

UNIVERSIDAD PRIVADA SAN CARLOS

FACULTAD DE INGENIERÍAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



TESIS

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES

DEL DISTRITO DE SAN PEDRO PROVINCIA DE CANCHIS-CUSCO 2022

PRESENTADA POR:

LUZ CRISELL ESQUIVEL MURILLO

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AMBIENTAL

PUNO – PERÚ

2023



Repositorio Institucional ALCIRA by [Universidad Privada San Carlos](#) is licensed under a [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional License](#)

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

**ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES
DEL DISTRITO DE SAN PEDRO PROVINCIA DE CANCHIS-CUSCO 2022**

PRESENTADA POR:

LUZ CRISELL ESQUIVEL MURILLO

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AMBIENTAL

APROBADA POR EL SIGUIENTE JURADO:

PRESIDENTE

:


Dr. ANGEL AMADOR MELENDEZ HUISA

PRIMER MIEMBRO

:


Mg. JULIO WILFREDO CANO OJEDA

SEGUNDO MIEMBRO

:


M.Sc. FREDY APARICIO CASTILLO SUAQUITA

ASESOR DE TESIS

:


Dr. JORGE ABAD CALISAYA CHUQUIMIA

Área: Ingeniería y Tecnología

Disciplina: Otras Ingenierías y Tecnologías

Especialidad: Residuos Sólidos

Puno 21 de marzo de 2023

DEDICATORIA

Dedicó a Dios el ser que da sentido a mi vida , siempre iluminando mis pensamientos mi camino y vida.

A mis hermanos por apoyarme, guiarme en todos los pasos que doy, por haberme siempre orientado y permitirme dar un paso más.

A mi abuela Lorenza Pilluca , por siempre creerme en mi trabajo duro, esfuerzo, siempre estar dándome esos consejos y orientaciones para seguir adelante , con el ejemplo.

A mi Madrecita Placida Murillo, por ser la mujer incondicional, siempre dándome consejos e impulsándome a ser mejor persona cada día.

A mi hijo Alejandro Gabriel Jabiert Esquivel, por ser la más gran motivación y el amor de mi vida.

Luz Crisell Esquivel Murillo

AGRADECIMIENTOS

En estas líneas expreso mi más profundo sentir y un sincero agradecimiento por mi casa de estudio la Universidad Privada San Carlos, también a mi escuela profesional de Ingeniería Ambiental, a mis docentes los cuales durante estos cinco años me aportaron sus enseñanzas, experimentaciones, a mis jurados de tesis y a mi asesor al Dr. Jorge Abad Calisaya Chuquimia, por sus aportes, la orientación, seguimiento y la supervisión que me brindaron para la presente investigación, pero sobre todo por la motivación y ser guía incondicional durante todo estos años como docentes, también agradecer al Alcalde de la Municipalidad del Distrito de San Pedro por tomar en consideración, y haber mostrado interés, para el bien de la Gestión Ambiental de dicho distrito. Haciendo extensiva mi gratitud a los trabajadores de limpieza por colaborar y participar. Un agradecimiento especial a todos ellos, muchas gracias.

ÍNDICE GENERAL

| | Pág. |
|-------------------|------|
| DEDICATORIA | 1 |
| AGRADECIMIENTOS | 2 |
| ÍNDICE GENERAL | 3 |
| ÍNDICE DE TABLAS | 7 |
| ÍNDICE DE FIGURAS | 9 |
| INDICE DE ANEXOS | 10 |
| RESUMEN | 11 |
| ABSTRACT | 12 |
| INTRODUCCIÓN | 13 |

CAPÍTULO I

**PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DE LA
INVESTIGACIÓN**

| | |
|--|-----------|
| 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 15 |
| 1.1.1 PREGUNTA GENERAL | 16 |
| 1.1.2 PREGUNTAS ESPECÍFICAS | 16 |
| 1.2. ANTECEDENTES | 17 |
| 1.2.1 INTERNACIONALES | 17 |
| 1.2.2 NACIONALES | 18 |
| 1.2.3 LOCALES | 19 |
| 1.3. OBJETIVOS | 20 |
| 1.3.1. Objetivo General | 20 |
| 1.3.2. Objetivos Específicos | 20 |

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO, CONCEPTUAL E HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

| | |
|---|-----------|
| 2.1 MARCO TEÓRICO REFERENCIAL | 22 |
| 2.1.1 RESIDUOS SÓLIDOS | 22 |
| 2.1.2. CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS | 23 |
| 2.1.3. MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS | 24 |
| 2.1.4. EFECTOS A LA SALUD DEL HOMBRE DEL INADECUADO MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS | 26 |
| 2.1.5. EFECTOS AMBIENTALES DEL INADECUADO MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS | 27 |
| 2.1.6. IMPACTOS NEGATIVOS DEL INADECUADO MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS | 28 |
| 2.1.7. IMPACTOS POSITIVOS DEL ADECUADO MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS | 29 |
| 2.1.8. RESIDUOS SÓLIDOS Y CAMBIO CLIMÁTICO | 29 |
| 2.1.9. GESTIÓN AMBIENTAL | 30 |
| 2.2. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL | 31 |
| 2.3. MARCO TEÓRICO LEGAL | 32 |
| 2.4. HIPÓTESIS | 32 |
| 2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL | 32 |
| 2.4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS | 32 |

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

| | |
|------------------------------|-----------|
| 3.1 ZONA DE ESTUDIO | 33 |
| 3.1.1 TEMPERATURA Y HUMEDAD. | 34 |

| | |
|---|-----------|
| 3.1.2 ALTURA | 34 |
| 3.2. TAMAÑO DE MUESTRA | 34 |
| 3.2.1. Población | 34 |
| 3.2.2. Tamaño de la Muestra | 34 |
| 3.2.3. Muestreo | 36 |
| 3.3. METODOS Y TECNICAS | 38 |
| 3.3.1 MÉTODOS | 38 |
| 3.3.2 TÉCNICAS | 38 |
| 3.4. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES | 38 |
| 3.5. MÉTODO O DISEÑO ESTADÍSTICO | 40 |
| CAPÍTULO IV | |
| EXPOSICION Y ANALISIS DE LOS RESULTADOS | |
| 4.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO | 47 |
| 4.2. OBJETIVO ESPECÍFICO: ESTIMAR LA GENERACIÓN PER CÁPITA DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIA, NO DOMICILIARIO Y ESPECIAL. | 48 |
| 4.2.1. GENERACIÓN PER CÁPITA (GPC) DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS | 48 |
| 4.2.2. GENERACIÓN PER CÁPITA (GPC) DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS NO DOMICILIARIOS Y ESPECIAL | 49 |
| 4.3. DETERMINAR LA COMPOSICIÓN FÍSICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS, NO DOMICILIARIOS Y ESPECIALES. | 54 |
| 4.4. DETERMINAR LA DENSIDAD DE LOS RESIDUOS DOMICILIARIOS, NO DOMICILIARIOS Y ESPECIALES. | 61 |
| 4.5. EVALUAR LA HUMEDAD DE LOS RESIDUOS DOMICILIARIOS Y NO DOMICILIARIOS | 66 |

| | |
|------------------------|-----------|
| CONCLUSIONES | 69 |
| RECOMENDACIONES | 71 |
| BIBLIOGRAFÍA | 72 |
| ANEXOS | 77 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | Pág. |
|--|------|
| Tabla 01: Tamaños de muestra para diversas cantidades de viviendas en las ciudades y localidades. | 35 |
| Tabla 02: Tamaños de muestra para fuentes de generación no domiciliarios | 36 |
| Tabla 03: Zonificación de la muestra | 37 |
| Tabla 04: Composición Física de Residuos Sólidos | 43 |
| Tabla 05: Generación de los residuos sólidos domiciliarios del distrito de San Pedro | 49 |
| Tabla 06: Generación total de residuos no domiciliarios | 50 |
| Tabla 07: Generación total diaria y anual de residuos en establecimientos comerciales | 51 |
| Tabla 08: Generación total diaria y anual de residuos en hoteles | 52 |
| Tabla 09: Generación total diaria y anual de residuos en restaurantes | 52 |
| Tabla 10: Generación total diaria y anual de residuos en I.E. | 53 |
| Tabla 11: Generación total diaria y anual de residuos en barrido de calles | 53 |
| Tabla 12: Generación Per Cápita de Residuos Especiales | 54 |
| Tabla 13: Composición de los residuos sólidos domiciliarios | 55 |
| Tabla 14: Composición de los residuos sólidos no domiciliarios | 57 |
| Tabla 15: Composición de los residuos sólidos domiciliarios y no domiciliarios | 58 |
| Tabla 16: Composición de los residuos aprovechables y no aprovechables | 59 |
| Tabla 17: Composición de los residuos orgánicos e inorgánicos | 60 |
| Tabla 18: Densidad de los Residuos Domiciliarios del Distrito de San Pedro | 62 |
| Tabla 19: Densidad promedio de residuos domiciliarios (kg/m ³) | 63 |
| Tabla 20: Densidad de los Residuos No domiciliarios del Distrito de San Pedro | 64 |
| Tabla 21: Densidad promedio de residuos no domiciliarios (kg/m ³) | 66 |
| Tabla 22: Análisis de laboratorio de la humedad en los residuos sólidos domiciliarios | 67 |

Tabla 23: Análisis de laboratorio de la humedad en los residuos sólidos no domiciliarios

68

ÍNDICE DE FIGURAS

| | Pág. |
|---|------|
| Figura 01: Ubicación de la zona de estudio. Fuente: Google Earth Pro | 33 |
| Figura 02: Distribución de las 2 Zonas de Muestreo. Distrito de San Pedro. | 37 |
| Figura 03: Composición de los residuos aprovechables y no aprovechables | 59 |
| Figura 04: Composición de los residuos orgánicos e inorgánicos | 61 |

INDICE DE ANEXOS

| | Pág. |
|--|------|
| Anexo 01: Matriz de consistencia | 78 |
| Anexo 02: Panel fotográfico | 80 |
| Anexo 03: Resultados del análisis de laboratorio | 85 |
| Anexo 04: Documentos que prueban la caracterización | 87 |
| Anexo 05: Ficha de empadronamiento de viviendas | 89 |

RESUMEN

El presente estudio de caracterización de residuos sólidos municipales del Distrito de San Pedro, Provincia de Canchis - Cusco 2022, se ha realizado con el objetivo de determinar las características de los residuos sólidos domiciliarios, no domiciliarios y especiales del Distrito. La metodología del presente trabajo de investigación es de tipo observacional o no experimental, de nivel descriptivo y corte transversal. Para el trabajo de campo se han aplicado los protocolos establecidos en la 'Guía para la caracterización de Residuos Sólidos Municipales' aprobada por Resolución Ministerial N° 457-2018-MINAM. El estudio se realizó del 20 al 26 de diciembre de 2022, habiendo llegado a concluir que en el Distrito de San Pedro existe una generación per cápita de residuos sólidos de 0,46 Kg/hab/día. En cuanto a la composición, el 78.28% de los residuos sólidos domiciliarios son aprovechables y el resto (21.72%) son 'no reaprovechables'. Entre los residuos aprovechables, el 45.45% son de tipo orgánico y el 54.55% de tipo inorgánico. Mientras que en el caso de los residuos sólidos no domiciliarios se tiene un 66.11% de residuos aprovechables, el 47.72% son orgánicos y el 52.28% son residuos inorgánicos. La densidad promedio de los residuos sólidos domiciliarios es de 206.6 kg/m³ y de los residuos sólidos no domiciliarios es de 253.70 kg/m³. Finalmente en lo que se refiere a la humedad de los residuos sólidos generados en el distrito de San Pedro, en el ámbito domiciliario tienen una humedad de 68.92% y en el ámbito no domiciliario la humedad es de 68.72%.

Palabras clave: Caracterización, Composición, Densidad, Humedad, Residuos Sólidos.

ABSTRACT

The present Municipal Solid Waste Characterization Study of the District of San Pedro, Province of Canchis - Cusco 2022, has been carried out with the objective of determining the characteristics of residential, non-residential and special solid waste in the District. The methodology of this research work is observational or non-experimental, descriptive and cross-sectional. For the field work, the protocols established in the 'Guide for the characterization of Municipal Solid Waste' approved by Ministerial Resolution No. 457-2018-MINAM have been used. The study was carried out from December 20 to 26, 2022, having concluded that in the District of San Pedro there is a per capita generation of solid waste of 0.46 Kg/hab/day. As for the composition, 78.28% of household solid waste is reusable and the rest (21.72%) are 'non-reusable'. Among usable waste, 45.45% are organic and 54.55% inorganic. While in the case of non-domestic solid waste there is 66.11% usable waste, 47.72% is organic and 52.28% is inorganic waste. The average density of residential solid waste is 206.6 kg/m³ and non-residential solid waste is 253.70 kg/m³. Finally, with regard to the humidity of the solid waste generated in the district of San Pedro, in the household environment they have a humidity of 68.92% and in the non-domestic environment the humidity is 68.72%.

Keywords: Characterization, Composition, Density, Humidity, Solid Waste.

INTRODUCCIÓN

La generación de residuos sólidos municipales es resultado de la actividad humana, de esta manera se ve reflejada la falta de conciencia ambiental y el desconocimiento de este tema por parte de los usuarios en las ciudades. Por otra parte la gestión ambiental se ha vuelto un reto para las autoridades y profesionales, los residuos sólidos se presenta en distintas formas según las actividades a que se dedican los generadores, clasificándose en residuos domiciliarios, no domiciliarios y especiales, para cada uno el proceso de caracterización es distinto, sin embargo, en el Perú se cuenta con el instrumento de gestión denominado Guía de Caracterización de Residuos Sólidos que fue aprobada con la Resolución Ministerial N° 457-2018-MINAM, el cual nos permite estimar la generación per cápita, composición, densidad y humedad de estos residuos, de esta manera las oficinas de medio ambiente de las municipalidades pueden proponer su plan de gestión de residuos sólidos, presentar proyectos en bien de las ciudades, proteger a los trabajadores de limpieza y educar a la población sobre su adecuado manejo, para que en lo posterior puedan tener en consideración la importancia de reciclar, reusar y reducir sus desechos.

Esta problemática es analizada por diversos investigadores, observándose situaciones en la que los comerciantes, empleados, personal de aseo no han recibido apoyo y ningún tipo de capacitación (Castiblanco & Mejía, 2017), pero si estos comportamientos que afectan al ambiente se orientaran a través de acciones puntuales y positivas, se podría generar prácticas que mejorarían el medio social y el natural (López, 2009). También se observa que parte de la problemática se da porque en ciudades como Juliaca y otras de nuestro país, la mayoría de la población (98%), no paga por los servicios de limpieza lo cual causa una limitante para resolver el problema de la basura (Huamaní, et al., 2017), otra realidad que se observa también en muchas ciudades es que la cobertura de recolección es baja y el manejo de los residuos sólidos es inadecuado, debido al incremento en la generación de residuos sólidos por el crecimiento urbano acelerado y poco planificado, como por ejemplo en ciudades como Desaguadero (Sarmiento, 2014).

Ante este problema que también es observado de manera similar en el Distrito de San Pedro se ha desarrollado este estudio, tomando como variable de investigación la generación de residuos sólidos y como dimensiones de análisis la generación per cápita, composición, densidad y humedad de los residuos sólidos generados en el ámbito domiciliario, no domiciliario y especial.

En el Capítulo 1, se presenta el planteamiento del problema, los antecedentes y los objetivos de la investigación de la presente investigación.

En el Capítulo 2, se hizo un análisis del marco teórico referente a la variable de investigación, así mismo se presenta el marco conceptual y las hipótesis que guían la presente investigación.

En el Capítulo 3, se presenta la metodología de la investigación aplicada en el presente estudio, describiendo la zona de estudio, el método de muestreo y tamaño correspondiente de muestras utilizadas según el ámbito de recolección de residuos sólidos y su correspondiente diseño estadístico para el análisis de resultados.

En el Capítulo 4, se presentan los resultados obtenidos haciendo el correspondiente análisis y discusión de los mismo,

Finalmente, se presentan las conclusiones y recomendaciones a las cuáles se arribó en la presente investigación.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El problema de los residuos sólidos municipales está presente en la mayoría de las ciudades por su inadecuada gestión y manejo por lo cual tiende a agravarse en varias regiones como consecuencia del incremento de residuos sólidos, lo que sucede por múltiples factores entre ellos los más importantes son: el acelerado crecimiento de la población local y foránea y su concentración en áreas urbanas, arribo de turistas nacionales y extranjeros, cambios de hábitos de consumo, colapso de los servicios de limpieza y la inadecuada disposición final de los residuos sólidos municipales.

