

UNIVERSIDAD PRIVADA SAN CARLOS

FACULTAD DE INGENIERÍAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



TESIS

**CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS DEL
DISTRITO DE SANTIAGO DE PUPUJA - 2024**

PRESENTADA POR:

JUAN ROYER JOVE SANCHEZ

PARA OPTAR TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AMBIENTAL

PUNO – PERÚ

2025



Repositorio Institucional ALCIRA by [Universidad Privada San Carlos](https://www.upsc.edu.pe/) is licensed under a [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



15.48%

SIMILARITY OVERALL

SCANNED ON: 29 JAN 2025, 10:44 AM

Similarity report

Your text is highlighted according to the matched content in the results above.

● IDENTICAL
0.66%

● CHANGED TEXT
14.81%

Report #24580569

JUAN ROYER JOVE SANCHEZ // CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS DEL DISTRITO DE SANTIAGO DE PUPUJA - 2024 RESUMEN La presente investigación tuvo como objetivo determinar las características de los residuos sólidos domiciliarios en el distrito de Santiago de Pupuja durante el año 2024. Se aplicó una metodología no experimental, descriptiva analítica y basada en un enfoque deductivo explicativo. Los resultados revelaron que los residuos sólidos están compuestos predominantemente por materiales orgánicos (29.34%), donde los residuos de alimentos representan el 25.21% del peso total, seguidos por plásticos (18.58%) y papel (9.13%). La densidad promedio de los residuos fue de 222.49 kg/m³, mientras que la generación per cápita alcanzó los 0.270 kg/hab/día; Además, el estudio proporciona información esencial para la planificación de un plan de manejo de residuos sólidos acorde con la normativa vigente (D.L. N° 1278 y sus modificatorias), contribuyendo a una gestión ambiental más eficiente y sostenible; la investigación es relevante para el contexto local, ya que el manejo inadecuado de residuos sólidos en zonas rurales como Santiago de Pupuja representa un desafío ambiental crítico. Los resultados obtenidos ofrecen una base técnica para que las autoridades locales optimicen las estrategias de recolección, transporte y disposición final, promoviendo el desarrollo sostenible y la protección de la salud pública. En cuanto a las conclusiones, se puede afirmar que

UNIVERSIDAD PRIVADA SAN CARLOS
FACULTAD DE INGENIERÍAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL
TESIS

**CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS DEL
DISTRITO DE SANTIAGO DE PUPUJA - 2024**

PRESENTADA POR:

JUAN ROYER JOVE SANCHEZ

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AMBIENTAL

APROBADA POR EL SIGUIENTE JURADO:

PRESIDENTE


:



Mg. JULIO WILFREDO CANO OJEDA

PRIMER MIEMBRO

:



Mg. KATIA ELIZABETH ANDRADE LINAREZ

SEGUNDO MIEMBRO

:



Dra. MARLENE CUSI MONTESINOS

ASESOR DE TESIS

:



Dr. ESTEBAN ISIDRO LEON APAZA

Área: Ingeniería, Tecnología

Sub Área: Ingeniería Ambiental

Líneas de Investigación: Ciencias Ambientales

Puno, 03 de febrero del 2025.

DEDICATORIA

Madre, a quien debo la fuerza que embellece mi esencia, te dedico estas palabras que brotan del alma, como brota la primavera tras el invierno, como florece el sol al despuntar el alba. Eres tú, luz ancestral y serena, quien ha trazado el sendero con firmeza, quien ha custodiado mi esperanza en cada paso y me ha enseñado que el amor verdadero nunca conoce el desgaste; Tus manos, labradoras de ternura, moldearon en mí la virtud y la constancia, sembrando en mi espíritu la nobleza de no desfallecer en la travesía tus ojos, faros de inquebrantable sabiduría, alumbraron siempre mi camino, aun cuando los días se tornaban inciertos, y fue en tí, en ese aliento sutil y eterno, donde hallé la razón para cada paso, el impulso para cada sueño.

JUAN ROYER JOVE SANCHEZ

AGRADECIMIENTOS

- A la Universidad Privada San Carlos, agradezco profundamente el espacio brindado para el desarrollo académico y personal que he vivido durante mi formación.
- A la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, expreso mi más sincero agradecimiento por ser la cuna de mi aprendizaje y la inspiración para mi investigación. Cada cátedra, cada desafío, y cada conocimiento compartido ha sido un paso hacia la comprensión profunda de nuestra responsabilidad hacia el medio ambiente.

- A los miembros de jurado calificador:

Mg. JULIO WILFREDO CANO OJEDA (PRESIDENTE)

Mg. KATIA ELIZABETH ANDRADE LINAREZ (PRIMER MIEMBRO)

Dra. MARLENE CUSI MONTESINOS (SEGUNDO MIEMBRO)

Mi gratitud por su tiempo, su dedicación y sus valiosos comentarios, los cuales han enriquecido mi trabajo y me han permitido ver desde nuevas perspectivas. Sus observaciones, llenas de sabiduría y rigor académico, han sido esenciales para mejorar la calidad de esta tesis y profundizar en el tema.

- A mi asesor, le debo un agradecimiento especial por su guía incansable, su paciencia y su sabiduría. A lo largo de todo este proceso, su apoyo constante y su enfoque orientador han sido claves para llevar a cabo este proyecto.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	1
AGRADECIMIENTOS	2
ÍNDICE GENERAL	3
ÍNDICE DE TABLAS	6
ÍNDICE DE FIGURAS	7
INDICE DE ANEXOS	8
RESUMEN	9
ABSTRACT	10
INTRODUCCIÓN	11

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
1.1.1. PROBLEMA GENERAL	15
1.1.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS	16
1.2. ANTECEDENTES	16
1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	24

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO, CONCEPTUAL E HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. MARCO TEÓRICO.	25
2.1.1. CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	25
2.1.2. POR ORIGEN	26
2.1.3. GENERACIÓN PER CÁPITA DE RESIDUOS SÓLIDOS.	30
2.1.4. RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES	31

2.2. MARCO CONCEPTUAL.	33
2.3. MARCO NORMATIVO.	34
2.3. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN	35
2.3.1. HIPÓTESIS GENERAL.	35
2.3.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS.	35

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. ZONA DE ESTUDIO	36
3.1.1. UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	36
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA	37
3.2.1. POBLACIÓN	37
3.2.2. MUESTRA	37
3.3. MÉTODOS Y MATERIALES	38
3.4. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES	41
3.5. MÉTODO O DISEÑO ESTADÍSTICO	41

CAPÍTULO IV

EXPOSICION Y ANALISIS DE LOS RESULTADOS

4.1. OBJETIVO GENERAL.	42
4.1.1. DETERMINAR LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS EN EL DISTRITO DE SANTIAGO DE PUPUJA - 2024.	42
4.2. PRIMER OBJETIVO ESPECÍFICO.	43
4.2.1. DETERMINAR LA COMPOSICIÓN Y DENSIDAD DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS.	43
4.3. SEGUNDO OBJETIVO ESPECÍFICO.	47
4.3.1. CALCULAR LA GENERACIÓN PER CÁPITA (GPC), DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS.	47

4.4. TERCER OBJETIVO ESPECÍFICO.	48
4.4.3. PROPONER UN PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS.	48
4.5. PROCESO DE LA PRUEBA DE HIPÓTESIS	49
4.5.1. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS GENERAL	49
4.5.2. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS ESPECÍFICA 1.	50
4.5.3. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS ESPECÍFICA 2.	50
4.5.4. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS ESPECÍFICA 3.	51
CONCLUSIONES	52
RECOMENDACIONES	53
BIBLIOGRAFÍA	55
ANEXOS	64

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 01: Clasificación de Residuos Sólidos según su origen.	26
Tabla 02: Tamaño de muestra domiciliaria.	38
Tabla 03: Identificación de variables	41
Tabla 04: Composición física de residuos sólidos domiciliarios.	43
Tabla 05: Cálculo de la densidad de los residuos sólidos domiciliarios.	46

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 01: Ubicación del Distrito de Santiago de Pupuja.	36
Figura 02: Delimitación de la capital de Distrito, Santiago de Pupuja.	37
Figura 03: Caracterización de residuos sólidos domiciliarios.	42
Figura 04: Composición física de residuos sólidos domiciliarios.	45
Figura 05: Densidad de residuos sólidos domiciliarios.	47
Figura 07: Entrega de bolsas a domicilios	77
Figura 08: Entrega de bolsas.	77
Figura 09: Entrega de bolsas.	78
Figura 10: Recolección de las bolsas con residuos.	79
Figura 11: Transporte de bolsas con residuos.	80
Figura 12: Pesaje de las bolsas con residuos sólidos.	81
Figura 13: Separación de residuos por categoría.	82

INDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 01: Guía para caracterización de residuos sólidos municipales	65
Anexo 02: Decreto legislativo N° 1278.	66
Anexo 03: Generación de residuos sólidos domiciliarios.	67
Anexo 04: Plan de manejo de residuos sólidos	71
Anexo 05: Matriz de consistencia: Caracterización de residuos sólidos municipales de la Municipalidad Distrital de Santiago de Pupuja - 2024.	75
Anexo 06: Fotografías.	77

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo determinar las características de los residuos sólidos domiciliarios en el distrito de Santiago de Pupuja durante el año 2024. Se aplicó una metodología no experimental, descriptiva analítica y basada en un enfoque deductivo explicativo. Los resultados revelaron que los residuos sólidos están compuestos predominantemente por materiales orgánicos (29.34%), donde los residuos de alimentos representan el 25.21% del peso total, seguidos por plásticos (18.58%) y papel (9.13%). La densidad promedio de los residuos fue de 222.49 kg/m³, mientras que la generación per cápita alcanzó los 0.270 kg/hab/día; Además, el estudio proporciona información esencial para la planificación de un plan de manejo de residuos sólidos acorde con la normativa vigente (D.L. N° 1278 y sus modificatorias), contribuyendo a una gestión ambiental más eficiente y sostenible; la investigación es relevante para el contexto local, ya que el manejo inadecuado de residuos sólidos en zonas rurales como Santiago de Pupuja representa un desafío ambiental crítico. Los resultados obtenidos ofrecen una base técnica para que las autoridades locales optimicen las estrategias de recolección, transporte y disposición final, promoviendo el desarrollo sostenible y la protección de la salud pública. En cuanto a las conclusiones, se puede afirmar que la caracterización de los residuos domiciliarios está conformada por residuos orgánicos (residuos de alimentos, malezas y poda) con un total de 68.09 kg lo que representa un 29.34% seguido por residuos inorgánicos (papel, cartón, vidrio, plástico y metales) con un total de 110.60 kg lo que representa un 47.66%, y por último se tiene residuos no aprovechables (bolsas de plástico, residuos sanitarios, tecnopor, envoltorios de snacks, galletas, caramelos, entre otros y otros residuos no categorizados) con un total de 53.39 kg lo que representa 23.00% del total obtenido en el estudio que asciende al total de 232.08 kg.

Palabras clave: Composición, Densidad, Generación per cápita, Residuos sólidos.

ABSTRACT

The objective of this research was to determine the characteristics of household solid waste in the district of Santiago de Pupuja during the year 2024. A non-experimental, descriptive-analytical methodology based on an explanatory deductive approach was applied. The results revealed that solid waste is predominantly composed of organic materials (29.34%), where food waste represents 25.21% of the total weight, followed by plastics (18.58%) and paper (9.13%). The average density of the waste was 222.49 kg/m³, while the per capita generation reached 0.270 kg/inhab/day; In addition, the study provides essential information for planning a solid waste management plan in accordance with current regulations (D.L. No. 1278 and its amendments), contributing to more efficient and sustainable environmental management; The research is relevant to the local context, since the inadequate management of solid waste in rural areas such as Santiago de Pupuja represents a critical environmental challenge. The results obtained offer a technical basis for local authorities to optimize collection, transportation and final disposal strategies, promoting sustainable development and the protection of public health. Regarding the conclusions, it can be stated that the characterization of household waste is made up of organic waste (food waste, weeds and pruning) with a total of 68.09 kg, which represents 29.34%, followed by inorganic waste (paper, cardboard), glass, plastic and metals) with a total of 110.60 kg, which represents 47.66%, and finally there is non-recyclable waste (plastic bags, sanitary waste, styrofoam, snack wrappers, cookies, candies, among others and other uncategorized waste) with a total of 53.39 kg, which represents 23.00% of the total obtained in the study, which amounts to a total of 232.08 kg.

Keywords: Composition, Density, Per capita generation, Solid waste.

INTRODUCCIÓN

El distrito de Santiago de Pupuja, ubicado en la provincia de Azángaro, departamento de Puno, enfrenta un creciente problema en la gestión de residuos sólidos domiciliarios. En esta localidad, la falta de estudios actualizados que determinen con precisión las características de estos residuos representa un desafío para la implementación de estrategias sostenibles. La ausencia de información detallada sobre la composición, densidad y generación per cápita de los residuos sólidos limita la planificación de programas eficientes para su manejo. Esta situación afecta tanto al ambiente como a la salud pública, y restringe el desarrollo social y económico del distrito. Por lo tanto, esta investigación tiene como objetivo caracterizar los residuos sólidos domiciliarios en Santiago de Pupuja, generando información clave para diseñar un plan de manejo acorde con la normativa nacional (D.L. N° 1278). En el contexto del distrito, donde los recursos económicos y técnicos son limitados, el manejo adecuado de los residuos sólidos es una prioridad. Esta problemática también afecta directamente a los habitantes, quienes enfrentan riesgos ambientales y de salud asociados con la acumulación y disposición inadecuada de desechos, así como a las autoridades municipales, que carecen de herramientas para implementar programas de reciclaje, compostaje y tratamiento.

