno natural, fomentando la participación activa en la toma

de decisiones y acciones que contribuyan a la preservación del ambiente para las generaciones presentes y futuras.

La educación ambiental abarca diversos aspectos, como la comprensión de los problemas ambientales, la promoción de la conservación de la biodiversidad, el uso sostenible de los recursos naturales, la mitigación del cambio climático, la gestión adecuada de los residuos, entre otros. Se lleva a cabo en diferentes ámbitos, como el educativo, comunitario, empresarial y gubernamental, y se basa en la interdisciplinariedad, la participación activa, la reflexión crítica y la búsqueda de soluciones innovadoras y colaborativas para los desafíos ambientales actuales (MINEDU, 2016).

2.2.7. Marco legal en residuos sólidos

- **Constitución Política del Perú:** La Constitución Política del Perú reconoce el derecho de toda persona a un ambiente equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida, lo que implica la responsabilidad del Estado y la sociedad en general de garantizar la gestión adecuada de los residuos sólidos para preservar el entorno y la salud de la población (Perú, 1993).
- **Ley General del Ambiente - Ley N° 28611:** La Ley General del Ambiente establece los principios, normas y herramientas para la protección, conservación, restauración y uso sostenible del ambiente, incluyendo disposiciones específicas sobre la gestión integral de los residuos sólidos, promoviendo la prevención, reducción, reutilización, reciclaje y disposición final adecuada de los mismos (MINAM, 2005).
- **Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos – D. L. N° 1278:** Esta ley regula la generación, segregación, almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos,

estableciendo responsabilidades para los generadores, municipalidades y otros actores involucrados en la gestión de residuos, con el objetivo de promover la reducción de la generación de residuos y la implementación de prácticas sostenibles(MINAM, 2016).

- **Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos**
– **D. S. N° 014-2017-MINAM:** El reglamento complementa y detalla las disposiciones de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, estableciendo los procedimientos técnicos y administrativos para la correcta implementación de la gestión integral de los residuos sólidos, incluyendo aspectos como la clasificación, manejo, tratamiento y disposición final de los residuos (MINAM, 2017).
- **Guía para la Caracterización de Residuos Sólidos Municipales**
– **R.M. N° 457-2018-MINAM:** Esta guía proporciona los lineamientos técnicos para la caracterización de los residuos sólidos municipales, permitiendo identificar la composición y cantidad de los residuos generados en una localidad, información crucial para el diseño de programas y proyectos de gestión de residuos eficaces y adaptados a las necesidades locales (MINAM, 2019).
- **Código de Colores para los Contenedores de Residuos Sólidos**
– **Resolución Directoral N° 003-2019-INACAL/DN:** El código de colores establece una clasificación visual estandarizada para los contenedores de residuos sólidos, facilitando la separación y recolección selectiva de los diferentes tipos de residuos, promoviendo la segregación en la fuente y el reciclaje, contribuyendo así a la reducción de la contaminación ambiental (INACAL/DN, 2019).

- **Política Nacional de Educación Ambiental – D. S. 017-2012-ED:**
Esta política define los lineamientos y estrategias para promover la educación ambiental en todos los niveles educativos, incluyendo la sensibilización sobre la importancia de la gestión adecuada de los residuos sólidos y la promoción de prácticas sostenibles en la comunidad.
- **Plan Nacional de Educación Ambiental - Directiva del sector Educación N° 002-2024:** El plan nacional detalla las acciones concretas a implementar para fortalecer la educación ambiental en el país, incluyendo programas específicos para abordar la problemática de los residuos sólidos, fomentando la participación activa de la sociedad en la protección del ambiente y la gestión responsable de los residuos (MINEDU, 2016).
- **Manejo de Residuos Sólidos en Instituciones Educativas - Biblioteca Nacional Del Perú N° 2018-20276:** Esta normativa establece los lineamientos y procedimientos para la gestión integral de los residuos sólidos en las instituciones educativas, promoviendo la segregación en la fuente, el reciclaje, la reducción de residuos y la sensibilización de la comunidad educativa sobre la importancia de adoptar prácticas ambientalmente responsables (MINEDU, 2016).

2.2.8. Instituciones educativas en Oxapampa

Dentro del ámbito del distrito de Oxapampa, se cuenta con las siguientes instituciones educativas estatales, que cuentan con el nivel secundario.

En el ámbito urbano tenemos:

Colegio 53 San Francisco De Asís - Miraflores, cuenta con los niveles de inicial, primaria y secundaria con una población total de 474 estudiantes, el colegio Divina Pastora - Oxapampa, cuenta con los niveles de primaria y

secundaria, con una población de 1336 estudiantes, el colegio 34622 Libertador Mariscal Castilla - Oxapampa, cuenta con los niveles de primaria y secundaria, con una población de 1039 estudiantes y el colegio 35005 Reverendo Padre Bardo Bayerle - Oxapampa cuenta con los niveles de inicial, primaria y secundaria con una población total de 1182 estudiantes (ESCALE, 2023b).

En zona rural se cuenta con las siguientes instituciones educativas con nivel secundario el colegio Andrés Avelino Cáceres de Mesapata, el colegio 34205 Ana Mogas de Quillazu y el colegio Independencia - Sogorno

2.3. Definición de términos básicos

- a. **Biodiversidad:** variedad de seres vivos y ecosistemas presentes en un determinado lugar, que incluye la diversidad genética, de especies y de ecosistemas, y desempeña un papel fundamental en el equilibrio y la estabilidad de los ecosistemas. (Silva Gihua, 2016)
- b. **Composición de residuos sólidos:** características y proporciones de los diferentes tipos de desechos presentes en una muestra de residuos, que permiten identificar los materiales predominantes y planificar estrategias de manejo y tratamiento adecuadas. (Bermúdez Pino, 2019)
- c. **Densidad de residuos:** peso de los residuos sólidos en función del volumen que ocupan, expresado en kilogramos por metro cúbico, que indica la compacidad de los desechos. (Veneros Urbina et al., 2020)
- d. **Evaluación de riesgos:** proceso sistemático que busca identificar, analizar y evaluar los riesgos potenciales que pueden afectar un proyecto, actividad o proceso, con el fin de implementar medidas para minimizar su impacto. (Silva Gihua, 2016)
- e. **Generación per cápita:** cantidad de residuos generados por cada individuo en un período determinado, expresada en kilogramos por habitante por día, que sirve como indicador de la producción de desechos de una comunidad. (Silva Gihua, 2016)

- f. **Generación de residuos sólidos:** cantidad de desechos producidos en un determinado período de tiempo, que puede variar según la actividad humana, los hábitos de consumo y las prácticas de gestión de residuos. (Quenan David, 2020)
- g. **Geotecnia:** campo de la ingeniería que se enfoca en el estudio de las propiedades mecánicas, hidráulicas y físicas de los materiales terrestres, con el objetivo de evaluar su comportamiento ante cargas y movimientos. (Quenan David, 2020)
- h. **Minimización de residuos:** estrategias y acciones destinadas a reducir la cantidad de residuos generados, mediante la optimización de procesos, la reutilización de materiales y la adopción de prácticas sostenibles. (García Romero, 2019)
- i. **Residuos sólidos municipales:** desechos generados en actividades domésticas, comerciales, industriales, institucionales y de servicios, que por su naturaleza no son líquidos ni gaseosos, y que requieren una gestión adecuada para prevenir impactos ambientales negativos. (García Romero, 2019)
- j. **Residuos peligrosos:** desechos que, debido a sus propiedades intrínsecas o al tratamiento al que son expuestos, representan un riesgo significativo para la salud pública o el medio ambiente, requiriendo un manejo especializado y seguro. (Hernández Arias, 2020)
- k. **Residuos no peligrosos:** desechos que, por sus características, no representan un riesgo ambiental significativo y pueden ser gestionados de manera convencional, sin requerir medidas especiales de tratamiento. (Hernández Arias, 2020)
- l. **Segregación y reciclaje:** procesos de separación de los residuos en diferentes categorías según sus características para facilitar su posterior

tratamiento y reciclaje, contribuyendo así a la reducción de la cantidad de desechos enviados a vertederos. (Bermúdez Pino, 2019)

m. Tratamiento de efluentes: procedimientos y tecnologías utilizados para el tratamiento de aguas residuales o efluentes industriales, con el propósito de eliminar contaminantes y reducir su impacto ambiental. (García Romero, 2019)

n. Volumen de residuos: espacio ocupado por los residuos sólidos, expresado en metros cúbicos, que representa la cantidad de espacio físico que los desechos ocupan en un determinado lugar. (Silva Gihua, 2016)

2.4. Formulación de Hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

El estudio de caracterización de residuos sólidos, contribuirán a mejorar la segregación y reaprovechamiento, en los centros educativos de la zona urbana del distrito de Oxapampa.

2.4.2. Hipótesis específicas

- a. La determinación de producción per cápita permitirá conocer la cantidad de residuos generados en los centros educativos de la zona urbana del distrito de Oxapampa.
- b. La determinación de volumen y densidad de residuos sólidos generan los centros educativos de la zona urbana del distrito de Oxapampa, permitirá realizar una correcta segregación, disposición fina y reaprovechamiento.

2.5. Identificación de Variables

Variable dependiente

- Generación de residuos sólidos.

Variable Independiente

- Composición residuos sólidos

- Generación per cápita

Variables intervinientes

- Flujo de visitas a las I.E.