En el distrito de San Pedro, provincia de Canchis, no existe una adecuada gestión de residuos sólidos, son las municipalidades distritales quienes deben asegurar la prestación de servicios de limpieza, desde la recolección, almacenamiento, transporte, tratamiento o transformación y disposición final de los mismos. La Municipalidad Distrital de San Pedro no cuenta con los recursos necesarios para brindar un buen servicio, porque el principal obstáculo es no haber implementado el cobro de una tarifa por el servicio de limpieza para cubrir los egresos que genera el proceso de limpieza pública en el distrito, este hecho deviene en un deficiente servicio. El personal a cargo de la recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos del municipio de San Pedro es insuficiente: un operario y un vehículo acondicionado para la recolección de los residuos de todos los barrios de la población una sola vez por semana.

Los residuos sólidos del distrito de San Pedro son depositados sin tener antes un tratamiento o transformación en el suelo al aire libre en un botadero ubicado a cinco kilómetros de la ciudad, este botadero no es controlado por lo que es fuente de contaminación del suelo debido a los lixiviados y también existe una contaminación del aire debido a la quema de residuos y emisión de gases por descomposición de los mismos residuos, esto se agrava porque los residuos no tienen el soterrado respectivo por lo que se viene diseminando los plásticos por el viento contaminando los lugares circundantes. A esto hay que agregar la falta de educación ambiental de la población en general.

Finalmente, no existe un estudio sobre las características de los residuos sólidos producidos y recolectados en el distrito que permita planificar cómo debe realizarse una eficiente gestión y manejo de residuos sólidos, motivo por el cual se desarrolló el presente estudio de caracterización de los residuos sólidos generados, lo que servirá de base para que los habitantes y las instituciones del distrito arriben a las soluciones más apropiadas para enfrentar estos problemas que se vienen presentando, evitando así el deterioro del medio ambiente y el riesgo contra la salud de la población del Distrito de San Pedro.

Ante esta problemática en el presente trabajo se plantea la siguiente:

1.1.1. Pregunta General

- ¿Cuáles son las características de los residuos sólidos domiciliarios, no domiciliarios y especiales del Distrito de San Pedro. Provincia de Canchis. Cusco – 2022?

1.1.2. Preguntas Específicas

- ¿Cuánto es la generación de residuos sólidos por habitante del Distrito de San Pedro?
- ¿Cuál es la composición de los residuos sólidos generados en el Distrito de San Pedro?
- ¿Cuál es la densidad de los residuos sólidos generados en el Distrito de San Pedro?
- ¿Cuál es la humedad de los residuos sólidos generados en el Distrito de San Pedro?

1.2. ANTECEDENTES

1.2.1 INTERNACIONALES

- Castiblanco y Rodríguez (2017) concluyen que:

Actualmente no existe un plan de manejo integral de residuos sólidos en la en la galería de mercado de Girardot, no se ve con certeza que separen, recolectan ni que haya un beneficio, debido a que la mayor cantidad de residuos que se genera son de tipo orgánico, por falta de instrucción ambiental dentro de la zona de estudio a causa de que los comerciantes, empleados, personal de aseo no han recibido apoyo y ningún tipo de capacitación es por eso que los alimentos o productos que llegan a la galería están clasificados como contaminados ya que los acabados de la infraestructura no cumplen con la normas de saneamiento básico obligando a la población a ir a otros puntos de suministro conllevando a que esta estructura arquitectónica ya no sea utilizada por los pobladores perdiendo la importancia para la que fue construida. Se determinó también un abandono por parte de la municipalidad y empresa de servicios públicos, en cuanto a querer mejorar el estado de la estructura de abastecimiento y en disponer de un plan de gestión integral de residuos sólidos que articule los vendedores de la galería de mercado para que se vea un manejo adecuado de los residuos y calidad paisajística.

- Figueroa y Yagüe (2019) llegaron a la conclusión:

De que los residuos que más se generan en el corregimiento la Laguna son los plásticos, porque no hay cultura para evitar las bolsas plásticas, se obtuvo el compromiso de conservar nuestro medio que nos rodea; en general tienen malas prácticas de separación en la fuente, deficiente almacenamiento en las fuentes de residuos sólidos, baja educación ambiental y falta de información sobre el aprovechamiento de residuos. (Figueroa & Yagüe, 2019, 51-2)

- Hincapie (2013) llegó a la conclusión :

Que siete predios de Asogasa del municipio de Salento en Colombia produce aproximadamente 212 kilogramos de residuos orgánicos mensuales y 237.7 Kilogramos de otros residuos (papel material infeccioso biológico y vidrio); en los 21 predios de la asociación se produce un estimado de 470 Kilogramos de materia orgánica mensual, siendo el papel 32 kilogramos, 6.4 kilogramos de material biológico y 17.7 kilogramos de vidrio, que hacen un total de 526.1 kilogramos de residuos mensuales .

- Treviño (2017) concluye.

Que en algunos casos se ha encontrado resultados que no coinciden o no se encuentran características relacionadas con el nivel económico como pueden ser los ingresos y el nivel de instrucción. Por ejemplo, en el caso del nivel de instrucción resultó que la generación de residuos no se basa en ese factor. Es decir, el que menos nivel de instrucción tiene genera más residuos, o el que mayor nivel de instrucción tiene genera menos residuos. La realidad es que no hay una relación entre el nivel de instrucción y la generación de residuos sólidos .

1.2.2 NACIONALES

- Quispe (2018) concluyó que:

La GPC de residuos del distrito de Huancabamba es de 0.440 kg/hab/día, y por tanto, la generación total de residuos sólidos domiciliarios es 0.952 Ton/día en el año 2017. Mientras que la generación de residuos sólidos municipales no domiciliarios en total es de 0.140 ton/día; y la generación de los residuos municipales en toda la ciudad es de 1.092 Ton/día. La densidad de los residuos sueltos es de 183.55 kg/m³ y tienen una humedad de 89%. La composición de los residuos sólidos, tiene 55.98% de materia orgánica, 6.39% de plástico PEBD, 2.11% de residuos sanitarios y los PET, 2.26%, material de gran interés para los recicladores.

- Cachique (2017) determinó que:

La GPC de residuos sólidos domiciliarios fue de 0.57 Kg/hab/día (1.75 TM/día total), y la generación de residuos sólidos no domiciliarios fue de 0.178 TM/día, lo que hace un total de 1.93 TM/día de residuos sólidos municipales. La composición de residuos sólidos fue: 69.82% de materia orgánica, 4.98% de telas y textiles, 3.79% de plástico duro, 3.51% de cartón, 2.77% latas, 2.72% de plástico duro y los demás componentes en menor porcentaje. La densidad sin compactar de los Residuos Sólidos domiciliarios fue 215 Kg/m³, el porcentaje de humedad promedio de los residuos sólidos domiciliarios y no domiciliarios fueron respectivamente 36% y 26%.

- Quispe (2018) obtuvo como resultado:

Que el valor de la GPC es de 0.440 kg/hab/día, la generación total de residuos sólidos domiciliarios es 0.952 TM/día, las características de los componentes de los residuos encontrados son Materia Orgánica con un 55.98%, papel representa el 1.85%, Cartón representa el 2.14%, Vidrio representa el 2.21%, Plástico PET representa el 2.25%, plástico duro fue de 6.39% y los demás en menor porcentaje. En cuanto a la generación de residuos sólidos no domiciliarios es de 0.140 TM/día, y la densidad de los mismos es de 89 Kg/m³.

1.2.3 LOCALES

- Alata y Elias (2019) encontró:

Que la generación per-cápita urbano de 0.43 Kg/hab/día, en la zona rural se obtuvo una generación per-cápita de 0.61 Kg/hab/día, y la generación per-cápita de los tres hoteles es de 283 Kg, en los resultados de densidad en la zona urbana se obtiene un 198.34 Kg/m³ y en la zona rural 180.25 Kg/m³. La cantidad de residuos sólidos caracterizados en el distrito de Huayllabamba en zona urbana es de 565.45 Kg/hab/día, la cantidad generada por hoteles es 863.94 Kg/hab/día y como resultado de tipos de residuos se tiene zona urbana 23% de materia orgánica y 15% de residuos sanitarios.

- Huamani, Tudela y Huamani (2017) llegaron a concluir lo siguiente:

En la ciudad de Juliaca, en los últimos años, el problema de la gestión de residuos sólidos se viene configurando en uno de los problemas más críticos, que es causa de la ingobernabilidad, y conflictos entre las instituciones del Estado y la población. La mayoría de la población (98%), no paga por los servicios de limpieza en la ciudad de Juliaca, lo cual causa una limitante para resolver el problema de la basura. La población, no entiende la verdadera magnitud del problema ambiental de residuos sólidos, en su gran parte manifiestan su poco compromiso de participar en capacitaciones de temas de reciclaje. La composición de residuos sólidos municipales en la ciudad de Juliaca, tiene un potencial para reaprovechar el material orgánico para obtener compost para el mercado y reaprovechar el material no orgánico, obteniendo papel, plásticos, vidrios y metales, para ser ofertados al mercado de reciclaje, lo cual ayudará a resolver el problema de la gestión de residuos sólidos en la ciudad de Juliaca.

- Pacheco (2021) llegó a la conclusión de que:

“La generación per cápita de residuos sólidos fue de 0.41 Kg/hab/día. Sobre el almacenamiento de los residuos sólidos en el Centro Poblado de Acomayo se observó que la población sólo tiene un conocimiento teórico pero no lo ponen en práctica en sus viviendas”. Así mismo se hizo un diagnóstico de los procedimientos para el tratamiento de residuos sólidos y se determinó que no es adecuada la manera como la población los realiza.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo General

- Evaluar las características de los residuos sólidos domiciliarios, no domiciliarios y especiales del Distrito de San Pedro Provincia de Canchis - Cusco – 2022.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Estimar la generación per cápita de residuos sólidos en el Distrito de San Pedro.

- Determinar la composición de los residuos sólidos generados en el Distrito de San Pedro.
- Determinar la densidad de los residuos sólidos generados en el Distrito de San Pedro.
- Evaluar la humedad de los residuos sólidos generados en el Distrito de San Pedro.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO, CONCEPTUAL E HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

2.1.1 RESIDUOS SÓLIDOS

Para Montes (2009), los residuos sólidos pueden ser considerados como aquellos materiales orgánicos o inorgánicos de naturaleza compacta, que fueron desechados luego de consumir. Los residuos sólidos, son productos o subproductos en estado sólido o semisólido, desechados por su generador, generador que es considerado aquella persona que en razón de sus actividades produce residuos sólidos, residuos que no tienen valor económico, y se les conoce coloquialmente como basura (Montes, 2009).

Dicho de otra forma los residuos sólidos “son todos aquellos materiales que han sido desechados por haber perdido su valor o no tener utilidad alguna” (Villanueva, 2016).

Este concepto queda claro considerando cómo lo define Sibina (2016) quien afirma que los residuos sólidos “son sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólido, desechados por su generador” (Sibina, 2016).

En ese sentido, Una entidad de la Administración gubernamental como es la municipalidad, Tiene un gran reto en el hecho de tener que gestionar adecuadamente el manejo de los residuos sólidos que se producen todos los días (Jacqueline & Delgado, 2020, 996)

2.1.2. CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

a. Según su origen.

El Instituto Nacional de Estadística e Informática (2015), clasifica los residuos sólidos en:

- Residuos domiciliarios: Residuos generados en las ocupaciones domésticas llevadas a cabo en los domicilios. Estos entienden los restos de comestibles, periódicos, revistas, botellas, etc. (Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos).
- Residuos no domiciliarios: Residuos generados en una amplia variedad de actividades empresariales e instituciones públicas y privadas (Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos).
- Residuos comerciales: Son generados a lo largo del avance de las ocupaciones comerciales. Están constituidos en su mayoría por plásticos, embalajes distintos, restos de aseo personal.
- Residuos industriales: comprenden los residuos peligrosos y no peligrosos que se generan por los procesos producidos dentro de las diferentes industrias, como en la industria manufacturera, minera o química.
- Residuos de limpieza de espacio públicos: Se desarrollan por los servicios de barrido y limpieza de pistas, plazas, calles y semejantes.
- Residuos de los establecimientos de atención de salud y centros médicos de apoyo: Residuos generados en las ocupaciones para la atención y exploración médica, establecimientos como hospitales, clínicas, y puestos de salud.
- Residuos de las ocupaciones de construcción: Generados en las ocupaciones y procesos de creación, rehabilitación, restauración, reestructuración.
- Residuos agropecuarios: Residuos generados en el avance de las ocupaciones agrícolas y pecuarias (Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos).
- Residuos de instalaciones u ocupaciones especiales: Son generados en infraestructuras, comúnmente de enorme extensión, dificultad y de peligro en su operación, con el fin de prestar algunos servicios públicos o privados, así como plantas de tratamiento de agua para consumo humano de aguas residuales. (INEI, 2015, 311)

b. Por su complejidad:

- Residuos peligrosos y no peligrosos: Los residuos peligrosos son esos que por sus propiedades o manejo al que son sometidos representan un compromiso importante para la salud de la gente o el ámbito
- Residuos inertes: son aquellos residuos sólidos que, una vez dispuestas en un vertedero, no experimentan cambios físicos, químicos ni biológicos cumpliendo con los procesos de lixiviación determinado por el reglamento ambiental (Gabarrell, 2008)

c. En Función a su Gestión

- Residuos de gestión municipal: Son generados en domicilios, comercios y por actividades que generan residuos similares a éstos, cuya gestión ha sido encomendada a todas las municipalidades de la zona.
- Residuos de gestión no municipal: Son por procesos o actividades no comprendidas en el ámbito de gestión municipal. Su disposición final se realiza en rellenos de seguridad, los que pueden ser de dos tipos (Artículo 83 del Reglamento de la Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos).

d. Por su naturaleza:

- Orgánicos: Residuos de origen biológico (vegetal o animal), que se descomponen naturalmente, provocando gases (dióxido de carbono y metano, entre otros) y lixiviados en los sitios de régimen y disposición final.
- Inorgánicos: Residuos de origen mineral o producidos industrialmente que no se degradan con simplicidad. Tienen posibilidad de ser usados por medio de procesos de reciclaje.

2.1.3. MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

En el manejo de residuos se debe tomar en cuenta que:

La recolección de residuos sólidos domiciliarios, comerciales e industriales mezclados en una zona urbana es una tarea difícil y compleja, puesto que éstos tienen múltiples formas de generarse y cada actividad humana es un

punto de generación, ya sean las propiedades privadas, los espacios públicos e incluso las zonas deshabitadas. (Alcocer et al., 2020)

El manejo de los residuos sólidos se refiere a materiales producidos por la acción humana y tiene la finalidad de mitigar sus efectos sobre la salud y el medio ambiente. Se define como la administración de los residuos sólidos teniendo en cuenta la recolección, transporte, almacenamiento, reciclado y suplección de materiales de desecho con el propósito de recobrar los propios elementos de los residuos sólidos; la administración de los desechos puede implicar tanto estado sólido, líquido, gases o sustancias radioactivas, con diferentes procedimientos y técnicas preparadas para cada uno (Desechos Sólidos.com, s.f.).

En muchos países se presentan problemas de manejo, por ejemplo, en una ciudad de México se ha podido determinar que las causas del mal manejo son las siguientes:

- Una débil promoción de separación de residuos desde la fuente de generación,
 - Escasa participación de la población que impacta negativamente en los programas de aprovechamiento y valorización,
 - Zonas sin servicio de recolección que recuperan los residuos valorizables y eliminan los no valorizables con sus propios medios,
 - Contenedores públicos de residuos que en su mayoría no establecen una segregación mínima entre orgánicos e inorgánicos,
 - Descuido en el manejo de residuos peligrosos de origen domiciliario y la falta de acciones integrales entre los diferentes actores que participan del sistema.
- (Salazar & Hernández, 2018)

Por esta problemática es que los encargados de realizar el manejo de estos residuos sólidos están debidamente designados por las normas legales correspondientes:

- La gestión de estos residuos es de responsabilidad del municipio desde el momento en que el generador los entrega a los operarios de la entidad responsable de la prestación del servicio de residuos sólidos, o cuando los

dispone en el lugar establecido por dicha entidad para su recolección.
(Maldonado, 2017)

Este problema de la acumulación de recibos en el área urbana se presenta en la mayoría de las ciudades del mundo, y ha sido difícil de resolver a lo largo del tiempo, como consecuencia se convierte en un foco de contaminación que propicia la reproducción y transmisión de enfermedades tanto por vía aérea como a través del agua y afecta a la mayoría de la población (Jiménez, 2020, 18).

2.1.4. EFECTOS A LA SALUD DEL HOMBRE DEL INADECUADO MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Hay una relación muy estrecha entre el manejo de los residuos sólidos y la salud del pueblo, dado el impacto que tienen sobre tres elementos fundamentales como son la tierra, el agua y el aire (Sáez & Urdaneta, 2014, 123). Como se observa a continuación se producen dos tipos de riesgos:

- **Riesgos directos**

Causados por el contacto directo con la basura, por la práctica de la gente de combinar los residuos con materiales peligrosos tales como: vidrios rotos, metales, jeringas, hojas de afeitar, excrementos de origen humano o animal, e incluso con residuos infecciosos de establecimiento hospitalarios y sustancia de la industria, los cuales tienen la posibilidad de provocar lesiones a los operarios de recolección de basura (QuispeCondori, 2022).