Diversas investigaciones en contextos similares respaldan la importancia de este estudio. Por ejemplo, Sanchez (2024) evidenció en Santo Tomás, Punchana una generación per cápita de 0.774 kg/hab/día, predominando los residuos inorgánicos (45.88%). Por su parte, (Huaman (2021), en el distrito de Villa Rica, documentó un aumento en la generación per cápita de 0.40 kg/hab/día en 2015 a 0.51 kg/hab/día en 2020, destacando la valorización de residuos orgánicos y reciclables como medidas clave para mejorar la gestión. Ambos estudios subrayan la relevancia de datos específicos para diseñar estrategias efectivas.) En este contexto, el problema general que guía esta investigación es: ¿Cómo será la caracterización de residuos sólidos domiciliarios en el distrito de

Santiago de Pupuja - 2024? Para responder, se plantean las siguientes preguntas específicas: ¿Cuál es la composición y densidad de los residuos sólidos domiciliarios en el distrito?, ¿Cuál es la generación per cápita de residuos sólidos domiciliarios?, y ¿Como la propuesta de un plan de manejo contribuirá a mejorar su gestión? El objetivo general es determinar las características de los residuos sólidos domiciliarios en el distrito, desglosado en tres objetivos específicos: Determinar la composición y densidad de los residuos, calcular la generación per cápita, y proponer un plan de manejo que permita gestionar los residuos de manera eficiente y sostenible. La hipótesis principal plantea que, mediante la caracterización de los residuos sólidos, es posible cuantificar la producción individual de basura, identificar su naturaleza y calcular su volumen en el distrito de Santiago de Pupuja. Se estima que los residuos orgánicos representan el principal componente de los residuos sólidos domiciliarios y que la generación per cápita es menor a 0.50 kg/hab/día. Asimismo, se espera que la implementación del plan propuesto contribuya eficientemente a la gestión de residuos en el distrito. El presente estudio se desarrollará en Santiago de Pupuja, cuya capital se encuentra a 3926 m.sn.m. y cuenta con una población urbana de 171 viviendas, según el Censo Nacional del INEI (2017). Para la caracterización, la muestra estará conformada por 54 hogares, siguiendo criterios estadísticos para poblaciones menores a 500 viviendas.

Subsecuentemente se tiene la siguiente estructura donde se desarrollan los siguientes apartados:

Capítulo I: Introducimos el tema de investigación, estableciendo el contexto y la relevancia del problema a abordar. Se identifican las preguntas de investigación que guiarán el estudio y se presentan los antecedentes relevantes que justifican la necesidad de la investigación y se establecen los objetivos generales y específicos que orientarán el trabajo proporcionando un marco claro para la investigación.

Capítulo II: Presentamos las teorías y conceptos fundamentales que sustentan la investigación. Se desarrollan las hipótesis que serán evaluadas a lo largo del estudio.

Capítulo III: Detalla el enfoque metodológico adoptado para llevar a cabo la investigación. Se explican los métodos de recolección y análisis de datos utilizados.

Capítulo IV: Resultados obtenidos a partir de la aplicación de la metodología descrita anteriormente. Se analizan e interpretan los datos en relación con la hipótesis planteada.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La contaminación ambiental por residuos sólidos a nivel global (mundial) es una preocupación creciente y uno de los retos más urgentes que enfrentan tanto las autoridades como la población, debido a diversos factores económicos, sociales e institucionales. La gestión inadecuada de los residuos sólidos ha sido, durante mucho tiempo, un problema crítico para la sociedad, particularmente en las áreas urbanas, donde se inicia el ciclo del mal manejo. Los habitantes suelen centrarse únicamente en desechar sus residuos, sin considerar el destino final ni las repercusiones ambientales que esto genera. Por su parte, las municipalidades a menudo no promueven programas alternativos de gestión sostenible de residuos sólidos, lo que agrava la situación. (Cartagena, 2019, p. 3)

En los últimos años, en América Latina y el Caribe, ha habido un notable aumento en la demanda de recursos alimentarios por parte de comunidades rurales, marginales, campesinas, nativas y entre otras. Este incremento está directamente relacionado con el entorno económico y social en el que estas poblaciones se desarrollan. La creciente presión por acceder a productos agrícolas y ganaderos ha derivado en una mayor generación de residuos orgánicos e inorgánicos. La inadecuada caracterización y gestión de estos residuos ha provocado la contaminación del suelo y cuerpos de agua,

principalmente por lixiviados, y ha deteriorado la calidad del aire debido a la quema descontrolada de desechos. Este proceso ha tenido un impacto negativo tanto en la calidad de vida de las comunidades humanas como en los ecosistemas naturales. (Dasilva, 2022, p. 14)

El aumento de los residuos sólidos en el Perú es consecuencia de las actividades cotidianas de la población, las cuales han generado una producción excesiva de desechos. Esta acumulación representa un desafío significativo en cuanto a su almacenamiento, manejo y eliminación. De acuerdo con la ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, las municipalidades distritales son responsables de asegurar la prestación de servicios de limpieza, recolección y transporte de residuos en su jurisdicción, además de garantizar una disposición final adecuada que minimice los impactos ambientales. (Bustamante, 2020, p. 1)

El distrito de Santiago de Pupuja, ubicado en la Provincia de Azángaro, Departamento de Puno, en la actualidad enfrenta un creciente problema de gestión de residuos sólidos municipales. A pesar de su importancia, no existen estudios actualizados que determinen con precisión las características de estos residuos. La falta de información detallada sobre la composición y generación de residuos sólidos municipales en este distrito impide la implementación de estrategias de gestión eficientes y sostenibles. Por lo tanto, el objetivo principal de esta investigación es determinar las características de los residuos sólidos municipales en el distrito de Santiago de Pupuja, con el fin de poder precisar los tipos de residuos predominantes, como es la composición física de estos y generar información relevante para la planificación y ejecución de acciones de manejo de residuos sólidos.

1.1.1. PROBLEMA GENERAL

- ¿Cómo será la caracterización de residuos sólidos domiciliarios de la Municipalidad Distrital de Santiago de Pupuja - 2024?

1.1.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS

- ¿Cuál es la composición y densidad de los residuos sólidos domiciliarios en el distrito de Santiago de Pupuja - 2024?
- ¿Cuál es la generación per cápita (GPC) de los residuos sólidos domiciliarios en el distrito de Santiago de Pupuja - 2024?
- ¿La propuesta de un plan de manejo, mejorará la gestión de residuos sólidos?

1.2. ANTECEDENTES

Internacional

Villalba (2020) menciona que desarrolló una investigación acerca de la caracterización de los residuos sólidos domiciliarios y los aspectos socioeconómicos, institucionales, temporales y culturales que influyen en la cantidad y composición de los residuos; La muestra del estudio fue, más de 80 hogares estratificado según tres niveles socioeconómicos diferentes (alto, medio y bajo), de lo mismo resultó una tasa de generación de desechos domésticos, el GRG promedio fue de 0.4008 kg/persona/día, el valor más bajo obtenido del muestreo (0.3618 kg/persona/día) y el más alto (0.4506 kg/persona/día). arribando a la conclusión que indica que la fracción orgánica contiene humedad significativa.

Nacional

Sanchez (2024), señala que, cuyo propósito es caracterizar el RS doméstico generado en la comunidad indígena de Santo Tomas, en el distrito de Punchana, en 2023. La investigación es cuantitativa con un enfoque descriptivo - no experimental. Se obtuvo información social, económica y ambiental de 54 hogares a través de una encuesta; y se siguió la metodología de la Guía de Caracterización de Residuos sólidos municipales del Ministerio del Medio Ambiente. Para el análisis de los datos se utilizaron programas estadísticos SSPS y Excel. Los resultados muestran que la generación per cápita es 0.774 kg/habitantes/día, con una proyección de 0,189 t/día, 5,76 t/mes y 67,99 t/año;

siendo la composición física de 45.88% residuos inorgánicos (papel, cartón, vidrio, tetra brik, textiles y caucho), 43.89% de residuos orgánicos (residuos de alimentos y esquejes) y 10,23% de residuos inservibles (de un solo uso plástico bolsas, residuos sanitarios, pilas, poliestireno, residuos inertes, residuos médicos y envases de alimentos, galletas, caramelos, entre otros); con una densidad de 704,20 kg/m³.

Pinto (2022), asevera que en la investigación llevada a cabo en Puno sobre “Caracterización de residuos sólidos en los centros educativos de nivel inicial y primaria de la ciudad de Santa Rosa, provincia de Melgar - Puno”. La finalidad es caracterizar los residuos sólidos con el fin de obtener la composición, producción per cápita, volumen y densidad, basado en la guía metodológica del Ministerio del Ambiente MINAM, (2018). Llegando a obtener como resultado la generación per cápita promedio total es de 0.098 kg/hab/día que equivale al 100%, donde un 68% corresponde a residuos sólidos orgánicos con una generación per cápita de 0.073 kg/hab/día y el 32% de residuos inorgánicos con una generación per cápita de 0.033 kg/hab/día. donde se concluye que las instituciones educativas del distrito de Santa Rosa necesita aprender acciones de sensibilización en su estudiantes, dada la composición de residuos sólidos obtenida, es propicio la implementación de un programa de segregación en la fuente, el cual tenga un enfoque en la confluencia de actores para la reducción, reuso y reciclaje de los residuos sólidos.

Paima y Quio (2021), indican que su investigación sobre “Caracterización de residuos sólidos domiciliarios en el centro poblado de Rumo Cocha del distrito de San Juan Bautista - Loreto - 2021”, con el objetivo de caracterizar los residuos sólidos domiciliarios generados; el diseño fue no experimental, aplicada cuantitativa, descriptiva y analítica con un población de estudio conformado por 774 viviendas, donde la muestra está constituida por 75 viviendas; como hallazgo se aprecia que la generación per cápita es de 0.604 kg/hab/día, con 0.467 tn/día, 14.02 tn/día y 168.29 tn/año; con una densidad de 27.637

kg/m^3 . Con el hallazgo se logró obtener información sobre el tipo y la cantidad de residuos generados por las viviendas y recae en la implementación de un plan de manejo de estos residuos sólidos domiciliarios ya que afecta a la población y escenarios paisajísticos del lugar.

Huaman (2021), refiere que en su investigación “Estudio de caracterización de residuos sólidos municipales del área urbana” realizado en el distrito de Villa Rica, Provincia de Oxapampa, departamento de Pasco; El propósito de este estudio fue comparar la generación y caracterización de residuos sólidos en el distrito de Villa Rica durante los años 2015 y 2020. Para ello, se revisaron los instrumentos de gestión, como el estudio de caracterización realizado en 2015, y se llevó a cabo un nuevo estudio en 2020, empleando la “Guía para la Caracterización de Residuos Sólidos Municipales” del Ministerio del Ambiente (MINAM, 2018). En cuanto a los resultados, en el año 2015 se observó una generación per cápita (GPC) de $0.40\text{kg}/\text{habitante}/\text{día}$. La composición de los residuos fue de un 46.27% de (R.O.), 33.61% son residuos reciclables y 20.12% comprende los (R. no A.). La densidad de los residuos fue de $155.90\text{ kg}/\text{m}^3$, con un contenido de humedad total del 69.9%. para el año 2020, la GPC aumento a $0.51\text{ kg}/\text{habitante}/\text{día}$, Los residuos orgánicos alcanzaron el 60.95%, los residuos reciclables el 26.08%, y los residuos no aprovechables se redujeron a un 12.97%. La densidad de los residuos también se incrementó a $179.36\text{ kg}/\text{m}^3$, mientras que la humedad total subió al 84.5%. Arribando a la conclusión siguiente: Se observó un incremento en la generación per cápita de residuos sólidos de $0.11\text{ kg}/\text{habitante}/\text{día}$ entre 2015 y 2020, lo cual está asociado al crecimiento de la población y el aumento del consumismo. Este análisis resalta la necesidad de implementar medidas que fomenten la reducción en la generación de residuos y la mejora en su manejo, priorizando la valorización de los residuos (Icomena y Torres, 2021) orgánicos y reciclables. Se recomienda la adopción de

estrategias educativas y de sensibilización para promover prácticas sostenibles tanto a nivel comunitario como municipal.

Icomena y Torres (2021), demuestran que en Tarapoto se llevó a cabo la investigación sobre la valoración económica de los residuos sólidos, generados en el mercado Jorge Chavez, en función a su caracterización, Iquitos; para determinar los parámetros de generación, composición, densidad mismo que se valieron de instrumentos cuyos formatos se hallan establecidas por el MINAM; dando como resultado la GPC es de 4.79 kg, logrando identificar los residuos aprovechables como mayor porcentaje en cuanto a la proporción con un 74.32% y 25.68% por residuos sólidos no aprovechables de tal modo se concluye que la valoración económica de los residuos sólidos generados en el mercado Jorge Chávez, es significativa en función a su caracterización.

Taboada (2019), evidencia que, en Chachapoyas se realizó una investigación sobre la caracterización de los residuos sólidos urbanos en el distrito de Cajaruro, Utcubamba, Amazonas, para determinar el valor de cada parámetro (Generación per cápita GPC, composición, densidad y humedad) de la caracterización los residuos sólidos urbanos en el distrito de Cajaruro; Se tomó instrucciones específicas en la resolución ministerial N° 457-2018-MINAM, la generación nacional per cápita alcanzó los 0.57kg/cabeza/día y la generación no doméstica 33,38 kg//día, teniendo una generacion municipal de 0.58 kg/diacabeza/día con una densidad media de 255,52 kg/m³, con materia orgánica. El municipio que más representa los residuos sólidos del IPAL recibidos durante el estudios, alcanzado los 271,87 kg/día, lo que representa el 51,19%, y los residuos municipales menos representados siguen siendo los medicamentos, con una media de 1,34 kg/dia, que es del 0,25% y con una humedad media del 58,21%.

Taboada y Vergara (2019), indican que, en Cuñumbuque - Lamas-San Martín se realizó esta investigación, cuyo propósito es caracterizar los RS municipales del Distrito de Cuñumbuque. El estudio se desarrolló con la "Guía metodológica para la Elaboración de

los Residuos Sólidos Urbanos” Estudios de Caracterización “Ministerio del Ambiente-MINAM”; cuyas fases se promovieron en la planificación del estudio de caracterización de RS, Ejecución. La fase de estudio y gabinete (Validación de muestras y sistematización de datos). Los resultados obtenidos son el 40% de los generados en la localidad; El servicio de limpieza pública es el 75% son medios el 1% bajo, el 71% paga de 3 a 6 soles por el 43% de los productores dividen los residuos en dos grupos. La GPC domiciliaria fue 0.63 kg/h, para no residentes 0.98 TM/d; Así mismo, los residuos orgánicos representan el 81%. La de RS para residenciales fue de 263 respectivamente. La tasa de humedad de los RS domésticos y no domésticos fue de 27,4%.

Mori (2019), saca a relucir que en la ciudad de Requena, región Loreto, ubicada en la margen derecha del río Ucayali, se realizó un estudio de caracterización de los residuos sólidos domésticos generados en esta ciudad, el diseño fue no experimental y la investigación aplicada fue cuantitativa, cualitativa, descriptivo y analítico. La población de estudio estuvo constituida por 500 hogares, la muestra estuvo constituida por 62 hogares. Para ello se utilizaron tablas Excel y el uso de estadísticas descriptivas, obteniendo los siguientes resultados: El 82,10% de los residuos sólidos generados consisten en residuos orgánicos (Residuos de alimentos, desperdicios de frutas, cáscaras, etc.). El 6,80% consiste en residuos plásticos (botellas, bolsas de plástico, etc.) y el 5,80% consiste en residuos peligrosos (como baterías, aerosoles, bombas insecticidas); 50% se utiliza cubos de plásticos como de residuos; El 32% reutilizar sus residuos y el 58,1% no entiende el concepto de reutilización; La generación per cápita es de 0,59 kg/capita; 14,93 ton/día; 448,04 ton/mes y 5.376,48.