2.6. Definición operacional de variables e indicadores

Tabla 1. Operacionalidad de variables

Variable	Definición	Indicador	Método
V. dependiente Generación de residuos sólidos	Cantidad de residuos sólidos generados en las instituciones educativas	Masa (Kg) Volumen (m ³)	Observación
V. dependiente Composición de residuos sólidos	Características de cada tipo de residuo generado	Porcentaje.	Revisión documentaria
V. dependiente Generación percapita	Generación promedio de residuos sólidos por alumno	Kg / Hab* día	instrumental

Fuente: elaboración propia

CAPITULO III

METODOLOGIA Y TECNICAS DE INVESTIGACION

3.1. Tipo de Investigación

La presente investigación, en función de los propósitos es aplicada de intervención, porque se investigó la composición de los residuos sólidos generados en los centros educativos de la zona urbana de Oxapampa, y su criterio fueron a) Según su finalidad fue no experimental, por no haber manipulación de variables b) Según su alcance temporal fue sincrónico debido a que su estudio se realizó en un periodo de 7 días, c) Por su profundidad fue explicativa, porque explicó la composición de los residuos generados en las instituciones educativas del colegio 34622 Libertador Mariscal Castilla y Divina Pastora. d) Según su amplitud fue micro, debido a que la investigación hace referencia al estudio de las variables en muestras pequeños o medianas, e) Según sus fuentes fue primaria, debido a que la investigación utilizó datos adquiridos de trabajo en campo en la caracterización, f) Según su carácter fue cuantitativo g) Según su naturaleza fue no experimental porque se trabajó con hechos no manipulados, es decir se obtuvo datos recolectados en campo. h) Por su marco fue de campo porque se trabajó a condiciones naturales no controladas.

3.2. Nivel de Investigación

Según Sánchez Carlessi & Reyes Meza, (2015), clasifica en tres niveles de investigación de estudios: formulativos o exploratorios, descriptivos y explicativo o de comprobación de hipótesis causal descriptivo, el presente estudio es de nivel descriptivo, por que busca recoger información sobre el composición física de los residuos sólidos y busca demostrar que la composición en las instituciones educativas son similares, y también cuantificar la cantidad de residuos aprovechables y poder dar valor agregado.

3.3. Métodos de investigación

El método general de la investigación según Sánchez Carlessi & Reyes Meza, (2015), fue el método científico, porque el camino a seguir es mediante una serie de operaciones y reglas prefijadas que nos permiten alcanzar el resultado u objetivo.

El método de investigación utilizado fue el descriptivo comparativo, por qué el trabajo consistió en comparar la composición de los residuos sólidos en los centros educativos de la zona urbana de Oxapampa.

3.4. Diseño de investigación

El diseño que se realizó para la presente investigación fue no experimental comparativo (Hernández Sampieri, 2014), debido a que se va a comparar la composición de los residuos sólidos generados en dos instituciones educativas de la zona urbana del distrito de Oxapampa.

Para este caso se consideró un diseño no experimental causal comparativo que se muestra a continuación (Hernández Sampieri, 2014).

M1 ----- O1X

M2 ----- O2X

M3 ----- O3X

- M1: Muestra de residuos sólidos de la institución educativa Libertador Mariscal Castilla.
- M2: Muestra de residuos sólidos de la institución educativa emblemática divina Pastora – Primaria.
- M3: Muestra de residuos sólidos de la institución educativa emblemática divina Pastora – Secundaria.
- O1X: Composición de residuos sólidos institución educativa Libertador Mariscal Castilla.
- O2X: Composición de residuos sólidos institución educativa educativa emblemática divina Pastora – Primaria.
- O3X: Composición de residuos sólidos institución educativa educativa emblemática divina Pastora – Secundaria.

3.5. Población y muestra

3.5.1. Población

Se consideró como población las instituciones educativas más representativas de la zona urbana del distrito de Oxapampa y son:

Tabla 2. Instituciones educativas integradas de la zona urbana de Oxapampa

Nº	Institución educativa	Nivel	Aulas	Población	Ratio (Alum/sec.)
1	35005	Inicial	9	209	23.22
	Reverendo	Primaria	21	565	26.90
	Padre Bardo Bayerle	Secundaria	14	408	29.14
2	34622	Primaria	19	544	28.63
	Libertador	Secundaria	18	495	27.5
	Mariscal Castilla				
3		Primaria	24	734	30.58

	Emblemática	Secundaria	20	602	30.1	
	Divina Pastora					
4	53	San	Inicial	3	57	19
	Francisco	DE	Primaria	9	192	20.22
	Asís		Secundaria	10	225	22.5

Fuente: ESCALE, (2023)

Las instituciones educativas del ámbito rural no fueron consideradas en la presente investigación.

3.5.2. Muestra

Para la presente investigación se considerará un muestreo no probabilístico, del tipo sujeto – tipo, y se seleccionaron 2 instituciones educativas representativas del casco urbano del distrito de Oxapampa, los cuales son:

- Libertador Mariscal Castilla - 34622
- Emblemática Divina Pastora- Primaria
- Emblemática Divina Pastora - Primaria

Se consideró a la institución Divina Pastora, por separado primaria y secundaria, por presentar locales diferentes en cada nivel.

3.6. Técnicas e instrumento recolección de datos

Para la determinación de las características de los residuos sólidos generados en las instituciones educativas, se utilizó las técnicas e instrumentos descritos en la tabla 3.

Tabla 3. Técnica e instrumentos de recolección de datos utilizados

Técnica	Instrumento
Observación	Fichas de observación
Test instrumental	Balanza
Entrevista	Registro de entrevista

Fuente: Sierra Bravo, (2008)

Figura 3. Recolección de información para caracterización de residuos sólidos



Fuente: elaboración propia.

3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación

3.7.1. Procedimiento de Selección

La selección de las fichas para la recolección de información, de los reportes diarios, realizado por las instituciones educativas por 7 días se obtuvo de la guía de caracterización de los residuos sólidos (MINAM, 2019).

3.7.2. Procedimiento de validación

Los reportes obtenidos fueron obtenidos directamente, acopiando los residuos sólidos generados de las instituciones educativas en estudio.

3.7.3. Procedimiento de confiabilidad de los instrumentos de investigación

La confiabilidad de estos reportes, se da por la experiencia de recolección de la información en campo, y recomendado por la guía de caracterización de residuos sólidos, publicado por el ministerio del ambiente, dirección general de residuos sólidos.

3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Para el procesamiento de datos se utilizará la estadística descriptiva, tablas de frecuencias, gráficos de barras y otros. La estadística inferencial con la finalidad de hacer un adecuado análisis e inferencia estadística se utiliza la prueba de Kruskal Wallis (Hernández Sampieri, 2014), para comparar las características de los residuos sólidos generados por las instituciones educativas, de la zona urbana del distrito de Oxapampa.

3.9. Tratamiento Estadístico

Los resultados obtenidos de la caracterización, de los residuos sólidos de las instituciones educativas de la zona urbana de Oxapampa, serán tratados utilizando Excel y el software JAMOV (JAMOV, 2024), para determinar la similitud o diferencias de los residuos sólidos entre las instituciones en estudio

3.10. Orientación ética filosófica y epistémica

Me comprometo, que el presente trabajo es de mi autoría y los conceptos utilizados están correctamente referenciados según al autor que corresponda.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del trabajo de campo

El trabajo de caracterización se realizó en dos instituciones educativas del casco urbano de Oxapampa, los elegidos fueron la institución educativa Libertador Mariscal Castilla y Divina Pastora (Primaria y secundaria), el 5 de junio se entrevistó con los directores de ambas instituciones, posteriormente del 1 de julio al 5 de julio se instruyó a los personales de servicio para realizar una correcta recolección de los residuos sólidos, la caracterización se realizó en 8 días empezando el domingo 7 de julio y terminado el 14 de julio del 2024, descartándose el primer Día (domingo 7 de julio), como indica la guía para la caracterización de residuos sólidos.

La recolección de las muestras de las instituciones educativas participantes, se realizó de siguiente manera: se entregó bolsas de color negro vacías de 100 litros a los directores de cada institución educativa, para que ellos designen al personal encargado de recolección de los residuos sólidos, posteriormente se recogieron las bolsas de los recipientes designados en cada institución con la totalidad de los residuos al día siguiente y se prosiguió a entregar las nuevas bolsas debidamente codificadas; Cabe resaltar que esta

acción se desarrolló en el mismo horario durante los 8 días para que los resultados no se vean alterados.

Figura 4. Instituciones educativas de estudio



Fuente: elaboración propia

La recolección se realizó a diario de lunes a viernes, no recolectándose los días sábados ni domingos, por no haber clases en las instituciones educativas.

Figura 5. Residuos de las instituciones educativas.



Fuente: elaboración propia

Las bolsas recolectadas fueron etiquetadas con identificación de la institución y numeradas según la cantidad de bolsas.

Figura 6. Recolección de residuos sólidos



Fuente: elaboración propia.

Todas las bolsas de las instituciones educativas libertador Mariscal Castilla y divina pastora fueron recolectadas y llevados al local de acopio.

Figura 7. Acopio de los residuos sólidos



Fuente: elaboración propia.

Los residuos recolectados fueron llevados a un lugar de acopio, cada uno identificados con las etiquetadas.

Figura 8. Pesado de residuos sólidos



Fuente: elaboración propia.

Cada una de las bolsas acopiadas fueron pesadas y caracterizadas, los resultados obtenidos se muestran en la tabla 3.