- **Riesgos indirectos**

El peligro indirecto más relevante tiene relación a la multiplicación de animales e insectos portadores de microorganismos que transmiten patologías a toda la gente; estos portadores están entre las moscas, mosquitos, ratas y cucarachas, que se reproducen en alimentos, para convertirse en un "caldo de cultivo" para la transmisión de patologías, desde sencillas diarreas hasta cuadros severos de tifoidea u otras dolencias de más gravedad (Vesco, 2006).

Según Valizadeh y Hakimian (2019) citado por Dávila, et al (2021) “se ha demostrado que las zonas donde se acumulan los residuos se incrementa la incidencia de diarrea e infecciones respiratorias agudas” (Dávila et al., 2021, 429).

2.1.5. EFECTOS AMBIENTALES DEL INADECUADO MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Debido a las faltas de sistemas de recolección y disposición final adecuada de los residuos sólidos se genera una serie de efectos negativos al ambiente, cabe mencionar los siguientes (Barboza, 2017):

- **Olores.-** Se genera a causa del proceso de putrefacción de los residuos sólidos orgánicos que se encuentran dispersos por no ser recolectados y no tener ningún tratamiento generando olores desagradables .
- **Generación de gases.-** Dependiendo del tipo de residuo y de las condiciones climáticas del lugar, se producen gases, este fenómeno físico se produce debido a la descomposición de los desechos orgánicos, sea por su contacto directo con el aire (aerobio), entre los principales gases tenemos el dióxido de carbono, metano y nitrógeno. Debido a que la disposición de residuos sólidos no se ejecuta en forma adecuada, se incrementa la emanación de gas provocando detonaciones y a veces hasta causan incendios y humo.
- **Lixiviados.-** Líquidos que se filtran de los residuos sólidos en descomposición y que arrastra materiales disueltos o en suspensión, está compuesto por el líquido que entra al vertedero desde fuentes ajenas (drenaje superficial, lluvias, aguas subterráneas, aguas de manantiales subterráneas) (Vargas, 2015).
- **Contaminación del aire.-** La contaminación del aire se hace principalmente por dos causas. Generación de olores y gases, producidos por la descomposición que vuelan en el aire y son llevados por las corrientes de viento. Al echar tierra para cubrir el botadero de residuos y como producto del deterioro que sufre el medio natural se levanta

el polvo que está en el suelo generando partículas en suspensión. Los impactos negativos al ámbito son más serios cuando suceden en superficies urbanas.

- **Incendios.**- Se producen en la generación de gases y lixiviados, ambos se interrelacionan, para crear condiciones favorables a las apariciones de este fenómeno.
- **Plagas o vectores transmisores de enfermedades.**- El lugar de disposición final de los residuos sólidos puede crear un hábitat apropiado para la producción de animales, que llamamos vectores porque tiene la particularidad de transportar enfermedades de todo tipo. El vector más peligroso es la mosca que precisamente necesita dichos niveles de humedad y temperatura para reproducirse. Una vez convertida en plaga la mosca tiene un radio de acción de 7 km.
- **Deterioro del paisaje.**- La existencia de residuos, deteriora el paisaje incrementado por la presencia de polvos, humos, materiales rápidos que son suspendidos por los vientos o por animales domésticos, los cuales contribuyen al caos del sitio, esto no se restringe al sector que ocupa propiamente el sitio de disposición final, sino que se prolonga en un área más grande por la acción del viento que hacen que se dispersen a distancias considerables.

2.1.6. IMPACTOS NEGATIVOS DEL INADECUADO MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

La mala administración de los residuos constituye una de las causas que lideran la degradación ambiental, y todas las formas de variación de los ecosistemas, entre ellos el calentamiento global, desigualdad, urbanización no planificada y estilos de vida poco saludables (econoticias.com, 2016).

La mala gestión de los recursos sólidos genera situaciones como por ejemplo, afecta la salud de los ciudadanos Así mismo tiene un impacto visual, en lo económico se deja de reciclar por lo tanto hay perjuicio económico. en lo social promueve la pérdida de valores, porque promueve los malos hábitos en la población y finalmente culturalmente, Les había

en las nuevas generaciones una visión equivocada de cómo debe manejarse esta situación (Melo, 2019).

Por tanto debemos tomar conciencia del efecto nocivo del inadecuado manejo de los residuos sólidos, entre los que se presentan: “contaminación del recurso hídrico, la polución del aire, la esterilización del suelo, la proliferación de plagas y sus efectos en la salud pública” (Galvis, 2016, 103)

También se observa efectos indeseados del crecimiento económico en nuestro país, las cifras dicen que “producimos 7,2 millones de toneladas de basura, de los cuales 5 millones se producen en hogares. Sólo Lima produce el 42% de la basura del país, es decir casi la mitad” (Proexpansión, 2014)..

2.1.7. IMPACTOS POSITIVOS DEL ADECUADO MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

La adecuada gestión de los residuos sólidos logra mitigar la contaminación ambiental y recuperación de áreas verdes, mejorando la calidad de vida de las personas de bajos recursos, que viven de esta actividad a través del aumento de sus ingresos, y es que la reutilización de los desechos construye una fuente de ingresos para las poblaciones más desfavorecidas.

2.1.8. RESIDUOS SÓLIDOS Y CAMBIO CLIMÁTICO

El cambio climático está relacionado directa o indirectamente a la actividad humana cambiando, la estructuración de la atmósfera y que se suma a la variabilidad natural del clima. Así mismo, el área de los residuos ayuda a la emisión de gases del efecto invernadero (GEI), primordialmente por medio de la generación de metano (CH₄) desde los vertederos. Cabe decir que, las emisiones de GEI asociados con la administración de residuos es un sector que está recibiendo una creciente atención, de esta forma crece la preocupación sobre el efecto del calentamiento global sobre el medio ambiente (Rondón et al., 2016).

Por este motivo “la preocupación por la debida protección del medio ambiente y los recursos naturales que lo integran ha sido una situación preponderante en las últimas cuatro décadas” (Montes, 2018, 13)

2.1.9. GESTIÓN AMBIENTAL

La gestión ambiental básicamente comprende estrategias para hacer un diagnóstico, planificar, realizar, vigilar y considerar, en ese entender tiene un rol importante el diagnóstico, el cual facilita comprender la realidad que se quiere administrar, fruto del recorrido histórico propio; en base a los resultados se fijan objetivos que se traducen en proyectos y programas, los que deben llevarse a cabo en base a la capacidad de ejecución que tenga cada entidad (Gutiérrez, 2005).

Por otra parte la gestión ambiental se puede entender como un grupo estructurado de principios, normas técnicas, procesos y ocupaciones, destinado a gestionar los intereses, expectativas y elementos relacionados con los objetivos de la política ambiental y lograr de esta forma una condición de vida más óptima y el avance integral de la sociedad, el avance sostenible de las ocupaciones económicas (MINAM, 2018).

El Programa Medioambiental de las Naciones Unidas citado por Bustos (2009) define la gestión integral de los desechos sólidos como “una estructura de referencia para diseñar y llevar a cabo nuevos sistemas de gestión de desechos y analizar y perfeccionar los sistemas existentes” (Bustos, 2009, 126).

Por ello es importante resaltar que el Estado tiene un rol fundamental en la gestión ambiental, pues tiene la responsabilidad de realizar “un conjunto de acciones y estrategias, mecanismos e instrumentos diseñados para tal fin, por medio de instituciones especializadas-en determinadas condiciones políticas, de eficacia y legitimidad-para alcanzar los objetivos ambientales incorporados en la agenda política” (Gamboa & Madueño, 2016).

Por ello es necesario realizar un diagnóstico adecuado de la situación de la gestión y manejo de los residuos sólidos en el país, para poder definir las ventajas y el atraso del

sistema de gestión y recojo de residuos sólidos y su capacidad para lograr algún tipo de cambio en los diversos sectores (Pérez, 2021, 1).

2.2. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

En el marco de la presente investigación se considera necesario presentar los conceptos de los siguientes términos:

- **Acondicionamiento.**- Consiste en la transformación física que permite y/o facilita la valorización de los residuos sólidos, la que se puede efectuar a través de actividades de segregación, almacenamiento, limpieza, trituración o molido, compactación física y empaque o embalaje, entre otros.
- **GPC.**- Es la generación unitaria de residuos sólidos, normalmente se refiere a la generación de residuos sólidos por persona-día.
- **Generador.**- Persona natural o jurídica que en razón de sus actividades genera residuos, sea como fabricante, importador, distribuidor, comerciante o usuario. También se considera generador al poseedor de residuos peligrosos, cuando no se pueda identificar al generador real y a los gobiernos municipales a partir de las actividades de recolección.
- **Recolección.**- Acción de recoger los residuos para transferirlos mediante un medio de locomoción apropiado, y luego continuar su posterior manejo, en forma sanitaria, segura y ambientalmente adecuada.
- **Residuos inorgánicos.**- Son aquellos residuos que no pueden ser degradados o desdoblados naturalmente, o bien si esto es posible sufren una descomposición demasiado lenta. Estos residuos provienen de minerales y productos sintéticos.
- **Residuos orgánicos.**- Se refiere a los residuos biodegradables o sujetos a descomposición. Pueden generarse tanto en el ámbito de gestión municipal como en el ámbito de gestión no municipal.

2.3. MARCO TEÓRICO LEGAL

- Constitución Política del Perú.
- Ley N° 28611, Ley General del Ambiente.
- Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades.
- Decreto Legislativo N° 1278, Decreto legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos:
- Decreto Legislativo N° 014-2017-MINAM, Decreto legislativo que aprueba el Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- Resolución Ministerial N° 457-2018- MINAM, Guía para elaborar la Caracterización de Residuos sólidos.

2.4. HIPÓTESIS

2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL

- El estudio de caracterización de residuos sólidos permite la cuantificación de los residuos sólidos domiciliarios, no domiciliarios y especiales generados en el Distrito de San Pedro en la Provincia de Canchis del Departamento de Cusco – 2022.

2.4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

- En el Distrito de San Pedro hay una regular generación per cápita de residuos sólidos.
- En la composición de los residuos sólidos generados en el Distrito de San Pedro predominan los residuos inorgánicos.
- La densidad de los residuos sólidos generados en el Distrito de San Pedro es alta.
- La humedad de los residuos sólidos generados en el Distrito de San Pedro es baja.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 ZONA DE ESTUDIO

El ámbito de estudio se ubica en la Región de Cusco, Provincia de Canchis, Distrito de San Pedro, en los distintos barrios de dicho distrito es el lugar donde se realizó la recolección de los residuos sólidos. El Distrito de San Pedro tiene una extensión de 54.91 km² y se ubica entre las coordenadas 14°11'9.94" Sur, 71°20'36.28" Oeste.

En la figura 1 se presenta el plano de la zona de estudio en la cual se realizó el trabajo de investigación:

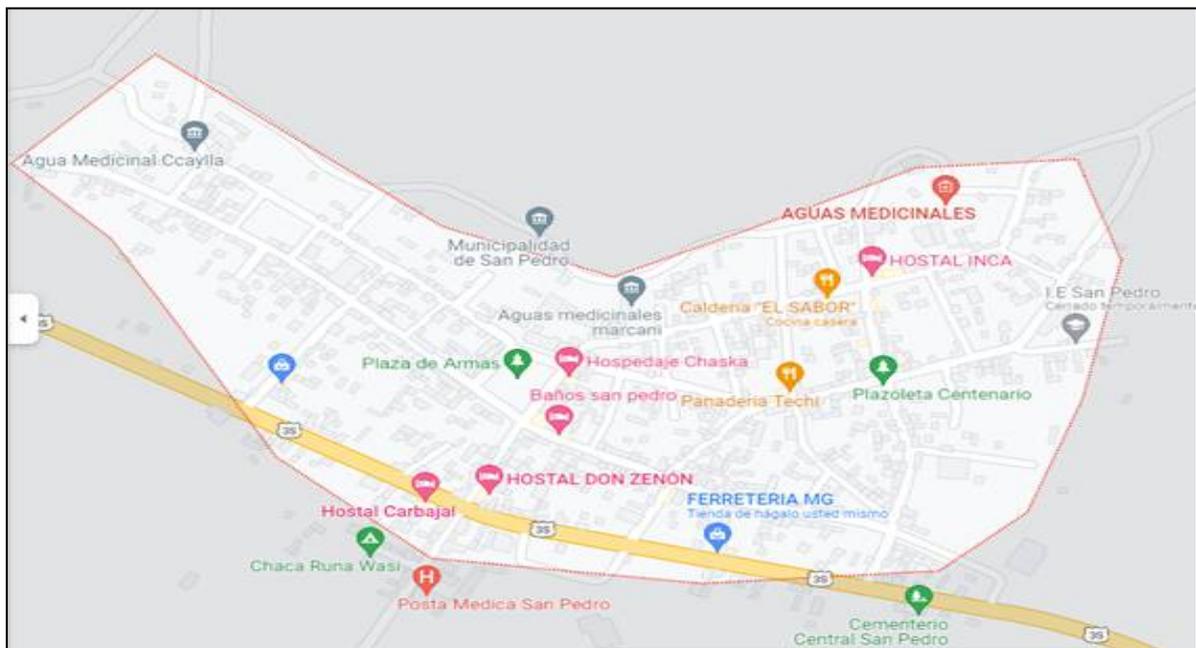


Figura 01: Ubicación de la zona de estudio. Fuente: Google Earth Pro

3.1.1 TEMPERATURA Y HUMEDAD: Las temperaturas máximas diarias son alrededor de 20°C, rara vez bajan a menos de 16°C o exceden 24 °C. Las temperaturas mínimas diarias son alrededor de 1°C, rara vez bajan a menos de -2°C o exceden 5°C. La humedad promedio anual es de 72%.

3.1.2 ALTURA: El Distrito de San Pedro se ubica a una altura de 3485 msnm.

3.2. TAMAÑO DE MUESTRA

3.2.1. Población

Está conformado por 2974 habitantes del Distrito de San Pedro teniendo en cuenta el padrón general de INEI - 2017 con proyección al 2021.

Sin embargo, para efectos del presente trabajo de investigación la población de estudio está constituida por las siguientes fuentes de recolección de muestras de residuos sólidos:

- **Fuentes Domiciliarias**
- **Fuentes No Domiciliarias**
- **Fuentes Especiales**

3.2.2. Tamaño de la Muestra

Para determinar el tamaño de la muestra se consideró las recomendaciones especificadas en la “Guía para la caracterización de residuos sólidos municipales” aprobada por Resolución Ministerial N° 457-2018-MINAM.

Muestra para fuentes domiciliarias.

El tamaño de muestra se halla en base a la cantidad de viviendas que tiene el ámbito de estudio en base a lo establecido por en el MINAN en la siguiente tabla:

Tabla 01: Tamaños de muestra para diversas cantidades de viviendas en las ciudades y localidades.

| Rango de Viviendas (N) | Tamaño de Muestra (n) | Muestra de Contingencia (20% de n) | 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 | 95 | 23 | 119 |

Fuente: Guía para la caracterización de Residuos Sólidos Municipales (MINAM, 2018)

Para determinar el tamaño de la muestra se consideró el censo del INEI del 2017 donde a esa fecha eran 2974 habitantes, a la fecha se lleva un aproximado de 500 viviendas y se tomará 45 viviendas de muestra y 9 viviendas de contingencia.

Muestra para fuentes no domiciliarias.

Para hallar la muestra de residuos no domiciliarios se tendrá en consideración la tabla que indica el MINAM para este caso:

Tabla 02: Tamaños de muestra para fuentes de generación no domiciliarios

| Rango total de fuentes de generación no domiciliarios en el Distrito (N) | Tamaño de muestra (n) | Muestra de Contingencia | Total de muestras No domiciliarias |
|--|-----------------------|-------------------------|------------------------------------|
| Más de 1000 | 88 | 22 | 110 |
| Más de 500 y hasta 1000 | 88 | 18 | 106 |
| Más de 250 y hasta 500 | 81 | 16 | 97 |
| Más de 100 y hasta 250 | 70 | 14 | 84 |
| Más de 50 y hasta 100 | 50 | 10 | 60 |
| Menor a 50 generadores | n<50 | 0 | Es igual a n |

Fuente: Guía para la caracterización de Residuos Sólidos Municipales (MINAM, 2018)

Muestra para fuentes especiales

Para hallar muestras en residuos especiales se tendrá en consideración el total de la muestra, ya que se cuenta solo con una veterinaria en la ciudad de San Pedro como indica el MINAM para este caso.