Moreno (2019), indica que en el estudio realizado en los establecimientos de la Empresa Hotelera la Casona, ubicada en el departamento de Iquitos, Loreto, Perú. El propósito del estudio fue identificar y analizar los residuos sólidos generados en dichos establecimientos para determinar la cantidad producida y explorar estrategias para

reducir su generación y el impacto que tienen sobre el entorno urbano. En la investigación se realizó una caracterización de residuos sólidos tanto inorgánicos, como botellas y bolsas plásticas, plásticos PS y PVC, vidrio, aluminio, materiales ferrosos, pilas y textiles, así como de residuos orgánicos, incluyendo restos alimenticios, papeles, cartones, madera y restos de jardinería. Los resultados mostraron que los restos alimenticios constituían el mayor porcentaje de residuos generados diariamente, alcanzando el 34.43%. El papel representó el 18.14%, mientras que las botellas plásticas sumaron el 7.91%. Además, se detectó la presencia de residuos peligrosos en una proporción del 0.36% durante el periodo de evaluación, aunque se evidenció la falta de recipientes específicos para su manejo adecuado en los establecimientos. En términos generales, los residuos orgánicos superaron el 50% del total generado por la empresa. Por otro lado, se constató la existencia de puntos limpios en cada establecimiento y un interés manifiesto por parte de los empleados y huéspedes por adquirir más conocimientos sobre la gestión de residuos. Como conclusiones, se destacó que la correcta caracterización de los residuos es clave para implementar mejoras en el manejo de los mismos. Es necesario incrementar los esfuerzos en la educación ambiental dentro de la empresa, así como en la disposición correcta de residuos peligrosos mediante la instalación de contenedores específicos para su separación. Se recomienda fortalecer las prácticas de reciclaje, con énfasis en la reducción de residuos orgánicos y la promoción de acciones sostenibles dentro del entorno laboral y con los clientes, con el fin de mitigar el impacto ambiental en el área urbana.

Local

Chullunquia (2024), refiere que, en San Miguel realizó una investigación sobre “Caracterización de residuos sólidos municipales en el Distrito de San Miguel - Provincia de San Román Puno 2024, con el objetivo de Determinar las características de los residuos sólidos municipales con relación a su generación, composición, densidad y

humedad; con la finalidad de conocer la composición física, generación per cápita, porcentaje de humedad y densidad, para ello se ciñe a la metodología de trabajo de la investigación se tuvo como base documentaria: “Guía para la caracterización de residuos sólidos municipales 2018” establecida por el MINAM, se realizó la zonificación del Distrito en tres zonas A, B y C, la muestra fue de 119 viviendas contando con un total de 60,850 habitantes en población urbana y rural, obteniendo resultados en la caracterización de residuos sólidos, de acuerdo a los resultado se pudo determinar que la generación per cápita (GPC) es de 0.55 kg/hab/día, Haciendo una generación estimada de 33.5Ton/día residuos sólidos municipales generados al día, dando un total de 12,245.18 Tn/año, en la composición física de los residuos sólidos municipales, el componente con mayor predominancia los residuos reaprovechables con 77.71% donde un 57.83% es de residuo orgánico re aprovechable y un 19.88% es el residuo inorgánico re aprovechable, asimismo cabe mencionar que solo un 22.29% es de residuo no reaprovechables, del total de residuos sólidos generados en el distrito de San Miguel, con una densidad promedio de 148.38% kg/m^3 al día y una humedad promedio de 83.92%, en el distrito de San Miguel 2024.

Cari (2023), menciona que el Objetivo de la caracterización de los residuos sólidos domésticos en lo urbano del distrito de Lampa - Puno en el año 2023, para lo cual se tomaron cálculos de generación per cápita con base en los pesos diarios tomados de las muestras, es también la composición de los residuos sólidos. Se determinó que el porcentaje de la composición varía de acuerdo con el tipo de residuo y la densidad en base al peso y volumen, por lo que se concluye. Dicho esto, la información recopilada permite caracterizar los residuos sólidos producidos en zona urbana del distrito de Lampa. La evaluación de la producción per cápita (GPC) y de los RS domésticos totales en el área urbana del Distrito de Lampa, realizado para cada día de recolección de muestras, ya que el valor promedio de GPC es igual a 0,37 kg/hab/día. La evaluación de

la composición de los RS domésticos en el ámbito urbano del distrito de Lampa permite mostrar estos valores: Los materiales orgánicos son los primeros con un 39,86%, los residuos inertes (principalmente materiales de construcción) con un 19,39% seguidos principalmente de 10.47% de los residuos sanitarios (papel, toallas sanitarias, pañales), con mucho gusto hay que decirlo que en un pequeño porcentaje las bolsas de plástico con un 4,51%, el cartón con un 3,69% y el papel con 3,59%. La estimación de la densidad de RS domésticos generados en el casco urbano del distrito de Lampa, es igual a 122.68 kg/m^3 .

Cutipá (2023), realizó una investigación con el objetivo evaluar la gestión y caracterización de residuos sólidos del Mercado Municipal de Acora - Puno en el año 2023, donde el enfoque metodológico utilizado permitió seleccionar 21 muestras de los vendedores del mercado a quienes se les ha aplicado un instrumento y a la vez se ha realizado el procedimiento de caracterización de los residuos sólidos que generan, obteniendo los siguientes resultados: La percepción del usuario sobre la gestión de residuos sólidos generados en el mercado Municipal de Acora - Puno; Del mismo modo se obtuvo información sobre la composición de los residuos sólidos generados en el mercado Municipal de Acora de los cuales se han tipificado en 14 diferentes tipos, en ello destaca la materia orgánica con una cantidad de 135.67 Kilogramos durante los 7 días el cual hace un 69.9% del total de los residuos sólidos, le sigue las telas y textiles (trapos), el plástico duro, el cartón, plástico pet con 4.2%, 4 %, 3.3%, 3.2% respectivamente por citar a los más importantes.

Godoy (2020), asevera que, en su investigación con el objetivo “caracterización y manejo de residuos sólidos domiciliarios en la municipalidad distrital de Paucarcolla, Puno 2019”; el estudio tuvo como base la guía metodológica (MINAM, 2018), la muestra estuvo conformada por 75 viviendas, obteniendo los siguientes resultados que determinaron la generación per cápita de residuos sólidos domiciliarios donde es 0.41 kg/hab/día,

composición física de 39.81%; en residuos orgánicos, 13.80% bolsas de plástico, 8.28 % residuos sanitarios, 5.12%, latas de leche, atún, aluminio, y obteniendo una densidad promedio de los 7 días 107.31 kg/m^3 , la humedad promedio de los residuos sólidos en viviendas domiciliarias es de 27.12%, se planteó una propuesta de implementación sobre el manejo de residuos sólidos, el mismo que busca desarrollar procesos de planificación mediante pautas metodológicas.

1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Objetivo general

- Determinar las características de los residuos sólidos domiciliarios en el distrito de Santiago de Pupuja - 2024

Objetivos específicos

- Determinar la composición y densidad de los residuos sólidos domiciliarios en el distrito de Santiago de Pupuja - 2024
- Calcular la generación per cápita (GPC), de residuos sólidos domiciliarios en el distrito de Santiago de Pupuja - 2024
- Proponer un plan de manejo para la gestión de los residuos sólidos.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO, CONCEPTUAL E HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. MARCO TEÓRICO.

2.1.1. CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

La caracterización de residuos sólidos es un análisis exhaustivo que permite conocer la composición y cantidad de los desechos generados en un área determinada. A través de este estudio, se obtienen datos precisos sobre la generación, composición y densidad de los residuos, seleccionar los tratamientos adecuados y planificar su gestión de manera eficiente. (Causa, 2019, p. 9)

Se describe como una herramienta que tiene el propósito de recopilar información sobre las diversas características de los residuos sólidos generados. Esto permite la planificación futura, el diseño de infraestructuras, la ejecución de proyectos de inversión y la implementación de programas de segregación para la adecuada gestión de los residuos. Los estadísticos recopilados en este estudio son fundamentales para el desarrollo de infraestructuras como rellenos sanitarios y celdas transitorias. (Ore y Navarro, 2021, p. 11)

2.1.2. POR ORIGEN

Tabla 01: Clasificación de Residuos Sólidos según su origen.

Fuente	Definición	Tipos de Residuos Sólidos
Domiciliarios	Es generado en actividades realizadas en viviendas o en cualquier establecimiento similar.	Restos de comida, papel, cartón, plásticos, textiles, cuero, madera, vidrios, latas, metales, fierro, no fierro, muebles, electrodomésticos, colchones, aceites, productos de limpieza, etc.
Comerciales	Son los generados en los establecimientos comerciales de bienes y servicios (restaurantes, supermercados, tiendas, bares, bancos, centros de espectáculos, oficinas).	Papel, cartón, plásticos, vidrios, madera, metales, restos de comidas, neumáticos, baterías, pilas, embalajes, etc.
Limpieza de espacios públicos	Son los residuos generados por el servicio de barrido y limpieza de pistas, veredas, plazas, parques, y otras áreas públicas.	Polvo, colillas, papel, cartón, vidrio, plástico, latas, tierra, deyección de animales, hojas secas, ramas de árboles, hierba, animales muertos, vehículos abandonados, etc. Ropa de camas, desechables, empapadores, fundas de colchones,

		vendajes, algodón usado, etc.
Establecimiento s de atención de salud	Son residuos generados en los procesos y en las actividades para la atención e investigación médica (hospitales, clínicas, centros de salud, laboratorios clínicos, consultorios).	Papel, cartón, plásticos, textiles, cuero, madera, aserrín, vidrio, latas, pinturas, lacas, barnices, grasas, hierro, metales, residuos tóxicos y peligrosos, etc. Escombros, maderas, hierros, ladrillos, hormigón, etc.
Industriales	Son generados por las actividades de diversas ramas industriales (manufacturera, minera, química, energética, pesquera, artes gráficas, mecánicas, textiles).	Diversos envases de fertilizantes, plaguicidas, agroquímicos, etc.
Actividades de construcción	Son residuos inertes generados por construcción y demolición de obras (edificios, puentes, carreteras, canales).	Plantas de tratamiento de aguas residuales, puertos, aeropuertos, terminales terrestres, instalaciones navieras y militares, etc.

Agropecuario Generado por el desarrollo de las actividades agrícolas y pecuarias.

Instalaciones o infraestructuras de gran actividades especiales Son generados en dimensión con el objeto de prestar servicios públicos o privados

Fuente: (Nina, 2017, pp. 9-10)

Todos los residuos domésticos, provenientes de las actividades cotidianas en los hogares, constituyen una matriz compleja de materiales. En su composición típica encontramos una fracción considerable de materia orgánica (restos de alimentos, papel, cartón), a menudo susceptible de ser reciclada o valorizada a través de procesos biológicos. Además, incluyen una porción de inertes (plásticos, vidrios, metales) y una cantidad variable de materia inorgánica no recuperable, la presencia de lixiviados: líquidos resultantes de la degradación de la materia, los cuales requieren un manejo especial debido a su potencial contaminante. La normativa nacional, como la Ley N° 27314, establece los lineamientos para la gestión adecuada de estos residuos, enfatizando la importancia de lineamientos específicos para cada tipo de fracción y la búsqueda de alternativas de valorización y disposición final ambientalmente seguras. (Chacaltana, 2018, p. 7)

Los Residuos pueden clasificarse en diferentes categorías, tales como residenciales, institucionales, comerciales, de servicio municipales, de plantas de tratamiento, industriales y agropecuarios. En cuanto a los residuos residenciales, estos incluyen restos

de alimentos, plásticos, textiles, cuero, papel, cartón, desechos de jardinería, latas de aluminio, madera, vidrio, residuos especiales y desechos domésticos peligrosos. (Doria y Ramirez, 2021, p. 17)

Residuos sólidos peligrosos

Se consideran residuos peligrosos aquellos que, por sus características físico-químicas o por el tratamiento que reciben, representan un riesgo inminente para la salud pública y el medio ambiente. (Guevara, 2021, p. 25)

Los residuos sólidos peligrosos son aquellos que, debido a sus características o al tratamiento que reciben, pueden representar un riesgo considerable para la salud humana o el medio ambiente. Según lo establecido en la Ley N° 27314 - Ley General de Residuos Sólidos, se clasifican como peligrosos aquellos residuos que presentan al menos una de las siguientes propiedades: Autocombustibilidad, explosividad, corrosividad, reactividad, toxicidad, radiactividad o patogenicidad. Un ejemplo de este tipo de residuos son los lodos generados en los sistemas de tratamiento de agua potable o aguas residuales, a menos que el productor pueda demostrar lo contrario. (Melgarejo, 2018, p. 17)

Residuos sólidos orgánicos:

La materia orgánica, como los residuos sólidos de alimentos y algunos materiales de origen vegetal, presenta una tasa de descomposición variable. Algunos componentes, como los restos de comida, se degradan rápidamente debido a la acción de microorganismos, transformándose en otras sustancias orgánicas. Sin embargo, materiales como el cartón y el papel tienen un proceso de degradación más lento. A diferencia de estos materiales, los plásticos, a pesar de su origen orgánico, poseen una estructura molecular compleja que los hace altamente resistentes a la biodegradación, convirtiéndolos en un desafío significativo para el medio ambiente. (Campos y Quispe, 2018, p. 19)

Residuos sólidos inorgánicos

Los residuos inorgánicos son materiales de origen mineral o sintético que presentan una resistencia significativa a los procesos de degradación biológica. Su descomposición, si ocurre, es extremadamente lenta y puede generar sustancias nocivas para el medio ambiente. (Guevara, 2021, p. 27)

2.1.3. GENERACIÓN PER CÁPITA DE RESIDUOS SÓLIDOS.

La generación de residuos sólidos municipales se erige como un indicador clave de los patrones de producción y consumo de una sociedad. La tasa de generación per cápita, calculada como la relación entre la cantidad de residuos y el tamaño de la población, refleja la dinámica entre la oferta de bienes y servicios y el crecimiento demográfico. Este indicador, al ser analizado anualmente, permite evaluar las tendencias en la gestión de residuos y diseñar estrategias de mitigación más efectivas. (Cutipa, 2023, pp. 20-21)