4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados

4.2.1. Cálculo de la generación per cápita de residuos sólidos

Para el análisis de la generación de los residuos sólidos de las instituciones educativas se realizó el pesaje y registro de las bolsas, luego se continuó con determinar la generación per cápita GPC de los residuos sólidos, a través de la siguiente fórmula:

$$GPC = \left(\frac{\text{Peso promedio de 7 días en Kg}}{\text{población de la IE} * 7 \text{ días}} \right) = \frac{\frac{Kg}{persona}}{día}$$

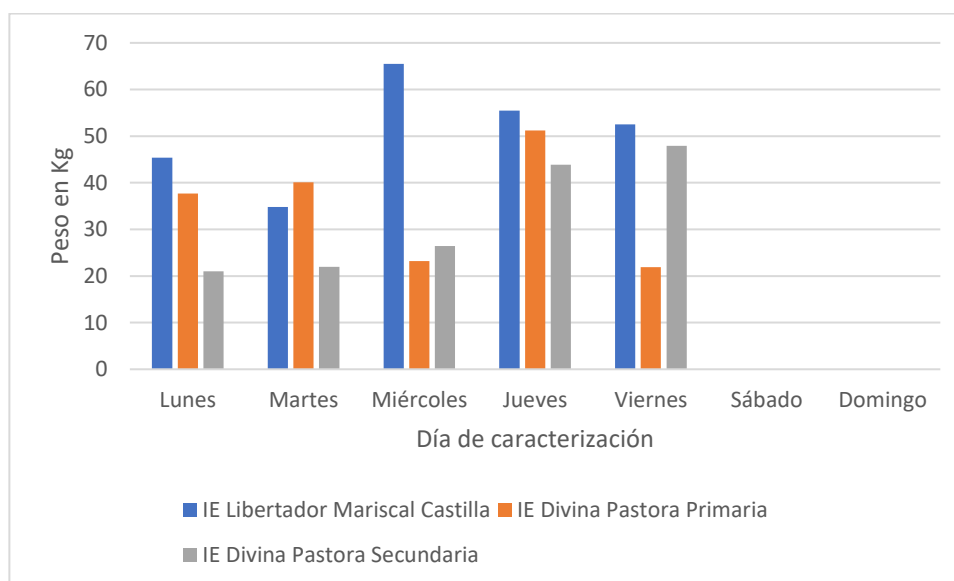
Los pesos obtenidos de la recolección de los residuos sólidos se muestran en la tabla 4 y figura 9.

Tabla 4. Resultados de peso (Kg) obtenidas por día

Institución	Peso en kilogramos por día						
	1	2	3	4	5	6	7
	lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	sábado	Domi
	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	ngo Kg
I.E. Libertador Mariscal Castilla	45.4	34.8	65.5	55.5	52.5	0	0
I.E. Divina Pastora Primaria	37.7	40.1	23.2	51.2	21.9	0	0
I.E. Divina Pastora Secundaria	21.0	22.0	26.4	43.9	47.9	0	0

Fuente: elaboración propia.

Figura 9. Generación de residuos sólidos en instituciones educativas.



Fuente: elaboración propia

Como se observa en la tabla 4 y figura 9, tenemos los pesos generados en kilogramos por las instituciones educativas del Libertador Mariscal Castilla y Divina Pastora (Primaria y secundaria), estas fueron recolectadas de lunes a viernes, además podemos observar que los días sábados y domingos no hay generación, porque no laboran en dichos días.

Tabla 5. Población estudiantil y docentes de las instituciones educativas 2023.

Institución educativa	N° de alumnos	N° de docentes	Total
I.E. 34622 Libertador Mariscal Castilla	1039	60	1099
I.E. Emblemática Divina Pastora (Primaria)	734	30	764
I.E. Emblemática Divina Pastora (Secundaria)	602	39	641

Fuente: ESCALE, (2023)

Para calcular la población de cada institución, se obtuvo la información reportada por el MINEDU, para el año 2023, estos resultados de población estudiantil y de docentes se muestran en la tabla 4, en ello la institución educativa de Divina Pastora tienen dos locales uno para el nivel primario y otro para el nivel secundario, es por ello que tanto en la recolección de residuos sólidos y población se tomaron por separado, en ello se indica que la Institución Educativa de Mariscal Castilla tiene una población total 1099 personas y divinas pastora de 764 en el nivel primario y de 641 en el nivel secundario.

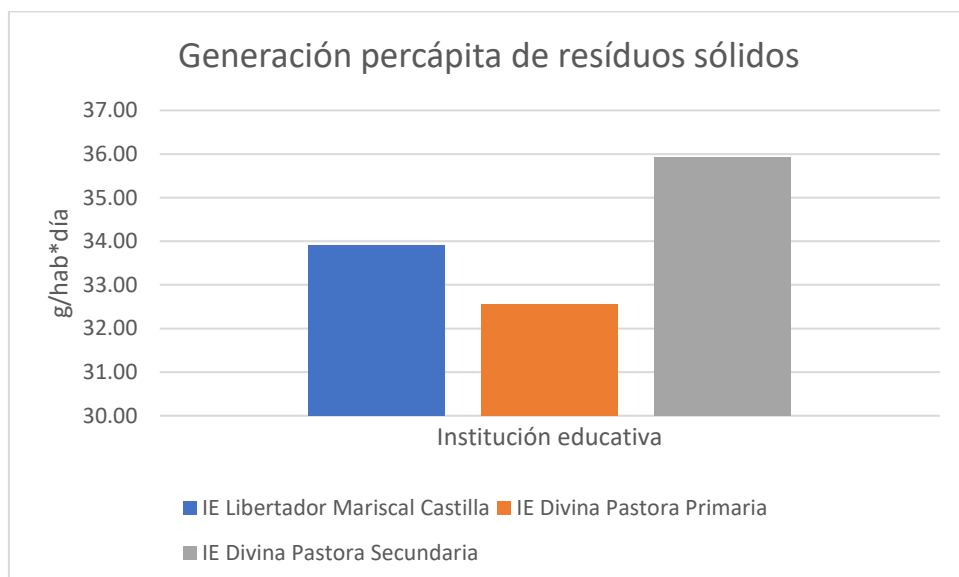
Tabla 6. Generación per cápita de residuos en instituciones de Oxapampa

Institución	Peso en kilogramos por día							Prom , (Kg)	Po bla ció n	Per cápita (g/hab *d)
	1 (Kg)	2 (Kg)	3 (Kg)	4 (Kg)	5 (Kg)	6 (Kg)	7 (Kg)			
I.E. Libertador	45.	34.	65.	55.	52.	0	0	36.24	106	33.90
Mariscal Castilla	4	8	5	5	5				9	
I.E. Divina Pastora	37.	40.	23.	51.	21.	0	0	24.87	764	32.56
Primaria	72	1	2	2	9					
I.E. Divina Pastora	21	21.	26.	43.	47.	0	0	23.03	641	35.92
Secundaria		99	4	9	9					

Fuente: elaboración propia

En la tabla 6 y figura 10, se observa que la generación per cápita, de residuos sólidos es de 33.90 g/hab*día en la institución educativa Libertador Mariscal Castilla, 32.56 g/hab*día en la institución educativa Divina Pastora nivel primario y 35.62 g/hab*día en la institución educativa Divina Pastora nivel Secundario, esto nos indica que la generación en las instituciones educativas es baja, debido a que cada estudiante permanece un promedio de 7 horas diaria y solo 5 días a la semana, esto indica que la mayor cantidad de residuos sólidos es generado en casa.

Figura 10. Generación per cápita de residuos sólidos generados en las I. E.



Fuente: elaboración propia

4.2.2. Caracterización de residuos sólidos

Para la determinación de la composición física de los residuos sólidos se empleó el método del cuarteo, utilizando la totalidad de la muestra de una fuente de generación que correspondiente a un día, para ello se vaciaba o se rompía las bolsas formando un bloque, luego se homogeneizó el montículo de residuos, y se empezó a separar los residuos en 4 partes iguales, para luego seguir con descartar y eliminar las 3 partes restantes, pero en este caso de las instituciones por ser cantidades pequeñas de la institución educativa Divina Pastora, se

caracterizó todo los residuos recolectados, mientras que los residuos acopiados del Libertador Mariscal Castilla, se dividió en dos partes, caracterizando una de las partes.

Para los estudios, se consideró la clasificación de acuerdo a la tabla 7

Tabla 7. Clasificación de los residuos sólidos urbanos

Residuos aprovechables	Residuos Orgánicos	Residuos de alimentos (restos de comida, cascara, restos de frutas, verduras, hortalizas y otros similares)
		Residuos de maleza y poda (restos de flores, hojas, tallos, grass, otros similares)
		Otros orgánicos (estiércol de animales menores, huesos y similares)
	Residuos	Papel (blanco, periódico y mixto)
	Inorgánicos	Cartón (blanco, periódico y mixto)
		Vidrio (transparente, de colores, de ventanas)
		Plástico (PET, PEAD, PEBD, PP, PS y PBC)
		Tetra brik (envases multicapa)
		Metales (latas, hojalatas, acero, fierro, aluminio y otros metales)
		Textiles (telas)
		Caucho, cuero, jebe
Residuos no Re aprovechables		Bolsas plásticas de un solo uso
		Residuos sanitarios (Papel higiénico/Pañales/toallas sanitarias, excretas de mascotas.)
		Pilas
		Tecnopor (poliestireno expandido)
		Residuos inertes (tierra, piedras, cerámicos, ladrillos, entre otros)

Restos de medicamentos
Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros
Otros residuos no categorizados

Fuente: MINAM, (2019)