En base a lo cual la muestra fue estructurada de la siguiente manera:

Fuentes Domiciliarias (a): $n = 45$ (Más 9 de contingencia)

Fuentes No Domiciliarias (b): $n = 54$

Fuentes Especiales (c): $n = 1$

3.2.3. Muestreo

Para realizar la selección de la muestra se realizó un proceso previo de zonificación del área urbana con el uso del plano catastral del distrito de San Pedro, se dividió en dos zonas (A y B). Como se muestra en la siguiente imagen:

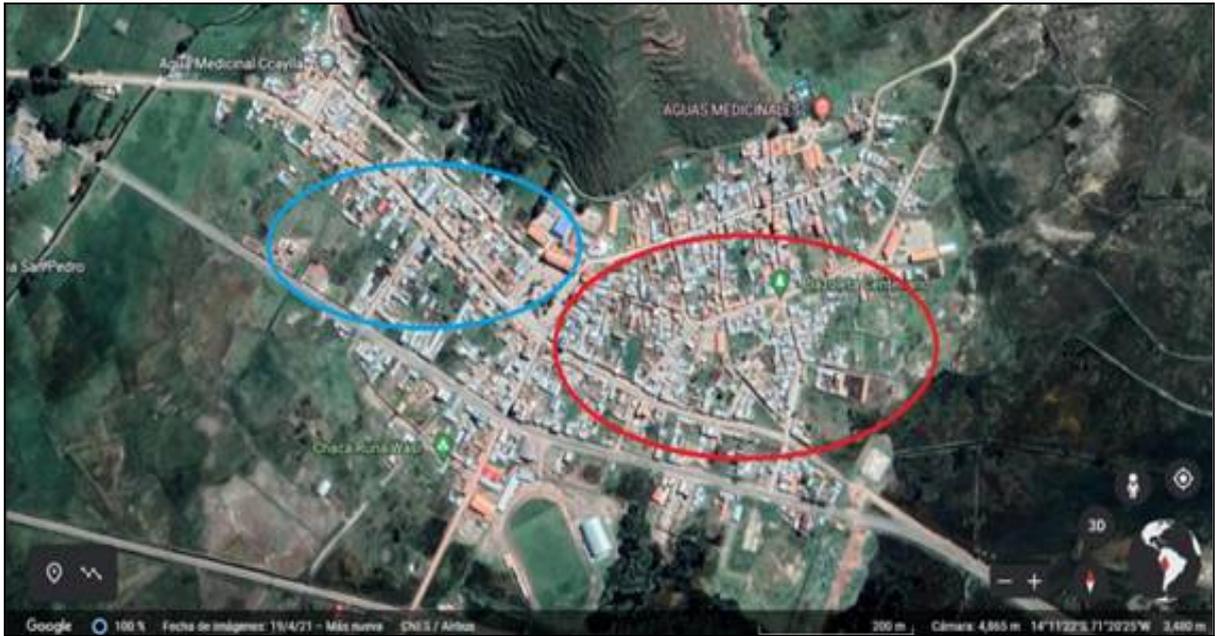


Figura 02: Distribución de las 2 Zonas de Muestreo. Distrito de San Pedro.

Dividiéndose la muestra de generación de residuos no domiciliarios de la siguiente manera:

Tabla 03: Zonificación de la muestra

| Zona | Tamaño de Muestra (n) | Muestra de Contingencia (20% de n) | Total de muestras domiciliarias |
|--------------|-----------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| A | 24 | 5 | 29 |
| B | 21 | 4 | 25 |
| Total | 45 | 9 | 54 |

De acuerdo al trabajo de zonificación, se cuenta con dos zonas en la primera con un tamaño de muestra de 29 viviendas y la segunda zona con un tamaño de muestra de 25 viviendas.

3.3. METODOS Y TECNICAS

3.3.1 MÉTODOS

En el estudio se ha utilizado el método deductivo, porque se ha pasado de la observación directa de las muestras recolectadas en las viviendas del Distrito de San Pedro, y a través de la selección y clasificación de los residuos se ha llegado a determinar sus características particulares en cuanto a tipo, densidad, humedad y generación per cápita.

3.3.2 TÉCNICAS

Las técnicas utilizadas fueron las fichas de observación y el cuaderno de campo. Las fichas de observación se han utilizado para ir tomando nota de la cantidad de muestras de residuos sólidos recolectados; en el cuaderno de campo se han ido anotando el resultado de la clasificación y selección de los residuos, así mismo, se ha anotado el resultado de las medidas de peso, densidad y algunas observaciones de campo.

3.4. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES

En la presente investigación se cuenta con la siguiente variable de investigación:

Variable 1:

- Estudio de caracterización

Variable 2:

- Residuos Sólidos Municipales

Dimensiones:

- Generación per cápita
- Composición
- Densidad
- Humedad

En la siguiente página podemos observar la matriz de operacionalización de variables:

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

| Variables | Definición conceptual | Dimensiones | Tipo | Indicadores | Escala |
|-------------------------------------|---|--|--------------|---|--------|
| Estudio de caracterización | Los residuos sólidos, son productos o subproductos en estado sólido o semisólido, desechados por su generador, generador que es considerado a aquella persona que en razón de sus actividades produce residuos sólidos, residuos que no tienen valor económico, y se les conoce coloquialmente como basura. | Generación per cápita | Cuantitativa | Peso total de residuos sólidos domiciliarios, no domiciliarios y especiales (Kg) | Razón |
| | | Composición (Matriz de composición porcentual) | Cuantitativa | Porcentaje del peso total por tipo de residuo (%) - Peso de residuos sólidos orgánicos (Kg) - Peso de residuos sólidos inorgánicos (Kg) - Fracción total de residuos sólidos orgánicos (%) | Razón |
| | | Densidad | Cuantitativa | Peso por unidad de volumen (Kg/m ³) | Razón |
| Residuos sólidos Municipales | La caracterización de residuos sólidos domiciliarios, no domiciliarios y especiales que permitirá contar con información en el Distrito de San Pedro se realizará aplicando las técnicas especificadas en la "Guía para la caracterización de Residuos Sólidos Municipales" aprobadas por Resolución Ministerial N° 457-2018-MINAM. | Humedad | Cuantitativa | - Humedad de los residuos orgánicos (%) - Humedad de los residuos sólidos (%) | Razón |

3.5. MÉTODO O DISEÑO ESTADÍSTICO

3.5.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

El presente estudio es una investigación de tipo observacional, también conocido como no experimental, en este tipo de investigación se busca y recoge información relacionada con el objeto de estudio sin provocar cambios o aplicar algún tratamiento. El estudio consistió en la toma de muestras directamente en el Distrito de San Pedro respecto a la cantidad y composición de los residuos sólidos producidos.

3.5.2 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para el desarrollo del trabajo de investigación se ha tomado en cuenta las indicaciones de la “Guía para la caracterización de residuos sólidos municipales” aprobadas por Resolución Ministerial N° 457-2018-MINAM, según la cual se procede de la siguiente manera:

A. DETERMINACIÓN DE LA GENERACIÓN PER-CÁPITA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS, NO DOMICILIARIOS Y ESPECIALES

Sobre el objetivo de la realización del estudio de caracterización, dicha acción, permitirá la entrega de bolsas con código:

EA - V01 o EB - V01

La composición de los residuos sólidos domiciliarios y no domiciliarios, será realizada tomando en cuenta los pasos de la guía metodológica para la elaboración del estudio de caracterización para residuos sólidos municipales (MINAM, 2018), como es:

- **Estimación de la generación per cápita de los residuos sólidos domiciliarios.**

Para esto se realizarán los pesajes de las muestras de los residuos sólidos domiciliarios recolectados diariamente de las viviendas pre seleccionadas, las recolecciones de los residuos serán realizados durante 7 días contiguos, como se aprecia en la siguiente fórmula:

$$\text{GPCdo} = (\text{Dia1} + \text{Dia2} + \text{Dia3} + \text{Dia4} + \text{Dia5} + \text{Dia6} + \text{Dia7} / \text{Número de habitantes} \times 7 \text{ días})$$

Donde:

GPCdo: Generación Per Cápita de Residuos Sólidos Domiciliarios.

- **Estimación de la generación per cápita de los residuos sólidos no domiciliarios.** Para esto se realizó el pesaje de las muestras de los residuos sólidos No domiciliarios recolectados diariamente de los negocios e instituciones seleccionados, las recolecciones de los residuos serán realizados durante 7 días contiguos, como se aprecia en la siguiente fórmula:

$$\text{GPCNdo} = (\text{Dia1} + \text{Dia2} + \text{Dia3} + \text{Dia4} + \text{Dia5} + \text{Dia6} + \text{Dia7} / \text{Número de habitantes} \times 7 \text{ días})$$

Donde:

GPCNdo: Generación Per Cápita de Residuos Sólidos No domiciliarios.

- **Estimación de la generación per cápita de los residuos sólidos especiales.** Para esto se realizó el pesaje de las muestras de los residuos sólidos Especiales recolectados diariamente de la veterinaria seleccionada, las recolecciones de los residuos serán realizados durante 7 días contiguos, como se aprecia en la siguiente fórmula:

$$\text{GPesp} = (\text{Dia1} + \text{Dia2} + \text{Dia3} + \text{Dia4} + \text{Dia5} + \text{Dia6} + \text{Dia7} / \text{Número de habitantes} \times 7 \text{ días})$$

Donde:

GPesp: Generación Per Cápita de Residuos Sólidos Especiales.

- **Estimación de la generación per cápita total.** Ya habiendo obtenido la generación per cápita por cada vivienda, se procederá a estimar la generación per cápita promedio total del distrito de San Pedro mediante la siguiente fórmula:

$$\text{GPC} = (\text{GPC1} + \text{GPC2} + \text{GPC3} + \dots + \text{GPCn/n})$$

Donde:

GPC: Generación Per cápita.

- **Estimación de la generación de los residuos sólidos.-** La generación de los residuos sólidos diarios en el distrito de San Pedro, se hará mediante la siguiente fórmula:

Producción total de los residuos sólidos = producción per cápita x habitantes

B. COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES

La composición de los residuos sólidos domiciliarios del distrito de San Pedro se determinará teniendo en cuenta 34 componentes recomendados según la guía metodológica para la elaboración del estudio de caracterización de residuos sólidos Municipales (MINAM, 2018) Residuos orgánicos: residuos de alimentos, residuos de maleza y poda, otros orgánicos, residuos inorgánicos como el papel: blanco, periódico, mixto, cartón: blanco, marrón, mixto, vidrio: transparente, otros colores, otros, plástico: PET (Tereftalato de polietileno), PEAD (Polietileno de alta densidad), PEBD (Polietileno de baja densidad), PP (polipropileno), PS (Poliestireno), PVC (Policloruro de vinilo), tetra brik, metales: latas, metal ferroso, aluminio, otros metales, textiles, caucho, residuos no aprovechables: bolsa plásticas de un solo uso, residuos sanitarios, pilas, Tecnopor, residuos inertes, restos de medicamentos, envolturas de snack, otros residuos no categorizados.

Tabla 04: Composición Física de Residuos Sólidos

| TIPO DE RESIDUO SÓLIDO |
|--|
| 1. Residuos Aprovechables |
| 1.1. Residuos Orgánicos |
| Residuos de alimentos (restos de comida, cáscaras, restos de frutas, verduras, hortalizas y otros similares) |
| Residuos de maleza y poda (restos de flores, hojas, tallos, grass, otros similares) |
| Otros orgánicos (estiércol de animales menores , huesos y similares) |
| 1.2. Residuos Inorgánicos |
| 1.2.1. Papel |
| Blanco |
| Periódico |
| Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares) |
| 1.2.2. Cartón |
| Blanco (liso y cartulina) |
| Marrón (Corrugado) |
| Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares) |
| 1.2.3. Vidrio |
| Transparente |
| Otros colores (marrón – ámbar, verde, azul, entre otros) |
| Otros (vidrio de ventana) |
| 1.2.4. Plástico |

PET - Tereftalato de polietileno (aceite y botellas de bebidas y agua, entre otros similares)

PEAD - Polietileno de alta densidad (botellas de lácteos, shampoo, detergente líquido, suavizante)

PEBD - Polietileno de baja densidad (empaques de alimentos, empaques de plástico de papel higiénico, empaques de detergente, empaque film)

PP - polipropileno (balde, tinas, rafia, estuches negros de CD, tapas de bebidas, tapers)

PS - Poliestireno (tapas cristalinas de Cds, micas, vasos de yogurt, cubetas de helado, envases de lavavajilla)

PVC - Policloruro de vinilo (Tuberías de agua, desagüe y eléctricas)

1.2.5. Tetra brik (envases multicapa)

1.2.6. Metales

Latas-hojalata (latas de leche, atún, entre otros)

Acero

Fierro

Aluminio

Otros Metales

1.2.7. Textiles (telas)

1.2.8. Caucho, cuero, jebe

2. Residuos no reaprovechables

Bolsas plásticas de un solo uso

Residuos sanitarios (Papel higiénico/Pañales/toallas sanitarias, excretas de mascotas.)

Pilas

Tecnopor (poliestireno expandido)

Residuos inertes (tierra, piedras, cerámicos, ladrillos, entre otros)

Restos de medicamentos

Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros

Otros residuos no categorizados

Fuente: Guía para la caracterización de residuos sólidos municipales (R.M.N°457-2018-MINAM)

El trabajo se efectuó con la mayor rapidez posible ya que durante la operación de clasificación, la basura va perdiendo humedad. El procedimiento se repitió durante los siete días que duró el muestreo.

Los componentes de los residuos sólidos municipales luego se calculará el porcentaje de cada muestra de los residuos sólidos domiciliarios del distrito de San Pedro mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Porcentaje (\%)} = (\text{Pc/Pt}) \times 100$$

Donde:

Pc = Es el peso total de los residuos sólidos recolectados en el día

Pt = Es el peso de cada componente del residuo

C. ESTIMACIÓN DE LA DENSIDAD DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES

Para calcular la densidad de las muestras obtenidas en la caracterización de residuos sólidos domiciliarios, no domiciliarios y especiales del distrito de San Pedro, se utilizó un cilindro de 55 galones, en el cual se rellenó el contenido de las bolsas de residuos sólidos, con la indicación de zarandear tres veces para rellenar los espacios vacíos.

Para la obtención de los resultados se aplicó la siguiente fórmula:

$$V_r = \pi \cdot (D/2)^2 \cdot (H_f - H_o)$$

Donde:

n = Constante PI

V_r = Volumen de residuos

D = Diámetro de cilindro

H_f = Altura total del cilindro

H_o = Altura libre del cilindro

H_c = Altura compactada

D. EVALUACIÓN DE LA HUMEDAD

Para evaluar la humedad se preparará 2 muestras de residuos sólidos para que sean analizados por un laboratorio certificado.

CAPÍTULO IV

EXPOSICION Y ANALISIS DE LOS RESULTADOS

4.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

Para caracterizar los residuos sólidos municipales del Distrito de San Pedro se procedió de la siguiente manera:

Primero. Se realizaron las coordinaciones generales con el equipo técnico, así como con el responsable del Área de Medio Ambiente y el personal de limpieza pública, de esa manera se llevó a cabo los trabajos con la población y su participación en el presente estudio.

Segundo. Se hizo la conformación del Equipo Técnico en instalaciones de la Municipalidad donde participó la Sub Gerencia Residuos Sólidos. Para la conformación del equipo de trabajo para realizar las diferentes actividades del presente estudio, se contó con el apoyo del personal de limpieza pública de la Municipalidad y promotores asignados por la Sub Gerencia, a quienes se les brindó una capacitación para lograr el involucramiento de la población en el estudio de caracterización. Para seleccionar las viviendas se tuvo una conversación previa con el vecino para confirmar su participación. El responsable de la vivienda fue asesorado/capacitado para que no cambie sus hábitos y costumbres de consumo durante los siete días que duró el trabajo de campo.

Tercero. Se realizó la capacitación del personal de limpieza que estuvo a cargo del equipo de profesionales que apoyaron en la realización del presente estudio de

caracterización y consistió en una primera parte de la exposición sobre los fundamentos del manejo de residuos sólidos y la importancia del enfoque integral del mismo, así como los objetivos, el cronograma de trabajo y la dinámica general a llevar a cabo. La segunda parte consistió en la explicación detallada de cada una de las operaciones y actividades del trabajo de campo y ensayos de sensibilización e inscripción de las familias participantes en el estudio.

Cuarto. Se definió la muestra y seleccionó las viviendas como se explicó en el capítulo de metodología. Una vez identificadas las viviendas que integraron la muestra se procedió a realizar su empadronamiento para participar en el estudio, así como también la sensibilización respectiva a cada hogar participante, de manera que puedan realizar una adecuada segregación de sus residuos sólidos. A cada vivienda se entregó dos bolsas para sus residuos orgánicos e inorgánicos, de color verde y negro respectivamente.

Quinto. También se tomó en consideración aplicar el Plan de Seguridad e Higiene que corresponde a los trabajadores del servicio de limpieza pública de la municipalidad.