La generación de residuos per cápita (GPC) representa la cantidad promedio de residuos sólidos generados por individuo en un día. Al multiplicar la GPC por la población de un determinado sector socioeconómico, se obtiene una estimación precisa de la cantidad total de residuos generados en un distrito o provincia, lo cual es fundamental para la planificación y gestión de los residuos sólidos. (K. Huaman, 2020, p. 13)

Los hábitos de consumo y generación de residuos son el punto de partida para diseñar estrategias efectivas de gestión de residuos. Al comprender estos patrones, podemos identificar oportunidades para reducir, reutilizar y reciclar materiales, minimizando así el impacto ambiental. (Ticona, 2021, p. 14)

La predicción de la generación de RS requiere de modelos capaces de simular la dinámica de los flujos de residuos a lo largo del tiempo. La variabilidad en la composición de los residuos y la influencia de factores externos hacen que esta tarea sea desafiante. Por ello, se han explorado diversas técnicas, como la simulación basada en sistemas

expertos y el análisis de regresión, para mejorar la precisión de los pronósticos. (Lagua et al., 2022, p. 6)

2.1.4. RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES

En relación a los RS, se indica que los residuos representan un problema al contaminar el suelo, el agua y el aire, especialmente en zonas urbanas, donde generan altos costos y problemas sanitarios. Esto se debe, en gran medida, a la falta de formación adecuada y a la insuficiente información sobre su manejo y valoración económica. La situación se agrava cuando los residuos se depositan en botaderos, ya que quedan expuestos a recolectores informales y enfermedades infecciosas. Además, al ser enterrados sin una clasificación previa, la descomposición de la materia orgánica se ralentiza, afectando la composición del suelo y, con infiltración de agua de lluvia, se generan lixiviados tóxicos debido a reacciones químicas. (Blas, 2021, p. 22)

Según el decreto legislativo 1278: “**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.” (Decreto-Legislativo-N°-1278.pdf, s. f., p. 34)

La actividad humana diaria genera una corriente continua de materiales que, una vez agotado su ciclo de vida útil, se convierten en residuos sólidos. Estos desechos, que pueden ser reciclados, valorizados o dispuestos de manera final, constituyen un objeto de estudio fundamental en el campo de la gestión ambiental. A nivel internacional, existe un consenso generalizado en torno a la definición de residuos sólidos como aquellos materiales descartados por la sociedad y que requieren de un manejo especializado para minimizar sus impactos negativos. (Chullunquia, 2024, p. 19)

La inadecuada gestión de los residuos sólidos urbanos representa un grave riesgo para la salud pública y el medio ambiente. La proliferación de patógenos en estos desechos, sumada a la contaminación de suelos y aguas, exige la implementación urgente de estrategias de manejo integral que minimicen los impactos negativos. (Herrera et al., 2023, p. 3)

La gestión integrada de residuos sólidos municipales (GIRSM) debe considerarse parte integral de la gestión ambiental. Puede definirse como una disciplina que se ocupa de la gestión holística de los residuos municipales (reducción de origen, valorización, reciclaje, barrido, almacenamiento, recogida, traslado, tratamiento y eliminación) acorde con los mejores principios sanitarios. Aspectos políticos, económicos, técnicos, de conservación, estéticos y otros aspectos ambientales que satisfagan los estándares de la población. (Chullunquia, 2024, p. 19)

Las normativas peruanas respaldan el manejo adecuado de los residuos sólidos mediante programas basados en directrices internacionales, como las establecidas por la Convención de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo (CNUMAD). Gracias a esta convención, se adoptaron regulaciones enfocadas en la protección ambiental para promover el desarrollo económico y comercial del país. Sin embargo, a pesar de la incorporación de nuevas leyes, el tratamiento de residuos sólidos en el Perú sigue enfrentando desafíos importantes, sin avances significativos en pleno siglo XXI. (Mendieta y Mendoza, 2019, pp. 27-28)

Composición de los residuos sólidos

La caracterización de los residuos sólidos urbanos es paso fundamental para determinar la composición de los RSU, es decir la proporción de cada tipo de material (Orgánico, papel, vidrio, etc.) presente en los residuos, varía significativamente en función de diversos factores socioeconómicos y culturales.

Factores:

- **Nivel de desarrollo socioeconómico:** A mayor desarrollo, mayor consumo de productos envasados y, por consiguiente, mayor generación de residuos de materiales reciclables como plásticos, papel y cartón. Por el contrario, en zonas menos desarrolladas, la generación de residuos orgánicos suele ser mayor debido a prácticas agrícolas y de consumo de alimentos menos industrializados.
- **Hábitos de consumo:** Los hábitos de consumo de la población, como la preferencia por alimentos procesados, el uso de productos desechables y las prácticas de separación en la fuente, influyen directamente en la composición de los residuos.
- **Urbanización:** La urbanización y la concentración de la población en grandes ciudades generan cambios en los patrones de consumo y por ende, en la composición de los residuos.
- **Factores estacionales y climáticos:** Eventos estacionales como fiestas o temporadas turísticas pueden generar picos en la generación de ciertos tipos de residuos. Además, las condiciones climáticas pueden acelerar la degradación de los materiales orgánicos. (Villafuerte, 2019, p. 21)

2.2. MARCO CONCEPTUAL.

Composición física.- La composición de basura, se refiere a la cantidad de cada tipo de material que la compone, como el plástico, papel o comida. Conocer esta composición nos ayuda a saber cómo podemos aprovecharla mejor. (Merma, 2024, p. 34)

Densidad.- El parámetro de kilogramos de residuos por unidad de volumen (kg/m^3) Es crucial para determinar la capacidad de recolección y almacenamiento de los equipos e instalaciones destinados a la gestión de residuos. (Vigo, 2022, p. 10)

Generación per cápita (GPC).- Generación de residuos sólidos por individuo al día, de manera unitaria. (Sanchez, 2024, p. 9)

Residuo inorgánico.- Estos residuos son subproductos de procesos industriales que, debido a su composición química, presentan una baja tasa de biodegradación, persistiendo en el medio ambiente durante largos periodos. (Quispe, 2024, p. 23)

Según (Quispe, 2024) **Residuo orgánico.-** La materia orgánica, como restos de alimentos y poda, tiene la capacidad de descomponerse naturalmente, liberando gases de efecto invernadero si no se gestiona adecuadamente.

Residuos sólidos.- Son aquellos materiales, productos o subproductos que pierden su utilidad original para quien los genera. Estos desechos pueden provenir de cualquier actividad humana, desde nuestros hogares hasta grandes industrias. (Terrazas, 2023, p. 18)

Residuos Sólidos municipales.- Constituyen una mezcla compleja de materiales desechados por hogares, comercios, instituciones y actividades de limpieza urbana. (Godoy, 2020b, p. 21)

2.3. MARCO NORMATIVO.

- Decreto Legislativo N° 1278 Ley Integral de Gestión de Residuos Sólidos. Establece derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades de la sociedad en la gestión de residuos sólidos, promoviendo la minimización y prevención de riesgos ambientales.
- Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades. Refiere, gestionar de manera directa o delegada a través de concesiones los servicios básicos de agua potable, alcantarillado, saneamiento, limpieza urbana y tratamiento de residuos sólidos, siempre y cuando cuenten con los recursos necesarios.
- Resolución Ministerial N° 457-2018-MINAM. Guía para la caracterización de Residuos Sólidos Municipales. Orienta la elaboración de estudios de caracterización de RSM mediante pautas metodológicas.

2.3. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

2.3.1. HIPÓTESIS GENERAL.

Mediante la caracterización de los residuos sólidos, es posible cuantificar la producción individual de basura, identificar su naturaleza y calcular su volumen por unidad de medida en el Distrito de Santiago de Pupuja 2024.

2.3.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS.

- En el Distrito de Santiago de Pupuja - 2024, se plantea que los residuos orgánicos representan el principal componente de los residuos sólidos domiciliarios.
- La generación per cápita (GPC) de residuos sólidos domiciliarios en el Distrito de Santiago de Pupuja es menor a 0.50 kg/hab/día.
- El plan de manejo contribuirá eficientemente en la gestión de residuos sólidos.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. ZONA DE ESTUDIO

3.1.1. UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El distrito de Santiago de Pupuja, pertenece a la provincia de Azángaro en la zona norte del departamento peruano de Puno y en la parte sur del territorio peruano, la capital de distrito se halla a una altitud de 3926 m.s.n.m.

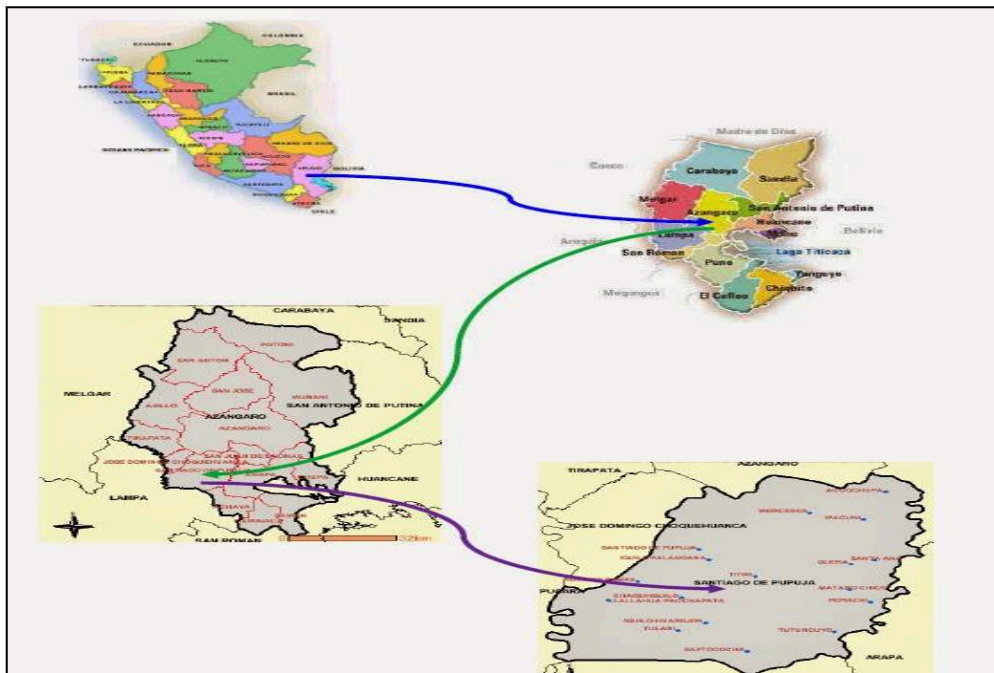


Figura 01: Ubicación del Distrito de Santiago de Pupuja.

Fuente: SANTIAGO DE PUPUJA: ORIGEN E HISTORIA (santiagopupuja.blogspot.com)



Figura 02: Delimitación de la capital de Distrito, Santiago de Pupuja.

Fuente: Mapa del distrito de Santiago de Pupuja, provincia de Azángaro, región Puno en 2024 (deperu.com)

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1. POBLACIÓN

(Según INEI Censo Nacional de 2017. XII Población y VII Vivienda) La población urbana actual está conformada por 171 viviendas.

3.2.2. MUESTRA

Para estimar magnitud y distribución, se utilizó la tabla que se presenta a continuación.

Tabla 02: Tamaño de muestra domiciliaria.

Rango de viviendas (N)	Tamaño de Muestra (n)	Muestras de Contingencias (20% de n)	de Total de muestras domiciliarias
Hasta 500 viviendas	45	9	54
Más de 500 y hasta 1000 viviendas	71	14	85
Más de 1000 y hasta 5000 viviendas	94	19	113
Más de 5000 y hasta 10000 viviendas	95	19	114
Más de 10000 viviendas	96	19	115

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

Conforme a la Tabla 02, Subraya que, para menores a 500 viviendas la muestra debe estar conformada por **54 hogares**.

3.3. MÉTODOS Y MATERIALES

- **Diseño de investigación:** no experimental
- **Tipo de investigación:** descriptivo - analítico
- **MÉTODO:** Deductivo- explicativo

Materiales a utilizar

Materiales - Oficina.

- Bolígrafo
- Plumón indeleble

- Cinta masking tape
- Copias - formato de registro de datos de caracterización de RS

Materiales - Campo.

- Balanza digital
- Buggies
- Cilindro
- Winchas
- Escoba
- Lampa
- Guantes
- Bolsas

Metodología de objetivos específicos

Primer objetivo específico:

- Determinar la composición y densidad de los residuos sólidos municipales en el distrito de Santiago de Pupuja - 2024.

Para desarrollar este objetivo, se realizará primero la segregación de los residuos, luego el cálculo de la densidad y la humedad según las fórmulas:

$$\text{Densidad (s)} = \frac{W}{V_r} = \frac{W}{\pi \left(\frac{D}{2}\right)^2 \cdot (H_f - H_0)}$$

Donde:

W: Peso residuos sólidos **V:** Volumen residuos sólidos **D:** Diámetro del cilindro **H:** Altura total del cilindro **h:** Altura libre del cilindro π : Constante π (3.1416).

(Anexo 04) El hallazgo de densidad según RS recolectados, se evaluará la densidad de los RS, utilizando un cilindro de 220 litros. Los residuos fueron introducidos en el cilindro y sometidos a un proceso de compactación mediante golpes repetidos. Una vez compactados se procedió a medir la altura de la porción vacía del cilindro. Esta información, junto con las dimensiones del cilindro y el peso de los residuos, permitirá

calcular la densidad aparente. (Huaman, 2020, p. 7)

Segundo objetivo específico:

- Calcular la generación per cápita (Generación Per Cápita), (**Anexo 05**) de residuos sólidos municipales en el distrito de Santiago de Pupuja - 2024

Para el presente trabajo de investigación se aplicara la formula:

Para hallar la GPC de residuos domiciliarios y no domiciliarios se tomará en cuenta la recolección de muestras de siete (07).

$$GPC = \frac{Dia\ 1 + Dia\ 2 + Dia\ 3 + Dia\ 4 + Dia\ 5 + Dia\ 6 + Dia\ 7}{Número\ de\ habitantes\ x\ 7\ días}$$

La GPC es un parámetro fundamental en la gestión de residuos sólidos, Se calcula a partir de un detallado estudio de los residuos generados por una municipalidad, lo que nos brinda información precisa sobre los hábitos de consumo y la cantidad de residuos que se deben de gestionar. (Guevara, 2021, p. 35)

Propuesta de plan de acción para la gestión de los residuos sólidos:

Barandiaran y Cieza (2022) mencionan que el crecimiento constante en el volumen de residuos sólidos exige que las sociedades implementen una gestión eficiente de estos desechos para prevenir efectos negativos en la calidad de vida de los habitantes. Este estudio tuvo como propósito evaluar el impacto de la gestión de residuos sólidos en la calidad de vida de los residentes de la urbanización Casa Blanca, ubicada en el distrito de José Leonardo Ortiz, Chiclayo. La investigación demostró que una gestión integral de los residuos sólidos domiciliarios mejora en un 44.9% la calidad ambiental urbana en el distrito de Piura (2017).