Tabla 8. Composición porcentual de residuos sólidos por instituciones

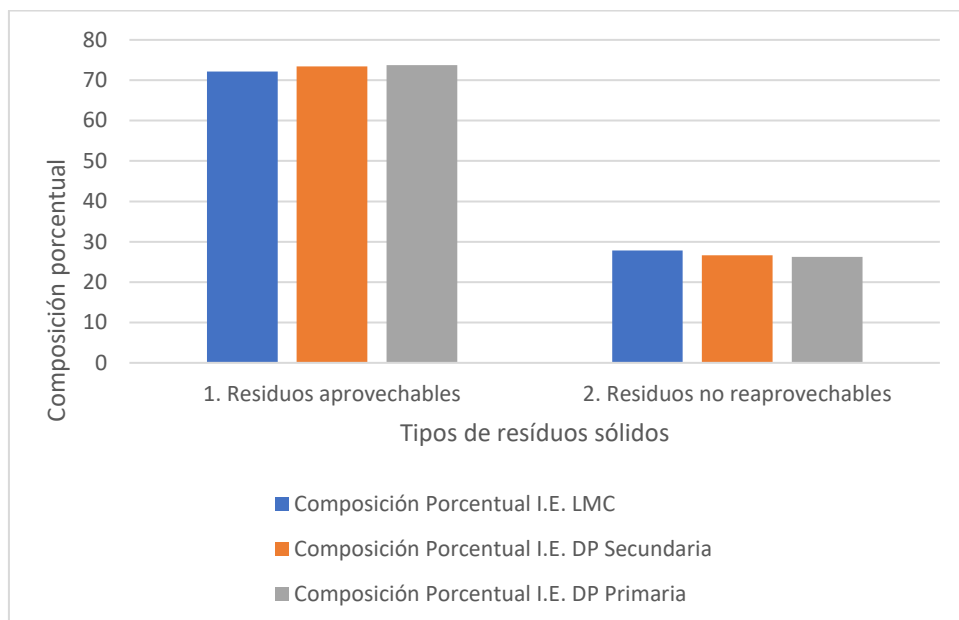
Tipo de residuo sólido	Composición porcentual		
	<i>I.E. LMC</i>	I.E. D. P. Secundaria	I.E. D.P. Primaria
1. Residuos aprovechables	72.17%	73.39%	73.78%
1.1 Residuos Orgánicos	26.22%	28.46%	26.25%
1.2 Residuos Inorgánicos	45.95%	44.93%	47.52%
Papel	13.78%	13.19%	13.20%
Cartón	4.45%	8.22%	5.66%
Vidrio	1.88%	3.43%	3.02%
Plástico	20.21%	16.90%	19.15%
Tetra brik (envases multicapa)	0.00%	0.00%	0.00%
Metales	5.64%	3.18%	6.50%
2. Residuos no aprovechables	27.83%	26.61%	26.22%
Total	100.00%	100.00%	100.00%

Fuente: elaboración propia

Como se observa en la tabla 8 y la figura 11, lo clasificó en residuos aprovechables y no aprovechables, obteniéndose como aprovechables el 72.17 %, 73.39 % y 73.78 %, en las instituciones educativas del Libertados Mariscal Castilla, Divina Pastora nivel secundario y Divina Pastora nivel primario respectivamente, esto nos indica que los residuos sólidos que se generan se

pueden aprovechar es alrededor de las tres cuartas partes, el cual bajo una adecuada segregación generaría ingresos a las instituciones educativas.

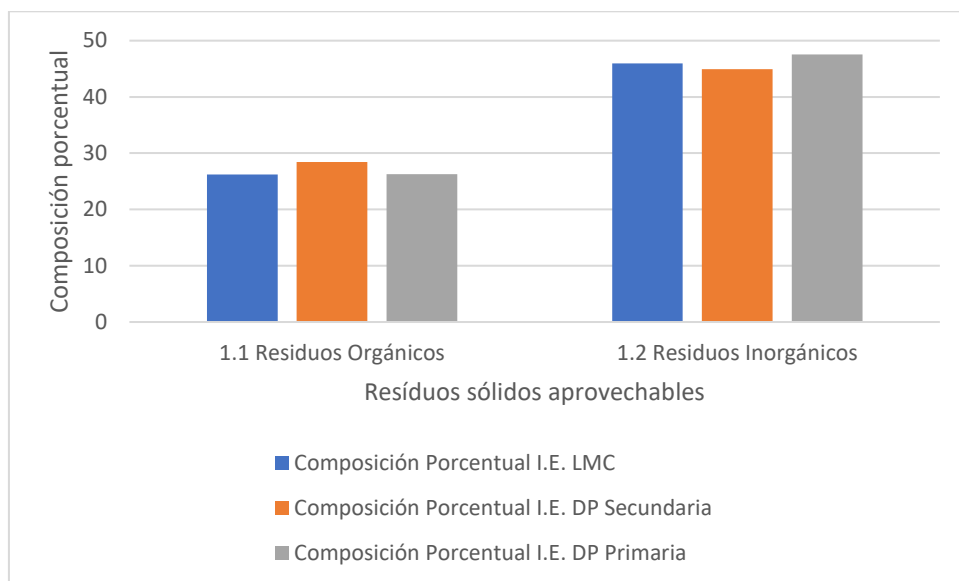
Figura 11. Composición de residuos sólidos por instituciones estudiadas.



Fuente: elaboración propia

Como se observa en la tabla 8 y la figura 12, en la institución educativa Libertador Mariscal Castilla, la composición de residuos sólidos aprovechables orgánicos es de 26.22 % , frente a los inorgánicos en un 45.95 %, en la institución educativa divina Pastora secundaria, la composición de residuos sólidos aprovechables orgánicos es de 28.46 %, frente a los inorgánicos en un 44.93 %, y en la institución educativa divina Pastora primaria, la composición de residuos sólidos aprovechables orgánicos es de 26.25 % , frente a los inorgánicos en un 47.52%, por lo mencionado la composición física general de los residuos sólidos de las instituciones educativas, se presenta principalmente, ocupando por los residuos de materia orgánica (restos de alimentos, cáscaras de frutas y vegetales, excrementos de animales menores, y similares.), que podrían aprovecharse en la producción de compost como un mejorador de suelos, para ser aprovechados en las áreas verdes, jardines y biohuertos.

Figura 12. Composición de residuos sólidos aprovechables por instituciones estudiadas.

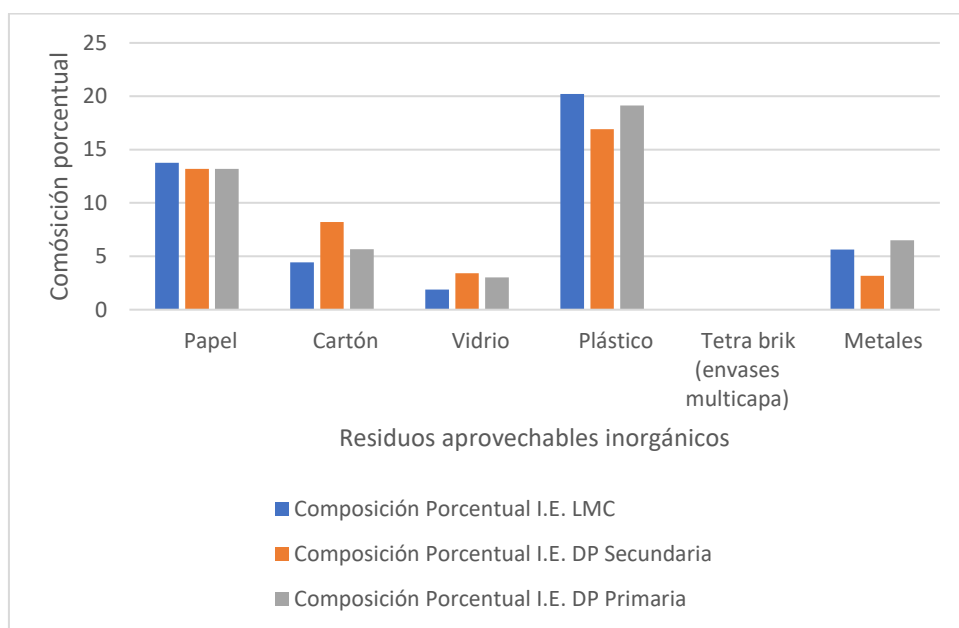


Fuente: elaboración propia.

Como se observa en la tabla 8 y la figura 13, dentro de los residuos inorgánicos aprovechables tenemos los plásticos en 20.21 %, 16.90% y 19.15% en las instituciones educativas del Libertador Mariscal Castilla, Divina pastora secundaria y Divina pastora primaria respectivamente, estos plásticos son por general, PET–Tereftalato de polietileno (1), PEAD-Polietileno de alta densidad (2) y PS -Poliestireno (6), estos residuos segregados correctamente se puede comercializar generándose ingresos, otro de los residuos importantes en volumen de generación son los papeles que se tiene en 13.78 %, 13.19 % y 13.20 % en las instituciones educativas del Libertador Mariscal Castilla, Divina pastora secundaria y Divina pastora primaria respectivamente, que lo general son papel blanco (Bond) y páginas de cuadernos, estos residuos también segregados correctamente se pueden comercializar generando así ingresos.

En menor proporción tenemos los cartones, metales y vidrios, que también se pueden aprovechar y no generándose así residuos que van a disposición del relleno sanitario.

Figura 13. Composición de residuos sólidos aprovechables inorgánicos



Fuente: elaboración propia

4.2.3. Proyección de producción de residuos sólidos en las instituciones educativas

Como se indica en la tabla 9, la producción promedio de residuos sólidos aprovechables en la institución educativa Libertador Mariscal Castilla es de 784.72 kilogramos mensual, dentro de ello 285.09 kilogramos/mensual son residuos orgánicos, que la tratarse se pueden convertir en humus o compost, el cual se pueden usar para mejorar los suelos de la áreas verdes, jardines y biohuertos, y de residuos sólidos inorgánico de 499.63 kg/mensual, dentro de ello se destacan los papeles con 149.82 Kg/mes y los plásticos 219.71 Kg/mes.