4.2. OBJETIVO ESPECÍFICO: ESTIMAR LA GENERACIÓN PER CÁPITA DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIA, NO DOMICILIARIO Y ESPECIAL.

4.2.1. GENERACIÓN PER CÁPITA (GPC) DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS: El valor de la generación per cápita (GPC) de residuos sólidos domiciliarios del Distrito de San Pedro es de 0.46 kg/hab/día.

Tabla 05: Generación de los residuos sólidos domiciliarios del distrito de San Pedro

| Zona | GPC por zona | Muestra (%) | GPC General |
|--------------|--------------|----------------|-------------|
| A | 0.45 | 53.33% | 0.24 |
| B | 0.47 | 46.67% | 0.22 |
| Total | | 100.00% | 0.46 |

En el ámbito de estudio se observa en la **Tabla 05** que no hay una diferencia significativa en la generación per cápita de residuos sólidos de acuerdo a las zonas definidas, en general se cuenta con 0.46 kg/día de residuos sólidos generados por las viviendas en el distrito de San Pedro.

Según Sarmiento (2014) en su ámbito de estudio la generación per cápita de residuos es de 0,50 kg por habitante al día, Así mismo para Alata y Elías (2019) la generación per cápita de residuos sólidos urbanos es de 0,61 kg por habitante al día.

4.2.2. GENERACIÓN PER CÁPITA (GPC) DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS NO DOMICILIARIOS Y ESPECIAL: La generación de los residuos sólidos no domiciliarios es como aparece en el cuadro siguiente:

Tabla 06: Generación total de residuos no domiciliarios

| Categoría | (Tn/Año) | % |
|-------------------------------|-----------------|----------------|
| Establecimientos comerciales | 40.47 | 53.20% |
| Hoteles | 4.21 | 5.53% |
| Restaurantes | 17.12 | 22.51% |
| Instituciones educativas | 13.40 | 17.61% |
| Barrido de calles | 0.87 | 1.15% |
| Generación Total Anual | 76.07 | 100.00% |

En la **Tabla 06** podemos observar que el rubro de negocios que tiene un mayor tamaño de generación de residuos sólidos no domiciliarios es el de establecimientos comerciales (53.20%), seguido en importancia por los restaurantes que representan un 22.51% de los residuos sólidos generados en el Distrito de San Pedro. También las instituciones educativas tienen cierta importancia en la generación de residuos sólidos no domiciliarios. Los hoteles y el barrido de calles tienen una producción marginal de residuos sólidos. Según Cachique (2017) la generación de residuos no domiciliarios en su ámbito de estudio fue de 0,178 TM/día, mientras que en el ámbito de estudio de Quispe (2018) se observó la presencia de 0,140 TM/día, estos residuos como se indica en el marco teórico Corresponden a los que son generados en los negocios de la zona de estudio. A continuación realizaremos una revisión por cada rubro de estos generadores de residuos sólidos en el distrito de San Pedro:

Residuos sólidos generados en Establecimientos Comerciales

Tabla 07: Generación total diaria y anual de residuos en establecimientos comerciales

| Categoría | (Kg/Día) |
|--|--------------|
| CLASE 1 | 44.40 |
| CLASE 2 | 8.89 |
| CLASE 3 | 5.04 |
| CLASE 4 | 11.71 |
| CLASE 5 | 6.34 |
| CLASE 6 | 3.09 |
| CLASE 7 | 10.51 |
| CLASE 8 | 20.89 |
| Generación Total Diaria (Kg/Día) | 110.87 |
| Generación Total Anual (TM/Año) | 40.47 |

Según la **Tabla 07**, de acuerdo al seguimiento realizado a los establecimientos comerciales, estos se han dividido en ocho clases, a los cuales se ha realizado el seguimiento por siete días, se ha podido observar que la clase 1 (44.40 Kg/Día) es la que genera una mayor cantidad de residuos sólidos no domiciliarios en el distrito de San Pedro.

Entre todas las clases en las cuales se ha dividido los establecimientos comerciales del distrito de San Pedro, tienen una generación diaria de 110.87 Kg/Día de residuos sólidos no domiciliarios, haciendo un total anual de 40.47 TM/Año.

Residuos sólidos generados en Hoteles

Tabla 08: Generación total diaria y anual de residuos en hoteles

| Categoría | (Kg/Día) |
|--|-------------|
| Clase 1 | 11.53 |
| Generación Total Diaria (Kg/Día) | 11.53 |
| Generación Total Anual (Tn/Año) | 4.21 |

Según la **Tabla 08**, en el rubro de hoteles se ha contado con una sola clase que tiene una generación diaria de 11.53 Kg/Día de residuos sólidos no domiciliarios, estimándose que en todo el año tienen una generación de 4.21 TM/Año.

Residuos sólidos generados en Restaurantes

Tabla 09: Generación total diaria y anual de residuos en restaurantes

| Categoría | (Kg/Día) |
|--|--------------|
| Clase 1 | 46.90 |
| Generación Total Diaria (Kg/Día) | 46.90 |
| Generación Total Anual (Tn/Año) | 17.12 |

Según la **Tabla 09**, los restaurantes son los principales productores de residuos sólidos en el Distrito de San Pedro, con un total de 17.12 Tm/Año de residuos sólidos no domiciliarios.

Residuos sólidos generados en Instituciones Educativas

Tabla 10: Generación total diaria y anual de residuos en I.E.

| Categoría | (Kg/Día) |
|--|--------------|
| Clase 1 | 36.70 |
| Generación Total Diaria (Kg/Día) | 36.70 |
| Generación Total Anual (Tn/Año) | 13.40 |

Según la **Tabla 10**, las instituciones educativas tienen una generación diaria de 36.70 Kg/Día, estimándose que en todo el año generan 13.40 TM/Año de residuos sólidos no domiciliarios.

Residuos sólidos generados en barrido de calles

Tabla 11: Generación total diaria y anual de residuos en barrido de calles

| Categoría | (Kg/Día) |
|--|-------------|
| Clase 1 | 2.39 |
| Generación Total Diaria (Kg/Día) | 2.39 |
| Generación Total Anual (Tn/Año) | 0.87 |

Según la **tabla 11**, las actividades de limpieza de calles generan en promedio al día 2.39 Kg/Día de residuos sólidos no domiciliarios, haciendo un total anual de 0.87 TM/Día.

C. RESIDUOS SÓLIDOS ESPECIALES

De acuerdo al trabajo de campo realizado, la generación de residuos sólidos especiales

se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 12: Generación Per Cápita de Residuos Especiales

| Categoría | (Kg/Día) |
|--|-----------------|
| Agroveterinaria | 0.79 |
| Generación Total Diaria (Kg/Día) | 0.79 |
| Generación Total Anual (Tn/Año) | 0.29 |

Según la **Tabla 12**, se observa que el segmento de residuos sólidos especiales tiene una generación de 0,79 Kg/Día de residuos sólidos especiales, pudiéndose estimar una generación anual se estima en 0,29 Tm/Año.

4.3. DETERMINAR LA COMPOSICIÓN FÍSICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS, NO DOMICILIARIOS Y ESPECIALES.

Utilizando la totalidad de los residuos sólidos se procedió a:

- Colocar todas las bolsas de residuos sólidos recolectados sobre un plástico y desocupar su contenido sobre el mismo.
- En seguida se empezó a realizar la clasificación manual de los residuos sólidos de acuerdo a lo estipulado en la guía.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

A. COMPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS EN EL DISTRITO DE SAN PEDRO

Tabla 13: Composición de los residuos sólidos domiciliarios

| CATEGORÍA | % |
|--------------------------------|--------|
| Residuos aprovechables | 77.28% |
| Residuos Orgánicos | 35.12% |
| Residuos de alimentos | 24.50% |
| Residuos de maleza y poda | 9.29% |
| Otros orgánicos | 1.33% |
| Residuos Inorgánicos | 42.16% |
| Papel | 2.72% |
| Cartón | 3.79% |
| Vidrio | 4.86% |
| Plástico | 15.32% |
| Tetra brik (envases multicapa) | 0.13% |
| Metales | 7.21% |
| Textiles (telas) | 6.71% |
| Caucho, cuero, jebe | 1.41% |
| Residuos no reaprovechables | 22.72% |

Según la **Tabla 13**, la composición de residuos sólidos domiciliarios cuenta con un 77.28% de residuos aprovechables, y el resto de 22.72% son residuos de naturaleza no

reaprovechable. Asimismo, entre los residuos aprovechables, se cuenta con un 35.12% de residuos orgánicos y un 42.16% de residuos inorgánicos.

En otros lugares en los cuales se ha realizado un estudio de composición de residuos sólidos, como por ejemplo en el estudio de Quispe (2018), se observa que el material orgánico representa un 55.98%, los papeles representan el 1.85%, cartón el 2.14% y vidrio el 2.21% también resaltan otros materiales como el plástico duro que se encontró en una proporción de 6.39%. Por otro lado en el estudio de Sarmiento (2014) se observa que los residuos orgánicos fueron de 36.80%. Por su parte en el estudio de Alata y Elías (2019) se observa que el material orgánico recolectado en su ámbito de estudio fue del 23%.

B. COMPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS NO DOMICILIARIOS EN EL DISTRITO DE SAN PEDRO

Tabla 14: Composición de los residuos sólidos no domiciliarios

| CATEGORÍA | % |
|------------------------------------|---------------|
| Residuos aprovechables | 66.11% |
| Residuos Orgánicos | 31.55% |
| Residuos de alimentos | 25.89% |
| Residuos de maleza y poda | 5.25% |
| Otros orgánicos | 0.41% |
| Residuos Inorgánicos | 34.56% |
| Papel | 1.86% |
| Cartón | 4.31% |
| Vidrio | 2.89% |
| Plástico | 9.44% |
| Tetra brik (envases multicapa) | 0.13% |
| Metales | 2.58% |
| Textiles (telas) | 6.61% |
| Caucho, cuero, jebe | 6.75% |
| Residuos no reaprovechables | 33.89% |

Según la **Tabla 14**, la composición de los residuos sólidos no domiciliarios en dos tercios

por residuos aprovechables y un tercio de residuos no reaprovechables, a su vez los residuos aprovechables están constituidos por un 31.55% de residuos orgánicos y un 34.56% de residuos inorgánicos.

C. COMPARACIÓN DE LA COMPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DISTRITO DE SAN PEDRO POR CATEGORÍAS

Tabla 15: Composición de los residuos sólidos domiciliarios y no domiciliarios

| CATEGORÍA | DOMICILIARIOS | GLOBAL | NO DOMICILIARIOS |
|-------------------------------|----------------|----------------|---------------------|
| Residuos aprovechables | 77.28% | 71.66% | 66.11% |
| Residuos Orgánicos | 35.12% | 33.39% | 31.55% |
| Residuos de alimentos | 24.50% | 25.29% | 25.89% |
| Residuos de maleza - poda | 9.29% | 7.24% | 5.25% |
| Otros orgánicos | 1.33% | 0.86% | 0.41% |
| Residuos Inorgánicos | 42.16% | 38.27% | 34.56% |
| Papel | 2.72% | 2.28% | 1.86% |
| Cartón | 3.79% | 4.05% | 4.31% |
| Vidrio | 4.86% | 3.86% | 2.89% |
| Plástico | 15.32% | 12.33% | 9.44% |
| Tetra brik (multicapa) | 0.13% | 0.13% | 0.13% |
| Metales | 7.21% | 4.86% | 2.58% |
| Textiles (telas) | 6.71% | 6.65% | 6.61% |
| Caucho, cuero, jebe | 1.41% | 4.11% | 6.75% |
| Residuos no reaprovechables | 22.72% | 28.34% | 33.89% |
| TOTAL | 100.00% | 100.00% | 100.00% |

En la **tabla 15**, precedente podemos observar que hay ciertas diferencias en la generación de residuos sólidos entre los segmentos domiciliarios y no domiciliarios, los cuales los pasaremos a revisar en forma detallada a continuación.

Tabla 16: Composición de los residuos aprovechables y no aprovechables

| CATEGORÍA | DOMICILIARIOS | GLOBAL | NO DOMICILIARIOS |
|-----------------------------|----------------|----------------|------------------|
| Residuos aprovechables | 77.28% | 71.66% | 66.11% |
| Residuos no reaprovechables | 22.72% | 28.34% | 33.89% |
| TOTAL | 100.00% | 100.00% | 100.00% |

En la **Tabla 16**, podemos observar que hay una mayor generación de residuos aprovechables en el ámbito domiciliario, complementariamente se observa que los residuos no aprovechables constituyen una mayor proporción en el caso de las unidades demuestran no domiciliarias. Esta información se puede distinguir con mayor facilidad en la siguiente figura:



Figura 03: Composición de los residuos aprovechables y no aprovechables

Gráficamente es posible distinguir en la **Figura 03** de manera más fácil la diferencia en la

composición de residuos aprovechables entre la muestra domiciliaria y no domiciliaria, viendo que en la muestra domiciliaria tiene una mayor proporción los residuos aprovechables, y por tanto su proporción es menor en el caso de los residuos no reaprovechables. Así mismo podemos observar en el caso de los residuos sólidos no domiciliarios la tendencia es contraria a la anterior.

A continuación desagregamos estos datos, con la finalidad de ver la diferencia entre los residuos orgánicos e inorgánicos que se presentan entre las muestras de residuos sólidos domiciliarios y no domiciliarios, estos resultados se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 17: Composición de los residuos orgánicos e inorgánicos

| CATEGORÍA | DOMICILIARIOS | GLOBAL | NO DOMICILIARIOS |
|-----------------------------|----------------|----------------|---------------------|
| Residuos aprovechables | 45.45% | 46.60% | 47.72% |
| residuos no reaprovechables | 54.55% | 53.40% | 52.28% |
| TOTAL | 100.00% | 100.00% | 100.00% |

En la **Tabla 17** observa, los residuos orgánicos constituyen una mayor proporción de los residuos sólidos, en ambos segmentos observados es decir, tanto en el segmento de domiciliarios 54.55% y no domiciliarios 52.28%, existe mayor proporción de residuos inorgánicos. Observándose una leve diferencia, que determina que en el segmento de la muestra de residuos sólidos domiciliarios existe una mayor proporción, que en el segmento de residuos sólidos no domiciliarios, esta información también se observa de mejor manera en la siguiente figura:



Figura 04: Composición de los residuos orgánicos e inorgánicos

En la **Figura 04** podemos observar a diferencia del anterior ítem, que los residuos inorgánicos constituyen una mayor proporción respecto de los residuos orgánicos, tanto en la muestra del ámbito domiciliario así como en el ámbito no domiciliario. A diferencia de lo que puede ocurrir en otros ámbitos urbanos de mayor proporción, en los cuales los residuos orgánicos constituyen la mayor parte, en el Distrito de San Pedro, se observa que hay una menor proporción de residuos orgánicos, lo cual se puede explicar porque en el ámbito de estudio generalmente las viviendas realizan la crianza de animales menores en sus viviendas, por lo cual buena parte de los residuos orgánicos son utilizados como alimentos para estos.

4.4. DETERMINAR LA DENSIDAD DE LOS RESIDUOS DOMICILIARIOS, NO DOMICILIARIOS Y ESPECIALES.

A. DENSIDAD DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS

Tal como se mencionó en la metodología, se obtuvo la densidad de los residuos sólidos domiciliarios al medir la altura libre correspondiente a su disposición en un cilindro.