El plan de acción para la mejoría de la gestión de los residuos sólidos de la municipalidad Distrital de Santiago de Pupuja, establecerá el inicio para una implementación acorde al principio de realidad que ostenta el distrito, lo cual conlleva a un avance en pro de la población mejorando significativamente su estilo de vida.

3.4. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES

Tabla 03: Identificación de variables

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
INDEPENDIENTE	Residuos Domiciliarios	- Tipos de residuos sólidos
Residuos sólidos municipales		
DEPENDIENTE	Composición.	
	Generación per cápita.	- Orgánicos,
Caracterización	Densidad.	inorgánicos
		- Peso por volumen de RS

3.5. MÉTODO O DISEÑO ESTADÍSTICO

Dadas las características de los datos recolectados y el objetivo de la investigación, se llevó a cabo un análisis estadístico descriptivo y analítico utilizando todas las muestra obtenidas de cada uno de los domicilios. Este análisis tuvo como finalidad identificar los valores necesarios para caracterizar los residuos sólidos, abarcando fórmulas para calcular la generación per cápita, así como medidas comparativas referenciales, que incluyen el promedio aritmético de pesos y volúmenes, también aquellos relacionados con la tipificación de los residuos.

CAPÍTULO IV

EXPOSICION Y ANALISIS DE LOS RESULTADOS

4.1. OBJETIVO GENERAL.

4.1.1. DETERMINAR LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS EN EL DISTRITO DE SANTIAGO DE PUPUJA - 2024.

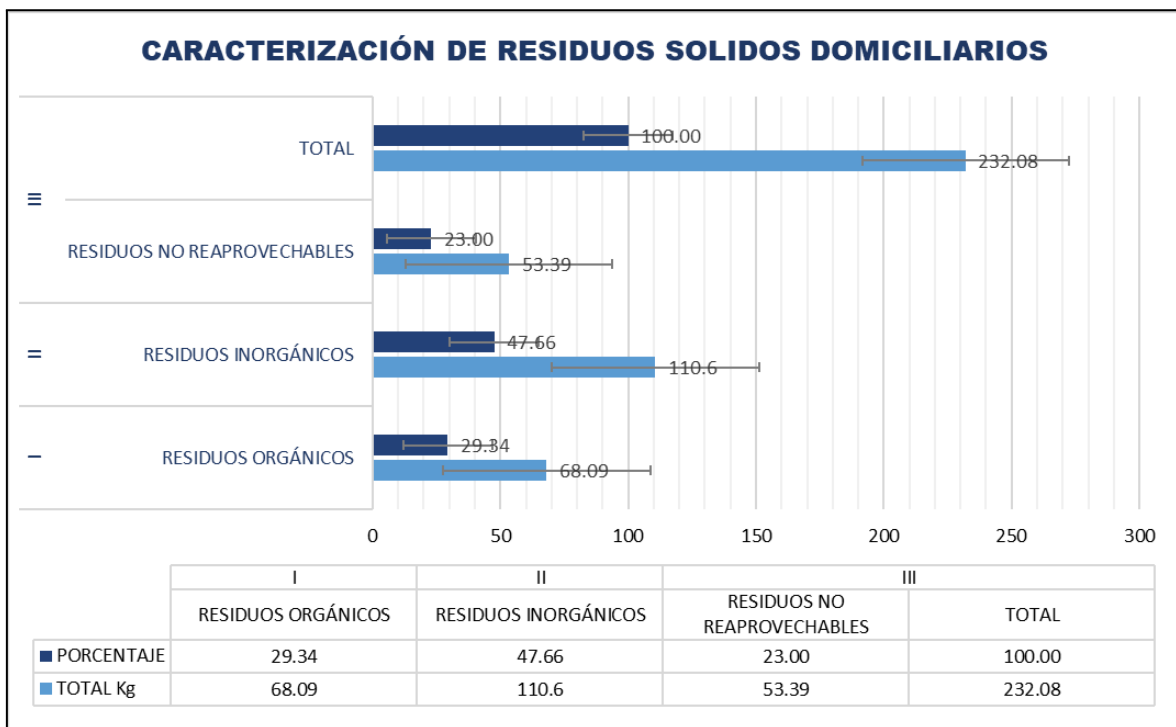


Figura 03: Caracterización de residuos sólidos domiciliarios.

En consecuencia el concepto que se desprende de la **figura 03:** sobre la caracterización de residuos sólidos domiciliarios en el distrito de Santiago de Pupuja - 2024; indica que la mayor concentración de residuos sólidos, consiste en residuos inorgánicos (residuos de alimentos, malezas y poda) con un total de 110.60kg lo que representa un 74.66%

seguido residuos orgánicos (papel, cartón, vidrio, plástico y metales) con un total de 68.09kg lo que representa un 29.34%, y por último se tiene residuos no aprovechables (bolsas de plástico, residuos sanitarios, tecnopor, envoltorios de snacks, galletas, caramelos, entre otros y otros residuos no categorizados) con un total de 53.39kg lo que representa 23.00% del total obtenido en el estudio. siendo estos valores superiores a los obtenidos en el estudio realizado por (Icomena y Torres, 2021), En la investigación de Valoración económica de los residuos sólidos, generados en el mercado Jorge Chávez, en función a su caracterización, Iquitos, 2021, destaca que el 51.96% son de residuos orgánicos, el 22.36% de residuos inorgánicos y un 25.68% son residuos no aprovechables. Ambos resultados coinciden en que la generación de residuos orgánicos son en mayor cuantía.

4.2. PRIMER OBJETIVO ESPECÍFICO.

4.2.1. DETERMINAR LA COMPOSICIÓN Y DENSIDAD DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS.

Determinar la composición y densidad implica analizar y cuantificar los diferentes tipos de materiales generados, tomando en consideración el peso. Este proceso es fundamental para la gestión de residuos sólidos lo que conlleva a diseñar estrategias efectivas para la recolección, tratamiento y reciclaje.

Tabla 04: Composición física de residuos sólidos domiciliarios.

N°	TIPO DE RESIDUOS	TOTAL KG	PORCENTA JE
RESIDUOS ORGÁNICOS			
1	Residuos de alimentos	58.50	25.21%
2	Residuos de maleza y poda	9.59	4.13%

RESIDUOS INORGÁNICOS

3	Papel	21.99	9.13%
4	Cartón	14.48	6.24%
5	Vidrio	10.59	4.56%
6	Plástico	43.13	18.58%
7	Metales	20.41	8.79%

RESIDUOS NO REAPROVECHABLES

8	Bolsa plástica de un solo uso	15.21	6.55%
9	Residuos sanitarios	14.91	6.42%
10	Tecnopor	5.20	2.24%
11	Envolturas de Snacks, galletas, caramelos, entre otros	8.60	3.71%
12	Otros residuos no categorizados	9.74	4.08%
	TOTAL	232.08	100%

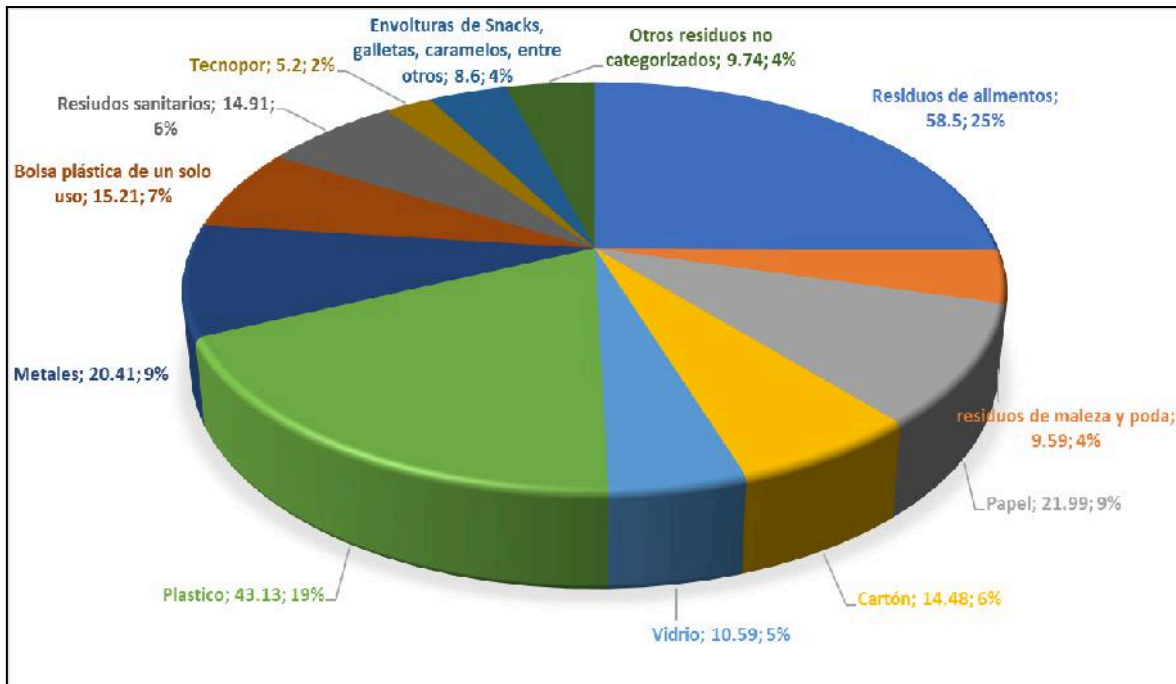


Figura 04: Composición física de residuos sólidos domiciliarios.

Se puede visualizar que en el contenido de la Figura 04, se aprecia que los residuos de alimentos son el tipo de residuos domiciliarios con mayor porcentaje, denotado en su peso que asciende a 58.50Kg., lo que representa un 25.21%; Seguido por Residuos inorgánicos (Plástico) con un peso de 43.13Kg., lo que representa un 18.58%; (Papel) con un peso de 21.99Kg., lo que representa un 9.13%; (Metales) con un peso de 20.41Kg., lo que representa un 8.79%; Residuos no aprovechables (Bolsa plástica de un solo uso) con un peso de 15.21Kg., lo que representa un 6.55%; (Residuos sanitarios) con un peso de 14.91Kg., lo que representa un 6.42%; Residuos orgánicos (Cartón) con un peso de 14.48Kg., lo que representa un 6.24%; (Vidrio) con un peso de 10.59Kg., lo que representa un 4.56%; Residuos no reprovechables (Otros residuos no categorizados) con un peso de 9.74Kg., lo que representa un 4.08%; Residuos orgánicos (Residuos de maleza y poda) con un peso de 9.59Kg., lo que representa un 4.13%; Residuos no aprovechables (Envolturas de Snack, galletas, caramelos entre otros) con un peso de 8.60Kg., lo que representa un 3.71%; (Tecnopor) con un peso de 5.20Kg., lo que

representa un 2.24%. Se denota que los valores obtenidos son mayores a los resultados obtenidos en el estudio que realizó (Pinto, 2022), en su investigación sobre 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, donde el porcentaje de residuos orgánicos alcanzaron un 32%, seguido del papel con un 19%, residuos inertes 12%, madera y follaje 19%, carton 9%, plásticos PET 7%, residuos sanitarios 5%, bolsas y plásticos 3%, letra PAK 2%; lo que resalta la existencia de similitud en la producción de residuos sólidos.

Tabla 05: Cálculo de la densidad de los residuos sólidos domiciliarios.

N°	D	Ho	Hf	V (m^3)	(Kg)	DENSIDAD
DIA	Diámetro	Altura libre	altura total	Volumen de residuos	Peso	DIARIA ($Kg.m^3$)
DIA 1	0.68	0.12	1.34	0.44	30.08	67.89
DIA 2	0.68	0.12	1.34	0.44	28.19	63.62
DIA 3	0.68	0.12	1.34	0.44	38.16	86.13
DIA 4	0.68	0.12	1.34	0.44	31.75	71.66
DIA 5	0.68	0.12	1.34	0.44	40.18	90.69
DIA 6	0.68	0.12	1.34	0.44	31.40	70.87
DIA 7	0.68	0.12	1.34	0.44	32.32	72.95

PROMEDIO

222.49

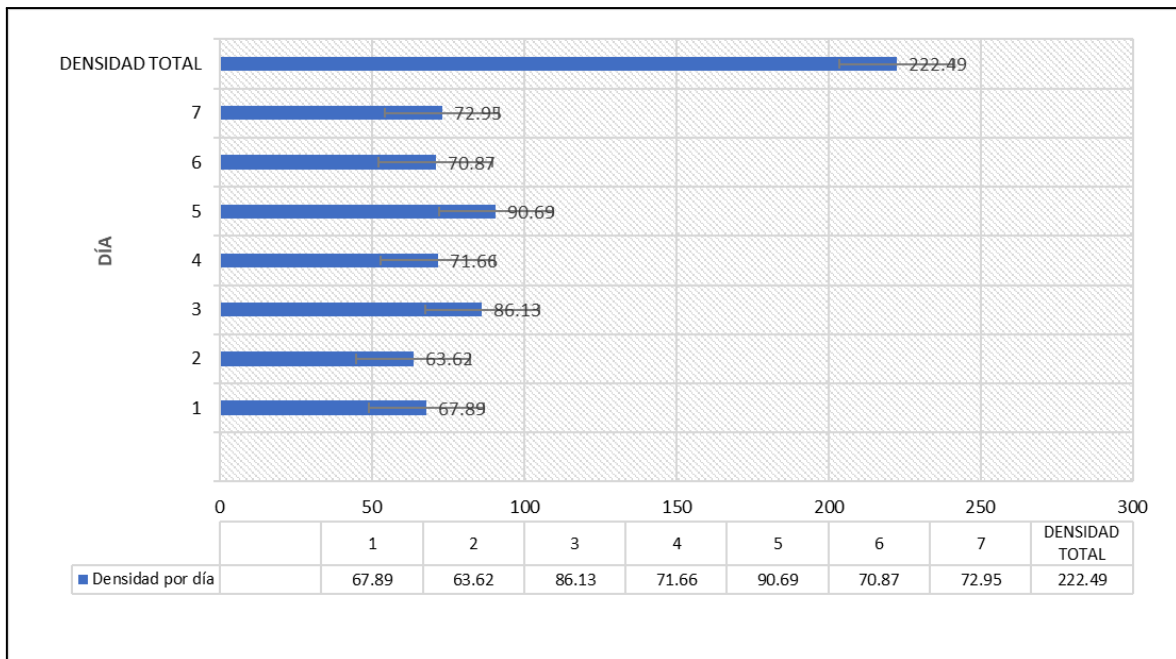


Figura 05: Densidad de residuos sólidos domiciliarios.