Tabla 9. Proyección de residuos sólidos de la institución Libertados Mariscal

Castilla

Tipo de residuo sólido	Libertador Mariscal Castila			
	Composición	Diario	Mensual	Anual
	porcentual	(Kg)	(Kg)	(Kg)
1. Residuos aprovechables	72.17%	26.16	784.72	7847.18
1.1. Residuos Orgánicos	26.22%	9.50	285.09	2850.88
1.2. Residuos Inorgánicos	45.95%	16.65	499.63	4996.30
Papel	13.78%	4.99	149.82	1498.17
Cartón	4.45%	1.61	48.34	483.37
Vidrio	1.88%	0.68	20.41	204.07
Plástico	20.21%	7.32	219.71	2197.08
Tetra brik (envases multicapa)	0.00%	0.00	0.00	0.00
Metales	5.64%	2.05	61.36	613.62
2. Residuos no aprovechables	27.83%	10.09	302.57	3025.68
Total	100.00%	36.24	1087.29	10872.86

Fuente: elaboración propia

Tabla 10. Proyección de residuos sólidos de la institución Divina Pastora Secundaria

Tipo de residuo sólido	Divina Pastora - Secundaria			
	Composición porcentual	Diario (Kg)	Mensual (Kg)	Anual (Kg)
1. Residuos aprovechables	73.39%	18.26	547.66	5476.60
1.1. Residuos Orgánicos	28.46%	7.08	212.37	2123.68
1.2. Residuos Inorgánicos	44.93%	11.18	335.29	3352.91
Papel	13.19%	3.28	98.46	984.60
Cartón	8.22%	2.05	61.36	613.63
Vidrio	3.43%	0.85	25.59	255.89
Plástico	16.90%	4.20	126.12	1261.20
Tetra brik (envases multicapa)	0.00%	0.00	0.00	0.00
Metales	3.18%	0.79	23.76	237.58
2. Residuos no aprovechables	26.61%	6.62	198.57	1985.69
Total	100.00%	24.87	746.23	7462.29

Fuente: elaboración propia

Como se indica en la tabla 10, la producción promedio de residuos sólidos aprovechables en la institución Divina Pastora Secundaria es de 547.66 kg/mes, dentro de ello 212.37 kg/mes, son residuos orgánicos, que al tratarse se pueden convertir en humus o compost, el cual se pueden usar para mejorar los suelos de las áreas verdes, jardines y biohuertos, y de residuos sólidos inorgánico es de 335.29 kg/mes, dentro de ello se destacan los papeles con 98.46 Kg/mes y los plásticos 126.12 Kg/mes.

Como se observamos en la tabla 11, la producción promedio de residuos sólidos aprovechables en la institución Divina Pastora primaria es de 509.6 kg/mes, dentro de ello 181.35.37 kg/mes, son residuos orgánicos, que al tratarse se pueden convertir en humus o compost, el cual se pueden usar para mejorar los suelos de las áreas verdes, jardines y biohuertos, y de residuos sólidos inorgánico de 328.30 kg/mes, dentro de ello se de destacan los papeles con 91.16 Kg/mes y los plásticos 132.27 Kg/mes.

Tabla 11. Proyección de residuos sólidos de la institución Divina Pastora Primaria

Tipo de residuo sólido	Divina Pastora - Primaria			
	Composición porcentual	Diario (Kg)	Mensual (Kg)	Anual (Kg)
1. Residuos aprovechables	73.78%	16.99	509.65	5096.54
1.1. Residuos Orgánicos	26.25%	6.05	181.35	1813.53
1.2. Residuos Inorgánicos	47.52%	10.94	328.30	3283.01
Papel	13.20%	3.04	91.16	911.58
Cartón	5.66%	1.30	39.10	391.02
Vidrio	3.02%	0.70	20.85	208.54
Plástico	19.15%	4.41	132.27	1322.69
Tetra brik (envases multicapa)	0.00%	0.00	0.00	0.00
Metales	6.50%	1.50	44.92	449.17
2. Residuos no aprovechables	26.22%	6.04	181.16	1811.61
Total	100.00%	23.03	690.81	6908.14

Fuente: elaboración propia

Podemos indicar que los residuos sólidos inorgánicos están conformados principalmente por papel (papel bond y de cuadernos) y de plásticos (PET–Tereftalato de polietileno, PEAD-Polietileno de alta densidad y PS -Poliestireno), residuos que tienen un valor en el mercado, que con una correcta segregación se generaría ingresos para las instituciones, o reutilizar y dar un valor artístico a estos residuos.

4.3. Prueba de Hipótesis

Lo que se busca es comprobar y validar la hipótesis, de comparar la composición de las instituciones educativa del libertados Mariscal Catilla y Divina Pastora de la zona urbana de Oxapampa, para el desarrollo y resolución se sigue los siguientes pasos:

a) Planteamiento de la hipótesis:

Hipótesis Nula:

Ho: La composición de los residuos sólidos generados en las instituciones educativas del libertador Mariscal Castilla y Divina Pastora son iguales (Primaria y secundaria).

$$\mu_1 = \mu_2 = \mu_3$$

Hipótesis Alterna:

Ha: La composición de los residuos sólidos generados en las instituciones educativas del libertador Mariscal Castilla y Divina Pastora son diferentes (Primaria y secundaria).

$$\mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3$$

b) Tipo de prueba: Bilateral y de dos colas.

c) La selección de prueba, determinación de prueba de normalidad la tabla 12.

Tabla 12. Prueba de normalidad

	W	p
Composición	0.836	< .001

Nota. Un valor p bajo sugiere una violación del supuesto de normalidad

Fuente: elaboración propia

Tabla 13. Prueba de homogeneidad de varianzas (Levene's)

	F	gl1	gl2	p
Composición	6.94E-04	2	27	0.999

Fuente: elaboración propia

Como se observa en la tabla 12, los valores obtenidos por Shapiro-wilk es menor a 0.05, por lo que afirmamos que los datos no siguen una distribución normal, en la tabla 13 de prueba de homogeneidad de varianzas el valor de p es mayor de 0.05, indicando con ello que, si presen estos datos homogeneidad, en tal motivo se recomienda usar una prueba no paramétrica, Kruskal Wallis.

- d)** Si tenemos un nivel de confianza del 95% entonces el nivel de significancia es 5% ($\alpha = 0.05$), con un tamaño de muestra de $n = 9$, por generador de residuos sólidos.
- e)** Evaluación estadística, se usó el software libre Jamovi obtenemos:

Tabla 14. Prueba de no paramétrica Kruskal - Wallis

	χ^2	gl	p
Composición	0.0123	2	0.994

Fuente: elaboración propia

Como se observa en la tabla 14, de estadísticos de prueba se obtiene $p > 0.05$, por lo que se acepta la hipótesis nula.

- f) Conclusiones:** Conociendo el nivel de significancia de $\alpha = 0,05$ bilateral, con la prueba no paramétrica de Kruskal - Wallis, el valor de p obtenida es

bastante mayor a 0.05, por lo tanto, está ubicado dentro de la región de aceptación de la hipótesis nula (H_0), entonces afirmamos que la composición de los residuos sólidos generados en las instituciones educativas del libertador Mariscal Castilla y Divina Pastora (Primaria y secundaria) son iguales, esto indica que la composición de los residuos sólidos de las instituciones educativas son estadísticamente similares.

4.4. Discusión de resultados

En la investigación, se observa (tabla 6 y figura 10), que la generación per cápita, de residuos sólidos es de 33.90 g/hab*día en la institución educativa Libertador Mariscal Castilla, 32.56 g/hab*día en la institución educativa Divina Pastora nivel primario y 35.62 g/hab*día en la institución educativa Divina Pastora nivel Secundario, con ello obteniéndose una mayor generación en el nivel secundario de la institución educativa divina pastora y menor el nivel primario de la misma institución, estos resultado de la investigación se puede contrastar con Veneros Urbina et al., (2020), en su investigación realizada en la institución educativa, La Esperanza de Trujillo, que la generación per cápita es de 65 g/Hab*día, y Pinto Ramos, (2022). En su evaluación en los centros educativos de nivel inicial y primaria de la ciudad de Santa Rosa de la provincia Melgar Puno obtuvo una producción per cápita de 73 g/Hab*día, por lo que podemos afirmar que en las instituciones en Oxapampa, generar aproximadamente la mitad de ello, ello se debe a que estas instituciones educativas solo trabajan 7 horas diarias y por 5 días, además la mayor generación de residuos se dan en los receso que es aproximadamente de 30 minutos por día. Pero también Landa Jara, (2023), realizó su caracterización en la institución educativa Pampa San Alejo de Barranca Lima donde obtuvo una producción per Cápita 25 g/Hab*día, Romero Pérez, (2017), en manejo de residuos sólidos en instituciones educativas en Gimnasio Cerro Mar, Municipio de Riochacha, Guajira Colombia su generación per cápita fu de 21 g/Hab*día,

en estas instituciones la generación per cápita es menor que en las instituciones de la zona urbana de Oxapampa.

Se clasificó en residuos aprovechables y no aprovechables, obteniéndose como aprovechables el 72.17%, 73.39% y 73.78% ; (tabla 8 y figura 11, figura 12, figura 13) en las instituciones educativas del Libertados Mariscal Castilla, Divina Pastora nivel secundario y Divina Pastora nivel primario respectivamente, el cual comparado con el trabajo de caracterización realizado de Se clasificó en residuos aprovechables y no aprovechables, obteniéndose como aprovechables el 72.17%, 73.39% y 73.78% ; (tabla 8 y figura 11, figura 12, figura 13) en las instituciones educativas del Libertados Mariscal Castilla, Divina Pastora nivel secundario y Divina Pastora nivel primario respectivamente, Quispe Cochachi, (2018), en su trabajo de caracterización de residuos sólidos municipales en el distrito de Huancabamba el 74,36% son residuos re aprovechables, Apaza Cotrado, (2019) en su caracterización de residuos sólidos en el distrito de Chuquibamba Arequipa los aprovechables son de 62.67%, observando que la composición de aprovechables a las instituciones educativas urbanas de Oxapampa son similares.