A continuación presentamos los datos obtenidos sobre la densidad de los residuos sólidos durante los 7 días de observación y evaluación de los residuos sólidos domiciliarios. Cada día se realizó cuatro tomas de medidas para el respectivo cálculo:

Tabla 18: Densidad de los Residuos Domiciliarios del Distrito de San Pedro

| Día y Tomas | Cálculo del Volumen | | | | Peso (kg) | Densidad Diaria (Kg/m ³) | |
|-------------|---------------------|--------|--------|------------------------|--------------|--|--------|
| | D (m) | Ho (m) | Hf (m) | Vol. (m ³) | | | |
| Día 1 | Toma 1 | 0.55 | 0.10 | 0.85 | 0.18 | 37.57 | 228.74 |
| | Toma 2 | 0.55 | 0.10 | 0.85 | 0.18 | 36.59 | |
| | Toma 3 | 0.55 | 0.18 | 0.85 | 0.16 | 37.76 | |
| | Toma 4 | 0.55 | 0.27 | 0.85 | 0.14 | 37.54 | |
| Día 2 | Toma 1 | 0.55 | 0.15 | 0.85 | 0.17 | 36.76 | 219.08 |
| | Toma 2 | 0.55 | 0.18 | 0.85 | 0.16 | 37.44 | |
| | Toma 3 | 0.55 | 0.10 | 0.85 | 0.18 | 37.26 | |
| | Toma 4 | 0.55 | 0.12 | 0.85 | 0.17 | 37.46 | |
| Día 3 | Toma 1 | 0.55 | 0.06 | 0.85 | 0.19 | 37.54 | 214.71 |
| | Toma 2 | 0.55 | 0.08 | 0.85 | 0.18 | 38.66 | |
| | Toma 3 | 0.55 | 0.14 | 0.85 | 0.17 | 37.77 | |
| | Toma 4 | 0.55 | 0.12 | 0.85 | 0.17 | 38.77 | |
| Día 4 | Toma 1 | 0.55 | 0.09 | 0.85 | 0.18 | 35.68 | 209.51 |
| | Toma 2 | 0.55 | 0.16 | 0.85 | 0.16 | 35.45 | |
| | Toma 3 | 0.55 | 0.08 | 0.85 | 0.18 | 37.53 | |
| | Toma 4 | 0.55 | 0.18 | 0.85 | 0.16 | 35.44 | |

| | | | | | | | |
|-------|--------|------|------|------|------|-------|--------|
| Día 5 | Toma 1 | 0.55 | 0.05 | 0.85 | 0.19 | 36.37 | 189.45 |
| | Toma 2 | 0.55 | 0.08 | 0.85 | 0.18 | 35.54 | |
| | Toma 3 | 0.55 | 0.05 | 0.85 | 0.19 | 35.35 | |
| | Toma 4 | 0.55 | 0.06 | 0.85 | 0.19 | 35.45 | |
| Día 6 | Toma 1 | 0.55 | 0.11 | 0.85 | 0.18 | 34.57 | 194.78 |
| | Toma 2 | 0.55 | 0.13 | 0.85 | 0.17 | 34.04 | |
| | Toma 3 | 0.55 | 0.10 | 0.85 | 0.18 | 34.63 | |
| | Toma 4 | 0.55 | 0.07 | 0.85 | 0.19 | 35.87 | |
| Día 7 | Toma 1 | 0.55 | 0.10 | 0.85 | 0.18 | 35.45 | 186.18 |
| | Toma 2 | 0.55 | 0.14 | 0.85 | 0.17 | 34.53 | |
| | Toma 3 | 0.55 | 0.14 | 0.85 | 0.17 | 34.03 | |
| | Toma 4 | 0.55 | 0.13 | 0.85 | 0.17 | 24.03 | |

En la **Tabla 18** la base a estos datos se ha logrado estimar el promedio diario de la densidad de los residuos sólidos domiciliarios producidos o generados en el Distrito de San Pedro, los que los presentamos en la siguiente tabla:

Tabla 19: Densidad promedio de residuos domiciliarios (kg/m³)

| DIA 1 | DIA 2 | DIA 3 | DIA 4 | DIA 5 | DIA 6 | DIA 7 | PROMEDIO |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|
| 228.74 | 219.08 | 214.71 | 209.51 | 189.45 | 194.78 | 186.18 | 206.06 |

En la **Tabla 19**, podemos observar que en promedio existe una densidad de 206.06 kg/m³ en los residuos sólidos domiciliarios generados en el Distrito de San Pedro.

Para Cachique (2017) la densidad de los residuos sólidos domiciliarios fue de 215 kg por metro cúbico. En cambio Alata y Elías (2019) realizan el estudio de densidad por tipo de

áreas, observando que en el ámbito urbano la densidad de los residuos sólidos es de 198.34 kg por metro cúbico, mientras que en la zona rural se observa que hay 180.25 kg por metro cúbico de densidad.

B. DENSIDAD DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS NO DOMICILIARIOS

Para determinar la densidad de los residuos sólidos, se usó la metodología establecida al medir la altura libre de un cilindro cuyos resultados del conjunto de tomas realizadas durante los siete días de observación son los siguientes:

Tabla 20: Densidad de los Residuos No domiciliarios del Distrito de San Pedro

| Día y Tomas | Cálculo del Volumen | | | | Peso (kg) | Densidad Diaria (Kg/m³) |
|-------------|---------------------|--------|--------|-----------|-----------|-------------------------|
| | D (m) | Ho (m) | Hf (m) | Vol. (m³) | | |
| Día 1 | Toma 1 | 0.55 | 0.10 | 0.85 | 0.18 | 42.75 |
| | Toma 2 | 0.55 | 0.05 | 0.85 | 0.19 | 41.46 |
| | Toma 3 | 0.55 | 0.09 | 0.85 | 0.18 | 41.06 |
| | Toma 4 | 0.55 | 0.75 | 0.85 | 0.02 | 42.46 |
| | Toma 5 | 0.55 | 0.64 | 0.85 | 0.05 | 41.26 |
| | Toma 6 | 0.55 | 0.28 | 0.85 | 0.14 | 40.04 |
| Día 2 | Toma 1 | 0.55 | 0.12 | 0.85 | 0.17 | 40.04 |
| | Toma 2 | 0.55 | 0.10 | 0.85 | 0.18 | 39.74 |
| | Toma 3 | 0.55 | 0.05 | 0.85 | 0.19 | 40.74 |
| | Toma 4 | 0.55 | 0.23 | 0.85 | 0.15 | 40.64 |
| | Toma 5 | 0.55 | 0.09 | 0.85 | 0.18 | 41.75 |
| | Toma 6 | 0.55 | 0.26 | 0.85 | 0.14 | 41.74 |
| Día 3 | Toma 1 | 0.55 | 0.13 | 0.85 | 0.17 | 41.54 |
| | Toma 2 | 0.55 | 0.05 | 0.85 | 0.19 | 40.54 |
| | Toma 3 | 0.55 | 0.08 | 0.85 | 0.18 | 39.89 |

| | | | | | | | |
|--------------|--------|------|------|------|------|-------|--------|
| | Toma 4 | 0.55 | 0.24 | 0.85 | 0.14 | 40.26 | |
| | Toma 5 | 0.55 | 0.06 | 0.85 | 0.19 | 40.33 | |
| | Toma 6 | 0.55 | 0.33 | 0.85 | 0.12 | 41.85 | |
| Día 4 | Toma 1 | 0.55 | 0.10 | 0.85 | 0.18 | 39.88 | 22730. |
| | Toma 2 | 0.55 | 0.08 | 0.85 | 0.18 | 39.76 | |
| | Toma 3 | 0.55 | 0.09 | 0.85 | 0.18 | 40.65 | |
| | Toma 4 | 0.55 | 0.07 | 0.85 | 0.18 | 41.64 | |
| | Toma 5 | 0.55 | 0.14 | 0.85 | 0.17 | 40.65 | |
| | Toma 6 | 0.55 | 0.11 | 0.85 | 0.18 | 40.44 | |
| Día 5 | Toma 1 | 0.55 | 0.10 | 0.85 | 0.18 | 40.45 | 253.65 |
| | Toma 2 | 0.55 | 0.11 | 0.85 | 0.18 | 40.35 | |
| | Toma 3 | 0.55 | 0.13 | 0.85 | 0.17 | 41.44 | |
| | Toma 4 | 0.55 | 0.27 | 0.85 | 0.14 | 41.05 | |
| | Toma 5 | 0.55 | 0.20 | 0.85 | 0.16 | 41.01 | |
| | Toma 6 | 0.55 | 0.25 | 0.85 | 0.14 | 40.43 | |
| Día 6 | Toma 1 | 0.55 | 0.12 | 0.85 | 0.17 | 41.45 | 250.86 |
| | Toma 2 | 0.55 | 0.14 | 0.85 | 0.17 | 40.45 | |
| | Toma 3 | 0.55 | 0.10 | 0.85 | 0.18 | 41.53 | |
| | Toma 4 | 0.55 | 0.27 | 0.85 | 0.14 | 40.74 | |
| | Toma 5 | 0.55 | 0.23 | 0.85 | 0.15 | 41.65 | |
| | Toma 6 | 0.55 | 0.09 | 0.85 | 0.18 | 41.74 | |
| Día 7 | Toma 1 | 0.55 | 0.12 | 0.85 | 0.17 | 40.35 | 213.01 |
| | Toma 2 | 0.55 | 0.14 | 0.85 | 0.17 | 41.54 | |
| | Toma 3 | 0.55 | 0.14 | 0.85 | 0.17 | 41.45 | |
| | Toma 4 | 0.55 | 0.07 | 0.85 | 0.19 | 41.13 | |
| | Toma 5 | 0.55 | 0.09 | 0.85 | 0.18 | 40.54 | |
| | Toma 6 | 0.55 | 0.13 | 0.85 | 0.17 | 36.48 | |

En la **Tabla 20**, como base de datos obtenidos durante los 7 días de observación y las seis tomas de muestras que se han realizado cada día, se ha podido estimar la densidad promedio diaria de los residuos sólidos generados en el ámbito no domiciliario, cuyo resultado se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla 21: Densidad promedio de residuos no domiciliarios (kg/m³)

| DIA 1 | DIA 2 | DIA 3 | DIA 4 | DIA 5 | DIA 6 | DIA 7 | PROMEDIO |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|
| 327.57 | 242.34 | 244.18 | 227.30 | 253.65 | 250.86 | 230.01 | 253.70 |

En la **Tabla 21**, podemos observar que en el ámbito de generadores de residuos sólidos no domiciliarios del Distrito de San Pedro se tiene una media de densidad de 253.70 kg/m³.

Para Quispe (2018) en su ámbito de estudio llegó a determinar que la densidad de los residuos sólidos no domiciliarios fue de 89 kg por metro cúbico.

4.5. EVALUAR LA HUMEDAD DE LOS RESIDUOS DOMICILIARIOS Y NO DOMICILIARIOS

Para estimar la humedad de los residuos sólidos domiciliarios y no domiciliarios generados en el distrito de San Pedro, se ha procedido a elaborar sendas muestras para cada caso, en base a lo estipulado en la guía, con la finalidad de ser trasladados a un laboratorio competente en la materia, para que realicen la evaluación del porcentaje de humedad presente en dichas muestras, estos resultados se muestran a continuación.

A. HUMEDAD DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS

Los resultados de laboratorio obtenidos a partir de la muestra que se les ha proporcionado de residuos sólidos orgánicos del ámbito domiciliario de los generadores del distrito de San Pedro se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 22: Análisis de laboratorio de la humedad en los residuos sólidos domiciliarios

| | | |
|----------------------------|---|------------------|
| Producto | Residuos Orgánicos | |
| Muestra | Residuos domiciliarios | |
| Procedencia | Distrito de San Pedro. Canchis. Cusco | |
| Presentación | 01 bolsa cerrada herméticamente | |
| Peso | 300 gr. | |
| Método | Norma Mexicana NMX-AA-16-1984 para Determinación de Humedad | |
| RESULTADOS QUÍMICOS | | |
| Ensayo | Unidad | Resultado |
| Humedad | % | 68.92 |

Fuente: Informe de Ensayo del Laboratorio Louis Pasteur. Cusco

De acuerdo a la **Tabla 22** el análisis realizado en el laboratorio se puede concluir, que los residuos sólidos generados en el ámbito domiciliario del Distrito de San Pedro tienen una humedad del 68.92%.

Según el estudio de Cachique (2017) la humedad de los residuos sólidos domiciliarios fue de 36%.

B. HUMEDAD DE RESIDUOS SÓLIDOS NO DOMICILIARIOS

Asimismo, los resultados de laboratorio obtenidos a partir de la muestra que se les ha presentado de los residuos sólidos generados en el ámbito no domiciliario del distrito de San Pedro se presentan en la siguiente etapa:

Tabla 23: Análisis de laboratorio de la humedad en los residuos sólidos no domiciliarios

| | | |
|----------------------------|---|------------------|
| Producto | Residuos Orgánicos | |
| Muestra | Residuos no domiciliarios de restaurantes y Tiendas | |
| Procedencia | Distrito de San Pedro. Canchis. Cusco | |
| Presentación | 01 bolsa cerrada herméticamente | |
| Peso | 300 gr. | |
| Método | Norma Mexicana NMX-AA-16-1984 para Determinación de Humedad | |
| RESULTADOS QUÍMICOS | | |
| Ensayo | Unidad | Resultado |
| Humedad | % | 68.72 |

Fuente: Informe de Ensayo del Laboratorio Louis Pasteur. Cusco

Como podemos observar en la **tabla 23**, el análisis realizado en el laboratorio nos brinda los resultados de la muestra de residuos sólidos no domiciliarios, los cuales se ha podido determinar en el laboratorio que tienen una humedad de 68.72%.

Según el estudio de Cachique (2017) la humedad de los residuos sólidos no domiciliarios fue de 26%.

CONCLUSIONES

A partir de los resultados obtenidos y del proceso de caracterización, se llegan a las siguientes conclusiones:

PRIMERA : Habiendo evaluado las características de los residuos sólidos del Distrito de San Pedro, se concluye que no cuenta con un correcto mantenimiento de sus desechos, pues la disposición final de estas ,no tiene un tratamiento y mucho menos realizan la segregación .

SEGUNDA: La generación per cápita de los residuos domiciliarios en el Distrito de San Pedro es de 0.46 kg/hab/día.

TERCERA: La composición de los residuos sólidos domiciliarios es de un 77.28% de residuos aprovechables y un 22.72% de residuos no reaprovechar, mientras que en el caso de los residuos sólidos no domiciliarios su composición es de un 66.11% de residuos aprovechables y un 33.89% de residuos no reaprovechables. Respecto de la calidad de los residuos aprovechables, tenemos que en el caso de los residuos sólidos domiciliarios un 45.45% son de tipo orgánico y el 54.55% son inorgánicos; en el caso de los vestidos sólidos no domiciliarios el 47.72% son orgánicos y el 52.28% son residuos inorgánicos.

CUARTA: Los residuos sólidos domiciliarios tienen una densidad promedio de 206.06kg/m³, mientras que los residuos sólidos no domiciliarios tienen una densidad promedio de 253.70kg/m³.

QUINTA: La humedad de los residuos sólidos generados en el Distrito de San Pedro los resultados de laboratorio han arrojado los siguientes resultados: en el ámbito de los

residuos sólidos domiciliarios se tiene un 68.92% de humedad, mientras que en el caso de los residuos sólidos no domiciliarios se tiene un 68.72% de humedad.

RECOMENDACIONES

Una vez concluido el trabajo de investigación se ha arribado a las siguientes recomendaciones:

PRIMERA: A la municipalidad del Distrito de San Pedro se le recomienda elaborar en relleno sanitario teniendo en cuenta como instrumento de gestión nuestro estudio de caracterización de residuos sólidos de esta manera mejorar la calidad del sistema de limpieza pública del distrito, con la finalidad de brindar un servicio de mejor calidad, que promueva en el ámbito de su jurisdicción.

SEGUNDA: A las instituciones del Distrito de San Pedro se les invoca a promover la educación ambiental entre las personas que acuden a recibir sus servicios una mayor conciencia de la adecuada disposición de los residuos sólidos generados en el distrito, con la implementación de tachos de basura para la disposición segregada de los residuos en sus instituciones, con lo cual servirán de ejemplo para el resto de la población.

TERCERA: A la población en su conjunto se les convoca a realizar la segregación de los residuos sólidos que generan en sus hogares, manteniendo para ello a su disposición bolsas de diferentes colores con la finalidad de envasar los residuos orgánicos e inorgánicos en forma segregada. Así mismo, tomar conciencia de que solo se debe botar los residuos sólidos cuando las unidades encargadas de la limpieza pública se acerquen por sus hogares y por ningún motivo dejarlos en la vía pública.