Se halla el promedio final obtenido de las densidades diarias de los días (**DIA 1, DIA 2, DIA 3, DIA 4, DIA 5, DIA 6, DIA 7**) con ello se obtiene la cifra de **222.49 Kg/m³**; Este resultado es el promedio de la densidad de los residuos sólidos domiciliarios en el distrito de Santiago de Pupuja. lo que conlleva a resaltar que nuestro estudio obtuvo valores muy superiores en cuanto al estudio realizado por Godoy (2020), sobre caracterización de residuos sólidos domiciliarios en la municipalidad de distrital de Paucarcolla, Puno 2019 donde el promedio total de la densidad es de 107.31kg/m³.

4.3. SEGUNDO OBJETIVO ESPECÍFICO.

4.3.1. CALCULAR LA GENERACIÓN PER CÁPITA (GPC), DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS.

Al haber concluido en el octavo día - iniciando con el día 0 (entrega de bolsas) y el día 8 que consta (día 1 al día 7) en los que se recogieron las bolsas para su pesado y posterior segregación, aplicando la siguiente fórmula:

$$GPC = \frac{Dia\ 1 + Dia\ 2 + Dia\ 3 + Dia\ 4 + Dia\ 5 + Dia\ 6 + Dia\ 7}{Número\ de\ habitantes\ x\ 7\ días}$$

GPC = Generación per cápita (kilogramos/hab/día)

Dia_n = Peso de cada bolsa (kilogramos)

Número de habitantes = Número de habitantes de cada vivienda.

Acorde a los datos que se exponen en el **Anexo N° 03**; demuestra que la generación per cápita por habitante en el distrito de Santiago de Pupuja asciende a **0.270 Kg/hab/día**.

Resalta que los resultados de nuestra investigación son inferiores en cuanto a los valores obtenidos por (Paima y Quio, 2021), en su estudio de caracterización de residuos sólidos domiciliarios en el centro poblado de Rumo Cocha del distrito de San Juan Bautista - Loreto - Perú - 2021, donde arriba que la generación per cápita el promedio porcentual de los residuos sólidos es de **0.604 kg/hab/día**.

4.4. TERCER OBJETIVO ESPECÍFICO.

4.4.3. PROPONER UN PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS.

Objetivo general.

Desarrollar un sistema eficiente y sostenible de manejo de residuos sólidos basado en las operaciones fundamentales:

Plan de Manejo de Residuos Sólidos. (Anexo 04)

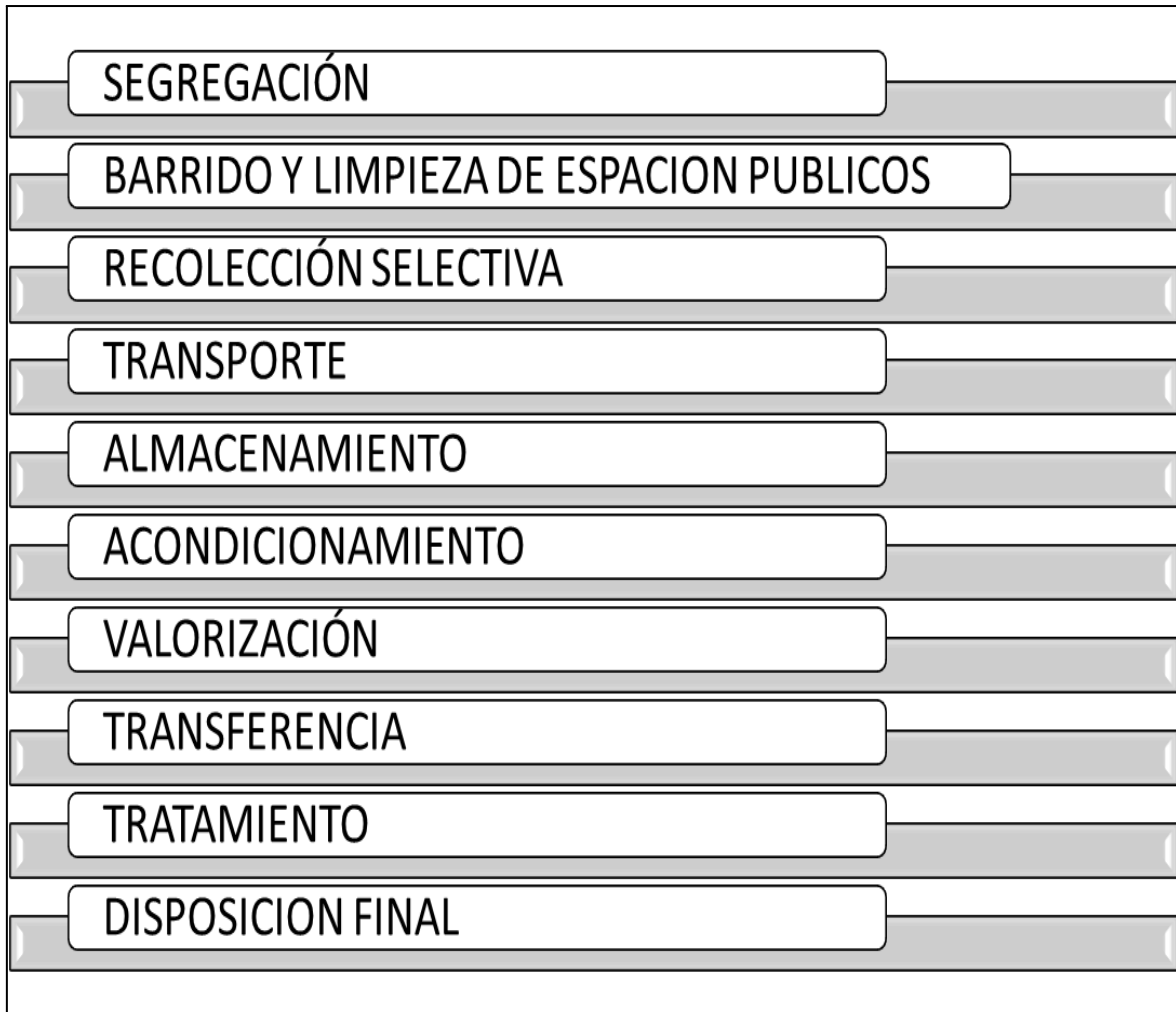


Figura 06: Diagrama de Plan de Manejo de Residuos Sólidos.

4.5. PROCESO DE LA PRUEBA DE HIPÓTESIS

4.5.1. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS GENERAL

Hipótesis General:

“Mediante la caracterización de los residuos sólidos, es posible cuantificar la producción individual de basura, identificar su naturaleza y calcular su volumen por unidad de medida en el Distrito de Santiago de Pupuja - 2024”

Los resultados obtenidos en este estudio validan la hipótesis general planteada:

- **Cuantificación de la producción individual de basura.**- El cálculo de la generación per cápita (GPC) de residuos sólidos domiciliarios arrojó un valor promedio de **0.270 Kg/hab/día**, cifra obtenida mediante la recolección y análisis de residuos generados

por 54 viviendas durante un periodo de 7 días. Este indicador proporciona una estimación precisa de la producción individual de basura en el distrito.

- **Identificación de la naturaleza de los residuos.**- La caracterización física de los residuos sólidos, presentada en la **Tabla 03**, reveló que los residuos orgánicos constituyen el principal componente (**29.34% del total**), seguidos por los residuos inorgánicos como plástico (**18.58%**) y papel (**9.13%**). Este análisis permite identificar las proporciones relativas de los distintos tipos de residuos generados.
- **Cálculo del volumen por unidad de medida.**- A través del cálculo de la densidad promedio (**222.49 Kg/m³**, según la **Tabla 04**), se obtuvo una relación directa entre peso y volumen, lo que facilita la estimación del espacio requerido para el manejo y disposición de los residuos.

Estos resultados confirman que el proceso de caracterización de residuos sólidos es una herramienta efectiva para cuantificar, identificar y calcular los parámetros clave asociados a la generación de residuos sólidos domiciliarios en el distrito de Santiago de Pupuja.

4.5.2. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS ESPECÍFICA 1.

Hipótesis específica 1:

“En el Distrito de Santiago de Pupuja - 2024, se plantea que los residuos orgánicos representan el principal componente de los residuos sólidos domiciliarios”

La hipótesis específica se **confirma** con base en los datos obtenidos. Acorde a la **Tabla 03**, los residuos orgánicos representan el **29.34%** del total de residuos, consolidándose como el componente predominante. Dentro de esta categoría, los residuos de alimentos constituyen el mayor subgrupo, con un porcentaje de **25.21%**.

4.5.3. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS ESPECÍFICA 2.

“La generación per cápita (GPC) de residuos sólidos domiciliarios en el Distrito de Santiago de Pupuja es menor a 0.50 Kg/hab/día.”

La hipótesis específica se **confirma**, ya que la generación per cápita (GPC) promedio calculada fue de **0.270 Kg/hab/día**, significativamente menor al umbral propuesto de **0.50 Kg/hab/día**.

4.5.4. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS ESPECÍFICA 3.

“El plan de manejo contribuirá eficientemente en la gestión de residuos sólidos.”

La validación de esta hipótesis se fundamenta en la alineación del plan con las necesidades locales y en su capacidad para abordar las debilidades identificadas en el sistema actual. Además, las operaciones propuestas están respaldadas por evidencia obtenida en el estudio, como la alta proporción de residuos orgánicos y el bajo GPC promedio (**0.270 Kg/hab/día**).

En consecuencia, la implementación del plan de manejo basado en el Decreto Legislativo N° 1501, normativa que tiene el potencial de contribuir de manera eficiente a la gestión de residuos sólidos domiciliarios, reduciendo impactos ambientales, optimizando recursos y mejorando la calidad de vida en el Distrito de Santiago de Pupuja.

CONCLUSIONES

PRIMERA.- La caracterización de los residuos domiciliarios revela una predominancia de residuos orgánicos (restos de alimentos, malezas, poda), representando el 47.66% del total (110.60 kg). Le siguen los residuos inorgánicos (papel, cartón, vidrio, plástico, metales), con un 29.34% (68.09 kg), y finalmente los residuos no aprovechables (bolsas de plástico, residuos sanitarios, etc.), con un 23.00% (53.39 kg). Estos resultados confirman la posibilidad de cuantificar la producción individual de basura, calcular su volumen y densidad.

SEGUNDA.- El análisis de los residuos domiciliarios del distrito de Santiago de Pupuja revela que los residuos de alimentos constituyen el componente principal, representando el 25% del total. Le siguen el plástico (18.58%), papel (9.13%), metales (8.79%), bolsas plásticas de un solo uso (6.55%), residuos sanitarios (6.42%), cartón (6.24%), vidrio (4.56%), otros residuos no categorizados (2.24%). Estos resultados confirman la hipótesis de que los residuos orgánicos, especialmente los de alimentos, son el componente predominante en la composición de los residuos sólidos domiciliarios en el distrito.

TERCERA.- Se concluye que la densidad promedio de los residuos sólidos domiciliarios en el distrito de Santiago de Pupuja es de 222.49 Kg/m³.

CUARTA.- La generación diaria promedio de residuos sólidos domiciliarios per cápita en el distrito de Santiago de Pupuja es de 0.270 kg/hab/día.

RECOMENDACIONES

A LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SANTIAGO DE PUPUJA:

PRIMERA.- Implementar un programa integral de gestión de residuos sólidos en el distrito. Dado el alto porcentaje de residuos orgánicos, se recomienda priorizar la implementación de un programa de segregación en la fuente, que incluya la provisión de contenedores diferenciados para cada tipo de residuos (orgánicos, papel, cartón, vidrio, plásticos y otros) en los hogares y espacios públicos. Para garantizar el éxito de este programa, es fundamental desarrollar campañas de concientización sobre la importancia de la segregación en la fuente y los beneficios ambientales y sociales.

SEGUNDA.- Desarrollar talleres comunitarios enfocados en la clasificación de residuos, el compostaje casero, la reducción del consumo de plásticos de un solo uso y el manejo adecuado de residuos peligrosos. Además es fundamental implementar campañas de comunicación para sensibilizar a la población sobre la importancia de estas prácticas y sus beneficios para el medio ambiente.

TERCERA.- La alta densidad promedio de los residuos sólidos domiciliarios que asciende a 222.49 kg/m^3 , resalta la necesidad de un sistema de monitoreo continuo de la generación y composición de los residuos, así mismo establecer un sistema de indicadores clave de desempeño para evaluar la eficacia de las estrategias de gestión implementadas.

CUARTA.- Implementar un conjunto de políticas que incentiven la reducción de la generación de residuos, como programas de recompensas para hogares que demuestren

una disminución significativa en su producción de residuos, descuentos en las tasas municipales para participantes de programas de compostaje, y la organización de concursos de reducción de residuos; en vista que la generación diaria de residuos sólidos per cápita es de 0.270 kg/hab/día.

BIBLIOGRAFÍA

- Barandiaran, M., y Cieza, C. (2022). *“LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS Y SU IMPACTO AMBIENTAL EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA URBANIZACIÓN CASA BLANCA, DISTRITO JOSÉ LEONARDO ORTIZ, 2022”* (UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE). UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE, TRUJILLO - PERÚ. Recuperado de <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/33171/Barandiaran%20Pizzali%20Marco%20Antonio%20-%20Cieza%20Diaz%20Cesar%20David.pdf?sequence=4>
- Blas, L. (2021). *Manejo de residuos sólidos domiciliarios en la gestión municipal en la Comunidad de Tanta, Lima, 2020* (UNIVERSIDAD RICARDO PALMA). UNIVERSIDAD RICARDO PALMA, TANTA - LIMA. Recuperado de https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14138/4068/M-ECOL-T030_07796524_M%20%20%20BLAS%20MONTENEGRO%20LUZ%20PETRONILA.pdf?sequence=1
- Bustamante, E. (2020). *CARACTERIZACIÓN Y PROPUESTA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS RURALES DEL CENTRO POBLADO SAN JOSÉ DE PORCÓN - REGIÓN LA LIBERTAD, 2018* (UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA). UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA, SAN JOSÉ DE PORCÓN - LA LIBERTAD - IQUITOS. Recuperado de <https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/7095>
- Campos, J., y Quispe, E. (2018). *Caracterización y propuesta de manejo de residuos sólidos urbanos en el distrito de Santiago de Chuco—La Libertad. Trujillo* (Universidad Nacional de Trujillo). Universidad Nacional de Trujillo, Santiago de Chuco-La Libertad-Trujillo. Recuperado de <https://dspace.unitru.edu.pe/items/d3682a46-7bdb-4b07-afc2-91288674d582>

- Cari, L. (2023). *CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL ÁREA URBANA DE LA CIUDAD DE LAMPA – PUNO - 2023* (Universidad Privada San Carlos). Universidad Privada San Carlos, Lampa - Puno. Recuperado de <http://repositorio.upsc.edu.pe/handle/UPSC/586>
- Cartagena, S. (2019). *ESTUDIO DE LA GENERACIÓN Y CARACTERIZACION DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DE LA CIUDAD DE CONTAMANA, PROVINCIA DE UCAYALI, DEPARTAMENTO DE LORETO* (UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA). UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA, CONTAMANA - UCAYALI - LORETO. Recuperado de <https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/6256>
- Causa, Y. (2019). *Estudio de caracterización de residuos sólidos municipales y propuesta de diseño de relleno sanitario manual para el distrito de Cairani—Provincia Candarave – Tacna* (Universidad Privada de Tacna). Universidad Privada de Tacna, Cairani-Candarave-Tacna. Recuperado de <https://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/1267>
- Chacaltana, L. (2018). *Caracterización del sistema de gestion de residuos sólidos municipales del distrito de Carabayllo con fin de mejora—2018* (UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO). UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO, Carabayllo - Lima. Recuperado de https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/65739/Chacaltana_A LM-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Chullunquia, R. (2024). *CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN EL DISTRITO DE SAN MIGUEL - PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO - 2024* (Universidad Privada San Carlos). Universidad Privada San Carlos, SAN MIGUEL - PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO. Recuperado de <http://repositorio.upsc.edu.pe/handle/UPSC/924>

- Cutipá, J. (2023). *GESTIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL MERCADO MUNICIPAL DE ACORA - PUNO, 2023*. (Universidad Privada San Carlos). Universidad Privada San Carlos, ACORA - PUNO. Recuperado de <http://repositorio.upsc.edu.pe/handle/UPSC/871>
- Dasilva, D. (2022). *CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES Y NO MUNICIPALES GENERADOS EN EL ASENTAMIENTO HUMANO NADINE HEREDIA, SAN JUAN BAUTISTA, 2022* (UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA). UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA, SAN JUAN BAUTISTA - IQUITOS. Recuperado de <https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/8671>
- Decreto-Legislativo-N°-1278.pdf*. (s. f.). Recuperado de <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2018/06/Decreto-Legislativo-N%C2%B0-1278.pdf>
- Doria, A., y Ramirez, L. (2021). *Manejo de residuos sólidos municipales en la Universidad Peruana Union campus Lima* (UNIVERSIDAD PERUANA UNION). UNIVERSIDAD PERUANA UNION, Lima. Recuperado de <https://repositorio.upeu.edu.pe/items/340f9a77-426d-4263-9931-38e621bd1fc3>
- Godoy, C. (2020a). *CARACTERIZACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PAUCARCOLLA, PUNO 2019* (UNIVERSIDAD PRIVADA SAN CARLOS). UNIVERSIDAD PRIVADA SAN CARLOS, PUNO - PERU. Recuperado de <http://repositorio.upsc.edu.pe/handle/UPSC/231>
- Godoy, C. (2020b). *CARACTERIZACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PAUCARCOLLA, PUNO 2019* (UNIVERSIDAD PRIVADA SAN CARLOS). UNIVERSIDAD PRIVADA SAN CARLOS, PAUCARCOLLA - PUNO - PERU. Recuperado de

<http://repositorio.upsc.edu.pe/handle/UPSC/231>

Guevara, B. (2021). *Estudio de caracterización de residuos sólidos municipales para el diseño de un relleno sanitario en el distrito de Chambará* (Universidad Continental). Universidad Continental, Huancayo. Recuperado de <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/10243?locale=es>

Herrera, M., Valiente, Y., Garibay, J., y Herrera, S. (s. f.). Manejo de residuos sólidos en la gestión municipal: Revisión sistemática. 12/2023, 21. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/372726223_Manejo_de_residuos_solidos_en_la_gestion_municipal_Revision_sistemica

Huaman, K. (2020). *CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES* (Universidad Científica del Sur). Universidad Científica del Sur, Lima. Recuperado de <https://repositorio.cientifica.edu.pe/handle/20.500.12805/1572>

Huaman, S. (2021). *Estudio de caracterización de residuos sólidos municipales del área urbana de Distrito de Villa Rica, Provincia de Oxapampa, Departamento de Pasco*. 1(1), 12. Recuperado de <https://repositorio.upeu.edu.pe/items/89e02e85-6508-4a2e-9a67-41ae657a2726>

Icomena, C., y Torres, S. (2021). *Valoración económica de los residuos sólidos, generados en el mercado Jorge Chávez, en función a su caracterización, Iquitos, 2021*. (UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO). UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO, TARAPOTO - PERÚ. Recuperado de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/69474?show=full&locale-attribute=es>

Lagua, O., Puchoc, G., y Zurita, B. (s. f.). Generación y estimación de residuos sólidos domiciliarios representados en el sistema de información geográfica en Tarma, Junín—Peru. 05/2022, 24. Recuperado de <https://repositorio.upeu.edu.pe/server/api/core/bitstreams/62666f20-a221-4552-87>

e5-8219625caaea/content

- Melgarejo, M. (2018). *MEJORA DE INGRESOS ECONOMICOS MUNICIPALES Y CALIDAD DE VIDA POR CARACTERIZACION DE RESIDUOS SOLIDOS EN EL DISTRITO, VILLA EL SALVADOR* (UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA). UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA, Villa el Salvador - Lima. Recuperado de <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/3686/melgarejo-quijandria-miguel-angel.pdf?sequence=1>
- Mendieta, M., y Mendoza, R. (2019). *CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES PARA EL DISEÑO DE UN RELLENO SANITARIO MANUAL EN EL DISTRITO DE PACHÍA - TACNA* (UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA). UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA, PACHÍA - TACNA. Recuperado de <https://repositorio.upt.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12969/1153/Mendieta-Romero-Martha.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Merma, J. (2024). *CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS PARA INCENTIVAR LA ECONOMÍA CIRCULAR EN EL DISTRITO DE CORANI PROVINCIA DE CARABAYA – PUNO 2023*. (UNIVERSIDAD PRIVADA SAN CARLOS). UNIVERSIDAD PRIVADA SAN CARLOS, CORANI - CARABAYA - PUNO. Recuperado de <http://repositorio.upsc.edu.pe/handle/UPSC/938#:~:text=En%20este%20estudio%20se%20plante%C3%B3%20como%20objetivo>
- Moreno, F. (2019). *CARACTERIZACION DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS DE LA EMPRESA HOTELERA LA CASONA - IQUITOS* (UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA). UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA, Iquitos. Recuperado de <https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/5989>

- Mori, T. (2019). *“CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS EN LA CIUDAD DE REQUENA, PROVINCIA DE REQUENA - REGIÓN LORETO - 2018”* (Universidad Nacional de la Amazonia Peruana). Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, REQUENA, REQUENA - LORETO. Recuperado de <https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/5801>
- Nina, A. (2017). *CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS DEL DISTRITO DE MOQUEGUA - PROVINCIA DE MARISCAL NIETO – MOQUEGUA – PERU - 2017* (Universidad Alas Peruanas). Universidad Alas Peruanas, Lima. Recuperado de <https://repositorio.uap.edu.pe/handle/20.500.12990/1672>
- Ore, D., y Navarro, A. (2021). *ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES PARA LA PROPUESTA DE DISEÑO DE CELDAS TRANSITORIAS EN EL CENTRO POBLADO BOCA DEL RIO, DISTRITO DE SAMA - TACNA, 2021* (Universidad Privada de Tacna). Universidad Privada de Tacna, Centro Poblado de Boca del Río - Distrito de Sama - Tacna. Recuperado de <https://repositorio.upt.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12969/2035/Ore-Ramos-Navarro-Barrio.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Paima, R., y Quio, C. (2021). *CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS EN EL CENTRO POBLADO DE RUMO COCHA DEL DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA – LORETO – PERÚ – 2021* (UNIVERSIDAD CIENTIFICA DEL PERU). UNIVERSIDAD CIENTIFICA DEL PERU, SAN JUAN BAUTISTA - LORETO - MAYNAS - PERÚ. Recuperado de <http://repositorio.ucp.edu.pe:8080/server/api/core/bitstreams/2416cf5c-a672-4611-8880-28f77d7e7f1e/content>
- Pinto, 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). UNIVERSIDAD PRIVADA SAN CARLOS, PUNO - PERU. Recuperado de <http://repositorio.upsc.edu.pe/handle/UPSC/352>

Quispe, J. (2024). *CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS NO DOMICILIARIOS GENERADOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS COMERCIALES DEL MERCADO CENTRAL DE LA CIUDAD DE ILAVE - 2022* (UNIVERSIDAD PRIVADA SAN CARLOS). UNIVERSIDAD PRIVADA SAN CARLOS, ILAVE - PUNO. Recuperado de <http://repositorio.upsc.edu.pe/handle/UPSC/728#:~:text=A%20partir%20de%20la%20problem%C3%A1tica%20que%20se%20tiene>

Sanchez, cassie. (2024). *CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS GENERADOS EN LA COMUNIDAD NATIVA SANTO TOMÁS DEL DISTRITO DE PUNCHANA, REGION LORETO, 2022* (UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA). UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA, PUNCHANA - REGION LORETO - IQUITOS. Recuperado de <https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/10247>

Sanchez, C. (2024). *“CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS GENERADOS EN LA COMUNIDAD NATIVA SANTO TOMÁS DEL DISTRITO DE PUNCHANA, REGIÓN LORETO, 2022”* (Universidad Nacional de la Amazonia Peruana). Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, SANTO TOMÁS DEL DISTRITO DE PUNCHANA, REGIÓN LORETO. Recuperado de <https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/10247>

Taboada, D. (2019). *CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN EL DISTRITO DE CAJARURO, UTCUBAMBA, AMAZONAS* (Universidad Nacional Toribio Rodriguez de Mendoza de Amazonas). Universidad Nacional Toribio Rodriguez de Mendoza de Amazonas, CAJARURO, UTCUBAMBA,

- AMAZONAS. Recuperado de
<https://repositorio.untrm.edu.pe/handle/20.500.14077/3325>
- Taboada, D., y Vergara Gino. (2019). *CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN EL DISTRITO DE CAJARURO, UTCUBAMBA, AMAZONAS* (Universidad Peruana Unión). Universidad Peruana Unión, Cuñumbuque-Provincia De Lamas, Región San Martín. Recuperado de
<https://repositorio.untrm.edu.pe/handle/20.500.14077/3325>
- Terrazas, A. (2023). *CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS DE LA ZONA URBANA DE LA CIUDAD DE PUNO - 2022.* (UNIVERSIDAD PRIVADA SAN CARLOS). UNIVERSIDAD PRIVADA SAN CARLOS, PUNO - PERU. Recuperado de
<http://repositorio.upsc.edu.pe/handle/UPSC/599#:~:text=El%20presente%20trabajo%20de%20investigaci%C3%B3n%20ha>
- Ticona, F. (2021). *ELABORACIÓN DE UNA GUÍA DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES PARA LA MEJORA DEL PLAN INTEGRAL DE GESTIÓN AMBIENTAL MUNICIPAL EN LA PROVINCIA DE TACNA 2021.* (UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA). UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA, TACNA. Recuperado de
<https://repositorio.upt.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12969/2095/ticona-sotomayor-frank.pdf?sequence=1>
- Vigo, T. (2022). *CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS GENERADOS EN EL CENTRO POBLADO BARRIO FLORIDO, PUNCHANA, 2022* (UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA). UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA, BARRIO FLORIDO - PUNCHANA - IQUITOS. Recuperado de
<https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/8433>

Villafuerte, R. (2019). *Caracterización de Residuos Sólidos Municipales en el Distrito de Alto Selva Alegre, Arequipa 2015* (Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa). Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Arequipa.
Recuperado de
<https://repositorio.unsa.edu.pe/items/61ee25bd-5b62-42c3-b3d4-1af3ce238552>

ANEXOS

Anexo 01: Guía para caracterización de residuos sólidos municipales



Anexo 02: Decreto legislativo N° 1278.

Sistema Peruano de Información Jurídica

Ministerio de Justicia

DECRETO LEGISLATIVO N° 1278

CONCORDANCIAS: R.M.N° 024-2017-VIVIENDA (Disponen publicar proyecto de Reglamento para el Reaprovechamiento de los Biosólidos Generados en Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales, en el portal institucional del Ministerio)

Enlace Web: EXPOSICIÓN DE MOTIVOS - PDF.

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

POR CUANTO:

Que, mediante Ley N° 30506, el Congreso de la República ha delegado en el Poder Ejecutivo la facultad de legislar en materia de reactivación económica y formalización, seguridad ciudadana, lucha contra la corrupción, agua y saneamiento y reorganización de Petroperú S.A., por un plazo de noventa (90) días calendario;

Que, el literal b) del numeral 4 del artículo 2 del citado dispositivo legal, establece la facultad de modificar el marco legal sobre la gestión integral de los residuos sólidos, bajo un enfoque de sostenibilidad con la finalidad de asegurar su calidad y continuidad;

Que, la gestión de los residuos sólidos en el país tiene como finalidad su manejo integral y sostenible, mediante la articulación, integración, compatibilización de las políticas, planes, programas, estrategias y acciones de quienes intervienen en la gestión y el manejo de los residuos sólidos, aplicando los lineamientos de política correspondientes;

Que, la Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos, publicada en el Diario Oficial El Peruano el 21 de julio de 2000, ha sido modificada en diversas oportunidades a fin de actualizarla;

Que, resulta necesario contar con una nueva norma que permita asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos, sanitaria y ambientalmente adecuada, con sujeción a los principios de minimización, prevención de riesgos ambientales y protección a la salud y el bienestar de la persona;

De conformidad con lo establecido en el artículo 104 de la Constitución Política del Perú;

Con el voto aprobatorio del Consejo de Ministros; y,

Con cargo a dar cuenta al Congreso de la República;

Ha dado el Decreto Legislativo siguiente:

DECRETO LEGISLATIVO QUE APRUEBA LA LEY DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

TÍTULO I

DISPOSICIONES GENERALES, PRINCIPIOS Y LINEAMIENTOS DE LA LEY

CAPÍTULO 1

DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1.- Objeto

El presente Decreto Legislativo establece derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades de la sociedad en su conjunto, con la finalidad de propender hacia la maximización constante de la eficiencia en el uso de los materiales y asegurar una gestión y manejo de los residuos

24/04/2017 03:23:17 p.m.

Página 1

Actualizado al: 28/02/2017

Anexo 03: Generación de residuos sólidos domiciliarios.

N° de Vivienda	Habitantes	DÍA 0	DÍA 1	DÍA 2	DÍA 3	DÍA 4	DÍA 5	DÍA 6	DÍA 7	GPC Kg/Persona/DÍA
1	2	0.50	0.57	0.51	0.55	0.55	0.59	0.53	0.54	0.27
2	4	0.80	0.79	0.80	0.88	0.80	0.89	0.80	0.85	0.21
3	3	0.70	0.69	0.69	0.72	0.71	0.73	0.70	0.70	0.24
4	1	0.40	0.40	0.40	0.45	0.40	0.46	0.40	0.40	0.42
5	4	1.00	0.95	0.90	1,05	1.00	1.30	1.00	1.00	0.26
6	2	0.60	0.50	0.56	0.60	0.58	0.65	0.56	0.61	0.29
7	3	0.70	0.66	0.65	0.74	0.60	0.76	0.69	0.70	0.23
8	4	0.80	0.78	0.70	0.88	0.75	0.90	0.74	0.81	0.20
9	4	1,02	0.90	0.89	1.24	1.00	1.45	0.99	1,04	0.27
10	4	1.20	1,03	0.98	1.47	1,06	1.50	0.98	1.20	0.29
11	3	0.80	0.74	0.65	0.95	0.84	0.96	0.79	0.85	0.28
12	2	0.60	0.52	0.50	0.72	0.52	0.80	0.60	0.55	0.30
13	5	1.50	0.90	0.84	1.50	1.00	1.57	0.87	1,09	0.22
14	2	0.65	0.52	0.50	0.71	0.60	0.78	0.56	0.65	0.31
15	2	0.50	0.41	0.40	0.59	0.50	0.65	0.48	0.55	0.26

16	2	0.45	0.41	0.38	0.50	0.41	0.52	0.45	0.43	0.22
17	2	0.60	0.51	0.47	0.65	0.54	0.69	0.44	0.55	0.28
18	4	1,05	0.88	0.80	1.52	1.23	1.56	0.95	1.26	0.29
19	2	0.50	0.41	0.36	0.62	0.43	0.62	0.54	0.47	0.25
20	1	0.28	0.20	0.21	0.30	0.28	0.39	0.25	0.32	0.28
21	1	0.30	0.26	0.20	0.45	0.30	0.56	0.32	0.29	0.34
22	2	0.55	0.45	0.40	0.62	0.41	0.65	0.51	0.48	0.25
23	3	0.72	0.61	0.60	0.80	0.70	0.85	0.71	0.65	0.23
24	4	1,02	0.96	0.90	1.30	1.00	1.52	0.99	1,02	0.27
25	2	0.58	0.48	0.50	0.63	0.51	0.71	0.55	0.51	0.28
26	1	0.30	0.29	0.20	0.39	0.30	0.41	0.25	0.28	0.30
27	3	0.76	0.59	0.50	0.79	0.70	0.80	0.59	0.59	0.22
28	2	0.48	0.48	0.35	0.55	0.41	0.50	0.40	0.39	0.22
29	3	0.72	0.66	0.60	0.78	0.65	0.80	0.69	0.66	0.23
30	4	1.20	1.20	0.86	1.30	1.00	1.29	0.96	1,05	0.27
31	1	0.56	0.47	0.40	0.60	0.56	0.66	0.50	0.55	0.53
32	2	0.60	0.49	0.46	0.65	0.50	0.68	0.53	0.60	0.28
33	2	0.47	0.37	0.30	0.55	0.44	0.59	0.39	0.41	0.22

34	1	0.20	0.20	0.20	0.36	0.20	0.30	0.20	0.20	0.24
35	3	0.78	0.70	0.65	0.80	0.65	0.82	0.70	0.65	0.24
36	3	0.80	0.74	0.69	0.85	0.75	0.76	0.88	0.79	0.26
37	1	0.20	0.20	0.20	0.25	0.22	0.32	0.21	0.20	0.23
38	2	0.50	0.47	0.45	0.56	0.51	0.59	0.48	0.50	0.25
39	2	0.40	0.39	0.40	0.43	0.41	0.46	0.41	0.41	0.21
40	1	0.22	0.20	0.21	0.26	0.20	0.26	0.23	0.23	0.23
41	1	0.20	0.20	0.19	0.23	0.20	0.25	0.21	0.20	0.21
42	1	0.24	0.20	0.22	0.26	0.23	0.26	0.21	0.21	0.23
43	2	0.51	0.47	0.47	0.55	0.49	0.58	0.51	0.49	0.25
44	2	0.55	0.50	0.50	0.60	0.51	0.59	0.53	0.50	0.27
45	3	0.62	0.59	0.59	0.66	0.60	0.62	0.58	0.59	0.20
46	3	0.69	0.60	0.58	0.70	0.54	0.70	0.60	0.57	0.20
47	2	0.46	0.30	0.31	0.50	0.44	0.55	0.46	0.46	0.22
48	4	1.22	0.97	0.90	1.30	1.00	1.36	1.00	0.89	0.27
49	1	0.20	0.20	0.20	0.23	0.20	0.25	0.20	0.21	0.21
50	3	0.77	0.66	0.66	0.80	0.77	0.85	0.75	0.70	0.25
51	2	0.44	0.40	0.38	0.50	0.44	0.52	0.44	0.40	0.22

52	2	0.50	0.45	0.45	0.55	0.49	0.56	0.50	0.48	0.25
53	3	0.81	0.77	0.78	0.86	0.80	0.89	0.80	0.80	0.27
54	3	0.80	0.79	0.70	0.86	0.82	0.90	0.79	0.79	0.27

Total (Kg)	34.02	30.08	28.19	38.16	31.75	40.18	31.40	32.32	
Por Día									
GENERACIÓN PER CÁPITA DOMICILIARIA : TOTAL									0.270

Anexo 04: Plan de manejo de residuos sólidos

PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SANTIAGO DE PUPUJA

1) GENERALIDADES

La Municipalidad Distrital de Santiago de Pupuja reconoce la importancia de gestionar adecuadamente los residuos sólidos domiciliarios para minimizar su impacto en el medio ambiente y la salud pública. Este Plan de Manejo de Residuos Sólidos (PMRS) establece acciones y responsabilidades para optimizar la segregación, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos generados en el distrito.

2) OBJETIVOS

Objetivo general.

Desarrollar un sistema eficiente y sostenible de manejo de residuos sólidos basado en las operaciones fundamentales: Segregación, barrido y limpieza de espacios públicos, recolección selectiva, transporte, almacenamiento, acondicionamiento, valorización, transferencia, tratamiento y disposición final.

Objetivos específicos.

- Implementar un sistema eficiente de manejo de residuos sólidos domiciliarios.
- Reducir los impactos ambientales y riesgos sanitarios asociados a la inadecuada disposición de residuos.
- Fomentar una cultura de reciclaje, reutilización y aprovechamiento de residuos orgánicos e inorgánicos.

3) MARCO LEGAL

- Ley N.º 1278: Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

- D.S. N.º 014-2017-MINAM: Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- Norma Técnica Peruana NTP 900.058.2019: Código de Colores para la Segregación de Residuos Sólidos.

4) DESCRIPCIÓN DE RESIDUOS GENERADOS

Composición física de los residuos domiciliarios:

- Residuos orgánicos (29.34%): restos de alimentos, malezas y poda.
- Residuos inorgánicos aprovechables (59.26%): plásticos, papel, cartón, vidrio y metales.
- Residuos no aprovechables (23.00%): bolsas plásticas, Tecnopor, envoltorios de snacks, residuos sanitarios.
- Densidad promedio: 222.49 kg/m³.
- Generación per cápita: 0.270 kg/hab/día.

5) ESTRATEGIAS Y ACTIVIDADES

5.1. Minimización de Residuos

Promover el uso de bolsas reutilizables y envases reciclables mediante campañas de sensibilización.

Implementar programas de reducción de residuos en mercados y comercios.

5.2. Segregación en la Fuente

Establecer el uso de tachos codificados por colores, siguiendo la norma NTP 900.058.2019:

- Verde: residuos ordinarios.
- Azul: plásticos.
- Gris: papel y cartón.

- Blanco: vidrio.
- Crema: orgánicos compostajes.

Capacitar a la comunidad sobre la importancia de clasificar los residuos en el hogar.

5.3. Reaprovechamiento

Instalar centros de acopio para plásticos, papel y cartón, y fomentar alianzas con recicladores formales.

Implementar programas de compostaje comunitario para residuos orgánicos.

5.4. Recolección y Transporte

Diseñar rutas eficientes de recolección basadas en la densidad de residuos. Adquirir vehículos equipados para el transporte de residuos segregados.

5.5. Disposición Final

Gestionar la disposición final de residuos no aprovechables en un relleno sanitario adecuado.

Garantizar la entrega de residuos peligrosos a empresas operadoras autorizadas (EO-RS).

5.6. Capacitación y Sensibilización

Realizar talleres periódicos sobre manejo de residuos sólidos para la comunidad y el personal municipal.

Fomentar buenas prácticas ambientales en escuelas y organizaciones locales.

6) REGISTROS Y MONITOREO

Registro mensual de los volúmenes de residuos recolectados y segregados.
Evaluaciones semestrales para medir el impacto de las estrategias implementadas.
Informes anuales de cumplimiento entregados al Ministerio del Ambiente.

7) FINANCIAMIENTO

El financiamiento para la ejecución de este PMRS provendrá de: Presupuesto municipal.
Contribuciones voluntarias de empresas locales interesadas en la responsabilidad social.
Proyectos de cooperación nacional e internacional.

8) INDICADORES DE DESEMPEÑO

Tasa de reciclaje: porcentaje de residuos reaprovechados mensualmente. Reducción de residuos no aprovechables: porcentaje de disminución anual. Participación comunitaria: porcentaje de hogares que segregan en la fuente.

9) CONCLUSIÓN

La implementación del presente Plan de Manejo de Residuos Sólidos es esencial para garantizar una gestión adecuada y sostenible en el Distrito de Santiago de Pupuja, promoviendo una comunidad más consciente y comprometida con el medio ambiente.

Anexo 05: Matriz de consistencia: Caracterización de residuos sólidos municipales de la Municipalidad Distrital de Pupuja - 2024.

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLE	INDICADOR	INSTRUMENTOS	RECOLECCIÓN DE DATOS
<p>General ¿Cómo será la caracterización de residuos sólidos domiciliarios de la Municipalidad Distrital de Santiago de Pupuja - 2024?</p>	<p>General Determinar las características de los residuos sólidos domiciliarios en el distrito de Santiago de Pupuja - 2024</p>	<p>General Mediante la caracterización de los residuos sólidos domiciliarios, es posible cuantificar la producción de basura, identificar su naturaleza y calcular su volumen por unidad de medida en el Distrito de Santiago de Pupuja - 2024.</p>	<p>Variable independiente : Residuos sólido municipales</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Tipos de residuos sólidos - Generación per cápita - Residuos municipales 	<p>Observación directa Hoja de registro</p>	<p>Diseño: No experimental de tipo descriptivo</p>
<p>Específico ¿Cuál es la composición y densidad de los residuos sólidos domiciliarios en el distrito de Santiago de Pupuja - 2024? ¿Cuál es la</p>	<p>Específico Determinar la composición, densidad de los residuos sólidos domiciliarios en el distrito de Santiago de Pupuja - 2024</p>	<p>Específico En el Distrito de Santiago de Pupuja, se plantea que los residuos orgánicos representan el principal componente de los residuos sólidos domiciliarios. La generación per</p>	<p>Variable dependiente: Caracterización</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Composición física - Densidad 	<p>Determinación la composición, densidad y generación per cápita</p>	

<p>generación per cápita (GPC) de los residuos sólidos domiciliarios en el distrito de Santiago de Pupuja - 2024?</p> <p>¿La propuesta de un plan de manejo, mejorará la gestión de residuos sólidos?</p>	<p>Determinar la generación per cápita (GPC), de residuos sólidos domiciliarios en el distrito de Santiago de Pupuja - 2024</p> <p>Proponer un plan de manejo de residuos sólidos.</p>	<p>cápita (GPC) de residuos sólidos domiciliarios en el Distrito de Santiago de Pupuja es menor a 0.50kg/hab/día.</p> <p>El plan de manejo contribuirá eficientemente en la gestión de residuos sólidos.</p>				
---	--	--	--	--	--	--

Anexo 06: Fotografías.



Figura 07: Entrega de bolsas a domicilios



Figura 08: Entrega de bolsas.



Figura 09: Entrega de bolsas.





Figura 10: Recolección de las bolsas con residuos.

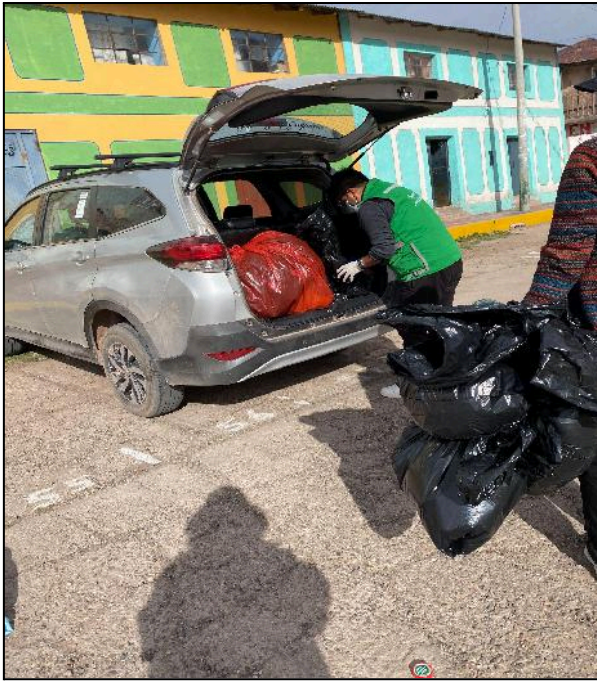


Figura 11: Transporte de bolsas con residuos.





Figura 12: Pesaje de las bolsas con residuos sólidos.





Figura 13: Separación de residuos por categoría.