Además en la institución educativa Libertador Mariscal Castilla, la composición de residuos sólidos aprovechables orgánicos es de 26.22% , frente a los inorgánicos en un 45.95% (20.21% plásticos y 13.78% de papeles), en la institución educativa divina Pastora secundaria, la composición de residuos sólidos aprovechables orgánicos es de 28.46%, frente a los inorgánicos en un 44.93 % (16.90% plásticos y 13.19 % de papeles), y en la institución educativa divina Pastora primaria, la composición de residuos sólidos aprovechables orgánicos es de 26.25 % , frente a los inorgánicos en un 47.52% (19.15% plásticos y 13.20% de papeles), según el trabajo de Vásquez López, (2017) el cual es contratado con Veneros Urbina et al.,(2020), caracterizó los residuos sólidos en la institución educativa de la Esperanza en la ciudad de Trujillo,

siendo el papel con un 25,56%, plástico con un 16, 33% y restos de fruta con 15,69%, comparado con la presente investigación, se redujo los papeles a casi la mitad esto debido a que la investigación de Veneros Urbina et al., (2020), re realizó antes de la pandemia, posterior a ello se digitalizó muchos procesos educativos, reduciéndose la generación de papeles, en cuanto a residuos plásticos los resultados son similares.

Los residuos orgánicos, está compuesto principalmente de residuos de alimentos que se pueden obtener humus o compost, el cual se pueden usar para mejorar los suelos de la áreas verdes, jardines y biohuertos, y de residuos sólidos inorgánico están conformados principalmente por papel (papel bond y de cuadernos) y de plásticos (PET–Tereftalato de polietileno, PEAD-Polietileno de alta densidad y PS -Poliestireno), residuos que tienen un valor en el mercado, que con una correcta segregación se generaría ingresos para las instituciones, o reutilizar y dar un valor artístico a estos residuos (Hernández Arias, 2020) y (Ballinas Aquino & Flores Posada, 2020).

La prueba estadística inferencial utilizada es la no paramétrica de Kruskal - Wallis, obteniendo el valor de p mayor a 0.05, siendo las diferencias estadísticas no significativa indicando que la composición promedio de las instituciones estudiadas son estadísticamente iguales.

Por ultimo Zamora, (2019) y (Acuña Mercado, 2020) propone la optimización de manejo de residuos en instituciones educativas optimizar el manejo de los residuos sólidos generados en las instituciones educativas, promoviendo la participación activa y sostenida de la comunidad educativa en el cuidado y la protección del ambiente, a través de charlas y talleres ambientales vivenciales logrando concientizar y el fortalecer en la aplicación de capacidades sobre gestión ambiental de los residuos sólidos, llegando a obtener diferencia significativa antes y despues de la implementación del plan de gestión de resíduos sólidos.

CONCLUSIONES

- Se clasificó los residuos en aprovechables y no aprovechables, siendo la composición de aprovechables el 72.17%, 73.39% y 73.78% en las instituciones educativas del Libertados Mariscal Castilla, Divina Pastora nivel secundario y Divina Pastora nivel primario respectivamente. La composición en la institución educativa Libertador Mariscal Castilla, los residuos sólidos aprovechables orgánicos es de 26.22%, frente a los inorgánicos en un 45.95% (20.21% plásticos y 13.78% de papeles). La composición en la institución educativa divina Pastora secundaria, los residuos sólidos aprovechables orgánicos es de 28.46%, frente a los inorgánicos en un 44.93 % (16.90% plásticos y 13.19% de papeles). La composición en la institución educativa divina Pastora primaria de residuos sólidos aprovechables orgánicos es de 26.25 %, frente a los inorgánicos en un 47.52% (19.15% plásticos y 13.20% de papeles).
- La generación per cápita, de residuos sólidos es de 33.90 g/hab*día en la institución educativa Libertador Mariscal Castilla, 32.56 g/hab*día en la institución educativa Divina Pastora nivel primario y 35.62 g/hab*día en la institución educativa Divina Pastora nivel Secundario, en el estudio la mayor generación per cápita, es en la institución educativa Divina Pastora nivel secundario.
- La densidad promedio de los residuos sólidos es de 182.15 Kg/m³, con lo que la institución educativa Libertador Mariscal Castilla produce un volumen de 59.69 m³/año, la institución educativa Divina Pastora nivel Secundario 40.46 m³/año y la institución educativa Divina Pastora nivel primaria 37.92 m³/año.

RECOMENDACIONES

- Para tener una mejor información y lograr comparar los residuos sólidos en los centros educativos se debe de realizar la caracterización en instituciones educativas del nivel inicial.
- Para optimizar la recolección y segregación de los residuos sólidos se debe de sensibilizar a la comunidad estudiantil y docentes para realizar la segregación, para poder comercializar y aprovechar los residuos sólidos.
- Al tener información de la generación de los residuos sólidos urbanos se debe de caracterización en instituciones educativas rurales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acuña Mercado, D. (2020). *Manejo de residuos sólidos en contextos educativos un perspectiva desde la investigación acción participativa -IAP*. Universidad de la Costa.
- Apaza Cotrado, J. (2019). *Análisis de manejo de residuos sólidos en el distrito de Chuquibamba, considerando la nueva ley de residuos sólidos; Arequipa 2018*. Universidad Nacional de san Agustín de Arequipa.
- Ballinas Aquino, M. L., & Flores Posada, D. A. (2020). *Manejo de residuos sólidos en el ámbito escolar*.
- Bermúdez Pino, W. (2019). *Influencia de la educación ambiental en la gestión de residuos sólidos en la institución educativa Víctor Reyes Roca distrito de Luyando, 2018*. Universidad Nacional Agraria de la Selva.
- Congreso. (2010, June 14). *Ley de demarcación y organización territorial de la provincia de Oxapampa en el departamento de Pasco - Ley 29541*. Congreso de la República. [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/2006_2011/ADLP/Normas_Legales/29541-LEY.pdf](https://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/2006_2011/ADLP/Normas_Legales/29541-LEY.pdf)
- ESCALE. (2023a). *Estadística de la calidad educativa*. Ministerio de Educación. <https://escale.minedu.gob.pe/padron-de-iiiee>
- ESCALE. (2023b). *Estadística de la calidad educativa*. Ministerio de Educación .
- García Romero, S. (2019). *Gestión de los residuos sólidos en las instituciones educativas de nivel primario en el distrito de Huando - Huancavelica*. Universidad Nacional Del centro del Perú.
- Guevara Vilchez, B. (2021). *Estudio de caracterización de residuos sólidos municipales para el diseño de un relleno sanitario en el distrito de Chambará*.
- Hernandez Arias, V. A. (2020). *Caracterización de los residuos sólidos generados en la Universidad Cooperativa de Colombia sede principal de Villavicencio Meta*. Universidad Cooperativa de Colombia.

Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la investigación* (Mc Graw Hill Education, Ed.; 6 edición).

INACAL/DN. (2019, March 18). *Aprueban Normas Técnicas Peruanas sobre turismo, gestión de residuos, gas natural seco y otros - Resolución Directoral N° 003-2019-INACAL/DN*. Instituto Nacional de La Calidad.
<https://www.gob.pe/institucion/inacal/normas-legales/1703365-003-2019-inacal-dn>

JAMOVÍ. (2024). *Software estadístico abierto para escritorio y nube*. JAMOVÍ.

Landa Jara, M. S. (2023). *Caracterización de residuos sólidos para una gestión ambiental en el centro educativo 20-970- Pampa San Alejo - Barranca -2017*. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.

MINAM. (2005, October 15). *Ley General del Ambiente - Ley N° 28611*. Ministerio Del Ambiente.
[chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/06/ley-general-del-ambiente.pdf](https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/06/ley-general-del-ambiente.pdf)

MINAM. (2016, December 22). *Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos - D. L. 1278*. Ministerio Del Ambiente.
<https://www.minam.gob.pe/disposiciones/decreto-legislativo-n-1278/>

MINAM. (2017a). *Decreto supremo N° 014-2017-MINAM, reglamento del decreto legislativo N°1278. ley de gestión integral de residuos sólidos*.
<https://www.minam.gob.pe/disposiciones/decreto-supremo-n-014-2017-minam/>

MINAM. (2017b, December 20). *Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos. Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM*. Ministerio Del Ambiente.
[chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/12/ds_014-2017-minam.pdf](https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/12/ds_014-2017-minam.pdf)

MINAM. (2019). *Guía para la caracterización de residuos sólidos municipales*.
<https://repositoriodigital.minam.gob.pe/handle/123456789/707>

- MINEDU. (2016, December 9). *Aprueban Plan Nacional de Educación Ambiental 2017 - 2022 (PLANEA) - DECRETO SUPREMO N° 016-2016-MINEDU*. Ministerio de Educación. [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2016/12/plan-nacional-educacion-ambiental-2017-2022.pdf](https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2016/12/plan-nacional-educacion-ambiental-2017-2022.pdf)
- Orihuela Paredes, J. C. (2018). *Un análisis de la eficiencia de la gestión municipal de residuos sólidos en el Perú y sus determinantes*.
- Perú. (1993). *Constitución Política del Perú*. Presidencia de La República Del Perú. <https://www.gob.pe/institucion/presidencia/informes-publicaciones/196158-constitucion-politica-del-peru>
- Pinto Ramos, J. (2022). *Caracterización y evaluación de residuos sólidos en los centros educativos de nivel inicial y primaria de la ciudad de Santa Rosa, provincia de Melgar - Puno-2021* [Universidad Privada San Carlos]. www.gonitro.com
- Quenan David, J. M. (2020). *Plan de manejo de residuos sólidos de la institución educativa Artemio Mendoza Carbajal*. Institución Educativa Artemio Mendoza Carbajal.
- Quspe Cochachi, D. M. (2018). *Estudio de caracterización de residuos sólidos municipales en el distrito de Huancabamba, Provincia de Oxapampa-Región Pasco --2017*. Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión.
- Romero Pérez, I. (2017). *Análisis del manejo de los residuos sólidos en instituciones educativas: Estudios de caso Gimnasio Cerromar en el municipio de Riohacha departamento de la Guajira*. Universidad de Manizales.
- Sánchez Carlessi, H., & Reyes Meza, C. (2015a). *Metodología y diseños en la investigación científica* (Business Support Aneth SRL, Ed.; Quinta edición).
- Sánchez Carlessi, H., & Reyes Meza, C. (2015b). *Metodología y diseños en la investigación científica: Vol. I*.
- Sierra Bravo. (2008). *Técnicas de Investigación Social TEORÍA Y EJERCICIOS* (Thomson, Ed.; 14 Edición).