BIBLIOGRAFÍA

- Alata, H., & Elias, P. (2019). *Caracterización y gestión de residuos sólidos del distrito de Huayllabamba, provincia de Urubamba – Cusco – 2018*. UTEA.
- Alcocer, P., Knudsen, J., Marrero, F., & Miranda, B. (2020). Modelo multicriterio para la gestión integral de residuos sólidos urbanos en Quevedo – Ecuador. *Revista de Ciencias Sociales (RCS)*. FCES - LUZ, XXVI(4), 328-352. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7687043.pdf>
- Barboza, K. (2017). *Gestión de los residuos sólidos y el impacto ambiental en el Pueblo Joven 9 de Octubre - Chiclayo, 2016*. Universidad Señor de Sipán. <https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/4140/Barboza%20-%20Julon%20.pdf?sequence=1>
- Bustos, C. (2009, enero-junio). La problemática de los desechos sólidos. *Economía*, (27), 121-144. <https://www.redalyc.org/pdf/1956/195614958006.pdf>
- Cachique, R. (2017). *Caracterización de residuos sólidos municipales del distrito de Caynarachi, Lamas 2016*. https://repositorio.upeu.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12840/978/Ronnel_Tesis_Bachiller_2017.pdf?sequence=5&isAllowed=y
- Castiblanco, J. D., & Mejía, E. (2017). *Análisis del Manejo de los Residuos Sólidos Orgánicos y Reciclables, Generados en la Galería de Mercado Leopold Rhoter del Municipio de Girardot – Cundinamarca*. <http://repository.unipiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/5781/TRABAJO%20FINAL%20ANALISIS%20DEL%20MANEJO%20DE%20LOS%20RESIDUOS%20SOLIDOS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Dávila, A. R., Castillo, L. A., Linares, I., & Martínez, V. (2021, Septiembre-diciembre). Gestión de los residuos sólidos urbanos y su efecto en el aire, agua y suelo. *Alfa. Revista de Investigación en Ciencias Agronómicas y Veterinarias*, 5(15), 428-452. <https://doi.org/10.33996/revistaalfa.v5i15.128>

- Econoticias. (2016). *El vertido incontrolado y sus negativas consecuencias para la salud*.
https://www.ecoticias.com/residuos-reciclaje/116203_mala-gestion-residuos-conse-cuencias
- Espinoza, G. (2007). *Gestión y fundamentos de la evaluación de impacto ambiental*. Banco Interamericano de Desarrollo (BID).
- Galvis, J. A. (2016, Julio-Diciembre). Residuos sólidos: problema, conceptos básicos y algunas estrategias de solución. *Gestión & Región*, (22), 101-119.
<https://revistas.ucp.edu.co/index.php/gestionyregion/article/download/149/146>
- Gamboa, V. E., & Madueño, E. (2016, septiembre). Gestión de residuos sólidos urbanos en el departamento Chimbas, provincia de San Juan, Argentina: la práctica de la teoría. *Letras Verdes*, (20), 68-91.
<https://revistas.flacsoandes.edu.ec/letrasverdes/article/view/1995>
- Gutiérrez, A. (2005). *Gestión Ambiental: ¿Estrategia para el desarrollo sostenible?*
https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/3477/1/GutierrezAlberto_gestionambientalestrategiadesarrollosostenible.pdf
- Hincapie, A. M. (2013). *Caracterización y manejo de residuos sólidos, de siete predios en Salento, Quindío*.
<http://repository.ut.edu.co/bitstream/001/1248/1/RIUT-HAA-spa-2013-Characterizaci%c3%b3n%20y%20manejo%20de%20residuos%20s%c3%b3lidos%2c%20de%20siete%20predios%20en%20Salento%2c%20Quind%c3%ado.pdf>
- Huamaní, C., Tudela, J. W., & Huamani, A. (2020). Gestión de residuos sólidos de la ciudad de Juliaca - Puno -Perú. *Revista de Investigaciones Altoandinas*, 22(1), 106-115. <http://www.scielo.org.pe/pdf/ria/v22n1/2313-2957-ria-22-01-106.pdf>
- INEI. (2015). *Anuario de Estadísticas Ambientales 2014*.
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1197/libro.pdf
- Jacqueline, B., & Delgado, J. M. (2020, julio-diciembre). Gestión de Residuos Sólidos Urbanos y su Impacto Medioambiental. *Ciencia Latina*, 4(2), 993-1008. SSN

2707-2215 (en línea), julio-diciembre, 2020, Volumen 4, Número 2.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v4i2.135

Jiménez, H. M. (2020). *Impactos ambientales sobre el manejo de residuos sólidos del relleno sanitario de Doña Juana en Bogotá, D.C.* Universidad Pedagógica Nacional.

http://repository.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/12879/impacto_sambientalesobreelmanejoderesiduossolidosdelrellenosanitariodo%C3%B1ajuan_aenbogotaDC.pdf?sequence=1

Madrid, V. E. (2012). *Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos del Mercado Central del Cantón Esmeraldas.*

<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2008/1/236T0061.pdf>

Maldonado, E. R. (2017). *Diagnóstico para el dimensionamiento de un relleno sanitario de los residuos sólidos municipales en el Distrito de Colquamarca-Provincia Chumbivilcas, Cusco.* Universidad Nacional San Agustín. Arequipa.
<http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/2786>

Melo, A. I. (2019, Julio). Problemática ambiental por mal manejo de residuos sólidos domésticos en el municipio de Galapa. *Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental.*
<https://aidisnet.org/wp-content/uploads/2019/07/463-Colombia-oral.pdf>

MINAM. (2018). *Resolución Ministerial N° 434-2018-MINAM.*
<https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2018/12/Resolucion-Ministerial-N%C2%B0-434-2018-MINAM.pdf>

Montes, A. (2009). *Organismo de Evaluación de Fiscalización Ambiental.*
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1197/cap05.pdf

Montes, C. (2018). *Estudio de los residuos sólidos en Colombia.* Universidad Externado de Colombia.

<https://bdigital.uexternado.edu.co/server/api/core/bitstreams/34996da5-2eab-4fc3-ad8b-2eb67a322507/content>

Pacheco, R. (2021). *Lineamientos básicos para la gestión integral del manejo de residuos sólidos en el centro poblado de Acomayo, distrito y provincia de Acomayo, Cusco, 2019.* Universidad Andina del Cusco.

<https://repositorio.uandina.edu.pe/handle/20.500.12557/4549>

Pérez, E. M. (2021). *Impacto socioeconómico y la gestión de los residuos sólidos en el distrito de Moche, Trujillo – 2021.* Universidad Cesar Vallejo.

<https://www.usmp.edu.pe/campus/pdf/articulos/articulo39.pdf>

Proexpansión. (2014, mayo 08). *La producción de la basura en Perú crece más rápido que su economía.* Proexpansión. Retrieved diciembre 15, 2022, from <https://proexpansion.com/es/articulos/298-la-produccion-de-la-basura-en-peru-crece-mas-rapido-que-su-economia>

Quispe, D. M. (2018). *Estudio de caracterización de residuos sólidos municipales en el distrito del distrito de Huancabamba, provincia de Oxapampa – Región Pasco – 2017.*

<http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/715/1/TESIS%20DANIELA%20COCHACHI.pdf>

Quispe, D. M. (2018). *Estudio de caracterización de residuos sólidos municipales en el distrito del distrito de Huancabamba, provincia de Oxapampa – Región Pasco – 2017.*

Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión.
<http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/715/1/TESIS%20DANIELA%20COCHACHI.pdf>

Quispecondori, R. (2022). *Evaluación del sistema de gestión de residuos sólidos hospitalarios en el Hospital San Martín de Porres - Macusani - Carabaya - 2020.*

http://34.127.45.135/bitstream/handle/UPSC/438/Rosmery_QUISPECONDORI_LIMACHE.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Rondón, E., Szantó, M., Pacheco, J. F., Contreras, E., & Gálvez, A. (2016). *Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios*. CEPAL. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40407/1/S1500804_es.pdf
- Sáez, A., & Urdaneta, J. (2014, septiembre-diciembre). Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe. *Omnia*, 20(3), 121-135. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=73737091009>
- Salazar, A., & Hernández, C. (2018, Julio-Diciembre). Evaluación de la eficiencia del Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos en el municipio de Benito Juárez, Quintana Roo Quivera. *Revista de Estudios Territoriales*, 20(2), 73-102. <https://www.redalyc.org/jatsRepo/401/40158030009/40158030009.pdf>
- Sibina, E. J. (2016). *Caracterización de los residuos sólidos domiciliarios del centro poblado de santo tomás, bases para una gestión adecuada, San Juan Bautista, Loreto – Perú – 2016*. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. <https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/4070>
- Treviño, R. (2017). *Los Residuos Sólidos en el Sur de Tamaulipas y sus implicaciones socioeconómicas*. <http://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/116725>
- Villanueva, I. (2016). *Las normas ambientales sobre el manejo de residuos sólidos hospitalarios y el derecho a la salud*. Universidad Andina de Cusco. https://repositorio.uandina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12557/650/lbeth_Tesis_bachiller_2016.pdf?sequence=3&isAllowed=y

ANEXOS

Anexo 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA:

TÍTULO: Estudio de caracterización de residuos sólidos municipales del Distrito de San Pedro Provincia de Canchis - Cusco 2022

| PROBLEMAS | OBJETIVOS | HIPÓTESIS | VARIABLES | DIMENSIONES | INDICADORES | TÉCNICAS INSTRUMENTOS | METODOLÓGICA |
|---|---|---|--|--|---|--|---|
| <p>PREGUNTA GENERAL:</p> <p>¿Cuáles son las características de los residuos sólidos domiciliarios, no domiciliarios y especiales del Distrito de San Pedro. Provincia de Canchis. Cusco – 2022?</p> <p>PREGUNTAS ESPECÍFICAS:</p> <p>-¿Cuánto es la</p> | <p>OBJETIVO GENERAL:</p> <p>Evaluar las características de los residuos sólidos domiciliarios, no domiciliarios y especiales del Distrito de San Pedro. Provincia de Canchis. Cusco – 2022</p> <p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</p> <p>- Estimar la generación per</p> | <p>HIPÓTESIS GENERAL:</p> <p>El estudio de caracterización de residuos sólidos permite la cuantificación de los residuos sólidos domiciliarios, no domiciliarios y especiales generados en el Distrito de San Pedro en la Provincia de Canchis del Departamento de Cusco – 2022.</p> | <p>Variable 1 : Estudio de Caracterización</p> | <p>-Generación per cápita</p> <p>-Composición</p> <p>- Densidad</p> <p>- Humedad</p> | <p>-GPC de residuos sólidos domiciliarios</p> <p>- GPC de residuos sólidos no domiciliarios en Kg/Hab/día.</p> <p>-Porcentaje de residuos sólidos ,Domiciliarios y No Domiciliarios.</p> <p>- Porcentaje de densidad de residuos sólidos ,Domiciliarios y</p> | <p>INSTRUMENTOS:</p> <p>-Decreto Legislativo 1278 - Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.</p> <p>- Guia de Caracterización Residuos Sólidos Municipales)</p> | <p>POBLACIÓN:</p> <p>2974 hab. aprox. de 500 viviendas censo del INEI del 2017.</p> <p>MUESTRA:</p> <p>45 viviendas de muestra, 09 viviendas de contingencia haciendo un total de 54 viviendas. Tipo de</p> |

| | | | | | | | |
|--|--|---|--|--|---|--|---|
| <p>generación de residuos sólidos por habitante del Distrito de San Pedro? -¿Cuál es la composición de los residuos sólidos generados en el Distrito de San Pedro? - ¿Cuál es la densidad de los residuos sólidos generados en el Distrito de San Pedro? - ¿Cuál es la humedad de los residuos sólidos generados en el Distrito de San Pedro?</p> | <p>cápita de residuos sólidos en el Distrito de San Pedro. - Determinar la composición de los residuos sólidos generados en el Distrito de San Pedro. - Determinar la densidad de los residuos sólidos generados en el Distrito de San Pedro. - Evaluar la humedad de los residuos sólidos generados en el Distrito de San Pedro.</p> | <p>HIPÓTESIS ESPECÍFICAS - En el Distrito de San Pedro hay una regular generación per cápita de residuos sólidos. - En la composición de los residuos sólidos generados en el Distrito de San Pedro predominan los residuos inorgánicos. - La densidad de los residuos sólidos generados en el Distrito de San Pedro es alta. - La humedad de los residuos sólidos generados en el Distrito de San Pedro es baja.</p> | <p>Variable 2: Residuos sólidos Municipales</p> | <p>-Residuos sólidos domiciliarios - Residuos sólidos no domiciliarios. - Residuos sólidos especiales.</p> | <p>No Domiciliarios. -Porcentaje de Humedad de residuos sólidos ,Domiciliarios y No Domiciliarios.</p> | <p>TÉCNICA: Observación</p> | <p>investigación: No experimental Diseño de investigación: Descriptiva MÉTODO: De campo MATERIALES : Bolsas de residuos recolectadas</p> |
|--|--|---|--|--|---|--|---|

Anexo 02: PANEL FOTOGRÁFICO**Figura 05:** Empadronamiento de viviendas (Domiciliarios)**Figura 06 :** Capacitación a las viviendas (Domiciliarios)



Figura 07: Empadronamiento a beneficiarios a hospedajes.



Figura 08 : Empadronamiento a beneficiarios de agroveterinarias.



Figura 09: Empadronamiento a beneficiario de tiendas.



Figura 10: Entrega de bolsas para el estudio de caracterización

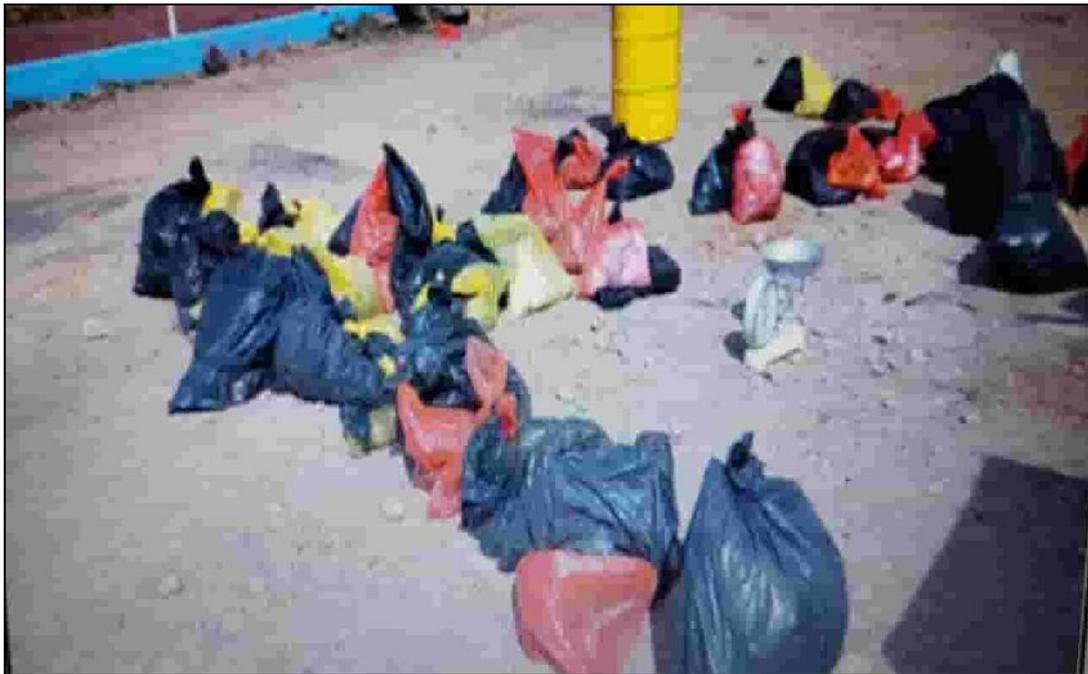


Figura 11: Ordenamiento de las bolsas



Figura 12 : Pesado de las bolsas por codificación



Figura 13 : Segregación de los residuos sólidos



Figura 14: Muestra de humedad para el laboratorio

Anexo 03: RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LABORATORIO

- Muestra de residuos sólidos domiciliarios

Laboratorio Louis Pasteur S.R.Ltda.
 Urb. Velasco Astete D-18-B
 Wanchaq - Cusco - Perú
 Telefax: 084-234727
 Celular: 975 713500 - 974787151
 laboratoriolouispasteur@yahoo.es
 www.lablouispasteur.pe

INFORME DE ENSAYO
LLP-1806-2022
SO-0489-2022



LABORATORIO LOUIS PASTEUR

Pág. 1 de 1

INFORMACIÓN DEL CLIENTE
 Solicitante: Municipalidad Distrital de San Pedro
 Dirección Legal: Plaza de Armas S/N

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA
 Nombre del Producto: Residuos orgánicos
 Fecha de Ingreso de Muestra: 2022/12/27
 Fecha de Ensayo: 2022/12/27

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA (Datos declarados por el cliente):
 Muestreo realizado por: Karen Amanca Quispe
 Fecha de Muestreo: 2022/12/26
 Procedencia de la Muestra: Residuos domiciliarios – Distrito de San Pedro.
 Cantidad y Descripción de la Muestra: 01 bolsa hermética de 300g.

REPORTE DE RESULTADOS
 Fecha de Emisión de Informe de Ensayo: 2022/12/30
Los resultados se aplican a la muestra como se recibió de acuerdo a los datos declarados por el cliente.

RESULTADOS QUIMICOS

| Ensayo(s) | Unidad | Resultado(s) |
|-----------|--------|--------------|
| Humedad | % | 68,92 |

Métodos de Referencia:
 Humedad: Norma Mexicana NMX-AA-10-1994. Protección del ambiente - Contaminación del suelo - Residuos sólidos Municipales. Determinación de humedad



Sigs. Mercedes Mercedes Quispe Flores
 C. B. P. 4917
 DIRECTOR DE SISTEMA DE CALIDAD



Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad de producto o una certificación del Sistema de Calidad de la entidad que lo produce. Este documento no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización del Laboratorio Louis Pasteur S.R.Ltda. Los resultados solo se refieren a los ítems ensayados. El presente informe de ensayo se refiere únicamente a la muestra analizada.