- Silva Gihua, I. D. (2016). *Propuesta del plan de manejo de residuos sólidos en la institución educativa Aurora Inés Tejada Nivel primario en Abancay*. Universidad Alas Peruana.
- Vásquez López, M. (2017). *Estudio comparativo de parámetros básicos de residuos sólidos de las instituciones educativas Alfredo Tejada Díaz y Germán Rojas Vala de la ciudad de Soritor 2015*. Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto.
- Veneros Urbina, B., Amaya Alvarado, P., Chuan Torres, Y. A., & Manchay Hernández, C. (2020). Caracterización y oportunidades de mejora de los residuos sólidos en una institución educativa, La Esperanza (Trujillo-Perú), 2019. *Puriq*, 2(3), 222–232. <https://doi.org/10.37073/puriq.2.3.96>
- Zamora, I. (2019). *Optimización del manejo de residuos sólidos en Institución Educativa Pública, mediante la implementación de un Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos*. Universidad Nacional de San Martín.

Anexo A

[illegible]

Acero									
Fierro									
Aluminio									
Otros Metales									
1.2.7. Textiles (telas)									
1.2.8. Caucho, cuero, jebe									
2. Residuos no reaprovechables									
Bolsas plásticas de un solo uso									
Residuos sanitarios (Papel higiénico/Pañales/toallas sanitarias, excretas de mascotas.)									
Pilas									
Tecnopor (poliestireno expandido)									
Residuos inertes (tierra, piedras, cerámicos, ladrillos, entre otros)									
Restos de medicamentos									
Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros									
Otros residuos no categorizados									

Observaciones:

.....

.....

.....

.....

Anexo B

Procedimiento de validación y confiabilidad

Ficha de registro de pesos de muestreo para el análisis de composición de residuos sólidos

NOMBRE COMPLETO DEL RESPONSABLE								
ZONA								

Tipo de residuo sólido	Día 0 ()	Día 1 ()	Día 2 ()	Día 3 ()	Día 4 ()	Día 5 ()	Día 6 ()	Día 7 ()
1. Residuos aprovechables								
1.1 Residuos Orgánicos								
Residuos de alimentos (restos de comida, cáscaras, restos de frutas, verduras, hortalizas y otros similares)								
Residuos de maleza y poda (restos de flores, hojas, tallos, grass, otros similares)								
1.2 Residuos Inorgánicos								
1.2.1 Papel								
Blanco								
Periódico								
Mixto (páginas de cuadernos,								

Instrumento validado por:

Ministerio del Ambiente

Viceministerio de Gestión Ambiental

General de Gestión de Residuos Sólidos

MINAM. (2019). Guía para la caracterización de residuos sólidos municipales.

Anexo C

Cuadro de caracterización de las instituciones.

Tabla C1.

Resultados de caracterización de la institución educativa Libertador Mariscal Castilla.

INSTITUCIONES LIBERTADOR MARISCAL CASTILLA									
TIPO DE RESIDUO SÓLIDO	COMPOSICIÓN							TOTAL	COMPOSICIÓN PORCENTUAL
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7		
	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg		%
1. Residuos aprovechables	13.30	18.05	29.65	22.97	25.00	0.00	0.00	111.51	72.17%
1.1. Residuos Orgánicos	7.51	5.30	11.50	3.60	12.60	0.00	0.00	40.51	26.22%
Residuos de alimentos (restos de comida, cascarras, restos de frutas, verduras, hortalizas y otros similares)	7.50	5.20	10.50	3.40	12.60			39.20	25.37%
Residuos de maleza y poda (restos de flores, hojas, tallos, Grass, otros similares)								0.00	0.00%
Otros orgánicos (estiércol de animales menores, huesos y similares)	0.01	0.10	1.00	0.20				1.31	0.85%
1.2. Residuos Inorgánicos	5.79	12.75	18.15	19.37	12.40	0.00	0.00	71.00	45.95%
1.2.1. Papel	4.44	1.25	4.90	5.40	5.30	0.00	0.00	21.29	13.78%
Blanco	4.11	1.10	1.20	1.10	1.10			8.61	5.57%
Periódico								0.00	0.00%
Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)	0.33	0.15	3.70	4.30	4.20			12.68	8.21%
1.2.2. Cartón	0.27	1.60	1.30	3.50	0.20	0.00	0.00	6.87	4.45%
Blanco (liso y cartulina)	0.07	0.50	1.10	0.50	0.20			2.37	1.53%
Marrón (Corrugado)		0.60		3.00				3.60	2.33%
Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)	0.20	0.50	0.20					0.90	0.58%
1.2.3. Vidrio	0.00	0.50	0.00	2.40	0.00	0.00	0.00	2.90	1.88%
Transparente		0.50		2.40				2.90	1.88%
Otros colores (marrón – ámbar, verde, azul, entre otros)								0.00	0.00%
Otros (vidrio de ventana)								0.00	0.00%
1.2.4. Plástico	5.42	6.50	6.50	6.30	6.50	0.00	0.00	31.22	20.21%
PET–Tereftalato de polietileno (1) (aceite y botellas de bebidas y agua, entre otros similares)	2.17	1.10	2.50	3.30	3.00			12.07	7.81%
PEAD-Polietileno de alta densidad (2) (botellas de lácteos, shampoo, detergente líquido, suavizante)	0.29	0.40	0.30	0.50	0.20			1.69	1.09%
PEBD -Polietileno de baja densidad (4) (empaques de alimentos, empaques de plástico de papel higiénico, empaques de detergente, empaque film)	0.53	0.40		0.40	0.20			1.53	0.99%
PP-polipropileno (5) (baldes, tinas, rafia, estuches negros de CD, tapas de bebidas, tapers)	0.20	0.40	0.40	0.30	0.20			1.50	0.97%
PS -Poliestireno (6) (tapas cristalinas de Cds, micas, vasos de yogurt, cubetas de helado, envases de lavavajilla)	2.23	4.20	3.30	1.80	2.90			14.43	9.34%
PVC-Policloruro de vinilo (3) (Tuberías de agua, desagüe y eléctricas)								0.00	0.00%
1.2.5. Tetra briik (envases multicapa)	0.41	0.00	0.30	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%

1.2.6. Metales	0.27	2.90	4.35	0.80	0.40	0.00	0.00	8.72	5.64%
Latas-hojalata (latas de leche, atún, entre otros)	0.25	2.70	4.20	0.40	0.40			7.95	5.15%
Acero		0.20	0.15	0.40				0.75	0.49%
Fierro	0.02							0.02	0.01%
Aluminio								0.00	0.00%
Otros Metales								0.00	0.00%
1.2.7. Textiles (telas)	0.00	0.00	0.80	0.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
1.2.8. Caucho, cuero, jebe	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
2. Residuos no reprovechables	8.58	6.22	8.60	9.10	10.50	0.00	0.00	43.00	27.83%
Bolsas plásticas de un solo uso	1.74	1.40	3.50	2.70	5.80			15.14	9.80%
Residuos sanitarios (Papel higiénico/Pañales/toallas sanitarias, excretas de mascotas.)	5.28	3.40	1.20	3.20	2.50			15.58	10.08%
Pilas	0.03	0.02						0.05	0.03%
Tecnopor (poliestireno expandido)			0.10		1.80			1.90	1.23%
Residuos inertes (tierra, piedras, cerámicos, ladrillos, entre otros)	1.07	1.00		0.40				2.47	1.60%
Restos de medicamentos					0.10			0.10	0.06%
Envoladuras de snacks, galletas, caramelos, entre otros		0.30	0.60	0.20	0.10			1.20	0.78%
Otros residuos no categorizados	0.46	0.10	3.20	2.60	0.20			6.56	4.24%
TOTAL	21.88	24.17	38.25	32.07	35.50	0.00	0.00	154.51	100.00%

Fuente: Elaboración propia

Tabla C2.

Resultados de caracterización de la institución educativa Divina Pastora Secundaria.

INSTITUCIONES EMBLEMÁTICA DIVINA PASTORA - SECUNDARIA									
TIPO DE RESIDUO SÓLIDO	COMPOSICIÓN							TOTAL	COMPOSICIÓN PORCENTUAL
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7		
	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg		%
1. Residuos aprovechables	14.36	16.41	18.35	33.80	36.00	0.00	0.00	116.64	73.39%
1.1. Residuos Orgánicos	7.70	7.60	8.20	8.13	13.60	0.00	0.00	45.23	28.46%
Residuos de alimentos (restos de comida, cascara, restos de frutas, verduras, hortalizas y otros similares)	7.00	7.50	7.20	7.93	12.60			42.23	26.57%
Residuos de maleza y poda (restos de flores, hojas, tallos, Grass, otros similares)								0.00	0.00%
Otros orgánicos (estiércol de animales menores, huesos y similares)	0.70	0.10	1.00	0.20	1.00			3.00	1.89%
1.2. Residuos Inorgánicos	6.66	8.81	10.15	25.67	22.40	0.00	0.00	71.41	44.93%
1.2.1. Papel	2.44	1.23	2.90	5.80	8.60	0.00	0.00	20.97	13.19%
Blanco	2.11	1.10	1.20	1.50	3.10			9.01	5.67%
Periódico								0.00	0.00%
Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)	0.33	0.13	1.70	4.30	5.50			11.96	7.52%
1.2.2. Cartón	0.07	1.90	2.30	7.00	1.80	0.00	0.00	13.07	8.22%
Blanco (liso y cartulina)	0.07	0.90	1.10	2.50	0.60			5.17	3.25%
Marrón (Corrugado)		0.50	1.20	4.50	1.20			7.40	4.66%
Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)		0.50						0.50	0.31%
1.2.3. Vidrio	0.00	0.55	0.70	0.00	4.20	0.00	0.00	5.45	3.43%

Transparente		0.55	0.70		4.20			5.45	3.43%
Otros colores (marrón – ámbar, verde, azul, entre otros)								0.00	0.00%
Otros (vidrio de ventana)								0.00	0.00%
1.2.4. Plástico	3.08	4.13	3.00	9.70	6.95	0.00	0.00	26.86	16.90%
PET–Tereftalato de polietileno (1) (aceite y botellas de bebidas y agua, entre otros similares)	1.07	1.10	1.20	4.60	3.15			11.12	7.00%
PEAD-Polietileno de alta densidad (2) (botellas de lácteos, shampoo, detergente líquido, suavizante)	0.27	0.21	0.30	0.50	0.20			1.48	0.93%
PEBD -Polietileno de baja densidad (4) (empaques de alimentos, empaques de plástico de papel higiénico, empaques de detergente, empaque film)	0.51	0.32		1.40	0.50			2.73	1.72%
PP-polipropileno (5) (baldes, tinas, rafia, estuches negros de CD, tapas de bebidas, tapers)		0.30	0.20	0.30	0.20			1.00	0.63%
PS -Poliestireno (6) (tapas cristalinas de Cds, micas, vasos de yogurt, cubetas de helado, envases de lavavajilla)	1.23	2.20	1.30	2.90	2.90			10.53	6.62%
PVC-Policloruro de vinilo (3) (Tuberías de agua, desagüe y eléctricas)								0.00	0.00%
1.2.5. Tetra brik (envases multicapa)	0.41	0.00	0.30	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
1.2.6. Metales	0.66	1.00	0.35	2.20	0.85	0.00	0.00	5.06	3.18%
Latas-hojalata (latas de leche, atún, entre otros)	0.05	1.00	0.20	2.20	0.40			3.85	2.42%
Acero	0.60		0.15		0.45			1.20	0.76%
Fierro	0.01							0.01	0.01%
Aluminio								0.00	0.00%
Otros Metales								0.00	0.00%
1.2.7. Textiles (telas)	0.00	0.00	0.60	0.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
1.2.8. Caucho, cuero, jebe	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
2. Residuos no reaprovechables	6.64	5.60	8.05	10.10	11.90	0.00	0.00	42.29	26.61%
Bolsas plásticas de un solo uso	1.54	1.60	2.45	2.70	2.70			10.99	6.91%
Residuos sanitarios (Papel higiénico/Pañales/toallas sanitarias, excretas de mascotas.)	2.73	2.50	1.70	3.20	4.50			14.63	9.21%
Pilas			0.20					0.20	0.13%
Tecnopor (poliestireno expandido)		0.10	0.10		1.80			2.00	1.26%
Residuos inertes (tierra, piedras, cerámicos, ladrillos, entre otros)	2.07	0.40	2.00	0.40	1.20			6.07	3.82%
Restos de medicamentos					0.20			0.20	0.13%
Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros		0.40	0.40	0.20	0.10			1.10	0.69%
Otros residuos no categorizados	0.30	0.60	1.20	3.60	1.40			7.10	4.47%
TOTAL	21.00	21.91	26.40	43.90	47.90	0.00	0.00	158.93	100.00%

Fuente: Elaboración propia

Tabla C3.

Resultados de caracterización de la institución educativa Divina Pastora Primaria.

INSTITUCIONES EMBLEMÁTICA DIVINA PASTORA - PRIMARIA									
TIPO DE RESIDUO SÓLIDO	COMPOSICIÓN							TOTAL	COMPOSICIÓN PORCENTUAL
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7		
	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg		%
1. Residuos aprovechables	27.41	29.75	18.10	36.83	17.10	0.00	0.00	127.08	73.78%
1.1. Residuos Orgánicos	11.32	10.70	6.50	8.60	8.10	0.00	0.00	45.22	26.25%
Residuos de alimentos (restos de comida, cascara, restos de frutas, verduras, hortalizas y otros similares)	11.10	10.50	5.50	8.40	8.10			43.60	25.31%
Residuos de maleza y poda (restos de flores, hojas, tallos, Grass, otros similares)								0.00	0.00%
Otros orgánicos (estiércol de animales menores, huesos y similares)	0.22	0.20	1.00	0.20				1.62	0.94%
1.2. Residuos Inorgánicos	16.09	19.05	11.60	28.23	9.00	0.00	0.00	81.86	47.52%
1.2.1. Papel	6.00	2.83	2.90	8.70	2.30	0.00	0.00	22.73	13.20%
Blanco	3.50	2.50	1.20	2.50	1.10			10.80	6.27%
Periódico								0.00	0.00%
Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)	2.50	0.33	1.70	6.20	1.20			11.93	6.93%
1.2.2. Cartón	0.80	2.62	0.80	5.33	0.20	0.00	0.00	9.75	5.66%
Blanco (liso y cartulina)	0.80	1.12	0.80	1.50	0.20			4.42	2.57%
Marrón (Corrugado)		1.00		3.83				4.83	2.80%
Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)		0.50						0.50	0.29%
1.2.3. Vidrio	0.00	1.80	0.00	3.40	0.00	0.00	0.00	5.20	3.02%
Transparente		1.80		3.40				5.20	3.02%
Otros colores (marrón – ámbar, verde, azul, entre otros)								0.00	0.00%
Otros (vidrio de ventana)								0.00	0.00%
1.2.4. Plástico	7.28	8.30	4.60	8.10	4.70	0.00	0.00	32.98	19.15%
PET-Tereftalato de polietileno (1) (aceite y botellas de bebidas y agua, entre otros similares)	4.07	2.10	1.50	4.10	1.80			13.57	7.88%
PEAD-Polietileno de alta densidad (2) (botellas de lácteos, shampoo, detergente líquido, suavizante)	0.27	1.20	0.30	0.50	0.20			2.47	1.43%
PEBD -Polietileno de baja densidad (4) (empaques de alimentos, empaques de plástico de papel higiénico, empaques de detergente, empaque film)	0.71	0.40		0.40	0.20			1.71	0.99%
PP-polipropileno (5) (balde, tinas, rafia, estuches negros de CD, tapas de bebidas, tapers)		0.40	0.50	0.30	0.20			1.40	0.81%
PS -Poliestireno (6) (tapas cristalinas de Cds, micas, vasos de yogurt, cubetas de helado, envases de lavavajilla)	2.23	4.20	2.30	2.80	2.30			13.83	8.03%
PVC-Policloruro de vinilo (3) (Tuberías de agua, desagüe y eléctricas)								0.00	0.00%
1.2.5. Tetra brik (envases multicapa)	0.41	0.00	0.30	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
1.2.6. Metales	1.00	3.50	2.40	2.50	1.80	0.00	0.00	11.20	6.50%
Latas-hojalata (latas de leche, atún, entre otros)	1.00	3.10	2.20	1.40	1.80			9.50	5.52%
Acero			0.20	1.10				1.30	0.75%
Fierro		0.40						0.40	0.23%

Aluminio								0.00	0.00%
Otros Metales								0.00	0.00%
1.2.7. Textiles (telas)	0.60	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00%
1.2.8. Caucho, cuero, jebe	0.00	0.00	0.60		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
2. Residuos no reaprovechables	10.29	10.55	5.10	14.43	4.80	0.00	0.00	45.17	26.22%
Bolsas plásticas de un solo uso	2.54	3.00	1.80	3.50	2.80			13.64	7.92%
Residuos sanitarios (Papel higiénico/Pañales/toallas sanitarias, excretas de mascotas.)	4.88	5.30	1.00	6.10	1.10			18.38	10.67%
Pilas				0.50				0.50	0.29%
Tecnopor (poliestireno expandido)			0.10		0.60			0.70	0.41%
Residuos inertes (tierra, piedras, cerámicos, ladrillos, entre otros)	2.07	1.00		0.90				3.97	2.31%
Restos de medicamentos		0.30						0.30	0.17%
Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros		0.60	0.40	0.20	0.10			1.30	0.75%
Otros residuos no categorizados	0.80	0.35	1.80	3.23	0.20			6.38	3.70%
TOTAL	37.70	40.10	23.20	51.26	21.90	0.00	0.00	172.25	100.00%

Fuente: Elaboración propia