- Muestra de residuos sólidos NO domiciliarios

Laboratorio Louis Pasteur S.R.Ltda.
 Urb. Velasco Astete D-18-B
 Wanchaq - Cusco - Perú
 Telefax: 084-234727
 Celular: 975 713500 - 974787151
 laboratoriolouispasteur@yahoo.es
 www.lablouispasteur.pe

INFORME DE ENSAYO
LLP-1805-2022
SO-0489-2022


LABORATORIO LOUIS PASTEUR

Pág. 1 de 1

INFORMACIÓN DEL CLIENTE
 Solicitante: Municipalidad Distrital de San Pedro
 Dirección Legal: Plaza de Armas S/N

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA
 Nombre del Producto: Residuos orgánicos
 Fecha de Ingreso de Muestra: 2022/12/27
 Fecha de Ensayo: 2022/12/27

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA (Datos declarados por el cliente):
 Muestreo realizado por: Karen Amanca Quispe
 Fecha de Muestreo: 2022/12/26
 Procedencia de la Muestra: Residuos no domiciliarios de restaurantes y tiendas – Distrito de San Pedro.
 Cantidad y Descripción de la Muestra: 01 bolsa hermética de 300g.

REPORTE DE RESULTADOS
 Fecha de Emisión de Informe de Ensayo: 2022/12/30
 Los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió de acuerdo a los datos declarados por el cliente.

RESULTADOS QUÍMICOS

| Ensayo(s) | Unidad | Resultado(s) |
|-----------|--------|--------------|
| Humedad | % | 68,72 |

Métodos de Referencia:

| | |
|---------|--|
| Humedad | Norma Mexicana NOM-AA-115-1994. Protección del ambiente - Contaminación del suelo - Residuos sólidos Municipales. Determinación de humedad |
|---------|--|


 Elga Alarcedo Alarcedo Flores
 C. B. P. 4317
 DIRECTOR DE SISTEMA DE CALIDAD



Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad de producto o una certificación del Sistema de Calidad de la entidad que lo produce. Este documento no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización del Laboratorio Louis Pasteur S.R.Ltda. Los resultados solo se refieren a los ítems ensayados. El presente informe de ensayo se refiere únicamente a la muestra analizada.

Anexo 04: DOCUMENTOS QUE PRUEBAN LA CARACTERIZACIÓN

SOLICITUD

Solicito: Presupuesto para ejecución de Proyecto de Tesis.

Para: Prof. Emiliano Guñonez Surco

(Alcalde de la Municipalidad distrital de San Pedro)

Atención: Gerencia de Medio ambiente de la municipalidad Distrital de San Pedro.

Yo, Luz Crisell Esquivel Murillo, Bachiller de la escuela profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad Privada San Carlos – Puno, identificada con documento de identidad N° 76067153 con domicilio legal av. Arequipa # 420 del distrito de Sicuani de la Provincia de Cuzco me presento ante usted y expongo lo siguiente:

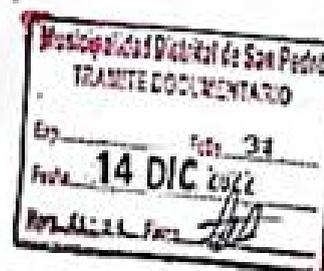
Que viendo la situación actual del distrito de San Pedro me interese en el bienestar de dicho distrito, realizando un proyecto de tesis que titula ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE SAN PEDRO PROVINCIA DE CUSCO 2022, que bien fue analizado y aprobado por la Universidad Privada San Carlos para su ejecución.

Por tal motivo solicito apoyo a su persona para la aprobación del presupuesto para la ejecución de mi proyecto de tesis.

Por lo expuesto:

Ruego a usted acceder a lo solicitado por ser de justicia.

San Pedro, 14 Diciembre de 2022



Bach. Luz Crisell esquivel Murillo
DNI: 76067153

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I DATOS GENERALES

- 1.1. APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO: Ronald Camino Quiroz
- 1.2. GRADO ACADÉMICO: Ingeniero Civil - Especialista en Residuos Sólidos
- 1.3. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales del distrito de San Andrés de Lancharis - Cusco
- 1.4. DENOMINACIÓN DEL INSTRUMENTO: Cuestionario - Validación de Instrumento

| INDICADORES | Deficiente | Regular | Bueno | Muy Bueno | Excelente |
|--------------------|------------|----------|----------|-----------|-----------|
| | 0 - 20% | 21 - 40% | 41 - 60% | 61 - 80% | 81 - 100% |
| 1. CLARIDAD | | | | | ✓ |
| 2. OBJETIVIDAD | | | | ✓ | |
| 3. ACTUALIDAD | | | | ✓ | |
| 4. ORGANIZACIÓN | | | | ✓ | |
| 5. SUFICIENCIA | | | | ✓ | |
| 6. INTENCIONALIDAD | | | | | ✓ |
| 7. CONSISTENCIA | | | | ✓ | |
| 8. COHERENCIA | | | | ✓ | |
| 9. METODOLOGÍA | | | | ✓ | |
| 10. CONVENIENCIA | | | | | ✓ |
| SUB TOTAL | 0 | 0 | 0 | 70% | 30% |
| TOTAL | | | | | 100% |

VALORACION

| Deficiente () | Regular () | Bueno () | Muy Bueno () | Excelente () |
|----------------|-------------|-----------|---------------|---------------|
| 0 - 20% | 21 - 40% | 41 - 60% | 61 - 80% | 81 - 100% |

1.5. OPINION DE APLICABILIDAD: factible aplicar encuesta.

Lugar y fecha: San Pedro, 16 Diciembre de 2013

[Firma]

Firma del experto

NOMBRE: Ronald Camino Quiroz

CP: 207104

TELÉFONO: 989511272

Anexo 05: FICHA DE EMPADRONAMIENTO DE VIVIENDAS

| Código | Dirección | Nombres y Apellidos | DNI N° | N° Habitantes por vivienda | Entrega sus residuos inorgánicos a un reciclador | ¿Los residuos orgánicos son usados como alimentos para animales u otros usos? | FIRMA |
|--------|---------------------|--------------------------------|----------|----------------------------|--|---|---------|
| A-15 | Calle Libertad | Geiselda Zavallos Condori | 46390845 | 5 | no | Si | [Firma] |
| A-16 | Calle Libertad | Cirila Quinañes Surco | 42129027 | 3 | no | Si | [Firma] |
| A-17 | Calle Revolución | Maico Alejandro Astlo Apinario | 24705527 | 2 | no | Si | [Firma] |
| A-18 | Calle Revolución | Romana Soto Surco | 44650299 | 3 | no | Si | [Firma] |
| A-19 | Calle Libertad | Yanina Laura Vekz | 46067394 | 4 | no | Si | [Firma] |
| A-20 | Calle Libertad | María Helena Aranza Huamacha | 4120080 | 4 | no | Si | [Firma] |
| A-21 | Calle Libertad | Samuel Paduaga CCumpa | | 4 | no | Si | [Firma] |
| A-22 | Calle Libertad | Rosalinda Amela Ramos | 30608332 | 4 | no | Si | [Firma] |
| A-23 | Calle 15 de febrero | Encarnación Manzon Asyllo | | 1 | no | Si | [Firma] |
| A-24 | Calle Inca Huamacha | Flore Cahuano Manzon | 41386629 | 3 | no | no | [Firma] |
| A-25 | Calle San Isidro | Gerardo Alcahuasi Cono | 24721021 | 5 | no | Si | [Firma] |
| A-26 | Calle Inca Huamacha | Pedro Cruz Quispe | 29528801 | 2 | no | SI | [Firma] |
| A-27 | Calle Inca Huamacha | FRANCO ZAVALLLOS ANDRÉS | 24708410 | 4 | no | SI | [Firma] |
| A-28 | Calle Inca Huamacha | AYOC CAYUAC RODRIGUEZ | 41395800 | 4 | no | SI | [Firma] |

| Código | Dirección | Nombres y Apellidos | DNI N° | N° Habitantes por vivienda | Entrega sus residuos inorgánicos a un reciclador | ¿Los residuos orgánicos son usados como alimentos para animales u otros usos? | FIRMA |
|--------|---------------------|-----------------------------|----------|----------------------------|--|---|---------|
| I-A-01 | Calle San Isidro | Louros Guno | 24695081 | 2 | no | Si | [Firma] |
| I-A-02 | Calle San Isidro | Rosa Torres de Coylla | 24694517 | 2 | no | Si | [Firma] |
| I-A-03 | Calle San Isidro | Delia Perez Aviles | 23979105 | 3 | Si | Si | [Firma] |
| I-A-04 | Calle San Isidro | Fabiana Amanca de Coilla | | 2 | no | Si | [Firma] |
| I-A-05 | Calle San Isidro | Louisa Quispe Amanca | 41377276 | 1 | no | no | [Firma] |
| I-A-06 | Calle San Isidro | Yorka Coilla OCSA | 43136862 | 3 | no | Si | [Firma] |
| I-A-07 | Calle San Isidro | Juana Paula Yanqui de Astla | 24694122 | 2 | no | Si | [Firma] |
| I-A-08 | Calle Madre de Dios | Juan Carlos Coaguira Manzon | 24693742 | 2 | no | Si | [Firma] |
| I-A-09 | Calle Madre de Dios | Xiara Luzero Cusi Mamiani | 61583589 | 5 | no | Si | [Firma] |
| A-10 | Calle Madre de Dios | Miguel Luna Surco | 41348621 | 5 | no | Si | [Firma] |
| A-11 | Calle Madre de Dios | TERESA CAHUANO SURCO | | 3 | no | Si | [Firma] |
| A-12 | Calle Libertad | Kristudes Anaspupa Anaspupa | 24695503 | 3 | no | Si | [Firma] |
| A-13 | Calle Revolución | Antonio Coilla Cono | 24694117 | 4 | no | Si | [Firma] |
| A-14 | Calle Libertad | Olger Surco Apinario | 24693696 | 5 | no | Si | [Firma] |

| Código | Dirección | Nombres y Apellidos | DNI N° | N° Habitantes por vivienda | Entrega sus residuos inorgánicos a un reciclador | ¿Los residuos orgánicos son usados como alimentos para animales u otros usos? | FIRMA |
|--------|--------------------|--|----------|----------------------------|--|---|-------|
| I-B-01 | J. Lolo | VERONICA PUNA MAMANI | 48375475 | 5 | NO | NO | |
| I-B-02 | G Varela S/N | FRANCISCA ANTONIA ANTONIA BARRERA CUMPA CLOTHANAYA | 24693928 | 2 | NO | SI | |
| I-B-03 | 04 DE JULIO | LOAYZA COLQUE PERCY | 72468872 | 2 | NO | SI | |
| I-B-04 | 04 DE JULIO N° 300 | HONORATA BAUTISTA PANGARI | 42841921 | 4 | NO | SI | |
| I-B-05 | G. Varela | ISABEL HUANOCHA QUISEP | 24695442 | 5 | NO | SI | |
| I-B-06 | G. Varela | KANGSA GUAMAN SOTO | 41481199 | 4 | NO | NO | |
| I-B-07 | VARELA | VERONICA SANCHEZ CAJALE I. FERNANDA | 47134491 | 6 | NO | SI | |
| I-B-08 | G. Varela | NANCY INCA APARECIO | 42621408 | 2 | SI | SI | |
| I-B-09 | 4 de Julio | JUAN FRANCISCO AGUIRRE CESAR | 24694073 | 3 | NO | SI | |
| I-B-10 | 4 de Julio | FELICIANO YANQUE APARECIO | 41057523 | 3 | NO | SI | |
| I-B-11 | 4 de Julio | PATRICK MANDI CALUANTICO | 74358360 | 4 | NO | NO | |
| I-B-12 | 4 de Julio | WALTER SANCHEZ | 24708800 | 5 | NO | SI | |
| I-B-13 | 4 de Julio | KEVIN APOCUSIPA CHABOQUELCO | 73346183 | 2 | NO | NO | |
| I-B-14 | 4 de Julio | ROGER CUSI LOAYZA | 46402862 | 3 | NO | NO | |

| Código | Dirección | Nombres y Apellidos | DNI N° | N° Habitantes por vivienda | Entrega sus residuos inorgánicos a un reciclador | ¿Los residuos orgánicos son usados como alimentos para animales u otros usos? | FIRMA |
|--------|-------------|------------------------------------|----------|----------------------------|--|---|-------|
| I-B-15 | 4 de Julio | GENEVIENE ANTONIO QUISEP | 24693995 | 3 | NO | SI | |
| I-B-16 | 4 de Julio | JUAN FRANCISCA QUISEP DE YANQUE | — | 1 | NO | SI | |
| I-B-17 | 4 de Julio | BERNABE ANTONIO QUISEP | 24693901 | 1 | NO | SI | |
| I-B-18 | 4 de Julio | YOLANI ANTONIO QUISEP | 76762538 | 6 | NO | SI | |
| I-B-19 | 4 de Julio | KEVIN APOCUSIPA PANGARI | 47337708 | 3 | SI | SI | |
| I-B-20 | 4 de Julio | PAZESA RODRIGUEZ ANTONIO | 74437161 | 7 | NO | NO | |
| I-B-21 | 4 de Julio | TORIBIO QUISEP BARRAS | 24698098 | 3 | SI | SI | |
| I-B-22 | 4 de Julio | VICTOR OSBALDO CHABOQUELCO | 24700402 | 2 | SI | NO | |
| I-B-23 | 4 de Julio | WALTER OSALDO CCAJLA | 76086929 | 4 | NO | SI | |
| I-B-24 | SANTA ROSA | AUTH QUISEP HINCHAO | 73783697 | 8 | NO | SI | |
| I-B-25 | LORETO S/N. | DENISON HUALLPA CHABOQUELCO | 17296125 | 3 | NO | SI | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

| Código | Dirección | Nombres y Apellidos | Tipo de Comercio | DNI N° | N° Dias que labora | Area del Establecimiento (m²) | ¿Los residuos orgánicos son usados como alimentos para animales u otros usos | FIRMA |
|-----------|--------------------|--------------------------|------------------|----------|--------------------|-------------------------------|--|----------------|
| II-EC4-01 | Pista Panamericana | Ofelia dujon Rodriguez | Ferreteria | 2580746 | 7 | 30m² | no | <i>[Firma]</i> |
| II-EC4-02 | Calle Santa Rosa | Kenedy Mamani Yanque | Ferreteria | 47697911 | 7 | 20m² | Si | <i>[Firma]</i> |
| II-EC5-01 | Calle Panamericana | Ragen Asila Roca | Carpinteria | 4406930 | 7 | 30m² | Si | <i>[Firma]</i> |
| II-EC6-01 | Calle Panamericana | Tatibio Rodriguez Mamani | Mecanica | 29703730 | 7 | 40m² | Si | <i>[Firma]</i> |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

| Código | Dirección | Nombres y Apellidos | Tipo de Comercio | DNI N° | N° Dias que labora | Area del Establecimiento (m²) | ¿Los residuos orgánicos son usados como alimentos para animales u otros usos | FIRMA |
|----------|--------------------|----------------------------|------------------|----------|--------------------|-------------------------------|--|----------------|
| II-H1-01 | Calle 15 de Mayo | Eulalia Cochacalla Catuana | Hoteles | 42585531 | 7 | 100m² | Si | <i>[Firma]</i> |
| II-H1-02 | Calle Estacion | Wandy Calmanya Croza | Hoteles | - | 7 | 120m² | Si | <i>[Firma]</i> |
| II-H1-03 | Calle Panamericana | Andrea Mantalvo Mamani | Hoteles | 73955426 | 7 | 120m² | Si | <i>[Firma]</i> |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

| Código | Dirección | Nombres y Apellidos | Tipo de Comercio | DNI N° | N° Dias que labora | Area del Establecimiento (m²) | ¿Los residuos orgánicos son usados como alimentos para animales u otros usos | FIRMA |
|----------|------------------|----------------------------|------------------|----------|--------------------|-------------------------------|--|-------|
| 11-21-01 | Calle San Isidro | Mariusa Velez Quispe | Restaurant | 29366988 | 7 | 19m² | Si | |
| 11-21-02 | Calle San Isidro | Lilom Comanya Anasquipa | Restaurant | 47718108 | 6 | 30m² | SI | |
| 11-21-03 | Calle Revolucion | Rino Anasquipa Zuñiga | Restaurant | 4020690 | 6 | 28m² | SI | |
| 11-21-04 | Calle Revolucion | Ruth Mantolvo Anasquipa | Restaurant | 7259917 | 6 | 25m² | SI | |
| 11-21-05 | Calle Revolucion | Margarita Anasquipa Quispe | Restaurant | - | 7 | 32m² | SI | |
| 11-21-06 | Calle Estacion | Wendy Comanya Caza | Restaurant | 22246725 | 5 | 13 m² | NO | |
| 11-21-07 | Calle Revolucion | Yerica Concha Ocho | Restaurant | 73136662 | 5 | 18 m² | NO | |
| 11-21-08 | Calle San Isidro | Keyla Castro Anasquipa | Restaurant | 74222658 | 6 | 15 m² | NO. | |
| 11-21-09 | Calle San Isidro | Carlos Villofante Picho | Restaurant | 90139325 | 6 | 22m² | SI | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |