

UNIVERSIDAD PRIVADA SAN CARLOS

FACULTAD DE INGENIERÍAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



TESIS

**CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES PARA EL
DISEÑO DE UNA PROPUESTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS EN EL DISTRITO
DE PICHACANI LARAQUERI - PUNO, 2025.**

PRESENTADA POR:

WILBER RAMOS JORGE

NIELSON CONDORI CONDORI

PARA OPTAR TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AMBIENTAL

PUNO – PERÚ

2025



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



17.14%

SIMILARITY OVERALL

SCANNED ON: 29 JUL 2025, 5:43 PM

Similarity report

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

● IDENTICAL
2.52%

● CHANGED TEXT
14.61%

Report #27743309

WILBER RAMOS JORGE // NIELSON CONDORI CONDORI // CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES PARA EL DISEÑO DE UNA PROPUESTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS EN EL DISTRITO DE PICHACANI LARAQUERI - PUNO, 2025. RESUMEN La presente investigación tuvo como objetivo caracterizar los residuos sólidos municipales generados en la Localidad de Laraqueri, Distrito de Pichacani, para elaborar una propuesta de gestión integral. Se empleó un diseño descriptivo-correlacional, no experimental, se seleccionaron 85 viviendas de un total de 720. La caracterización de los residuos se realizó conforme a la Guía de Caracterización del MINAM (2019). Los resultados revelaron una generación per cápita de 0.38 kg/persona/día, una composición física de 49 % de residuos orgánicos y 51 % inorgánicos. La densidad promedio fue de 162.64 kg/m³, y una humedad de 76.85 %. Además, se aplicó un cuestionario para evaluar el nivel de conocimiento y las prácticas de segregación domiciliaria, obteniéndose un promedio del 73.48 % de residuos aprovechables. El análisis estadístico arrojó un coeficiente de correlación de Pearson ($r = 0.427$), indicando una relación positiva de magnitud moderada entre la dimensión cognitiva y la segregación en la fuente. El valor $p = 0.019 (< 0.05)$ confirma que esta correlación es estadísticamente significativa, lo que permite afirmar con un nivel de confianza del 95 % que el conocimiento sobre residuos influye directamente en la adecuada segregación domiciliaria. A partir de estos hallazgos, se formuló

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

TESIS

**CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES PARA EL
DISEÑO DE UNA PROPUESTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS EN EL DISTRITO
DE PICHACANI LARAQUERI - PUNO, 2025.**

PRESENTADA POR

WILBER RAMOS JORGE

NIELSON CONDORI CONDORI

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:


INGENIERO AMBIENTAL

APROBADA POR EL SIGUIENTE JURADO:

PRESIDENTE

: 
Mg. ELVIRA ANANI DURAND GOYZUETA

PRIMER MIEMBRO

: 
Dr. ESTEBAN ISIDRO LEON APAZA

SEGUNDO MIEMBRO

: 
M.Sc. FREDY APARICIO CASTILLO SUAQUITA

ASESOR DE TESIS

: 
Mg. JULIO WILFREDO CANO OJEDA

Área: Ingeniería, tecnología.

Sub área: Ingeniería Ambiental

Líneas de Investigación: Ciencias Ambientales.

Puno, 01 de agosto del 2025.

DEDICATORIA

De Wilber Ramos Jorge:

En primer lugar, a Dios, mi creador, por regalarme la vida cada día, por ser la luz que guía mis mañanas y por permitirme alcanzar este anhelado triunfo.

Al Espíritu Santo, a quien AMO profundamente, por su compañía incondicional, por estar siempre presente en mi vida espiritual y por sostenerme en los momentos de mayor necesidad. Gracias a su presencia, he logrado concluir mi carrera.

A mis queridos héroes, mis padres, y a mi hermosa familia. Su amor y apoyo incondicional han sido el pilar fundamental que me ha sostenido y motivado día a día para llegar a la meta y concluir mi carrera.

Finalmente, extendiendo mi gratitud a cada líder, compañero, hermano, amigo y todo el equipo docente de la Universidad Privada San Carlos de Puno, en particular a M.Sc. Fredy Aparicio Castillo Suaquita. Agradezco sinceramente cada consejo, cada instrucción y cada palabra de aliento que me brindaron; su guía ha sido crucial para hacer realidad este sueño tan anhelado de culminar mi formación profesional.

De Nielson Condori Condori :

Dios se puso a mi favor cada día y me dio la fuerza para continuar mi vida.

Dedico a mis padres, debido al amor incondicional y al apoyo incansable, las columnas básicas en todas las etapas de mi vida. La víctima y su creencia en mí, son un motivo para este logro.

A mis hermanos por su continua participación y apoyo, siempre recordando la importancia de la perseverancia.

A mis amigos, debido a su preciosa amistad y los momentos de descanso me dieron la fuerza para continuar.

A todos ellos, dedico este esfuerzo, fruto de la dedicación y el deseo de seguir creciendo. Este es también su triunfo.

AGRADECIMIENTOS

- Queremos expresar nuestra gratitud a Dios porque somos el instructor y la fuerza en el camino de la vida, nuestros padres y parientes, que me han brindado su apoyo incondicional en cualquier momento.
- Agradecemos profundamente a la Universidad Privada San Carlos de Puno, mi segunda casa de estudios, por brindarme la formación, corregirme, enseñarme y guiarme éticamente con principios y valores en mi profesión como Ingeniero Ambiental, contribuyendo al desarrollo de mi Región, País y el mundo.
- A mi asesor, Ing. M.Sc. Julio Wilfredo Cano Ojeda, por su valiosa guía, gran apoyo y ayuda fundamental para la culminación de esta investigación.
- Agradecemos sinceramente a los honorables miembros del jurado de tesis: Presidente: Mg. Elvira Anani Durand Goyzueta, Primer Miembro. Dr. Esteban Isidro Leon Apaza, Segundo Miembro. M.Sc. Fredy Aparicio Castillo Suaquita. Por sus contribuciones y recomendaciones se está realizando este proceso de investigación.
- A la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental y su excelente plana Docente.
- A la Municipalidad Distrital de Pichacani Laraqueri por autorizar la investigación durante la ejecución del proyecto y a todo el equipo de trabajo por su esfuerzo.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	1
AGRADECIMIENTOS	2
ÍNDICE GENERAL	3
ÍNDICE DE TABLAS	7
ÍNDICE DE FIGURAS	8
ÍNDICE 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.	14
1.1.1. PROBLEMA GENERAL	15
1.1.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS	15
1.2. ANTECEDENTES.	16
1.2.1. A NIVEL INTERNACIONAL.	16
1.2.2. A NIVEL NACIONAL.	17
1.2.3. A NIVEL REGIONAL.	19
1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.	21
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.	21
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.	21

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO, CONCEPTUAL E HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.	22
2.1.1. LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES.	22
2.1.2. CLASIFICACIÓN Y TIPO DE RESIDUOS SÓLIDOS	22
2.1.3. ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES.	24
2.1.4. GENERACIÓN PER CÁPITA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	25
2.1.5. LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS.	25
2.1.7. PROPIEDADES FÍSICAS, QUÍMICAS Y BIOLÓGICAS DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.	25
2.1.8. DENSIDAD DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES.	26
2.1.9. ASPECTO COGNITIVA.	26
2.2. MARCO CONCEPTUAL.	27
2.2.1. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.	27
2.2.3. MARCO TEÓRICO NORMATIVO.	28
2.3. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN	30
2.3.1. HIPÓTESIS GENERAL	30
2.3.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	30

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. ZONA DE ESTUDIO.	31
3.1.1. UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.	31
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA.	33
3.2.1. POBLACIÓN.	33
3.2.2. MUESTRA.	33

3.2.3. DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO Y DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA.	33
3.3. MÉTODOS Y TÉCNICAS	35
3.4. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES	38
3.4.1. VARIABLE INDEPENDIENTE.	38
3.4.2. VARIABLE DEPENDIENTE.	38
3.4.3. MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.	39
3.5. DETERMINACIÓN DE LA GENERACIÓN PER CÁPITA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS EN EL DISTRITO DE PICHACANI LARAQUERI.	39
3.6. DENSIDAD Y HUMEDAD DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN EL DISTRITO DE PICHACANI LARAQUERI.	42
3.6. DETERMINACIÓN DE LA COMPOSICIÓN FÍSICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES.	44
3.7. DETERMINAR LA RELACIÓN ENTRE EL COMPONENTE COGNOSCITIVO Y LA SEGREGACIÓN EN LA FUENTE DE RESIDUOS SÓLIDOS .	45
3.8. DISEÑAR UNA PROPUESTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES CON LOS ESTUDIOS DE CARACTERIZACIÓN.	47

CAPÍTULO IV

EXPOSICIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

4.1. ANÁLISIS Y EXPOSICIÓN DE RESULTADOS	49
4.1.1. GENERACIÓN PER CÁPITA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN EL DISTRITO DE PICHACANI LARAQUERI.	49
4.1.2. DENSIDAD Y HUMEDAD DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN LA LOCALIDAD DE LARAQUERI DISTRITO PICHACANI.	50
4.1.3. DETERMINAR LA COMPOSICIÓN FÍSICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN EL DISTRITO DE PICHACANI LARAQUERI.	53

4.1.4. DETERMINAR LA RELACIÓN ENTRE EL COMPONENTE COGNOSCITIVO Y LA SEGREGACIÓN EN LA FUENTE DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DISTRITO DE PICHACANI LARAQUERI.	60
4.1.5. DISEÑAR LA PROPUESTA DEL GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES CON LOS RESULTADOS DEL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN PARA EL DISTRITO DE PICHACANI LARAQUERI.	61
4.2. VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS	62
4.2.1. COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS GENERAL.	62
4.2.2. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS ESPECÍFICA.	62
CONCLUSIÓN	64
RECOMENDACIONES	66
BIBLIOGRAFÍA	68
ANEXOS	71

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 01: Zonificación recomendada de acuerdo al rango de viviendas en la Localidad de Laraqueri.	34
Tabla 02: Materiales y equipos.	37
Tabla 03: Caracterización de residuos municipales de la Localidad de Laraqueri.	39
Tabla 04: Valor y fuerza de la correlación.	46
Tabla 05: Generación anual y per cápita de residuos sólidos municipales de Laraqueri.	49
Tabla 06: Cálculo de la densidad de residuos sólidos domiciliarios.	50
Tabla 07: Cálculo de la densidad de los residuos sólidos no domiciliarios de Laraqueri.	51
Tabla 08: Densidad de los residuos sólidos municipales de Laraqueri.	51
Tabla 09: Humedad de residuos sólidos municipales de Laraqueri.	52
Tabla 10: Composición física de los residuos sólidos municipales.	56
Tabla 11: Relación entre el componente cognoscitivo y la segregación en la fuente.	60

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 01: Plano de ubicación para el estudio de caracterización.	32
Figura 02: Mapa de ubicación del Distrito de Pichacani Laraqueri.	32
Figura 03: Plano recorrido estratificado a nivel de manzana por ingreso per cápita.	35
Figura 04: Proceso de determinación de la densidad de residuos	43
Figura 05: Determinación de la densidad de residuos municipales.	44
Figura 06: Reducción de la muestra mediante el método del cuarteo.	45
Figura 07: Composición física de los residuos aprovechables y no aprovechables municipales.	54
Figura 08: Residuos sólidos inorgánicos y orgánicos.	54
Figura 09: Residuos no aprovechables y aprovechables.	55
Figura 10: Composición física de los residuos no domiciliarios.	55
Figura 11: Sticker de identificación para el estudio de caracterización.	96
Figura 12: Municipalidad Distrital de Pichacani Laraqueri.	96
Figura 13: Sensibilización y empadronamiento a viviendas que se usará para el estudio de caracterización.	97
Figura 14: Entrega de las bolsas a las viviendas que se usarán para el estudio de caracterización.	97
Figura 15: Pegado de sticker a viviendas que participan en el estudio de caracterización.	98
Figura 16: Pegado de stickers con el código de identificación a establecimientos comerciales.	98
Figura 17: Recojo de muestras a talleres de residuos municipales.	99
Figura 19: Recojo de muestras a establecimientos comerciales.	100
Figura 20: Recojo y registro de muestras a bodegas.	100

Figura 21: Recojo y pesado de muestras a restaurantes.	101
Figura 22: Recojo de muestras a boticas.	101
Figura 23: Recojo de muestras a hoteles .	102
Figura 24: Recojo de muestras de residuos municipales en instituciones.	102
Figura 25: Recojo de muestras en I.E.S. Eduardo Benigno Luque Romero laraqueri.	103
Figura 26: Traslado de muestras al centro de acopio temporal.	103
Figura 27: Pesado de las muestras.	104
Figura 28: Clasificación de los Residuos Municipales.	104
Figura 29: Peso de los residuos sólidos para medir densidad.	105
Figura 30: Composición física de los residuos municipales.	105
Figura 31: Realizando el método del cuarteo.	106
Figura 32: Clasificación de los residuos municipales.	106
Figura 33: Movilidad para la recolección de residuos para su estudio.	107
Figura 34: Traslado de residuos sólidos municipales para hallar la densidad.	107
Figura 35: Recojo de muestras de residuos para el laboratorio (humedad en bolsas Ziploc).	108
Figura 36: Encuesta a la población de Pichacani – Laraqueri sobre componente cognitivo y prácticas de segregación de residuos en la fuente.	109

NDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA. Caracterización De Residuos Sólidos Municipales Para El Diseño De Una Propuesta De Gestión De Residuos En El Distrito De Pichacani Laraqueri - Puno, 2025.	73
Anexo 02: Propuesta de Gestión de Residuos Sólidos Municipales en el Distrito de Pichacani Laraqueri – Puno, 2025.	74
Anexo 03: Ficha de validación del instrumento.	81
Anexo 04: Generación per cápita de residuos sólidos municipales – localidad Laraqueri.	83
Anexo 05: COMPOSICIÓN FÍSICA MUNICIPAL.	86
Anexo 06: Cuestionario.	89
Anexo 07: Trámite para el estudio de caracterización de residuos.	91
Anexo 08: Carta de permiso de la municipalidad del Distrito de Pichacani Laraqueri.	92
Anexo 09: Registro de las viviendas empadronadas.	93
Anexo 10: Tabulación de datos de las encuestas sobre el componente cognitivo y la segregación en la fuente.	95
Anexo 11: Informe de ensayo de Humedad de residuos municipales.	96
Anexo 12: Panel fotográfico.	97

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo caracterizar los residuos sólidos municipales generados en la Localidad de Laraqueri, Distrito de Pichacani, para elaborar una propuesta de gestión integral. Se empleó un diseño descriptivo-correlacional, no experimental, se seleccionaron 85 viviendas de un total de 720. La caracterización de los residuos se realizó conforme a la Guía de Caracterización del MINAM (2019). Los resultados revelaron una generación per cápita de 0.38 kg/persona/día, una composición física de 49 % de residuos orgánicos y 51 % inorgánicos. La densidad promedio fue de 162.64 kg/m³, y una humedad de 76.85 %. Además, se aplicó un cuestionario para evaluar el nivel de conocimiento y las prácticas de segregación domiciliaria, obteniéndose un promedio del 73.48 % de residuos aprovechables. El análisis estadístico arrojó un coeficiente de correlación de Pearson ($r = 0.427$), indicando una relación positiva de magnitud moderada entre la dimensión cognitiva y la segregación en la fuente. El valor $p = 0.019$ (< 0.05) confirma que esta correlación es estadísticamente significativa, lo que permite afirmar con un nivel de confianza del 95 % que el conocimiento sobre residuos influye directamente en la adecuada segregación domiciliaria. A partir de estos hallazgos, se formuló una propuesta de gestión municipal que incluye estrategias de segregación en el origen, recolección diferenciada, valorización mediante compostaje y reciclaje, así como un plan de educación ambiental enfocado en fortalecer la conciencia ciudadana. En conclusión, la caracterización de los residuos sólidos municipales de Laraqueri revela una generación per cápita moderada, una densidad significativa y un alto contenido de humedad. La composición física muestra una distribución equilibrada entre residuos orgánicos e inorgánicos, lo que constituye una base técnica sólida para el diseño de un sistema de gestión integral, ambientalmente sostenible, técnicamente viable y socialmente aceptable..

Palabras Clave: Caracterización, Gestión, Residuos sólidos, Segregación.

ABSTRACT

The present research aimed to characterize the municipal solid waste generated in the locality of Laraqueri, district of Pichacani, with the purpose of developing an integrated waste management proposal. A descriptive-correlational, non-experimental design was employed, and 85 households were selected from a total of 720. Waste characterization was carried out in accordance with the MINAM Characterization Guide (2019). The results revealed a per capita generation of 0.38 kg/person/day, with a physical composition of 49% organic waste and 51% inorganic waste. The average density was 162.64 kg/m³, and moisture content reached 76.85%. Additionally, a questionnaire was applied to evaluate the level of knowledge and household segregation practices, yielding an average of 73.48% of recoverable waste. Statistical analysis showed a Pearson correlation coefficient ($r = 0.427$), indicating a moderate positive relationship between cognitive dimension and source segregation. The p-value of 0.019 (< 0.05) confirms that this correlation is statistically significant, allowing a 95% confidence level to affirm that knowledge about waste directly influences proper household segregation. Based on these findings, a municipal waste management proposal was developed, incorporating strategies such as source segregation, differentiated collection, composting and recycling for waste recovery, and an environmental education plan aimed at strengthening citizen awareness. In conclusion, the characterization of municipal solid waste in Laraqueri reveals a moderate per capita generation, significant density, and high moisture content. The physical composition shows a balanced distribution between organic and inorganic waste, providing a solid technical foundation for designing an integrated management system that is environmentally sustainable, technically feasible, and socially acceptable.

Keywords: Characterization, Management, Waste management, Source segregation.

INTRODUCCIÓN

La contaminación por residuos sólidos representa un grave problema ambiental global, exacerbado por la mala gestión y la escasa cultura ambiental de la sociedad. Si los fondos de emergencia no se implementan para 2050, los desechos en todo el mundo aumentarán en un 70% en comparación con el nivel actual. En un informe emitido por el Banco Mundial (2018), el Distrito de Pichacani Laraqueri - Puno, enfrenta una gestión deficiente de residuos sólidos. El crecimiento poblacional y el aumento del consumo han generado grandes volúmenes de desechos, impactando la salud pública y contaminando el agua, aire y suelo de la localidad.

El desarrollo de esta investigación se estructura en los siguientes capítulos:

Capítulo I: Introduce la problemática global, nacional y local, y establece los objetivos generales y específicos del estudio. Capítulo II: Desarrolla el marco teórico y normativo, incluyendo los principios conceptuales y la legislación relevante que sustentan la investigación. Capítulo III: Detalla la metodología aplicada, describiendo el tipo y diseño de estudio, la población, la muestra, así como las técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos. Capítulo IV: Presenta y analiza los resultados obtenidos; y asu vez contiene conclusiones y recomendaciones; finalmente las referencias y los anexos. interpretando su significado en relación con los objetivos.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

A nivel mundial el impacto producido de la generación de los residuos es incalculable cuyos efectos se reflejan en el deterioro de la calidad de la salud humana, alterando el medio ambiente y la proliferación de agentes patógenos provocando múltiples tipos de enfermedades. Carvajal etc al; (2021). En cuanto a la gestión de residuos sólidos necesariamente considera la recolección y la reubicación final, cuando éstos no se han eliminado del todo, normalmente terminan como basura alrededor de calles y espacios públicos de una ciudad. López, (2015).

En el Distrito de Pichacani Laraqueri, Provincia de Puno, la gestión de residuos sólidos es deficiente. Aunque las municipalidades Distritales tienen la responsabilidad de asegurar los servicios de limpieza desde la generación hasta la disposición final, la municipalidad de Pichacani Laraqueri carece de los recursos necesarios para brindar un servicio adecuado. El principal obstáculo es la ausencia de una tarifa por el servicio de limpieza que cubra el gasto total que implica la limpieza pública. Esto se traduce en un servicio deficiente y en un personal insuficiente para la recolección, transporte y disposición final de los residuos.

Actualmente, los residuos sólidos del Distrito no reciben ningún tratamiento o transformación. En cambio, son dispuestos directamente en el suelo en el botadero

Catacorani, ubicado a 5 kilómetros de la ciudad, así como en otros botaderos cerca de los ríos o sus riberas, lo que agrava la situación ambiental.

El botadero Catacorani es un sitio no controlado que genera grave contaminación del suelo debido a los lixiviados. Además, contribuye a la contaminación del aire por la quema de residuos y la emisión de gases de descomposición. Esta situación se agrava porque los residuos no son soterrados adecuadamente, lo que permite que los plásticos se diseminan por el viento, afectando las áreas circundantes.

A lo anterior, se suma la falta de educación ambiental. Finalmente, la ausencia de un estudio de caracterización y segregación de residuos sólidos impide una gestión y manejo eficientes, afectando la calidad del servicio a la población. Esto agrava los problemas existentes, llevando al deterioro del medio ambiente y a riesgos para la salud de los habitantes del Distrito de Pichacani Laraqueri.

1.1.1. PROBLEMA GENERAL

¿Cómo es la caracterización de los residuos sólidos municipales para el diseño de una propuesta de gestión en el Distrito de Pichacani Laraqueri – Puno, 2025?

1.1.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS

- ¿Cuál es la generación per cápita de residuos sólidos municipales en el Distrito de Pichacani Laraqueri?
- ¿Cuál es la densidad y humedad de los residuos sólidos municipales en el Distrito de Pichacani Laraqueri?.
- ¿Cómo es la composición física de los residuos sólidos municipales en el Distrito de Pichacani Laraqueri?
- ¿Cuál es la relación entre el componente conocimiento y la segregación en la fuente de los residuos sólidos municipales en el Distrito de Pichacani Laraqueri?
- ¿Cómo diseñar una propuesta de gestión de residuos sólidos municipales con los resultados del estudio de caracterización para el Distrito de Pichacani Laraqueri?

1.2. ANTECEDENTES.

1.2.1. A NIVEL INTERNACIONAL.

Lagla (2019), menciona que la caracterización de residuos sólidos urbanos domésticos en la Comuna de Santa Clara de San Millán, En Quito, Ecuador, los resultados son los siguientes: producción per cápita 0.38 kg/persona/día, densidad correspondiente 214.82 kg/m³, estos datos están pronosticados para el periodo de producción anual, este es el dato más importante desde el punto de vista comercial ; papel 1,96%, cartón 1,77%, PET (1) 1,46% y HDPE (2) 0,66%, en base a estas cifras, el principio fundamental de la Junta Directiva será construir un punto de recolección temporal de residuos sólidos municipales apto para su reciclaje a través de personal calificado.

Hernández et al; (2018.), en sus investigaciones de Caracterización físico-química de la fracción orgánica de residuos sólidos urbanos del vertedero controlado en el centro urbano Abel Santamaría de Santiago de Cuba encontró en la fracción orgánica de los residuos sólidos, Predominan los residuos de hojas, papel y cartón, con humedad superior al 60%, capacidad de retención de agua del 69,5% y alto contenido de materia volátil (79,1%), favoreciendo los métodos biológicos y el uso de métodos de tratamiento anaeróbico seco y húmedo.

Córdoba (2009), en su tesis “Propuesta de un programa para el Manejo de Residuos Sólidos en la plaza de Mercado de Cereté - Córdoba” en su investigación determinó que, en el mercado se producen grandes volúmenes de residuos sólidos, siendo uno de los principales contribuyentes a la contaminación ambiental; su investigación contribuye a la forma y disminución de la contaminación ambiental en ese lugar, se puso un programa pertinente de actividades puntuales en las fases más críticas del manejo interno de estos residuos, que incluyen proyectos orientados al uso de fertilizantes, educación ecológica, diseño de rutas de evacuación de residuos, almacenamiento selectivo, instalación de puntos de acopio, promoción del establecimiento de una organización pública. Realizar

actividades de rescate y manejo de residuos sólidos, todo en el orden de producción, clasificación y almacenamiento. Para evitar impactos sobre el medio ambiente, contribuyendo a la gestión ambiental urbana.

Cruz (2013), en su tesis “Caracterización y manejo de residuos sólidos, de siete predios en Salento, Quindío. Universidad del Tolima” 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.

Sánchez et al; (2019), manifiesta que en su investigación de “Gestión de residuos sólidos urbanos en América Latina “Análisis desde una perspectiva educativa” plantea que la investigación sobre la generación de residuos sólidos urbanos tiene como objetivo contribuir a la realización del desarrollo sostenible. Esto requiere políticas y regulaciones claras que promuevan la buena gobernanza y la comprensión pública de la necesidad de cambiar los hábitos de producción y consumo.

1.2.2. A NIVEL NACIONAL.

Esquivel (2023), en su tesis estudio de caracterización de residuos sólidos municipales del Distrito de San Pedro, Provincia de Canchis - Cusco 2022 obtuvo la cantidad promedio de residuos sólidos generados per cápita es de 0,46 kg/persona/día; En cuanto a la composición física, entre los residuos aprovechables el 78,28% de los residuos sólidos domiciliarios son aptos para su aprovechamiento, el 21,72% restante son residuos orgánicos y el 54,55% son residuos inorgánicos; La densidad media es de 206,6 kg/m³, la humedad del 68,92%.

Burga (2021), menciona en su tesis diagnóstico y caracterización de los residuos sólidos domiciliarios de la ciudad de Trujillo - Perú 2019-2020; entre los resultado Se muestra que la cantidad total de residuos sólidos generados, la producción per cápita, la densidad y la humedad son 185.729 toneladas/día, 0.559 kg/persona/día, 291.10 kg/cm³ y 26.64%, respectivamente. La mayoría de los residuos generados son residuos orgánicos: 70,65%, cuya tasa de biodegradación es de 0,82 debido al contenido de lignina de 0,4 de la fracción volátil. Además la población carece de una cultura ecológica que permita una adecuada clasificación en origen.

Aliaga (2022), en su investigación caracterización de los residuos sólidos para una gestión adecuada en el Distrito de San Pedro de Pillao Daniel Alcides Carrión–Pasco-2018. Planteó que en el Distrito de San Pedro de Pillao, existe una gran problemática respecto al manejo de residuos sólidos que genera la población, y cuyo objetivo del estudio fue determinar las características de los residuos sólidos domiciliarios y no domiciliarios con la finalidad de reducir el impacto ambiental. Los resultados demostraron que la generación per cápita domiciliaria en promedio es de 0.19 Kg/Hab/día haciendo menos de un cuarto de tonelada, y que la mayor composición física del residuo es material orgánico con 35.8 % seguido de plásticos con 7.3%, cartón 5.2 %, papel 2.2 % metal 3.8 %. En conclusión se pudo concluir que el estudio de caracterización ha permitido mejorar la gestión de residuos sólidos en el Distrito de San Pedro de Pillao.

Loreto (2021), publicó indicando que en cuanto a la limpieza pública el 98,5% (1 mil 844) de las municipalidades realizaron el servicio de recojo de residuos sólidos en el año 2019. De las cuales, el 84,0% depositan todo o parte de los mismos en un botadero, el 31,2% lo disponen para reciclaje principalmente.

Según Quispe (2018), en su investigación titulada " Estudio de caracterización de residuos sólidos municipales en el Distrito de Huancabamba, Provincia de Oxapampa – Región Pasco – 2017" 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 Ton/día, las características de los componentes de los residuos encontrados son. La materia orgánica es de 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 Ton/día, y la densidad de los mismos es de 89%.

1.2.3. A NIVEL REGIONAL.

Umiña (2025) en su tesis caracterización de residuos sólidos municipales en el Distrito de Coata, Puno - 2025 Se ha encontrado una per cápita de 0.398 kg per cápita. Para los ingredientes, el análisis muestra 52.82 % Los residuos corresponden a la materia orgánica y al 18.32 % - origen inorgánico. La densidad promedio debido a esto es 177.71 kg/m³. Contenido de humedad de 61.85 %.

Mendoza (2023) en su investigación de caracterización de residuos sólidos municipales en el centro poblado salcedo puno 2023, obtuvo un promedio Per Cápita De 0.20 kg/hab/día., con una composición de 47.26 kg/día, residuos inorgánicos son de 26.05kg/día, con una densidad de 125.59 kg/m³ y con contenido de humedad de 76.021%.

Chambi (2023), en su investigación Situación actual del manejo de los residuos sólidos domiciliarios del Distrito de Sina - San Antonio de Putina - Puno, 2023.

Durante 7 días de generación de energía, el peso promedio de cada jaula fue de 14.22 kg, el volumen promedio por día 0.2317 kg/m³, la densidad calculada es de 473.21 kg/m³; y la producción media per cápita es de 0,51 kg/persona/día.

Lima (2020), en su tesis "Caracterización de residuos sólidos urbanos y gestión en la Ciudad de Umachiri, Melgar - Puno". La tesis tiene como objetivo realizar la evaluación de la caracterización de los residuos sólidos urbanos y gestión para la calidad ambiental de la Ciudad de Umachiri, Provincia de Melgar, Región de Puno. Los resultados obtenidos al

estimar el producto externo promedio per cápita es de 117.21 kg/persona/día, establecimientos comerciales - promedio diario 1.83 kg/día, establecimientos públicos y privados - promedio diario 3.80 kg/día, instituciones educativas - promedio 0.09 kg/día, el peso medio diario de los restaurantes es de 3,06 kg/día, el peso medio diario de los quioscos de internet es de 3,06 kg/día. 1.41. kg/día, farmacia con una cantidad promedio diaria de residuos sólidos no domésticos de 1,07 kg/día, barrido y limpieza en lugares públicos con una cantidad promedio diaria de residuos sólidos no domésticos de 39,14 kg/día. La Gestión y Caracterización de Residuos Sólidos Municipales es una herramienta para el desarrollo de proyectos de inversión pública para mejorar la gestión de residuos sólidos y la gestión ambiental, contribuyendo a mejorar la calidad ambiental de la ciudad de Umachiri.

Hernandez (2019), en su tesis “Caracterización de residuos sólidos domiciliarios y disposición final en el Distrito de Amantani - Puno”. Caracterizar los residuos sólidos domiciliarios y su disposición final, Conocer la producción per cápita, composición, contenido de humedad, volumen, densidad y disposición final de los residuos sólidos domiciliarios en la Región de Amantani. El método se implementó con base en los lineamientos del MINAM 2018. Los resultados obtenidos muestran que el nivel promedio de educación media per cápita es de 0.143 kg/persona/día, la composición de los residuos sólidos orgánicos se determina de manera similar, dando 0.058 kg/persona/día (40%) de composición de residuos sólidos inorgánicos, resultando en 0,086 kg/cápita/día (60%) producidos en la Región de Amantani.

Machaca (2021), en su tesis “Propuesta de plan de manejo de residuos sólidos para el Distrito de Mañazo 2020” tiene como objetivo caracterizar los residuos sólidos a fin de conocer la cantidad y composición de los residuos sólidos producidos en el Distrito de Mañazo. Los resultados obtenidos son los siguientes: la cantidad promedio de residuos sólidos generados per cápita es de 0.20 kg/persona/día, los residuos sólidos orgánicos

generados es de 18.07%, los residuos sólidos inorgánicos generados son de 35%, 29% y los residuos inutilizables son de 46.65%. Al proponer un plan de gestión de residuos sólidos municipales se minimizará el impacto ambiental a través de la sostenibilidad, eficiencia y eficacia desde la producción hasta la disposición final en el Distrito de Mañazo.

1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.

1.3.1. OBJETIVO GENERAL.

Caracterizar los residuos sólidos municipales para diseñar una propuesta de gestión de residuos en el Distrito de Pichacani Laraqueri - Puno, 2025.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Calcular la generación per cápita de residuos sólidos municipales en el Distrito de Pichacani Laraqueri.
- Calcular la densidad y humedad de los residuos sólidos municipales en el Distrito de Pichacani Laraqueri.
- Determinar la composición física de los residuos sólidos municipales en el Distrito de Pichacani Laraqueri.
- Determinar la relación entre el componente cognoscitivo y la segregación en la fuente de residuos sólidos en el Distrito de Pichacani Laraqueri.
- Diseñar la propuesta de gestión de residuos sólidos municipales con los resultados del estudio de caracterización para el Distrito de Pichacani Laraqueri.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO, CONCEPTUAL E HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.

2.1.1. LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES.

Según el Decreto Legislativo N° 1278, (2017) Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos menciona que un residuo sólido se refiere a cualquier tipo de objeto, material, sustancia o elemento que surge como resultado del uso o consumo de cualquier bien o servicio y del que su propietario decide deshacerse o tiene la intención o necesidad de eliminar. Para ser manejados priorizando la valorización de los residuos y en último caso su disposición final, dicho de otra manera son sustancias o productos del cual necesitamos deshacernos y que en ocasiones puedan ser reaprovechados. Los residuos sólidos abarcan cualquier material o sustancia que se encuentra en estado sólido o semisólido. Estos materiales deben gestionarse priorizando su reutilización, valorización y en última instancia su eliminación adecuada. El acuerdo sobre las características de los residuos sólidos puede clasificarse como una herramienta que nos permite MINAM (2019).

2.1.2. CLASIFICACIÓN Y TIPO DE RESIDUOS SÓLIDOS

a. Según su origen: El Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA), clasifica los residuos sólidos en:

- **Residuos domiciliarios:** La Ley de Decreto Legislativo N° (1278), Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos los define como esos residuos generados en las

ocupaciones domésticas llevadas a cabo en los domicilios. Estos entienden los restos de comestibles, periódicos, revistas, botellas y etc.

- **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 la industria manufacturera, minera y 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 doctores 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 y reestructuración.
- **Residuos agropecuarios:** La Ley Decreto Legislativo N° 1278, Ley de gestión integral de Residuos Sólidos, los define como residuos generados, en el avance de las ocupaciones agrícolas y pecuarias.

b. Por su complejidad:

- **Residuos peligrosos y no peligrosos:** Los desechos peligrosos: Estas son cosas causadas por su propiedad o administración, son un compromiso importante con la salud o la escala humana.
- **Residuos inertes:** Estos son desechos permanentes que han estado en el vertedero, no experimentan cambios físicos, químicos y biológicos correspondientes a los procesos de procesamiento determinados por los principios ambientales.

c. En Función a su Gestión.

- **Residuos de gestión municipal:** Se crean en el interior, tiendas y eventos profesionales que crean residuos similares a ellos, el líder es asignado a todas las ciudades de la Región.
- **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 con el Artículo 83 del Reglamento de la Ley Decreto Legislativo N° 1278, (2017), Ley de Gestión integral 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. ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES.

Las disposiciones de la Resolución Legislativa N°. 1278- La ley de economía de residuos sólidos integrados muestra que el estudio de las características de los residuos sólidos es un método importante para recopilar datos básicos sobre las propiedades de los residuos sólidos, tanto en el hogar como sin residuos domésticos. Esto incluye información sobre cantidad, densidad, composición y humedad en los desechos en un campo geográfico específico. Esta información es muy importante para las organizaciones técnicas y el tratamiento de residuos sólidos, de hecho, esto es muy importante para los planes administrativos y financieros. Conociendo la cantidad de desechos creados en todas las áreas ,en el área se puede calcular con precisión la velocidad del nivel de arbitraje.

Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM - (2017)

2.1.4. GENERACIÓN PER CÁPITA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

La producción de unidades de residuos sólidos a menudo se refiere a la cantidad fija de desechos generados por las unidades todos los días.(MINAM - 2019).

La producción de residuos sólidos para los hogares es un indicador relacionado al modelo de producción, proceso del consumidor y población nacional. Se puede decir Causar el desarrollo del equilibrio de residuos se analiza a este respecto La idea de la evolución demográfica contra la propuesta ocurre en el territorio Nacional Sucedió por un tiempo determinado, para este índice anual (CSA, 2013).

2.1.5. LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS.

Los desechos fijos son caseros, también conocido como "basura", la población causa preocupación por la humanidad cuando su producción alcanza un gran número y el resultado es según Prado (2015).

La gestión de residuos fijos en el hogar es un problema global, se hace más notable, lo que evita el desarrollo armonioso y social de todas las sociedades, relacionado con los niveles de vida y el entorno ambiental de la comunidad, no conoce sus detalles técnicos y el costo de implementación también se considera en todas las áreas consideradas para la conciencia ambiental y de hecho que desean. Amanqui (2018).

2.1.7. PROPIEDADES FÍSICAS, QUÍMICAS Y BIOLÓGICAS DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.

Son las alteraciones que pueden causar en la forma y composición de los mismos, deben tenerse en cuenta para mejorar y crear sistemas de gestión de residuos sólidos, debido a que deben constituir la base para la toma de decisiones respecto a dicha gestión. (Tchobanoglous 1982).

Actualmente, hay muchas formas diferentes de clasificar los residuos sólidos, pero creemos que la mejor manera de analizar es desde el punto de vista del medio ambiente;

Por lo tanto, en el próximo párrafo, describiremos la clasificación de residuos de su origen (MINAN - 2018).

2.1.8. DENSIDAD DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES.

La medición de la densidad debe realizarse mediante generadores y fuentes de producción, el peso de los desechos sólidos entre el volumen ocupa diariamente, teniendo en cuenta el proceso S: densidad de residuos sólidos (kg/m^3) en peso de los desechos sólidos V: volumen de capital de los desechos D: cilindro H: altura total de π cilíndrica: 3.1416 fijo. (MINAM - 2019).

2.1.9. ASPECTO COGNITIVA.

En 1956, el psicólogo Benjamin Bloom Psicólogo cognitivo publicó una clasificación clara de los objetivos educativos, en el que consideró la importancia del campo cognitivo para comprender los procedimientos que conducen a un nuevo conocimiento, diciendo que el campo de la clasificación y la organización de las habilidades de pensamiento, que aumenta el objetivo de capacitación para el desarrollo. Esta propuesta comienza con la capacidad de pensar en un orden más bajo relacionado con la capacidad de pensar en un orden superior, B. Bloom muestra cada tipo en forma de sustantivos y establecerlo en crecimiento, de menor a perfecto: conocimiento, aplicación, análisis, síntesis y evaluación.

En su investigación Aire (2023), evaluó en las tres áreas principales de la educación, como el área de concientización; Desarrollar contenido conceptual en torno al problema mencionado anteriormente, acceso al dominio; participar en los intereses de la población y el área de procedimiento. Se proporciona el desarrollo del conocimiento y/o adquiere hábitos ambientales.

2.2. MARCO CONCEPTUAL.

2.2.1. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.

- **Residuos sólidos municipales:** Los residuos sólidos son una masa heterogénea que incluye los residuos generados durante el barrido de calles, áreas públicas, establecimientos comerciales y públicos, viviendas e instituciones educativas, cuyo manejo es responsabilidad del organismo de gestión urbana competente (Benavides y Vasquez, 2014).
- **Residuos Comerciales:** Los (RC), son todos los desechos que se han generado dentro de los establecimientos comerciales de bienes y servicios, tales como supermercados, centros de abastos de alimentos, tiendas, centros de convenciones o espectáculos, bancos, restaurantes, oficinas de trabajo, bares en general. Estos desechos están compuestos en su mayoría de diversos tipos de embalajes, plásticos, latas, papel, entre otros similares, (Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos).
- **Residuos de Limpieza de Espacios Públicos:** Son los desechos generados por los servicios de limpieza de plazas, pistas, veredas, parques, servicio de barrido y otras áreas públicas. (Ley N° 1278, Ley de Gestión integral de residuos sólidos).
- **Residuos de Gestión No Municipal:** Estos son aquellos que gastan costos, en función de sus funciones, lo que puede significar potencial ambiental o salud pública arriesgada, dependiendo del tiempo. Estos desechos peligrosos pueden ser desechos de hierro que contienen mercurio o plomo, así como desechos que contienen herbicidas o pesticidas. Este tipo de desechos, por su peligro, MINAN - (2018).
- **Producción per Cápita de Residuos Sólidos (PPC):** Se muestra en un kilo (kg) para un residente todos los días, es una variable, depende principalmente del tamaño de la población y también depende de sus características socio económicas y la unidad de expresar estos parámetros, (Castillo y De Medina, 2014). La producción

per cápita de los residuos sólidos, varía de un país a otro, también varía de una población a otra, así mismo de un estrato socioeconómico a otro. Estos valores son factores determinantes para ver su producción per cápita, (Jaramillo, 2002).

- **Gestión de Residuos Sólidos:** Todos son actividades técnicas administrativas para evaluar planes, consultoría, planificación, coordinación, aplicaciones, política y estrategias de actividades de gestión relacionadas, (MINAM, 2018).
- **Gestión Integral de Residuos sólidos:** Esta es una relación permanente entre el desarrollo de actividades institucionales de campo y Regionales para buscar soluciones efectivas e iguales para el tratamiento de residuos, la limpieza de residuos sólidos que no se puede cambiar es un problema de sus efectos directos e indirectos, porque muchos de ellos no pueden revertirse y no poder cambiar, (Rondon, 2016).
- **Manejo de Residuos Sólidos Municipales:** Esto puede ser realizado por servicios similares de residuos urbanos y sólidos, asegurando que una organización deba desarrollarla en el medio ambiente con principios de atención médica y prevenir consecuencias negativas, (OEFA 2014).

2.2.3. MARCO TEÓRICO NORMATIVO.

a) Leyes Generales (Marco Amplio)

- Ley N° 28611, Ley General del Ambiente Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades: Establece las competencias y responsabilidades de los Gobiernos Locales, incluyendo la gestión de servicios de limpieza pública.
- Ley N° 26842, Ley General de Salud (1997): Contiene disposiciones relevantes para la salud pública y ambiental, incluyendo aspectos relacionados con la disposición de residuos (Art. 96, 99, 104, 107).

b) Leyes y Decretos Legislativos Específicos de Residuos Sólidos.

- Decreto Legislativo N° 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos: Es la principal norma que establece el marco y los principios para la gestión de residuos.

- Importante: Mencionar que esta ley ha sido modificada, por ejemplo, por el Decreto Legislativo N° 1501, que busca optimizar y adecuar la gestión de residuos.
- Ley N° 30884, Ley que regula el plástico de un solo uso y los recipientes o envases descartables: Crucial para la minimización y el manejo de un componente significativo de los RSM.

c) Reglamentos (Desarrollo de las Leyes).

- Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM, que aprueba el Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos: Este reglamento desarrolla en detalle las disposiciones del D.L. N° 1278.
- Importante: Este reglamento también ha sido objeto de varias modificaciones posteriores, como el Decreto Supremo N° 001-2022-MINAM y el Decreto Supremo N° 002-2024-MINAM, y más recientemente el Decreto Supremo N.° 001-2025-MINAM (publicado en enero de 2025), el cual modifica aspectos relacionados con la adecuación de actividades de residuos sólidos. Es fundamental referenciar la versión más consolidada o las modificaciones específicas relevantes para tu estudio.

d) Instrumentos de Gestión y Planificación

- Ley N° 29332, Ley que crea el Plan de Incentivos a la Mejora de la Gestión y Modernización Municipal: Impulsa a los Gobiernos Locales a mejorar sus servicios, incluida la gestión de residuos.
- Decreto Legislativo N° 1252, que crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones (Invierte.pe): Marco para la formulación y evaluación de proyectos de inversión pública, aplicable a infraestructura de residuos.
- Decreto Supremo N° 284-2018-EF: Aprueba el reglamento del D.L. N° 1252.

f) Resoluciones Ministeriales y de Contraloría (Guías, Fiscalización y Operación)

- Resolución Ministerial N° 100-2019-MINAM: Aprueba la Guía para elaborar el Plan Distrital de Manejo de Residuos Sólidos. Es una herramienta metodológica clave para tu trabajo de caracterización y diseño de propuesta.
- Resolución Ministerial N° 457-2018-MINAM: (Necesitarías especificar su contenido si es relevante, ya que las R.M. suelen ser específicas).
- Resolución de Contraloría N° 155-2005-CG: Establece normas de control interno para el sector público, relevantes para la supervisión de la gestión municipal de residuos.

2.3. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

2.3.1. HIPÓTESIS GENERAL

- Conociendo las características de los residuos sólidos municipales permitirá diseñar una propuesta de gestión en el Distrito de Pichacani Laraqueri – Puno, 2025.

2.3.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

- La generación per cápita de residuos sólidos municipales en el Distrito de Pichacani Laraqueri es relativamente baja.
- La densidad y humedad de los residuos sólidos municipales en el Distrito de Pichacani Laraqueri son relativamente bajas.
- En la composición física de los residuos sólidos municipales en el Distrito de Pichacani Laraqueri predominan los residuos aprovechables.
- El componente cognoscitivo se relaciona con la segregación en la fuente de residuos sólidos en el Distrito de Pichacani Laraqueri.
- El diseño de una propuesta de gestión en el Distrito de Pichacani Laraqueri es factible.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. ZONA DE ESTUDIO.

3.1.1. UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.

La zona de estudio se localiza en la Localidad de Laraqueri, Distrito de Pichacani y Departamento de Puno. Está situada a una altitud de 3.962 m.s.n.m. La Localidad de Laraqueri es en la actualidad la Capital del Distrito, y la Municipalidad Distrital de Pichacani-Laraqueri se encuentra sobre la carretera asfaltada que conecta Puno y Moquegua, a 37 km de la ciudad de Puno.

Se encuentra en la Región de la sierra:

- Latitud Sur: 16°08' 58.993"
- Longitud Oeste: 70° 03' 48.792"

Ubicado en las coordenadas UTM WGS 84 (zona 19):

- Este: 386288.00
- Norte: 8214210.00

Los límites del Distrito de Pichacani Laraqueri son:

- Por el Norte: con los Distrito de Puno y Chucuito.
- Por el Sur con el Distrito de Acora y la Región Moquegua.
- Por el Este: con los Distritos de Acora y Platería.
- Por el Oeste: con el Distrito de San Antonio y la Región Moquegua.

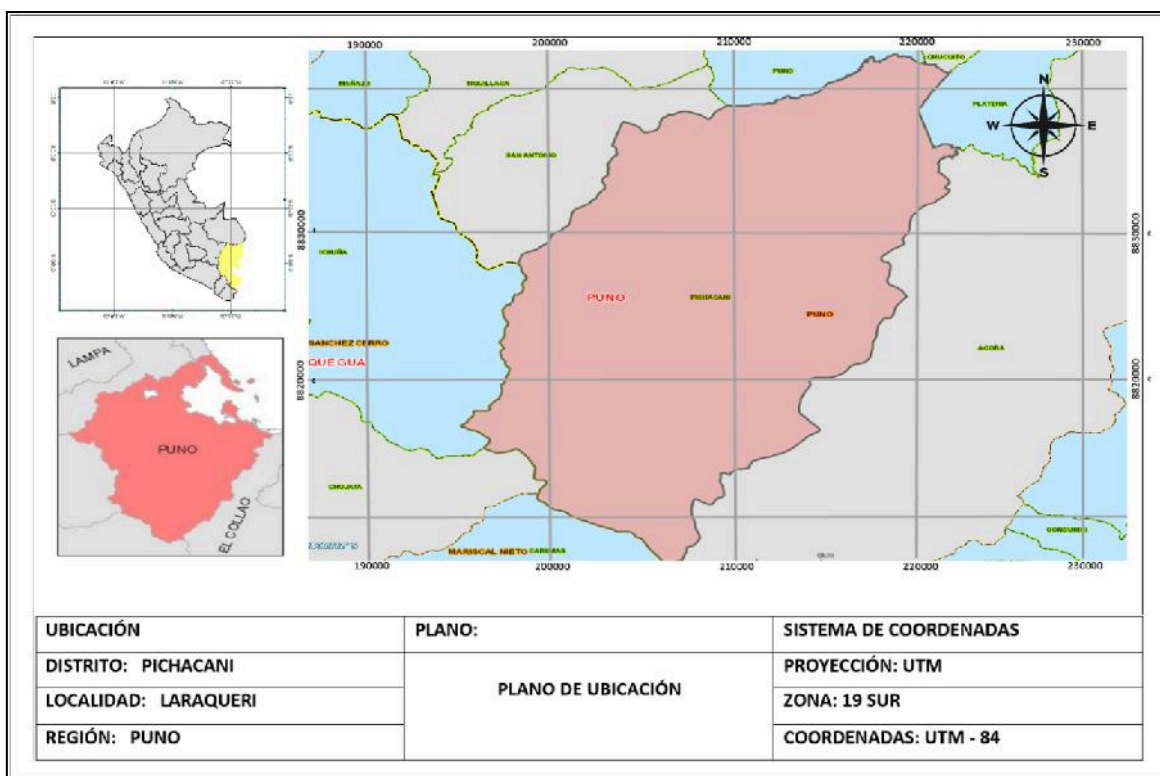


Figura 01: Plano de ubicación para el estudio de caracterización.

Fuente: Elaboración propia en ArcGIS 10.8.

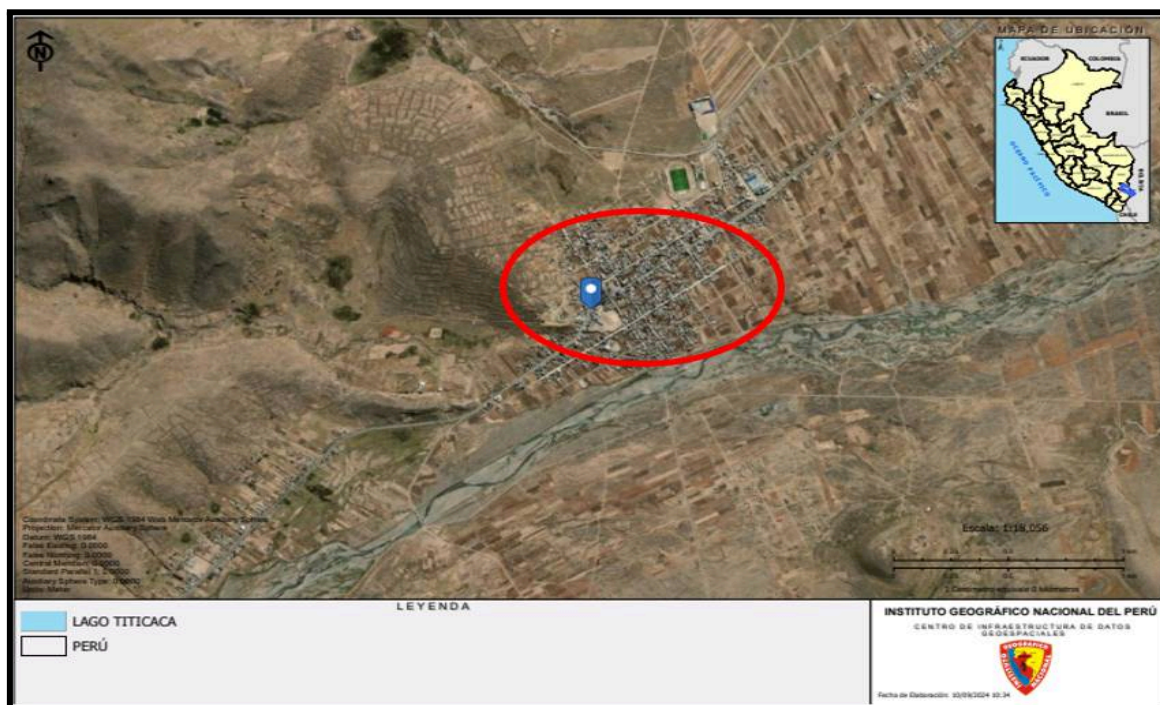


Figura 02: Mapa de ubicación del Distrito de Pichacani Laraqueri.

Fuente: Instituto geográfico Nacional del Perú.

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA.

3.2.1. POBLACIÓN.

La población actual de la Localidad de Laraqueri del Distrito de Pichacani Laraqueri en la Región de Puno- Perú, es de 6134 habitantes.

El 83.8% vive en el área rural y el 16.3% en el área urbana. El Distrito tiene un área total de 1,633.48 km², distribuidos entre comunidades campesinas y centros poblados menores.

3.2.2. MUESTRA.

La población en la Localidad de Laraqueri es de 999,8 habitantes según datos obtenidos del (INEI) Instituto Nacional de Estadística.

3.2.3. DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO Y DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA.

Para calcular el tamaño de la muestra, se tomó en cuenta una población total de 999,8 habitantes en la Localidad de Laraqueri, distribuidos en 720 viviendas. De estas, se seleccionó 71 viviendas como muestras y 14 viviendas adicionales como contingencia, sumando un total de 85 muestras, de acuerdo a la guía de caracterización del MINAM (2019) indica que no aplica la zonificación en este caso, ya que el rango de viviendas es menor a 1000, según lo establecido en su tabla.

Tabla 01: Zonificación recomendada de acuerdo al rango de viviendas en la Localidad de Laraqueri.

Rango de Viviendas (N)	Tamaño de Muestra	Muestras 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 (MINAM 2019).

En la Figura 03, para la zonificación de la Localidad de Laraqueri, el plan de catastro es fundamental. Esta herramienta es esencial para definir el punto de inicio y llegada del recorrido de muestreo, lo que garantiza que las muestras recolectadas de las viviendas sean representativas.



Figura 03: Plano recorrido estratificado a nivel de manzana por ingreso per cápita.

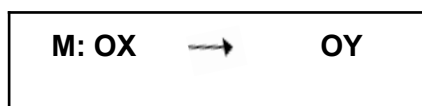
Fuente: Mapas Google Earth.

3.3. MÉTODOS Y TÉCNICAS

Enfoque: Cuantitativo. Este estudio busca cuantificar y medir los niveles de producción de desechos municipales domiciliarios, así como los resultados de su caracterización.

Tipo de investigación: Descriptiva-correlacional no experimental, ya que la variable independiente no se manipula.

Diseño: Descriptivo: Este diseño busca determinar el conjunto de propiedades y características de la generación y composición de los residuos urbanos en la localidad de Laraqueri, los cuales fueron presentados y analizados.



Donde:

M: Muestra de residuos sólidos.

O: Información (observaciones) relevante o de interés que recogemos de la muestra.

X: Peso de los RS.

Y: Composición física de los residuos sólidos domiciliarios y no domiciliarios

Generación per cápita de residuos sólidos domiciliaria, no domiciliar y la densidad de los residuos sólidos domiciliarios, no domiciliarios.

Método: Se ha utilizado el método inductivo Deductivo – Cuantitativo.

La Ley de Residuos Sólidos será el instrumento de gestión principal. Para su implementación, se seguirán los siguientes pasos:

- Se impartirán talleres de capacitación a los promotores para asegurar la participación de las viviendas seleccionadas en la muestra.
- Posteriormente, los operadores de campo procederán con la recepción de las muestras de cada vivienda y establecimiento elegido.

Se realizó de acuerdo a la Guía metodológica para caracterización de residuos sólidos municipales. MINAM (2018) , MINAM en 2019.

Técnica e instrumentos.

Técnica: Observación. Permite registrar las características y cantidades de los residuos municipales. Las notas de las muestras recolectadas y la información relevante se registraron en la herramienta apropiada para su posterior análisis.

Instrumentos: MINAM (2018), MINAM en 2019.

Instrumento: Se emplearán guías de observación, padrones, fichas y formatos. Además se utilizará un cuestionario para la recolección de datos, siguiendo las directrices de la Guía de Caracterización del (MINAM, 2019).

Diseño Estadístico: Se aplicará un diseño inferencial. Incluirá el cálculo del coeficiente de correlación de Spearman, un análisis descriptivo y la elaboración de tablas de frecuencias con medias aritméticas simples.

Tabla 02: Materiales y equipos.

ÍTEM	EQUIPOS	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD
1	Laptop Core i7	unidad	01
2	Camara fotografica digital	unidad	01
3	Balanza dijital	unidad	01
4	Chaleco	unidad	02
5	Botas	unidad	04
6	Guantes	unidad	04
7	Gorra	unidad	04
8	Lentes de seguridad	unidad	03
9	Barbijos de protección	unidad	30
10	Detergente	unidad	01

MATERIALES :

ÍTEM	MATERIALES	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD
1	Cilindro de metal de 200 L. de capacidad	unidad	03
2	Escoba y recogedor,cinta métrica	unidad	03
3	Mantas de plástico de polietileno	millar	0,5
4	bolsas para muestra	millar	03
5	Fotocheck identificador	unidad	02
6	Stickers para vivienda	millar	0.5

3.4. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES

3.4.1. VARIABLE INDEPENDIENTE.

Caracterización de residuos sólidos municipales.

3.4.2. VARIABLE DEPENDIENTE.

Diseño de un plan de gestión de residuos sólidos.

3.4.3.MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.

Tabla 03: Caracterización de residuos municipales de la Localidad de Laraqueri.

Variables	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
<u>Vi.</u> Caracterización de residuos sólidos municipales.	Generación per cápita	Orgánicos e inorgánicos	kg/hab/día
	Composición.	selectiva	%
	Humedad.	reciclables.	%
	Densidad.	Segregación y no segregación.	Kg/m ³
	Tipo de residuos.		
<u>Vd.</u> Diseño de una propuesta de gestión de residuos.	Diagnóstico situacional.	Percepción del problema de residuos en el	Nunca
	Objetivos de propuesta.	Distrito de Pichacani	Casi Nunca
	Estrategias y acciones.	Laraqueri.	A veces
	Viabilidad social.	Componente	Casi Siempre
	Propuesta para el plan de gestión.	cognitivo en segregación de residuos sólidos.	Siempre

3.5. DETERMINACIÓN DE LA GENERACIÓN PER CÁPITA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS EN EL DISTRITO DE PICHACANI LARAQUERI.

Para determinar la cantidad de residuos sólidos domiciliarios y no domiciliarios generados en las viviendas y establecimientos de Pichacani Laraqueri, se procedió de la siguiente manera:

En el caso de una familia, es necesario aclarar que la muestra 0 no es, se considerará una definición de GPC porque, el tiempo de acumulación de una muestra específica.

Concluido los 8 días de recojo de muestras en el campo (Día 0: entrega de bolsas rotuladas inicialmente de Día 1 al 7 días, entrega y recojo de muestras), para los datos fueron procesados, y se determinó la CPG con la siguiente fórmula:

$$\text{GPC} = \frac{\text{Día 1} + \text{Día 2} + \text{Día 3} + \text{Día 4} + \text{Día 5} + \text{Día 6} + \text{Día 7}}{(\text{Número de Habitantes}) (7 \text{ Días})}$$

Donde:

GPC=Generación Per Cápita [kilogramos/hab/día]

Día = Peso de cada bolsa [kilogramos]

Número de habitantes = número de habitantes de cada vivienda.

Cálculo de la generación per cápita de residuos sólidos domiciliarios y no domiciliarios.

Para llevar a cabo la investigación de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales en Laraqueri del Distrito de Pichacani Laraqueri, se realizaron las siguientes coordinaciones:

- Con el equipo de trabajo.
- Con los jefes de vivienda que participan en el estudio.

Asimismo, se conformó y capacitó al equipo técnico y de campo.

a) Conformación del equipo técnico: El estudio será ejecutado por un equipo técnico de cinco personas, encargadas del empadronamiento, la recolección de muestras y la caracterización de los residuos sólidos.

b) Capacitación: Tras conformar el equipo técnico y de campo, se procedió a capacitarlos en los temas que establecen los lineamientos de la R.M. N° 457-2018-MINAM.

- Normatividad Nacional relacionada al manejo de residuos sólidos municipales.
- Importancia y etapas del estudio de caracterización de residuos sólidos municipales.

- Metodología para la sensibilización y empadronamiento a los generadores domiciliarios.
- Explicación de indicaciones para preparar los materiales para la salida de campo, preparación de carpeta de materiales, entre otros aspectos logísticos.

c) Determinación de equipos y materiales: Durante el estudio de caracterización de residuos municipales, se emplearon diversos materiales y equipos de protección personal, detallados en la tabla 02.

d) Sensibilización y empadronamiento: Para asegurar la participación de la población en el estudio de caracterización de residuos sólidos municipales, se llevará a cabo una fase preliminar de sensibilización. Esta etapa tendrá la siguiente agenda:

- Capacitación sobre la importancia de la participación ciudadana durante el periodo de estudio.
- Entrega de bolsas al personal encargado de la recolección e intercambio diario de muestras.
- Deposita todos los residuos domiciliarios del día en la bolsa negra y los residuos no domiciliarios en la bolsa verde.
- Informa a los demás miembros del hogar o trabajadores sobre la participación de la vivienda, establecimiento o institución en el estudio. Así garantizamos que siempre habrá alguien para entregar las bolsas con las muestras de residuos.

f) Encuesta a jefes de hogar y representantes de establecimientos, y entrega de bolsas: Tras el empadronamiento de viviendas, establecimientos e instituciones, se aplicó una encuesta a un representante por cada familia (generalmente el jefe de hogar o un adulto) y a un integrante por cada establecimiento o institución. El objetivo fue recopilar información cualitativa sobre la percepción del manejo de residuos sólidos, y datos cuantitativos sobre el número de habitantes, aspectos socioeconómicos y

generación proyectada, todo conforme al formato de encuesta para muestras domiciliarias.

g) Aplicación de un Plan de Seguridad e Higiene: La manipulación de residuos sólidos implica la implementación de medidas de seguridad e higiene. Por esta razón, el personal utilizó en todo momento equipos de protección personal (EPP), como guantes, mascarillas y uniformes.

h) Normas de Seguridad: Para garantizar el bienestar y la salud del personal durante el estudio de caracterización, aplicamos las medidas de seguridad necesarias en el trabajo de campo.

3.6. DENSIDAD Y HUMEDAD DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN EL DISTRITO DE PICHACANI LARAQUERI.

La determinación de la densidad de los desechos domésticos se realiza mediante el siguiente proceso:

- **Verificación:** Se comprueba que las bolsas seleccionadas estén niveladas y sin obstrucciones.
- **Preparación del cilindro:** Se utiliza un cilindro de 200 litros con 0.58 m de diámetro y 0.85 m de altura.
- **Llenado del cilindro:** El contenido de las bolsas se vierte en el cilindro, dejando un espacio libre de 10 a 15 cm para facilitar el manejo.
- **Compactación:** El cilindro se levanta a una altura de aproximadamente 15-20 cm y se deja caer para compactar los residuos. Este proceso se repite al menos tres veces para asegurar una compactación adecuada.
- **Medición:** Se mide la altura libre dentro del cilindro.
- **Registro:** Se registran los datos de altura y peso de las bolsas.
- **Repetición:** El proceso se repite con las demás bolsas seleccionadas.
- **Densidad (S)** = $W/Vr = \text{Densidad (S)} = W / \pi \cdot (D / 2)^2 \cdot (Hf - Ho)$

Donde:

S: Densidad de residuos (kg/m^3)

W : Masa de residuos (kg)

Vr : Volumen de residuos (m^3)

D : Diámetro del cilindro (m)

Hf : Altura del cilindro total (m)

Ho : Altura del cilindro libre (m)

π : Permanente (3,1416)



Figura 04: Proceso de determinación de la densidad de residuos



Figura 05: Determinación de la densidad de residuos municipales.

a) Determinar la humedad:

En la tabla 09 determina la humedad de los residuos municipales, se tomó una muestra de residuos orgánicos el cuarto día del estudio. Esta muestra fue picada, colocada en una bolsa con cierre hermético tipo Ziploc, debidamente marcada y luego enviada al **HRLAB S.A.C.** Puno para su análisis. En total, se analizaron dos muestras domiciliarias y no domiciliarias de un día específico. Los detalles se encuentran en el **Anexo 10**.

3.6. DETERMINACIÓN DE LA COMPOSICIÓN FÍSICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES.

La composición física de los residuos municipales de la Localidad de Laraqueri del Distrito de Pichacani Laraqueri se determinará después del muestreo. Esto implica operaciones de separación manual de los componentes de cada muestra, proveniente de cada vivienda seleccionada. El objetivo es clasificar los componentes de los residuos sólidos domiciliarios, siguiendo las recomendaciones de la guía metodológica para el estudio de características de residuos sólidos urbanos, que sugiere 85 componentes.

- Se garantiza el conocimiento y el uso de equipos de protección personal (EPP).

- Asegurarse de que las bolsas o los desechos para el análisis de densidad estén etiquetados con precisión.
- Posteriormente, los residuos se vierten en las bolsas preparadas, homogeneizando la muestra anterior. Se dividen en cuatro partes mediante el método del cuarteo, repitiendo el proceso hasta obtener una muestra representativa de al menos 50 kg, siguiendo las instrucciones (Figura 33).
- Este proceso de separación se aplica a todos los tipos de residuos sólidos, conforme a la (Figura 32) y los dos registros de peso del apéndice.
- Finalmente, continúan siendo pesados con cada bolsa con contenido.
- Elimine el desperdicio y registre los datos en los registros PESO.

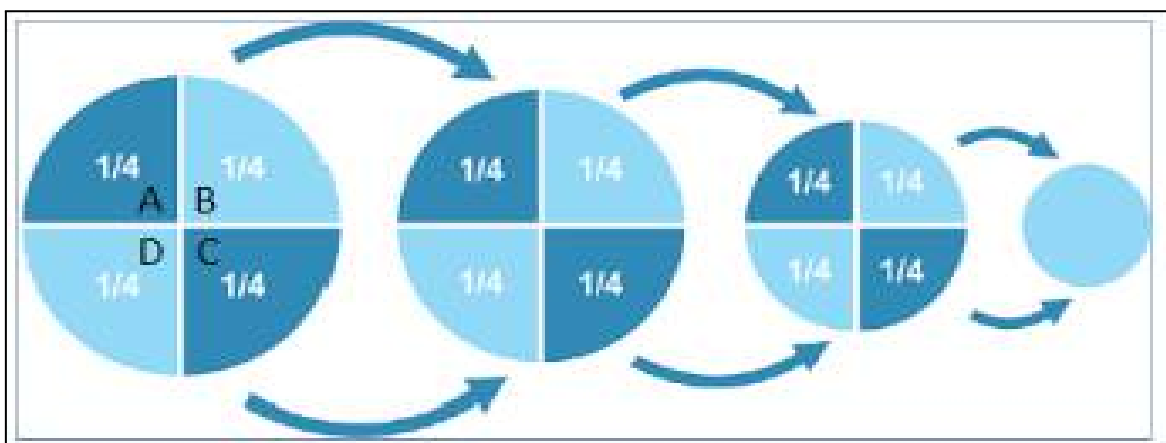


Figura 06: Reducción de la muestra mediante el método del cuarteo.

Fuente: MINAM 2019.

3.7. DETERMINAR LA RELACIÓN ENTRE EL COMPONENTE COGNOSCITIVO Y LA SEGREGACIÓN EN LA FUENTE DE RESIDUOS SÓLIDOS .

a) Método o diseño estadístico.

Se efectuó el análisis mediante la estadística descriptiva de los datos, utilizando tablas, gráficos y planos creados con programas: Microsoft Word, Excel y SPSS.

Aquí se contrastaron los resultados y la hipótesis para cumplir con los objetivos de la investigación.

Para determinar la relación entre el componente cognoscitivo y la segregación en la fuente, se aplicó el coeficiente de correlación de Spearman. Esto se hizo porque ambas variables fueron medidas usando un instrumento con escala de Likert como se muestra en el (anexo 05).

Los datos se recopilaron mediante un cuestionario aplicado a los residentes de la Localidad de Laraqueri del Distrito de Pichacani Laraqueri. La información obtenida fue tabulada, analizada y explicada, arrojando los siguientes resultados:

Se observa que, en una encuesta diferente realizada en la localidad de Laraqueri.

Coeficiente de Correlación de Spearman.

$$r_s = 1 - \frac{6 \cdot \sum d_i^2}{n \cdot (n^2 - 1)}$$

Tabla 04: Valor y fuerza de la correlación.

Valor r_s	Fuerza de la correlación
$0.0 < 0.1$	no hay correlación
$0.1 < 0.3$	poca correlación
$0.3 < 0.5$	correlación media
$0.5 < 0.7$	correlación alta
$0.7 < 1$	correlación muy alta

n = Número de encuestas que se seleccionaron.

xi = El rango de personas con respecto a la variable x.

yi = El rango de personas i con respecto a la variable y.

di = xi = yi es la Distinción de entre los rangos X y Y.

b) La elección de la prueba estadística.

Para realizar los exámenes estadísticos según las mediciones se agrupó los siguientes datos correspondientes para los resultados del estudio de investigación media aritmética media, dispersión , desviación , estándar , varianza , cuartil y etc. Se considera escala de medición con distribución y variables cuantitativas.

c) Interpretación de los resultados en pruebas de Spearman.

El coeficiente de correlación de Spearman, que varía entre -1.0 y 1.0, se utiliza para medir la relación entre variables en análisis estadísticos.

- Valores cercanos a +1.0: Indican una correlación positiva fuerte. Esto significa que cuando el rango de una variable aumenta, el rango de la otra variable también tiende a aumentar.
- Valores cercanos a -1.0: Indican una correlación negativa fuerte. Esto significa que cuando el rango de una variable aumenta, el rango de la otra tiende a disminuir.
- Un valor de 0.0: Significa que no hay relación (correlación) entre las dos variables.

3.8. DISEÑAR UNA PROPUESTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES CON LOS ESTUDIOS DE CARACTERIZACIÓN.

Esta propuesta se centra en crear un modelo de gestión de residuos urbanos integrado y estable. Este modelo se plantea en bases de datos experimentales e información detallada recopilada de una investigación integral. El objetivo principal es lograr la optimización del rendimiento sin precedentes en todo el ciclo de residuos, incluso desde el momento en que la generación original hasta la última eliminación. Nuestra estrategia es definitivamente una prioridad para la implementación y la promoción de "3R": reducir, reutilizar y procesar. Esto significa que no solo reduce la cantidad de residuos generados en la Localidad, sino que también promueve la longevidad del segundo servicio reusándolos y restaurándolos en la cadena de producción mediante el procesamiento. Además, se prestará especial atención a los valores de los materiales orgánicos e inorgánicos, tratando de convertirlos en recursos útiles en lugar de desechos. Este

enfoque integral tiene los objetivos principales, reduciendo a fondo los efectos ambientales y de la salud, contribuyendo a la salud de la Localidad de Laraqueri y la conservación ambiental.

CAPÍTULO IV

EXPOSICIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

4.1. ANÁLISIS Y EXPOSICIÓN DE RESULTADOS

4.1.1. GENERACIÓN PER CÁPITA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN EL DISTRITO DE PICHACANI LARAQUERI.

Se determinó la generación per cápita de los residuos sólidos municipales para cuantificar la producción diaria de desechos por habitante en el área de estudio en la localidad de Laraqueri.

Generación Total de los Residuos Sólidos municipales en Laraqueri.

Tabla 05: Generación anual y per cápita de residuos sólidos municipales de Laraqueri.

GENERACIÓN PER CÁPITA DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES				
Población al		Generación total		Generación per cápita
2025	Tn/año	Tn/día	kg/día	Kg/Hab/Día
999.8	138292.336	379.92	379924	0.38

Según los resultados finales presentados en la Tabla 05, correspondientes a la localidad de Laraqueri, la generación anual total de residuos sólidos municipales asciende a 379,924 kg/año, con una generación per cápita de 0.38 kg/hab/día. Estos datos, obtenidos de la Tabla 05 y el Anexo 04, guardan similitud con los reportados por Umiña

(2025), quien estimó una generación anual de aproximadamente 693.69 toneladas, con una generación per cápita de 0.398 kg/hab/día. En contraste, Mendoza (2023), registró una generación per cápita de 0.20 kg/hab/día, valor inferior al obtenido en el presente estudio.

4.1.2. DENSIDAD Y HUMEDAD DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN LA LOCALIDAD DE LARAQUERI DISTRITO PICHACANI.

En la Tabla 08 se muestran la densidad y la humedad de los residuos sólidos municipales según los resultados del laboratorio (**Anexo 11**). Estos datos ayudan a definir el tamaño y alcance del estudio.

a) Densidad de los residuos sólidos domiciliarios.

Tabla 06: Cálculo de la densidad de residuos sólidos domiciliarios.

Nº DIA	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V (m ³)	Peso (kg)	Densidad (Kg./m ³)
1	0.58	0.25	0.84	0.16	27.0	173.21
2	0.58	0.26	0.84	0.15	26.3	171.63
3	0.58	0.18	0.84	0.17	22.5	129.49
4	0.58	0.24	0.84	0.16	24.5	154.55
5	0.58	0.28	0.84	0.15	28.0	189.24
6	0.58	0.18	0.84	0.17	23.5	134.77
7	0.58	0.22	0.84	0.16	25.0	152.62
PROMEDIO						157.93

Según la Tabla 06, la densidad promedio de los residuos sólidos registrada entre los días 1 y 7 fue de 157.93 kg/m³.

b) Densidad de los residuos sólidos no domiciliarios de la localidad de Laraqueri.

Tabla 07 : Cálculo de la densidad de los residuos sólidos no domiciliarios de Laraqueri.

Nº DIA	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V (m ³)	Peso (kg)	Densidad (Kg./m ³)
1	0.58	0.21	0.84	0.17	25.0	150.19
2	0.58	0.25	0.84	0.16	28.3	181.55
3	0.58	0.14	0.84	0.18	21.5	116.68
4	0.58	0.24	0.84	0.16	28.0	176.63
5	0.58	0.28	0.84	0.15	29.0	196.00
6	0.58	0.29	0.84	0.15	26.5	182.36
7	0.58	0.27	0.84	0.15	25.3	168.00
PROMEDIO						167.35

El promedio de las densidades de los residuos sólidos registrados entre el día 1 y el día 7, según la Tabla 07, es de 167.35 kg/m³.

Tabla 08: Densidad de los residuos sólidos municipales de Laraqueri.

Tipo de Residuos	Densidad (kg/m ³)
Domiciliarios	157.93
No Domiciliarios	167.35
Total Densidad Municipal	162.64

Según los resultados promedio presentados en la Tabla 08, la densidad de los residuos sólidos municipales en la Localidad de Laraqueri es de 162.64 kg/m³. Este valor difiere de los reportados por Umiña (2025), quien obtuvo una densidad superior de 177.71 kg/m³, y por Mendoza (2023), cuyos resultados indican una densidad inferior de 125.59 kg/m³. Esto sugiere que los residuos generados en Laraqueri son, en promedio, más densos y por ende, más pesados por metro cúbico que los analizados por Mendoza.

Cabe destacar que la densidad es un parámetro fundamental para evaluar aspectos operativos como la frecuencia de recolección, el número de vehículos necesarios, el diseño de rutas eficientes y el tiempo requerido para completar las labores de recojo. Además, permite estimar con mayor precisión la necesidad de vertederos sanitarios y en consecuencia, dimensionar adecuadamente.

c) Humedad de los Residuos Sólidos Municipales

El porcentaje de humedad de los residuos sólidos domiciliarios es 73.80%, y el de los no domiciliarios 79.90%. Estos altos niveles indican que contienen mucha agua, lo que producirá una gran cantidad de lixiviados en la disposición final. Los datos completos están en el **ANEXO 11**.

Tabla 09: Humedad de residuos sólidos municipales de Laraqueri.

Nº de Muestras	Residuos Municipales	kg.	Materia seca %	Materia húmeda %
01	Domiciliarios	1000	26.20	73.80
01	No domiciliarios	1000	21.10	79.90
02	TOTAL	2000	23.15	76.85

La Tabla 09 muestra que los ensayos realizados sobre residuos sólidos registraron una humedad del 76.85% y una materia seca del 23.15%. La suma de estos valores (76.85% + 23.15% = 100.00%) refleja una medición precisa y equilibrada en cuanto a la composición física de los residuos. En su investigación, Umiña (2025) reportó una humedad del 61.85%, notablemente inferior al valor registrado en la Tabla 09. Esta diferencia sugiere que los residuos analizados por Umiña eran más secos, lo cual podría atribuirse a variaciones en la composición de los residuos, condiciones climáticas al momento del muestreo o diferencias metodológicas entre ambos estudios. Por otro lado, Mendoza (2023), obtuvo una humedad del 76.021%, muy cercana al 76.85% reportado en la Tabla 09. Esta similitud sugiere que los residuos estudiados por Mendoza presentan características físicas comparables a los analizados en el presente estudio, posiblemente debido a una similitud en las fuentes de generación o en las condiciones ambientales de las zonas evaluadas.

4.1.3. DETERMINAR LA COMPOSICIÓN FÍSICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN EL DISTRITO DE PICHACANI LARAQUERI.

Se determinó la composición física de los residuos sólidos municipales mediante la clasificación por categorías para identificar los tipos de materiales presentes, figuras.

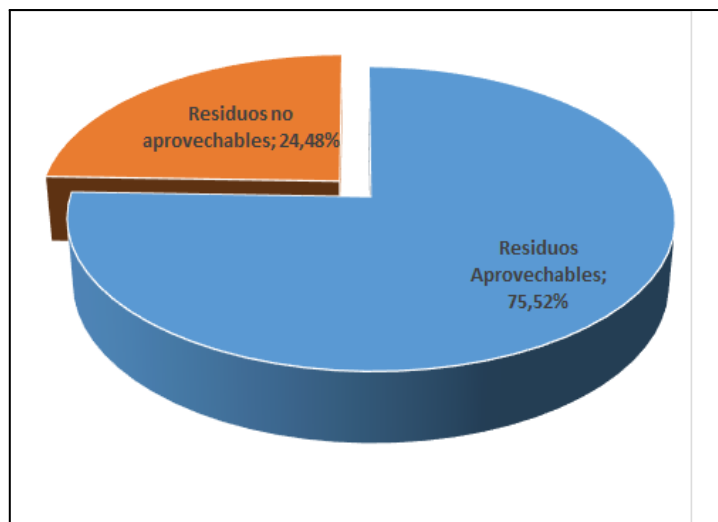


Figura 07: Composición física de los residuos aprovechables y no aprovechables municipales.

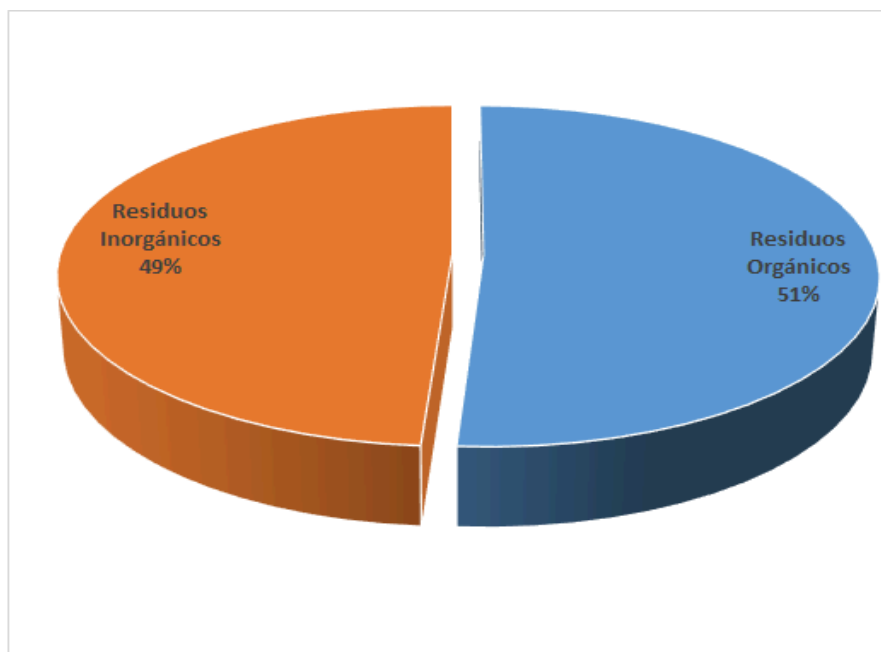


Figura 08: Residuos sólidos inorgánicos y orgánicos.

a) Composición física de los residuos sólidos domiciliarios.

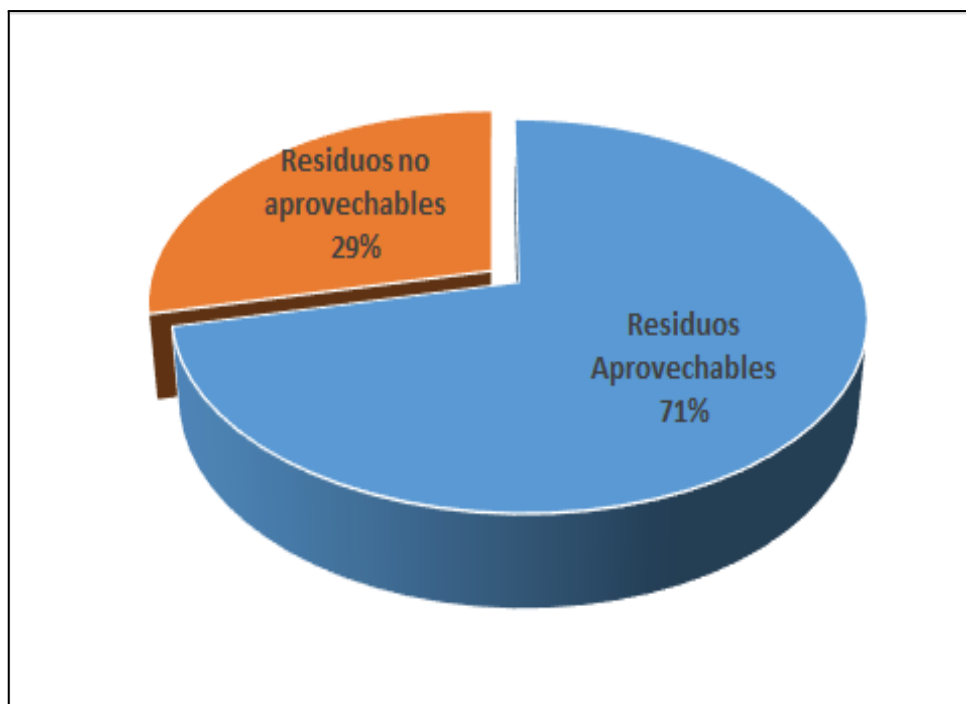


Figura 09 : Residuos no aprovechables y aprovechables.

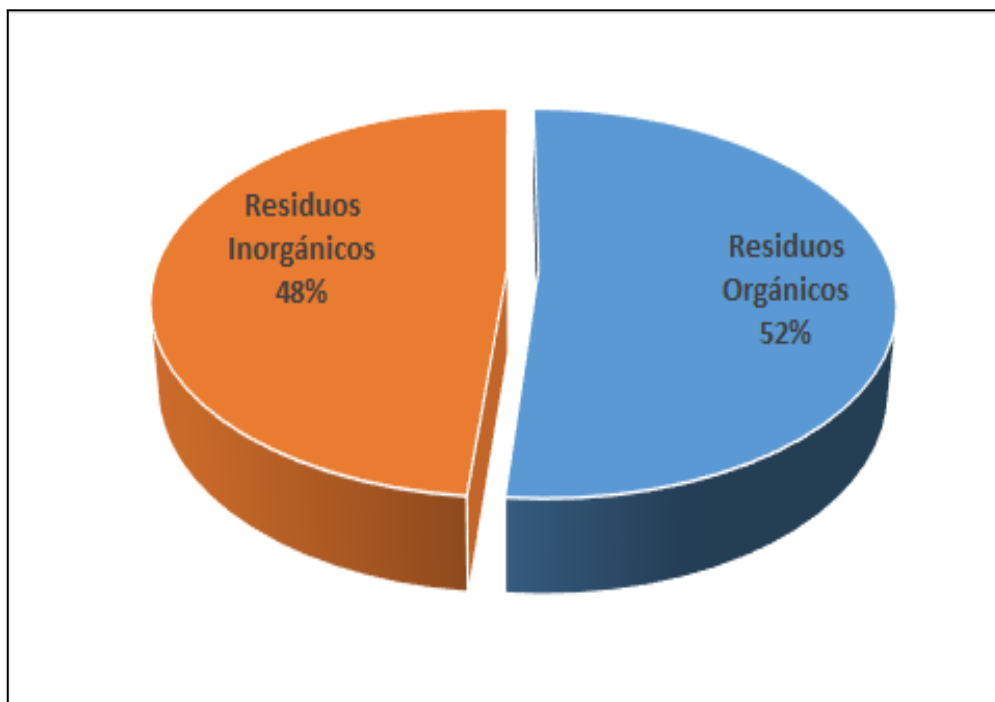


Figura 10: Composición física de los residuos no domiciliarios.

Tabla 10: Composición física de los residuos sólidos municipales.

TIPO DE RESIDUO SÓLIDO	COMPOSICIÓN		
	N DOMICILIARIA	COMPOSICIÓN NO DOMICILIARIA	PROMEDIO PORCENTUA L
1. Residuos aprovechables	75.52	71.43 %	73,48 %
1.1. Residuos Orgánicos			
Residuos de alimentos (restos de comida, cáscaras, restos de frutas, verduras, hortalizas y otros similares)	38.61	36.79 %	37,70 %
Residuos de maleza y poda (restos de flores, hojas, tallos, grass, otros similares)	30.21	34.21 %	32,21 %
Otros orgánicos (estiércol de animales menores , huesos y similares)	1.74	1.70 %	1,72 %
	6.65	0.88 %	3,77 %
1.2. Residuos Inorgánicos	36.91 %	34.64 %	35,78 %
1.2.1. Papel			
Blanco	1.24 %	1.77 %	1,51 %
Periódico	0.39 %	0.47 %	0,43 %
Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)	0.48 %	0.46 %	0,47 %
	0.38 %	0.83 %	0,60 %

1.2.2.Cartón	6.21 %	5.59 %	5,90 %
Blanco (liso y cartulina)	0.12 %	0.06 %	0,09 %
Marrón (Corrugado)	5.85 %	5.22 %	5,53 %
Mixto	0.24 %	0.31 %	0,27 %
1.2.3.Vidrio	7.53 %	2.78 %	5,15 %
Transparente	2.02 %	0.24 %	1,13 %
Otros colore(marrón – ámbar, verde, azul, entre otros)	5.42 %	2.45 %	3,93 %
Otros (vidrio de ventana)	0.09 %	0.10 %	0,09 %
1.2.4. Plástico	4.24 %	7.28 %	5,76 %
PET–Tereftalato de polietileno (1) (aceite y botellas de bebidas y agua, entre otros similares)	3.41 %	4.98 %	4,19 %
PEAD-Polietileno de alta densidad (2) (botellas de lácteos, shampoo, detergente líquido, suavizante)	0.13 %	0.75 %	0,44%
PEBD -Polietileno de baja densidad (4) (empaques de alimentos, empaques de plástico de papel higiénico, empaques de detergente, empaque film)	0.14 %	0.74 %	0,44%

PP-polipropileno (5) (baldes, tinas, rafia, estuches negros de CD, tapas de bebidas, tapers)	0.33 %	0.18 %	0,25%
PS -Poliestireno (6) (tapas cristalinas de Cds, micas, vasos de yogurt, cubetas de helado, envases de lavavajilla)	0.12 %	0.48 %	0,30%
PVC-Policloruro de vinilo (3) (Tuberías de agua, desagüe y eléctricas)	0.12 %	0.14 %	0,13%
1.2.5. Tetra brik (envases multicapa)	1.09 %	1.47 %	1,28%
1.2.6. Metales	12.79 %	12.23 %	12,51%
Latas-hojalata (latas de leche, atún, entre otros)	9.10 %	10.14 %	9,62%
Acero	0.56 %	0.10 %	0,33%
Fierro	1.40 %	0.64 %	1,02%
Aluminio	0.07 %	0.08 %	0,07%
Otros Metales	1.66 %	1.27 %	1,47%
1.2.7. Textiles (telas)	2.43 %	1.94 %	2,18%
1.2.8. Caucho, cuero, jebe	1.38 %	1.59 %	1,49%
2. RESIDUOS NO REAPROVECHABLES	24.48 %	28.57 %	26,52%

Bolsas plásticas de un solo uso	18.33 %	20.29 %	19,31%
Residuos sanitarios (Papel higiénico/Pañales/toallas sanitarias, excretas de mascotas.)	1.15 %	0.60 %	0,88%
Pilas	0.35 %	0.29 %	0,32%
Tecnopor (poliestireno expandido)	0.61 %	1.49 %	1,05%
Residuos inertes (tierra, piedras, cerámicos, ladrillos, entre otros)	1.13 %	0.77 %	0,95%
Restos de medicamentos	0.38 %	0.28 %	0,33%
Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros	0.42 %	0.62 %	0,52 %
Otros residuos no categorizados	2.10 %	4.23 %	3,16 %
TOTAL	100.00%	100.00%	100.00%

La Tabla 10 presenta la composición de los residuos sólidos municipales luego de su separación, mostrando que el 73.48% corresponde a residuos aprovechables, mientras que el 26.52% restante son no aprovechables. Dentro de la fracción aprovechable, los residuos orgánicos representan el 37.70%, y los inorgánicos, el 35.78%. Asimismo, materiales valorizables como papel, cartón, vidrio, metales y plástico constituyen el 1.51% del total. En comparación con el estudio de Umiña (2025), reporta un 71.13% de residuos aprovechables, cifra ligeramente inferior a la registrada en la Tabla 10. Sin embargo, destaca una mayor proporción de residuos orgánicos (52.82%) y una menor de

inorgánicos (18.32%), lo que revela una diferencia notable en la composición de esta fracción, con una predominancia clara de materia orgánica frente a los resultados actuales. Por su parte, Mendoza (2023), obtuvo porcentajes similares para los residuos domiciliarios, con un 73.31% de aprovechables y un 26.69% de no aprovechables. No obstante, al diferenciar los residuos sólidos no domiciliarios, reportó que los aprovechables representaban el 67.50%, mientras que los no aprovechables alcanzaban el 32.50%. Esta distinción según el tipo de fuente (domiciliaria vs. no domiciliaria) resulta clave para entender mejor las variaciones en la proporción de residuos aprovechables y no aprovechables según su origen.

4.1.4. DETERMINAR LA RELACIÓN ENTRE EL COMPONENTE COGNOSCITIVO Y LA SEGREGACIÓN EN LA FUENTE DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DISTRITO DE PICHACANI LARAQUERI.

Tabla 11: Relación entre el componente cognoscitivo y la segregación en la fuente.

		Segregación en la		
		Dimensión cognitiva		fuente
Dimensión cognitiva	Correlación de		1	,427*
	Pearson			
	Sig. (bilateral)			,019
	N		30	30
Segregación en la fuente	Correlación de		,427*	1
	Pearson			
	Sig. (bilateral)		,019	
	N		30	30

Nota. SPSS versión 25.0

En la tabla 11 se presenta la relación entre el componente cognoscitivo y la segregación en la fuente, de acuerdo a los resultados el valor del coeficiente de Pearson ($r = 0.427$) indica una correlación positiva de magnitud moderada entre la dimensión cognitiva y la segregación en la fuente, esto significa que a mayor nivel de conocimiento sobre residuos sólidos, mayor es la probabilidad de que una persona practique la segregación en la fuente de forma adecuada.

No es una relación fuerte ni perfecta, pero sí lo suficientemente significativa como para ser considerada relevante en contextos educativos y ambientales.

El valor $p = 0.019 < 0.05$ indica que la correlación hallada es estadísticamente significativa, es decir, existe una relación real y no producto del azar entre ambas variables, con un nivel de confianza del 95 %, se puede afirmar que la dimensión cognitiva influye significativamente en la segregación en la fuente en la muestra estudiada.

4.1.5. DISEÑAR LA PROPUESTA DEL GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES CON LOS RESULTADOS DEL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN PARA EL DISTRITO DE PICHACANI LARAQUERI.

En el Anexo 02 se presenta el diseño de una propuesta de gestión de residuos sólidos municipales, elaborada a partir de los resultados obtenidos sobre el contenido de humedad en los residuos caracterizados en la Localidad de Laraqueri. Esta propuesta tiene como finalidad optimizar el manejo de los residuos, considerando sus propiedades físicas para mejorar los procesos de recolección, transporte, tratamiento y disposición final.

La propuesta de gestión de residuos sólidos municipales para la localidad de Pichacani Laraqueri se estructura a partir de los resultados obtenidos en la presente investigación. Esta se expone de forma detallada en el Anexo 02 , donde se desarrollan un conjunto de estrategias técnicas, además de la implementación de programas, instrumentos de

gestión ambiental, iniciativas de educación ambiental, y mecanismos de fortalecimiento institucional, normativo y financiero, que en conjunto conforman el modelo propuesto.

La propuesta pone especial énfasis en el mejoramiento del manejo de residuos, promoviendo el fortalecimiento del componente cognitivo de la población de Laraqueri respecto a la segregación en origen, como eje fundamental para lograr una gestión eficiente y sostenible.

4.2. VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS

4.2.1. COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS GENERAL.

Hipótesis Nula (H0) y Alternativa (H1)

Hipótesis Nula (H0)

El conocimiento de las características de la tabla 01 de los residuos sólidos municipales **no influirá** en el diseño de una propuesta de gestión más eficiente en la Localidad de Laraqueri .

Hipótesis Alternativa (H1)

El conocimiento de las características de los residuos sólidos municipales **permitirá el diseño** de una propuesta de gestión más eficiente en la Localidad de Laraqueri.

4.2.2. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS ESPECÍFICA.

Dada la afirmación:

Hipótesis Nula (H0)

- **H0:** No existe una relación significativa entre el componente cognoscitivo de la población y la eficacia de la segregación en la fuente de los residuos sólidos municipales, ni los resultados de la caracterización física (composición, densidad, humedad y generación per cápita), de los residuos justifican el diseño de una propuesta de gestión más eficiente en la Localidad de Laraqueri.

Hipótesis Alternativa (H1)

- **H1:** Existe una relación significativa entre el componente cognoscitivo de la población y la eficacia de la segregación en la fuente de los residuos sólidos municipales, y los resultados detallados de la caracterización física (composición, densidad, humedad y generación per cápita) de los residuos justifican el diseño de una propuesta de gestión más eficiente que la actual en la localidad de Laraqueri.

Con base en los resultados obtenidos, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, lo que demuestra que existe una relación significativa entre la caracterización de los residuos sólidos municipales y el diseño de la propuesta de gestión. En conclusión, una buena caracterización facilita crear estrategias de gestión más adecuadas y viables para la Localidad de Laraqueri.

CONCLUSIÓN

PRIMERA: La caracterización de los residuos sólidos municipales realizada en la localidad de Laraqueri evidencia lo siguiente: i) Una generación per cápita moderada de 0.38 kg/hab/día; ii) Una densidad promedio de 162.64 kg/m³; y iii) Un porcentaje de humedad del 76.85%, considerado alto. Asimismo, la composición física refleja un equilibrio entre residuos orgánicos (49%) e inorgánicos (51%). Considerando estos valores, y de acuerdo con Umiña (2025), corresponde que la gestión de residuos sea ligeramente inferior a lo registrado, en virtud de implementar un plan de gestión integral que sea ambientalmente sostenible, técnicamente viable y socialmente aceptable.

Estos indicadores resultan fundamentales para orientar el diseño de un plan de gestión integral que sea ambientalmente sostenible, técnicamente viable y socialmente aceptable.

SEGUNDA: La generación per cápita de residuos sólidos municipales en el Distrito de Pichacani Laraqueri es de 0.38 kg/hab/día, lo cual indica un nivel relativamente bajo. Lo cual sugiere que la localidad podría tener hábitos de consumo más sostenibles o un acceso limitado a productos que generan desechos. No obstante es importante considerar que, aunque la cantidad es baja, el adecuado manejo y disposición final de residuos es fundamental para preservar el entorno natural de Laraqueri del Distrito Pichacani Laraqueri.

TERCERA: Los residuos sólidos municipales en la Localidad de Laraqueri presentan una densidad de 162.64 kg/m³ y una humedad de 76.85%, lo cual refleja características propias de una fracción orgánica predominante. Esta elevada humedad sugiere que gran

parte de los residuos está compuesta por restos de alimentos, vegetación u otros materiales biodegradables. Por otro lado, la densidad registrada puede influir en la recolección y disposición final, ya que determina el volumen que ocuparán los residuos en el transporte y almacenamiento.

CUARTA: La composición física de los residuos sólidos municipales en la Localidad de Laraqueri revela una distribución equilibrada entre residuos orgánicos (49%) e inorgánicos (51%), lo que sugiere una diversidad en los materiales descartados por la población. Además el alto porcentaje de residuos domiciliarios aprovechables (75.52%) y no domiciliarios (71.43%) indica un potencial significativo para el reciclaje y valorización, lo cual podría disminuir la cantidad de residuos destinados a su disposición final.

QUINTA: El análisis estadístico realizado para evaluar la relación entre el componente conocimiento y la segregación en la fuente de los residuos sólidos municipales en la Localidad de Laraqueri revela una correlación positiva moderada ($r = 0.427$), con un nivel de significancia estadística ($p = 0.019$, menor a 0.05). Esto indica que, a medida que aumenta el conocimiento de los ciudadanos sobre la gestión de residuos, también mejoran las prácticas de segregación en la fuente.

SEXTA: A partir de los resultados obtenidos del estudio de caracterización de residuos sólidos en la Localidad de Laraqueri, se evidencia la necesidad urgente de implementar un plan integral adaptado a la realidad local. Esta propuesta permite que la gestión sea eficiente, la identificación de los tipos, volúmenes y fuentes de generación de residuos permitieron diseñar una propuesta de gestión eficiente priorizando la reducción en la fuente, la segregación desde el origen, la recolección diferenciada y la valorización de residuos aprovechables, promoviendo prácticas sostenibles y una cultura ambiental en la población.

RECOMENDACIONES

A la municipalidad Distrital de Pichacani Laraqueri:

PRIMERA: Implementar el plan de gestión de residuos sólidos incorporando tecnologías apropiadas así como programas de educación ambiental, considerando la generación, densidad y humedad de los residuos, promoviendo el compostaje y el reciclado a nivel local.

SEGUNDA: Fortalecer campañas de sensibilización sobre consumo responsable y el impacto de los residuos en el ecosistema. Además implementar medidas preventivas para asegurar que los residuos sean manejados adecuadamente.

TERCERA: Integrar infraestructuras de compostaje comunitario que aprovechen la fracción orgánica húmeda, y rediseñar rutas de recolección tomando en cuenta la densidad para mejorar la eficiencia logística y reducir costos operativos.

CUARTA: Desarrollar centros de acopio y reciclaje con enfoque participativo, que maximicen la valorización de residuos aprovechables. Acompañar estas acciones con incentivos económicos para promover la segregación adecuada desde el hogar y comercios.

QUINTA: Implementar en coordinación con el sector educación para programar una formación continua para la población en gestión de residuos, apoyados por materiales didácticos y talleres prácticos. Además incorporar el tema en el currículo escolar del Distrito para consolidar hábitos desde la infancia.

SEXTA. Ejecutar la propuesta integral de gestión basada en los datos de caracterización, asegurando que cada etapa de reducción, segregación, recolección y valorización esté respaldada por Normativas Locales, participación comunitaria y monitoreo permanente.

BIBLIOGRAFÍA

Aire. S (2023). Recuperado de <https://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14067/7832/tesis-ing.%20ambiental.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Amanqui E. 2018. Recuperado de https://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14082/9931/Amanqui_Vilca_Eliane_Leonor.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Banco Mundial (2018). Recuperado de <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2018/09/20/global-waste-to-grow-by-70-percent-by-2050-unless-urgent-action-is-taken-world-bank-report>

Burga, M. L. D. B. (2021). Diagnóstico y caracterización de los residuos sólidos domiciliarios de la ciudad de Trujillo – Perú, 2019-2020. *Revista CIENCIA Y TECNOLOGÍA*, 17(3), 61-72.

Carvajal Romero, H., García-Álvarez, M. T., y Teijeiro-Alvarez, M. (2021). Evolución de la política medioambiental en la gestión de residuos. *Universidad y Sociedad*, 13(2), 265-275.

Chambi Alarcon, W. (2023). Situación actual del manejo de los residuos sólidos domiciliarios del distrito de Sina—San Antonio de Putina—Puno, 2023. *Universidad Privada San Carlos*. Recuperado de <http://repositorio.upsc.edu.pe:8080/handle/UPSC/541>

Ciudades llenas de basura: Tres ideas para superar la resaca del “Día de la Tierra”. (2015, abril 30). Recuperado 8 de diciembre de 2024, de Ciudades Sostenibles website: <https://blogs.iadb.org/ciudades-sostenibles/es/ciudades-llenas-de-basura-tres-ideas-para-superar-la-resaca-del-dia-de-la-tierra/>

Cruz Hincapié, A. M. (2013). *Caracterización y manejo de residuos sólidos, de siete*

- predios en Salento, Quindío.* Recuperado de <https://repository.ut.edu.co/entities/publication/2b304e9b-889d-485d-8c42-5ad1d9c171bd>
- CSA, 2013. Recuperado de https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/ambientales/cuentas_ambientales/indicadores/cuenta-ambiental-y-economica-de-flujo-de-materiales/residuos-solidos-percapita/hm-residuos-solidos-percapita.pdf
- Decreto Legislativo N° 1278, (2017).* Recuperado de https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/155762/Decreto-Legislativo-N_-1278.pdf?v=1532448201
- Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM - (2017).* (s. f.). Recuperado de https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/12/ds_014-2017-minam.pdf
- Esquivel Murillo, L. C. (2023). Estudio de caracterización de residuos sólidos Municipales del Distrito de San Pedro Provincia de Canchis-Cusco 2022. *Universidad Privada San Carlos*. Recuperado de <http://repositorio.upsc.edu.pe:8080/handle/UPSC/489>
- Lagla Taipe, D. P. (2019). *Caracterización de residuos sólidos urbanos domésticos en la Comuna de Santa Clara de San Millán.* Recuperado de <https://www.dspace.uce.edu.ec/entities/publication/www.dspace.uce.edu.ec>
- Livia Aliaga, T. B. (2022). Caracterización de los residuos sólidos para una gestión adecuada en el distrito de San Pedro de Pillao – Daniel Alcides Carrión – Pasco—2018. *Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión*. Recuperado de <http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/2467>
- Loreto, J. *Estrategia Regional 2023-2027.*
- Mendoza D. F. (2023). Recuperado de https://repositorio.upsc.edu.pe/bitstream/handle/UPSC/1023/Dana_Fabiola_MENDOZA_HUANCHI.pdf?sequence=1&isAllowed=y

MINAM 100—(2019). Recuperado de
https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/523786/Guia_Plan_distrital_manejo_rsm-29012020__1_.pdf?v=1581976334

MINAN - 2018. Recuperado de
<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/285727/455-2018-RM.pdf?v=1547484257>

Prado. J. 2015. Recuperado de
<https://1library.co/document/yd2g0wlq-conocimientos-practicas-actitudes-estudiant-es-secundario-residuos-cangallo-ayacucho.html>

Propuesta de un programa para el manejo de los residuos sólidos en la plaza de mercado de Cereté—Córdoba. Recuperado 8 de diciembre de 2024, de
<https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/6132>

Quispe Cochachi, 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*. Recuperado de <http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/715>

Sánchez-Muñoz, M. del P., Cruz-Cerón, J. G., y Maldonado-Espinel, P. C. (2019). Gestión de residuos sólidos urbanos en América Latina: Un análisis desde la perspectiva de la generación. *Revista Finanzas y Política Económica*, 11(2), 321-336.

Tchobanoglous G. 1982. Recuperado de
<https://www.studocu.com/co/document/universidad-de-bogota-jorge-tadeo-lozano/procesos-de-residuos-solidos/libro-grs-tchonobaglous/62647837>

Umiña E. 2025. Recuperado de
https://repositorio.upsc.edu.pe/bitstream/handle/UPSC/1456/Edwin_UMI%C3%91A_DIAZ.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ANEXOS

Anexo 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA. Caracterización De Residuos Sólidos Municipales Para El Diseño De Una Propuesta De Gestión De Residuos En El Distrito De Pichacani Laraqueri - Puno, 2025.

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES	METODOLOGÍA
<p>GENERAL ¿Cómo es la caracterización de los residuos sólidos municipales para el diseño de una propuesta de gestión en el Distrito de Pichacani Laraqueri - Puno, 2025?</p> <p>ESPECÍFICOS ¿Cuál es la generación per cápita de residuos sólidos municipales en el Distrito de Laraqueri? ¿Cuál es la densidad y humedad de los residuos sólidos municipales en el Distrito de Laraqueri? ¿Cómo es la composición física de los residuos sólidos municipales en el Distrito de Laraqueri? ¿Cómo influye el componente cognoscitivo y la segregación en la fuente de residuos sólidos en el Distrito de Laraqueri? ¿Cuál es la posibilidad de diseñar una propuesta de gestión en el Distrito de Laraqueri?</p>	<p>GENERAL Caracterizar los residuos sólidos municipales para el diseño de una propuesta de gestión en el Distrito de Pichacani Laraqueri - Puno, 2025</p> <p>ESPECÍFICOS Calcular la generación per cápita de residuos sólidos municipales en el Distrito de Laraqueri. Calcular la densidad y humedad de los residuos sólidos municipales en el Distrito de Laraqueri. Determinar la composición física de los residuos sólidos municipales en el Distrito de Laraqueri. Determinar la relación entre el componente cognoscitivo y la segregación en la fuente de residuos sólidos en el Distrito de Laraqueri. Diseñar una propuesta de gestión para el Distrito de Laraqueri.</p>	<p>Conociendo las características de los residuos sólidos municipales permitirá diseñar una propuesta de gestión en el Distrito de Pichacani Laraqueri - Puno, 2025</p> <p>ESPECÍFICAS La generación per cápita de residuos sólidos municipales en el Distrito de Laraqueri es relativamente baja. La densidad y humedad de los residuos sólidos municipales en el distrito de Laraqueri son relativamente bajas. En la composición física de los residuos sólidos municipales en el Distrito de Laraqueri predominan los residuos aprovechables. El componente cognoscitivo influye en la segregación en la fuente de residuos sólidos en el Distrito de Laraqueri. El diseño de una propuesta de gestión en el Distrito de Laraqueri es factible.</p>	<p>VARIABLE INDEPENDIENTE E: Caracterización de residuos sólidos.</p> <p>VARIABLE DEPENDIENTE Diseño De Una Propuesta De Gestión De Residuos.</p>	<p>- GPC de residuos sólidos domiciliarios - GPC de residuos sólidos no domiciliarios en Kg/Hab/día. - Porcentaje de residuos sólidos orgánicos, papel, plástico - Porcentaje de densidad - grado de efectividad del plan de manejo de residuos sólidos.</p>	<p>TIPO DE INVESTIGACIÓN: Cuantitativo Descriptivo</p> <p>DISEÑO DE INVESTIGACIÓN: No experimental Descriptivo correlacional, transversal .</p> <p>METODO DE INVESTIGACION: Cuantitativo - descriptivo POBLACIÓN 6134 hab. aprox. Todo el Distrito de Pichacani Laraqueri según el censo del INEI del 2017. MUESTRA es la población de Pichacani Laraqueri que es de 999.8 habitantes de 720 viviendas para el objetivo del diseño se utilizara el método RhO Spearman</p> <p>INSTRUMENTOS: Decreto Legislativo 1278 - Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos. Guía de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales y métodos de encuesta.</p>

Anexo 02: Propuesta de Gestión de Residuos Sólidos Municipales en el Distrito de Pichacani Laraqueri – Puno, 2025.

**PROPUESTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN EL DISTRITO
DE PICHACANI LARAQUERI – PUNO, 2025.**

Elaborado por:

- **WILBER RAMOS JORGE**
- **NIELSON CONDORI CONDORI**

1. Introducción.

La generación de residuos sólidos municipales de Pichacani Laraqueri no tienen el tratamiento ni la disposición final que necesitan. Cada día se acumulan residuos de todo tipo. Desde lo que sobra de la comida hasta plásticos, papeles, latas y vidrios. Lo más preocupante es que gran parte de esta basura termina en nuestros caminos, en las quebradas, o se quema a cielo abierto en el mismo botadero. La triste verdad es que el botadero informal de Catacorani, ubicado a orillas del río, está contaminando gravemente nuestro entorno.

Esta situación no solo ensucia nuestro paisaje, sino que directamente nos enferma. La basura atrae moscas y ratas, y contamina nuestra agua y suelo, justo las fuentes que nos dan vida. Cuando quemamos los desechos, se genera un humo tóxico que respiramos. Además, los animales rompen las bolsas, esparciendo los residuos y atrayendo más plagas y aves.

Conscientes de esta situación, presentamos una propuesta que busca cambiar esta realidad con un enfoque integral, sostenible y participativo. Esta iniciativa se basa en datos recientes del 2025 y está alineada con Leyes y reglamentos Nacionales, garantizando que las soluciones sean viables y aplicables en contextos Distritales como el nuestro.

Esta propuesta toma como base los lineamientos establecidos en la Ley N.º 1278 - Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, su Reglamento (D.S. N.º 014-2017-MINAM), y

demás disposiciones complementarias emitidas por el Ministerio del Ambiente, garantizando el cumplimiento del marco normativo nacional y su aplicación contextualizada en el ámbito rural.

2. Objetivo de la propuesta

¿Qué buscamos lograr?

Queremos diseñar un sistema de gestión de residuos sólidos, sencillo y comunitario para la Localidad de Laraqueri. Desde enseñar en las escuelas, distribuir tachos diferenciados y mejorar la recolección, hasta generar compost y reforzar normas, con objetivos claros:

- Reducir la contaminación.
- Mejorar la salud pública.
- Educar a la población.
- Fortalecer una cultura ambiental positiva.

Todo esto a partir de información técnica precisa y con la activa y participación de los ciudadanos de Laraqueri.



3. Fundamento normativo

Esta iniciativa se basa en las Leyes Nacionales Ley 1278, reglamentos del MINAM, Ley del Ambiente, cambio climático y reciclaje, lo que nos da respaldo técnico y legal para avanzar con seguridad.



4. ¿Dónde nos basamos?

4.1. Con resultados de caracterización y encuesta de residuos sólidos en Localidad de Laraqueri – 2025

Los resultados preliminares obtenidos del estudio de caracterización y de la encuesta aplicada en la localidad de Laraqueri revelan información clave sobre la generación, composición y percepción comunitaria respecto a los residuos sólidos municipales. Estos hallazgos constituyen una base fundamental para comprender el comportamiento de los hogares frente al manejo de residuos y para orientar el diseño de estrategias integrales adaptadas a la realidad.

- Cada persona genera aproximadamente 0.38 kg de residuos al día.
- La composición de los residuos sólidos analizados refleja un 51% de residuos orgánicos y un 49% de residuos inorgánicos, predominando dentro de la fracción orgánica los restos de comida y vegetales.
- Con un valor de $p = 0.019$, que es menor al umbral de significancia de 0.05, se concluye que la correlación observada es estadísticamente significativa.
- La población de Laraqueri carece de información suficiente sobre la segregación de residuos y su importancia. Esta situación evidencia una urgente necesidad de fortalecer los procesos de educación ambiental y sensibilización comunitaria para corregir la actitud actual.

TIPO DE RESIDUOS	COLOR
Aprovechable Papel, cartón, plástico, madera, metales, etc.	Verde
No Aprovechable Papel encerado, cerámico, residuos sanitarios	Negro
Orgánicos Restos de alimentos, restos de poda, hojarasca	Marrón
Peligrosos Pilas, medicinas vencidas, empaques de plaguicidas	Rojo



5. Ejes estratégicos de la propuesta para transformar el problema.

5.1. Educación ambiental.





- Implementar campañas periódicas de educación ambiental dirigidas a todos los sectores de la población: hogares, instituciones educativas, comerciantes.
- Integrar contenidos de gestión de residuos en el currículo de instituciones educativas del nivel primario y secundario.
- Formar promotores ambientales comunitarios que sirvan como agentes multiplicadores del conocimiento.
- Realizar ferias ambientales, concursos escolares y talleres prácticos sobre reutilización y reciclaje.



5.2. Segregación en la fuente.

Colores Oficiales para Residuos Sólidos Municipales en Perú (NTP 900.058:2019)

Entrega de tachos diferenciados a los hogares y centros educativos:

-  Verde: Papel y cartón, vidrio, plástico, metales, textiles, madera, cuero, y empaques compuestos.
-  Marrón: Para Residuos Orgánicos Aprovechables Restos de comida (cáscaras de frutas, verduras, borra de café).
-  Negro: para los no aprovechables (pañales, residuos sanitarios.)
-  Rojo: Para Residuos Peligrosos, como baterías, medicinas, focos luminarias (que contienen mercurio). envases de plaguicidas y aerosoles.

5.3. Recolección y transporte.

- Camión compactador de 8 a 12 m³ para la recolección principal.
- Recolección diferenciada por tipo de residuo.
- Vehículos pequeños adaptados a la localidad como motocar, triciclos.
- Rutas claras y horarios establecidos.
- Capacitación al personal de limpieza pública en atención al ciudadano y cuidado del entorno.

5.4. Aprovechamiento de residuos

- **Compostaje comunitario:** Implementar centros de compostaje a pequeña escala para residuos orgánicos, aprovechando residuos de cocina todo lo que sobra de nuestras comidas desechos de instituciones educativas los alumnos consumen muchísimas frutas y plátanos, que son perfectos para el compost y estiércol un gran aporte para enriquecer el compost.
- **Centro de acopio de reciclables:** Crear puntos de acopio donde los materiales reciclables puedan clasificarse y venderse a recicladores formales o empresas recicladoras regionales.
- **Promoción de emprendimientos verdes:** Incentivar el desarrollo de productos con materiales reciclados, como artesanías, ladrillos ecológicos o compost orgánico.

5.5. Tratamiento y disposición final

- Para darle un destino final seguro a nuestra basura, implementar un relleno sanitario manual es urgente. Esto implica ubicar el sitio ideal, luego su construcción y operación con capas impermeables y cobertura diaria, y finalmente un monitoreo constante de agua y aire. Así garantizamos una disposición final responsable, protegiendo nuestro ambiente y la salud de todos ciudadanos de Laraqueri, según Decreto Legislativo N° 1278 Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos (2016) y su Reglamento, Decreto Supremo N° 014 2017-MINAM.
- Garantizar el control y monitoreo de lixiviados, gases y aguas superficiales cercanas.
- Programar el cierre técnico del botadero informal Catacorani y su posterior recuperación ambiental y paisajística.

5.6. Gestión institucional y normativa

- Crear comité de gestión ambiental municipal que articule las acciones del municipio, la comunidad y las instituciones educativas, se debe cumplir con la Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades, Artículo 73°.
- Elaborar o actualizar la ordenanza municipal de gestión integral de residuos sólidos, que regule la segregación, disposición y sanciones por incumplimiento.
- Buscar alianzas estratégicas con ONGs, empresas y programas estatales (como PNSR, MINAM, FONAM) para cofinanciar acciones y fortalecer capacidades locales.

6. Fases de implementación

Tabla 12: Fases de implementación.

Fase	Actividades principales	Periodo
Diagnóstico y planificación	Análisis de la caracterización, diseño del plan y socialización	1° trimestre
Sensibilización y capacitación	Charlas, materiales educativos, formación de promotores	2° trimestre

Implementación operativa	Entrega de contenedores, recolección diferenciada, compostaje	3° y 4° trimestre
Evaluación y mejora continua	Seguimiento de indicadores, ajustes y reforzamiento	Fin de año y siguiente

7. Indicadores de seguimiento

Tabla 13: Indicadores para medir el éxito.

Indicador	Línea base	Meta al 2026
% de hogares que segregan adecuadamente	10 %	80 %
Volumen de residuos orgánicos compostados	0 %	50 %
Cantidad de residuos dispuestos en botadero informal Catacorani.	100 %	0 %
Números de campañas de educación ambiental realizadas	0	12
Participación ciudadana en actividades ambientales	Baja	Alta

8. Conclusión

La presente propuesta ofrece una solución integral y viable al problema del inadecuado manejo de residuos sólidos en la Localidad de Laraqueri. A partir de un diagnóstico situacional realizado con estudio de caracterización y encuesta, se plantean acciones concretas en educación, segregación, recolección, aprovechamiento, disposición final y gestión institucional.

Más allá de lo técnico, esta propuesta busca generar un cambio profundo en la relación de la comunidad con su entorno. Al promover la participación activa de la población, fortalecer la educación ambiental y establecer sistemas sostenibles, se sientan las bases para una gestión moderna, eficiente y adaptada a la realidad.

Su implementación no solo reducirá la contaminación y mejorará la salud pública, sino que también impulsará una cultura ambiental responsable y solidaria para la localidad de Laraqueri del Distrito de Pichacani Laraqueri.

Anexo 03: Ficha de validación del instrumento.

 <p>UNIVERSIDAD PRIVADA SAN CARLOS S.R.L.</p>	<p>MANUAL DE PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN E INFORME FINAL</p>	<p>COD. DE DOC. MAN COD. OE: UI</p>	<p>VERSIÓN: 3.1</p>	<p>PÁGINA: 69</p>
--	---	---	---------------------	-------------------

**ANEXO N° 06
FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO**

- I. DATOS GENERALES
- 1.1 Apellidos y nombres del experto: CALISAYA HUGUINIYA Jorge Abzd
- 1.2 Grado académico: DOCTOR EN CIENCIAS AMBIENTALES
- 1.3 Título de la Investigación: Caracterización de Residuos sólidos urbanos para el diseño de un programa de Gestión de Residuos en el Distrito de Pichacani - La Laguna - PUNO - 2025
- 1.4 Denominación del instrumento: ENCUESTA.

INDICADORES	CRITERIOS CUALITATIVOS/ CUANTITATIVOS	Deficiente	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente
		0	1	2	3	4
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					X
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables medibles.					X
3. ACTUALIDAD	Adecuado al alcance de la ciencia y tecnología.					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.					X
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del estudio.					X
7. CONSISTENCIA	Basados en aspectos Teóricos-Científicos y del tema de estudio.					X
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores, dimensiones y variables					X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del estudio.					X
10. CONVENIENCIA	Genera nuevas pautas en la investigación y construcción de teorías.					X
SUB TOTAL						40
TOTAL						40

<p>REVISADO POR: CONSEJO DE FACULTAD DE INGENIERÍAS V°B°</p>	<p>APROBADO POR: CONSEJO UNIVERSITARIO Resolución de Consejo Universitario N° 067-2024-UPSC/CU/PUNO V°B°</p>	<p>FECHA DE APROBACIÓN: PUNO, 31 DE DICIEMBRE 2024</p>
<p>Prohibida su reproducción sin autorización.</p>		

 <p>UNIVERSIDAD PRIVADA SAN CARLOS S.C.</p>	<p>MANUAL DE PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN E INFORME FINAL</p>	<p>COD. DE DOC. MAN COD. OE: UI</p>	<p>VERSIÓN: 3.1</p>	<p>PÁGINA: 70</p>
--	---	---	---------------------	-------------------

VALORACIÓN

Deficiente ()	Regular ()	Bueno ()	Muy Bueno ()	Excelente ()
0 - 8	9 - 16	17 - 24	25 - 32	33 - 40

Lugar y fecha: Puno, 22 de enero del 2025



Firma del experto

Nombre: JORGE ABD COLNAYA CHUGURRIA

DNI: 01770964

<p>REVISADO POR: CONSEJO DE FACULTAD DE INGENIERÍAS</p>	<p>APROBADO POR: CONSEJO UNIVERSITARIO Resolución de Consejo Universitario N° 067-2024-UPSC/CU/PUNO</p>	<p>FECHA DE APROBACIÓN: PUNO, 31 DE DICIEMBRE 2024</p>
<p>V°B°</p>	<p>V°B°</p>	
<p>Prohibida su reproducción sin autorización.</p>		

Anexo 04: Generación per cápita de residuos sólidos municipales – localidad Laraqueri.

Tabla 15: Generación per cápita diaria de residuos sólidos municipales (kg/hab/día).

N° de vivienda	Código	Número de habitantes	Generación de Residuos Sólidos Domiciliaria								Validación si están todos los datos	Generación per cápita 1
			Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7		
			Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg		Kg
01	I-A-01	2	0,78	0,60	0,52	0,70	1,00	0,85	0,67	1,85	OK	0,44
02	I-A-02	3	1,21		0,83	0,76		0,85	0,93	0,76	OK	0,28
03	I-A-03	3	3,50	1,53	2,83	1,80	2,10	1,90		1,73	OK	0,66
04	I-A-04	2	1,50	1,30	1,00	1,20	0,90	1,20	1,50	1,60	OK	0,62
05	I-A-05	6	1,11	1,00	1,25	0,50	1,37	0,30	1,21	1,34	OK	0,17
06	I-A-06	3	2,80	2,20		2,10	2,15			2,35	OK	0,73
07	I-A-07	4	0,87	0,95	1,12	1,23	1,05	1,30	1,80	1,60	OK	0,32
08	I-A-08	2	1,95		1,60	1,55	1,70	1,65	1,80	1,75	OK	0,84
09	I-A-09	4	1,67		1,43	1,21	1,35	1,11	1,90	1,09	OK	0,34
10	I-A-10	1	1,11	0,22	0,32	0,10	1,00	0,12	0,25	0,11	OK	0,30
11	I-A-11	4	1,76	0,32	1,32	0,43	0,21	1,07	1,32	0,23	OK	0,18
12	I-A-12	1	1,00	0,11	0,21	0,14	0,32	0,21		0,21	OK	0,20
13	I-A-13	1	0,99	0,10	0,22	0,34	0,15	0,43	0,21	0,32	OK	0,25
14	I-A-14	3	1,90	1,21	0,90		0,45	1,32			OK	0,32
15	I-A-15	4	1,95	1,45	1,23	0,89	1,32	1,67	1,89	0,90	OK	0,33
16	I-A-16	3	1,60	1,10	1,11	1,23	1,32	1,23	1,21	1,00	OK	0,39
17	I-A-17	1	0,68	0,43	0,21	0,32	0,32	0,11	0,36	0,33	OK	0,30
18	I-A-18	6	2,02	1,65	1,31	1,67	1,43	1,45	1,87	1,09	OK	0,25
19	I-A-19	5	1,79	1,90	1,11	1,43	1,66	1,37	1,00		OK	0,28
20	I-A-20	2	1,80	1,00	0,65	0,23	1,00	0,68	0,74	0,32	OK	0,33
21	I-A-21	3	1,90	0,43	0,55	1,00	0,85	0,41	1,22	1,34	OK	0,28
22	I-A-22	1	0,67	0,21	0,34		0,60	0,34	0,11	0,67	OK	0,38
23	I-A-23	3	1,34	1,25	0,65	0,35	0,69	1,11	1,21		OK	0,29
24	I-A-24	2	1,65	0,40		0,20	0,66	0,76	0,42	0,49	OK	0,24
25	I-A-25	1	0,90	0,22	0,41		0,11	0,61	0,11	0,20	OK	0,28
26	I-A-26	2	1,20	0,87	0,76	0,22	0,34	0,32	0,80	0,59	OK	0,28
27	I-A-27	3	1,55	1,32	0,90	0,87	0,90	1,00		1,21	OK	0,34
28	I-A-28	1	0,65	0,54	0,41	0,39	0,22	0,32		0,20	OK	0,35
29	I-A-29	2	1,42	0,98	0,75	0,21	0,65	0,76	0,62		OK	0,33
30	I-A-30	3	1,32	1,11	0,96	0,43	0,43	0,23	0,72	0,82	OK	0,22
31	I-A-31	2	1,43	1,00	0,47	0,95	0,31	0,79	0,90		OK	0,37
32	I-A-32	2	0,98	0,27		0,60	0,80		0,85		OK	0,32
33	I-A-33	3	1,35	0,98	0,89	0,67	0,58	0,95	0,50	0,89	OK	0,26
34	I-A-34	2	0,68	0,24	0,21	0,36	0,26	0,37	0,28	0,27	OK	0,14
35	I-A-35	3	1,78	1,20	1,34	1,00	0,90	0,97	0,67	0,56	OK	0,32

36	I-A-36	1	0,67	0,23	0,40	0,53	0,21	0,78	0,44	0,32	OK	0,42
37	I-A-37	2	1,23	0,43	0,89	0,64	0,87	0,55			OK	0,34
38	I-A-38	1	0,63	0,67	0,61		0,15	0,20	0,53	0,21	OK	0,40
39	I-A-39	1	0,78	0,23	0,34	0,41	0,53	0,11	0,29	0,40	OK	0,33
40	I-A-40	4	1,28	1,22	1,02	1,11	0,96	0,87	1,22		OK	0,27
41	I-A-41	3	1,00	0,90	0,60		0,65	0,70	0,46	0,79	OK	0,23
42	I-A-42	2	0,60	0,59		0,42	0,52	0,41			OK	0,24
43	I-A-43	4	1,21	0,70	0,65	0,81	0,63	0,65	0,56		OK	0,17
44	I-A-44	1	0,98		0,56	0,87	0,53	0,97	0,32	0,18	OK	0,57
45	I-A-45	1	0,87	0,32	0,45	0,76	0,86	0,31	0,35	0,43	OK	0,50
46	I-A-46	2	1,00	0,96	0,68	0,36	0,80	0,86	0,78	0,64	OK	0,36
47	I-A-47	3	1,21	0,85	0,76	0,65	0,89	0,87	0,98	0,65	OK	0,27
48	I-A-48	4	1,32	1,00	1,43	1,22	1,20	1,08	1,43		OK	0,31
49	I-A-49	2	0,90		0,69	0,59		0,59	0,78		OK	0,33
50	I-A-50	3	1,21		1,45	1,20	1,00	1,23	1,32	1,10	OK	0,41
51	I-A-51	3	1,46	0,98	0,87	0,75	0,89	0,53	0,45	0,78	OK	0,25
52	II-EC-52	2	0,87	0,80	0,83	0,65	0,76	0,82	0,59	0,79	OK	0,37
53	I-A-53	4	1,50	1,35	1,23	1,21	1,37	1,32	1,00	1,21	OK	0,31
54	I-A-54	3	1,00	0,97	0,90	0,78	0,89	0,85	0,74	1,21	OK	0,30
55	I-A-55	2	0,96	0,68	0,45	0,69	0,48	0,87	0,89	0,79	OK	0,35
56	I-A-56	3	1,32	0,76	0,85	0,80	0,69	0,35	0,91	0,84	OK	0,25
57	I-A-57	1	0,71	0,63	0,45	0,65	0,37	0,68	0,47	0,40	OK	0,52
58	I-A-58	3	1,22	1,01	1,65	0,98	0,87	0,92	0,73	0,88	OK	0,34
59	I-A-59	2	0,79	0,84	0,79	0,99	0,42	0,68	0,74	0,65	OK	0,37
60	I-A-60	3	1,11	1,23	0,85	0,74	0,73	0,64	0,94	0,69	OK	0,28
61	I-A-61	2	0,61	0,56	0,58	0,60		0,43	0,32	0,43	OK	0,24
62	I-A-62	3	0,80		0,64	0,75	0,78	0,84	0,59	0,78	OK	0,24
63	II-IE-63	2	0,75	0,47	0,61	62,00	0,71	0,59	0,48	0,63	OK	4,68
64	I-A-64	2	0,87	0,67	0,57	0,67	0,59	0,79	0,38	0,46	OK	0,30
65	I-A-65	2	0,68	0,51	0,65	0,65	0,60	0,29	0,64	0,46	OK	0,27
66	I-A-66	3	1,25	1,02	1,20	1,03	0,96	0,99	0,97	0,89	OK	0,34
67	I-A-67	4	1,26	1,21	1,07	1,12	1,11	1,00	1,14	0,90	OK	0,27
68	I-A-68	2	0,86	0,72	0,61	0,64	0,69	0,80	0,81	0,77	OK	0,36
69	I-A-69	2	0,60	0,66	0,46	0,78	0,56	0,39	0,57	0,43	OK	0,28
70	II-EC3-70	1	0,47	0,32	0,21	0,35	0,40	0,29	0,38	0,39	OK	0,33
71	I-A-71	2	0,73		0,63	0,58	0,59	0,61	0,70	0,51	OK	0,30
72	I-A-72	3	0,76	0,74	0,62	0,59	0,70	0,72	0,71	0,59	OK	0,22
73	I-A-73	2	0,69		0,63	0,54	0,64	0,64	0,54	0,62	OK	0,30
74	I-A-74	3	0,75	0,65	0,65	0,69	0,71	0,63	0,60	0,72	OK	0,22
75	II-ECA-75	2	0,49	0,32	0,36	0,40	0,23	0,26	0,39	0,46	OK	0,17
76	I-A-76	3	0,78	0,63	0,56	0,58	0,78	0,62	0,73	0,56	OK	0,21
77	I-A-77	2	0,60	0,57	0,49	0,48	0,47	0,39	0,51	0,49	OK	0,24

78	I-A-78	1	0,32	0,22	0,31	0,23	0,25	0,29	0,31	0,26	OK	0,27	
79	I-A-79	3	0,70	0,56	0,54	0,63	0,59	0,62	0,42	0,41	OK	0,18	
80	I-A-80	2	0,47	0,40	0,43	0,39	0,29		0,43	0,37	OK	0,19	
81	I-A-81	3	0,74	0,69	0,71	0,48	0,63	0,69	0,86	0,69	OK	0,23	
82	I-A-82	1	0,37				0,31	0,29	0,24	0,22	OK	0,27	
83	I-A-83	2	0,68	0,59	0,60	0,47	0,62	0,58	0,58	0,52	OK	0,28	
84	I-A-84	5	1,45	1,23	1,34	1,31	1,00	1,22	1,23	1,28	OK	0,25	
85	II-M-85	1	0,26	0,31	0,29	0,25	0,23	0,31	0,22	0,32	OK	0,27	
Generación per cápita domiciliaria del estrato													0,38
Nota: El peso de los residuos sólidos del primer domingo (Día 0) se registran pero no se utilizan para el cálculo.													
<i>Generación per cápita para cada vivienda y establecimiento.</i>													

Anexo 05: COMPOSICIÓN FÍSICA MUNICIPAL.

Tabla 16: Composición física de residuos domiciliarios.

TIPO DE RESIDUO SÓLIDO	COMPOSICIÓN DOMICILIARIAS							TOTAL Kg	COMPOSI CIÓN PORCEN TUAL %
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7		
	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg		
1. Residuos aprovechables	25,53	28,03	20,76	19,97	25,40	30,67	11,75	162,11	75,52%
1.1. Residuos Orgánicos	14,80	15,70	7,84	11,58	11,56	16,84	4,55	82,87	38,61%
Residuos de alimentos (restos de comida, cáscaras, restos de frutas, verduras, hortalizas y otros similares)	9800	12900	6100	10190	7950	15600	2310	64,85	30,21%
Residuos de maleza y poda (restos de flores, hojas, tallos, grass, otros similares)	500	800	100		2090	250		3,74	1,74%
Otros orgánicos (estiércol de animales menores, huesos y similares)	4500	2000	1640	1390	1520	990	2240	14,28	6,65%
1.2. Residuos Inorgánicos	10,73	12,33	12,92	8,39	13,84	13,83	7,20	79,24	36,91%
1.2.1. Papel	0,45	0,40	0,20	0,56	0,31	0,31	0,44	2,67	1,24%
Blanco	200	300	150		190			0,84	0,39%
Periódico	250	100	50		120	310	190	1,02	0,48%
Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)				560			250	0,81	0,38%
1.2.2. Cartón	0,81	4,90	0,29	2,34	3,68	0,32	0,98	13,32	6,21%
Blanco (liso y cartulina)		100		50		110		0,26	0,12%
Marrón (Corrugado)	810	4800	290	2130	3680	210	630	12,55	5,85%
Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)				160			350	0,51	0,24%
1.2.3. Vidrio	2,96	3,73	2,33	0,12	0,23	6,51	0,28	16,16	7,53%
Transparente	2300	850	550	120	230		280	4,33	2,02%
Otros colores (marrón – ámbar, verde, azul, entre otros)	660	2880	1590			6510		11,64	5,42%
Otros (vidrio de ventana)			190					0,19	0,09%
1.2.4. Plástico	1,42	1,14	1,08	1,22	0,52	1,95	1,77	9,10	4,24%
PET-Tereftalato de polietileno (1) (aceite y botellas de bebidas y agua, entre otros similares)	1420	930	1080	690	350	1250	1590	7,31	3,41%
PEAD-Polietileno de alta densidad (2) (botellas de lácteos, shampoo, detergente líquido, suavizante)				90		180		0,27	0,13%
PEBD -Polietileno de baja densidad (4) (empaques de alimentos, empaques de plástico de papel higiénico, empaques de detergente, empaque film)		130			170			0,30	0,14%
PP-polipropileno (5) (baldes, tinas, rafia, estuches negros de CD, tapas de bebidas, tapers)				180		520		0,70	0,33%
PS -Poliestireno (6) (tapas cristalinas de Cds, micas, vasos de yogurt, cubetas de helado, envases de lavavajilla)		80					180	0,26	0,12%
PVC-Policloruro de vinilo (3) (Tuberías de agua, desagüe y eléctricas)				260				0,26	0,12%
1.2.5. Tetra brik (envases multicapa)	0,2	0,40	0,12	0,19	0,11	0,58	0,71	2,34	1,09%
1.2.6. Metales	3,79	0,97	8,20	0,95	8,05	3,00	2,50	27,46	12,79%

Latas-hojalata (latas de leche, atún, entre otros)	1500	970	5190	560	8050	910	2360	19,54	9,10%
Acero	1200							1,20	0,56%
Fierro			3010					3,01	1,40%
Aluminio							140	0,14	0,07%
Otros Metales	1090			390		2090		3,57	1,66%
1.2.7. Textiles (telas)	0,50	0,25	0,18	2,80	0,26	0,98	0,25	5,22	2,43%
1.2.8. Caucho, cuero, jebe	0,57	0,54	0,52	0,21	0,68	0,18	0,27	2,97	1,38%
2. Residuos no reaprovechables	4,86	4,41	9,82	9,84	9,29	3,28	11,05	52,55	24,48%
Bolsas plásticas de un solo uso	2810	3620	8160	5810	9070	1830	8050	39,35	18,33%
Residuos sanitarios (Papel higiénico/Pañales/toallas sanitarias, excretas de mascotas.)	250	150	110	510		870	580	2,47	1,15%
Pilas	640		120					0,76	0,35%
Tecnopor (poliestireno expandido)	100	190	380	440	90	110		1,31	0,61%
Residuos inertes (tierra, piedras, cerámicos, ladrillos, entre otros)			820				1600	2,42	1,13%
Restos de medicamentos	160			270		390		0,82	0,38%
Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros	500	250	80			80		0,91	0,42%
Otros residuos no categorizados	400	200	150	2810	130		820	4,51	2,10%
TOTAL	30,39	32,44	30,58	29,81	34,69	33,95	22,80	214,66	100,00%

Tabla 17: Composición física de residuos no domiciliarios

TIPO DE RESIDUO SÓLIDO	COMPOSICIÓN NO DOMICILIARIAS							TOTAL Kg	COMPOSICIÓN PORCENTUAL %
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7		
	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg		
1. Residuos aprovechables	25,05	32,84	26,09	29,36	28,37	24,57	25,02	191,30	71,43%
1.1. Residuos Orgánicos	3,22	18,01	12,82	16,33	18,83	17,14	12,19	98,54	36,79%
Residuos de alimentos (restos de comida, cáscaras, restos de frutas, verduras, hortalizas y otros similares)	1920	16500	12100	15200	17800	16520	11590	91,63	34,21%
Residuos de maleza y poda (restos de flores, hojas, tallos, grass, otros similares)	1020	860	510	750	610	480	310	4,54	1,70%
Otros orgánicos (estiércol de animales menores, huesos y similares)	280	650	210	380	420	140	290	2,37	0,88%
1.2. Residuos Inorgánicos	21,83	14,83	13,27	13,03	9,54	7,43	12,83	92,76	34,64%
1.2.1. Papel	2,05	0,12	0,21	1,08	0,40	0,37	0,50	4,73	1,77%
Blanco	200	120	210	140	160	250	190	1,27	0,47%
Periódico	250			560		120	310	1,24	0,46%
Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)	1600			380	240			2,22	0,83%
1.2.2. Cartón	2,60	1,97	1,93	2,85	1,96	1,94	1,72	14,97	5,59%
Blanco (liso y cartulina)				160,00				0,16	0,06%
Marrón (Corrugado)	2600	1850	1930	2500	1960	1420	1720	13,98	5,22%
Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)		120		190		520		0,83	0,31%

1.2.3. Vidrio	2,85	0,36	1,11	0,64	0,91	0,73	0,84	7,44	2,78%
Transparente	630							0,63	0,24%
Otros colores (marrón – ámbar, verde, azul, entre otros)	2220	360	850	640	910	730	840	6,55	2,45%
Otros (vidrio de ventana)			260					0,26	0,10%
1.2.4. Plástico	2,51	3,16	2,94	2,93	2,71	1,73	3,51	19,49	7,28%
PET–Tereftalato de polietileno (1) (aceite y botellas de bebidas y agua, entre otros similares)	1970	2580	1900	1550	1860	1290	2190	13,34	4,98%
PEAD-Polietileno de alta densidad (2) (botellas de lácteos, shampoo, detergente líquido, suavizante)	300	210	560	250	380	120	190	2,01	0,75%
PEBD -Polietileno de baja densidad (4) (empaques de alimentos, empaques de plástico de papel higiénico, empaques de detergente, empaque film)	100	110	210	980	190	320	80	1,99	0,74%
PP-polipropileno (5) (balde, tinas, rafia, estuches negros de CD, tapas de bebidas, tapers)	90		190				210	0,49	0,18%
PS -Poliestireno (6) (tapas cristalinas de Cds, micas, vasos de yogurt, cubetas de helado, envases de lavavajilla)		150	80	150	280		620	1,28	0,48%
PVC-Policloruro de vinilo (3) (Tuberías de agua, desagüe y eléctricas)	50	110					220	0,38	0,14%
1.2.5. Tetra brik (envases multicapa)	0,15	1,30	0,85	0,29	0,99	0,25	0,10	3,93	1,47%
1.2.6. Metales	10,05	6,85	4,73	3,91	1,51	1,25	4,45	32,75	12,23%
Latas-hojalata (latas de leche, atún, entre otros)	8510	6250	3520	2590	1510	1250	3520	27,15	10,14%
Acero							280	0,28	0,10%
Fierro		600		1110				1,71	0,64%
Aluminio				210				0,21	0,08%
Otros Metales	1540		1210				650	3,40	1,27%
1.2.7. Textiles (telas)	1,50	0,89	0,52	0,61	0,85	0,31	0,51	5,19	1,94%
1.2.8. Caucho, cuero, jebe	0,12	0,18	0,98	0,72	0,21	0,85	1,20	4,26	1,59%
2. Residuos no reaprovechables	9,51	8,82	14,00	9,11	12,36	11,33	11,38	76,51	28,57%
Bolsas plásticas de un solo uso	5690	6050	9250	6050	9010	9800	8500	54,35	20,29%
Residuos sanitarios (Papel higiénico/Pañales/toallas sanitarias, excretas de mascotas.)	90	150	200	140	830	120	80	1,61	0,60%
Pilas	320		190		280			0,79	0,29%
Tecnopor (poliestireno expandido)	650	210	860	1050	190	130	890	3,98	1,49%
Residuos inertes (tierra, piedras, cerámicos, ladrillos, entre otros)			2050					2,05	0,77%
Restos de medicamentos	230	150		100		180	90	0,75	0,28%
Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros	580	250	170	140	160	80	280	1,66	0,62%
Otros residuos no categorizados	1950	2010	1280	1630	1890	1020	1540	11,32	4,23%
TOTAL	34,56	41,66	40,09	38,47	40,73	35,90	36,40	276,81	100,00%

Anexo 06: Cuestionario.

Estimados ciudadanos de la Localidad de Laraqueri del Distrito de Pichacani Laraqueri, responda preguntas sobre este cuestionario, su respuesta será muy útil para lograr los objetivos propuestos en la investigación. En este sentido, responda todas las preguntas, lea cuidadosamente y celebre con una (x) la respuesta seleccionada, esta información se considerará anónima y secreta.

ESCALA DE LIKERT										
Nunca		Casi Nunca		A veces		Casi Siempre		Siempre		
1		2		3		4		5		
N°	ITEMS					1	2	3	4	5
COGNITIVO										
1	Entiende las consecuencias producidas por la contaminación ambiental y el calentamiento global sobre los ecosistemas y los seres vivos .									
2	Considera que la buena práctica del reciclaje ayuda a la preservación y cuidado del entorno.									
3	Piensa que la generación de residuos se debe a que cada día se consumen cosas innecesarias.									
4	Entiende que el incremento de la contaminación puede ser perjudicial para la supervivencia humana.									
5	Conoce los problemas ambientales actuales y está dispuesto a proteger su entorno ambiental.									
6	Confía en que las autoridades respectivas están actuando eficazmente para combatir la contaminación.									
7	Le gustaría tener más información sobre el reciclaje de residuos sólidos.									
8	Cree que el gobierno debería tomar medidas severas para frenar la contaminación ambiental.									
9	Cree que se está exagerando con respecto a los problemas ambientales.									
10	Considera que la acumulación de basura y las prácticas que atentan contra la naturaleza son un grave problema.									
SEGREGACIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS						1	2	3	4	5

11	En su hogar todos se preocupan de separar los residuos que generas en la cocina como cáscaras de papas, de frutas, alimentos, etc. del resto de basura.					
12	Los residuos que generas la separas en orgánico e inorgánico antes de que la elimines.					
13	Te incomodan los malos olores que emanan los residuos de alimentos.					
14	Consideras que los desperdicios de verduras y frutas se aprovechen para elaborar abono orgánico.					
15	Conoce usted acerca del compostaje de residuos orgánicos.					
SEGREGACIÓN DE RESIDUOS INORGÁNICOS		1	2	3	4	5
16	La municipalidad coloca contenedores para segregar residuos sólidos en la ciudad de Pichacani Laraqueri.					
17	Usted separa los residuos como plásticos, latas, papeles, vidrios y metales.					
18	Estás de acuerdo con la reducción del uso de bolsas plástico en el Perú					
19	Consideras que es necesario segregar las pilas de forma adecuada para preservar el ambiente.					
20	Sabía usted que podría generar ingresos con los residuos sólidos reciclando.					

Anexo 07: Trámite para el estudio de caracterización de residuos.



CARGO

SOLICITUD

SOLICITA: Permiso para realizar trabajo de investigación.

SEÑOR ING. SERGIO EBER CARBAJAL PEREZ
(Alcalde de la Municipalidad Distrital de Pichacani Laraqueri).
ATENCION: gerencia de medio ambiente de la municipalidad de Pichacani Laraqueri.

yo. WILBER RAMOS JORGE; identificado con DNI 45356157. domiciliado en el Jr. Chucuito 455. estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad Privada San Carlos de Puno, ante usted con el debido respeto me presento y expongo lo siguiente:

Que. Habiendo culminado la carrera profesional de Ingeniería Ambiental en la Universidad Privada San Carlos de Puno, solicito a Ud. Permiso para realizar el trabajo de investigación cuyo título se denomina "CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES PARA EL DISEÑO DE UNA PROPUESTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS EN EL DISTRITO DE PICHACANI LARAQUERI - PUNO, 2025". Que bien fue analizado y aprobado por la Universidad Privada San Carlos de Puno para optar el grado de Ingeniero Ambiental.

Por lo expuesto:

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

Puno, 09 de abril del 2025.

Wilber Ramos Jorge
DNI 45356157

Anexo 08: Carta de permiso de la municipalidad del Distrito de Pichacani Laraqueri.



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PICHACANI – LARAQUERI



"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana".

CARTA N° 001-2025-MDP-L/SGDAyATM/YCHCH

Sr.
WILBER RAMOS JORGE
EGRESADO DE LA UNIVERSIDAD PRIVADA SAN CARLOS DE LA
CIUDAD DE PUNO

Presente .-

ASUNTO: AUTORIZACIÓN DEL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS MUNICIPALES EN EL DISTRITO DE PICHACANI – LARAQUERI.

REFERENCIA: Solicitud con el registro N° 481 de mesa de partes de la Municipalidad Distrital de Pichacani Laraqueri.

Mediante el presente es propicia enviarle nuestro cordial saludo a nombre de la Sub Gerencia de Desarrollo Ambiental y ATM de la Municipalidad Distrital de Pichacani Laraqueri. La cual el presente tiene la finalidad de otorgar a autorización para realizar. **EL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN EL DISEÑO DE UNA PROPUESTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS EN EL DISTRITO DE PICHACANI – LARAQUERI.** Iniciando el 09 de abril del 2025 y culminando e 06 de mayo del presente año.

Una vez culminada **EL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN EL DISEÑO DE UNA PROPUESTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS EN EL DISTRITO DE PICHACANI – LARAQUERI.** Se solicita al responsable del estudio presentar un informe detallado de los resultados obtenidos a esta Sub Gerencia, en un lapso de 30 días hábiles.











Pichacani, 13 de abril del 2025.











MUNICIPALIDAD DISTRITAL
PICHACANI – LARAQUERI
Ing. Yuri Chimbilla Chimbilla
SUB GERENTE DE DESARROLLO AMBIENTAL Y ATM
-CIP: 275778

Anexo 09: Registro de las viviendas empadronadas.

INSTRUMENTO: RELACIÓN DE VIVIENDAS EMPADRONADAS QUE PARTICIPARON EN EL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE PICHACANI LARAQUERI.

Nº	Código	Dirección	urbanización	Nombres y Apellidos	DNI	Nº de Habitantes	Firma
01	I-A-01	Jr. Augusto b. Leguía	3 de Mayo	Gregoria merma puma	01273304	02	
02	I-A-02	Jr. Augusto b. Leguía	3 de Mayo	Isabel Maguise Chacalla	73742417	03	
03	I-A-03	Jr. 28 de Julio	3 de Mayo	Octavio Choque mamani	01310286	03	
04	I-A-04	Jr. 28 de Julio	3 de Mayo	Alfaro Chacalla Parisaca	45542700	02	
05	I-A-05	Jr. Jose Carlos Mandujano	3 de Mayo	Wendy Ordono ticona	73744506	06	
06	I-A-06	Jr. Ramon Castillo	3 de Mayo	Beofilo Maron flores	01200938	03	
07	I-A-07	Jr. 15 de agosto	b. San Juan	Alfonso pelomino ricero	01273416	04	
08	I-A-08	Jr. 15 de agosto	b. Asunción	Lucia Ramos mamani	01215439	02	
09	I-A-09	3r. Santa Rosa	B. central	Irene Quise Ramos	01300316	04	
10	I-A-10	Av. Augusto b. Leguía	B. San Cristóbal	Analecta Ponce flores	01227798	01	

INSTRUMENTO: RELACIÓN DE VIVIENDAS EMPADRONADAS QUE PARTICIPARON EN EL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE PICHACANI LARAQUERI.

Nº	Código	Dirección	urbanización	Nombres y Apellidos	DNI	Nº de Habitantes	Firma
11	I-A-11	Jr. San Martín	Santa Cruz.	Edgar Sainitupa Flores	42230646	04	
12	I-A-12	Jr. San Martín	Santa Cruz.	Aurelia Flores Sainitupa.	01263886	01	
13	I-A-13	Jr. Andres Salinas	Santa Cruz.	Lurdes Salina Poma.	86664304	01	
14	I-A-14	Av. San Martín.	Santa Cruz.	Petrona Mamanchuro Pate		03.	
15	I-A-15	Ps. Andre Mamani	Barrio Independencia	Maria Flores Ramos	70141061	04.	
16	I-A-16	Tupac Amari	Santos Mayor	Nohermi Mamanchuro Checalla.	4738990	03	
17	I-A-17	Jr. De la Cruz.	Barrio San Juan	Yomara Cahuano Quispe	73446522	01	
18	I-A-18	Jr. Agosto Velazquez	Barrio Central	Wilma Ramos Ramos	74025960	06	
19	I-A-19	Jr. Augusto b. Legua	3 de mayo	Elena Flores Checalla	01272746	05	
20	I-A-20	Ps Andre Mamani	Barrio Independencia	Viviana mamani Poma		02	

Anexo 10: Tabulación de datos de las encuestas sobre el componente cognitivo y la segregación en la fuente.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
1		COGNITIVO											SEGREGACIÓN EN LA FUENTE										
2													SEG. RES. ORG.					SEG. RES. INORG.					
3	Encuesta	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	PROM	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	PROM
4	1	2	3	3	2	1	4	5	4	2	3	2,9	2	1	3	2	2	3	1	3	2	2	2,1
5	2	1	2	3	1	2	4	5	4	1	2	2,5	1	2	3	3	2	3	1	3	2	2	2,2
6	3	2	2	3	1	2	4	4	4	2	3	2,7	1	2	3	1	2	2	1	3	2	2	1,9
7	4	1	2	3	2	2	4	5	3	2	3	2,7	2	2	3	3	2	2	1	3	1	2	2,1
8	5	1	2	3	3	1	4	4	4	1	4	2,7	2	2	3	3	3	2	1	3	2	3	2,4
9	6	3	2	3	2	2	5	4	4	2	1	2,8	1	2	3	1	2	3	1	4	3	1	2,1
10	7	2	2	3	2	3	4	4	4	2	3	2,9	2	1	3	2	1	2	1	3	2	1	1,8
11	8	2	3	1	2	1	4	5	4	1	3	2,6	1	1	4	1	1	3	1	4	2	2	2,0
12	9	2	1	3	3	2	4	5	4	2	4	3,0	2	1	4	2	1	2	1	4	4	1	2,2
13	10	1	3	3	3	1	4	5	4	2	4	3,0	2	1	4	2	1	1	1	4	3	1	2,0
14	11	2	3	2	3	1	4	5	4	2	4	3,0	2	2	3	1	2	2	1	4	3	1	2,1
15	12	1	3	3	4	3	4	5	4	2	4	3,3	2	1	4	1	1	3	1	4	3	2	2,2
16	13	3	3	3	2	1	1	4	4	1	5	2,7	1	1	2	3	1	2	1	4	4	2	2,1
17	14	2	1	3	2	1	2	4	4	1	4	2,4	1	2	4	3	1	2	1	4	3	1	2,2
18	15	1	3	2	2	1	1	5	5	2	4	2,6	1	2	3	3	1	2	1	4	2	1	2,0
19	16	4	4	4	3	4	2	5	4	4	5	3,9	2	3	4	2	3	3	2	4	1	2	2,6
20	17	1	3	2	3	2	1	4	4	3	2	2,5	3	2	5	1	1	3	1	3	2	1	2,2
21	18	3	4	3	4	4	1	1	4	4	4	3,2	2	3	2	3	1	1	1	4	3	3	2,3
22	19	2	4	2	4	3	1	4	3	2	3	2,8	3	3	3	1	1	3	1	5	3	1	2,4
23	20	2	3	2	1	4	2	4	4	2	5	2,9	4	1	4	1	1	4	3	4	3	1	2,6
24	21	1	2	3	4	3	1	3	4	1	3	2,5	1	1	3	3	1	3	1	3	3	1	2,0
25	22	3	2	3	3	2	2	3	4	3	5	3,0	1	3	3	1	2	1	1	3	4	1	2,0
26	23	3	3	4	4	3	2	4	4	3	5	3,5	3	2	5	2	3	1	1	4	2	1	2,4
27	24	1	3	2	5	4	2	4	5	1	5	3,2	3	2	3	1	2	3	3	4	3	3	2,7
28	25	3	2	1	2	3	1	4	4	2	4	2,6	3	3	1	2	1	3	1	5	1	3	2,3
29	26	4	3	3	3	4	2	5	5	3	5	3,7	3	1	3	1	3	2	1	4	1	1	2,0
30	27	1	1	2	2	3	1	5	2	3	4	2,4	2	3	3	2	1	2	1	4	2	1	2,1
31	28	2	3	2	2	1	1	4	4	3	2	2,4	2	1	4	1	1	3	1	3	1	1	1,8
32	29	2	1	2	2	3	2	1	4	3	4	2,4	2	2	1	1	1	2	3	4	1	2	1,9
33	30	2	1	2	2	3	1	4	4	3	4	2,6	2	3	2	1	1	2	3	4	1	2	2,1

Anexo 11: Informe de ensayo de Humedad de residuos municipales.



RHLAB S.A.C.
SERVICIOS ANALÍTICOS QUÍMICO - METALÚRGICO

RH-M126-5400

INFORME DE ENSAYO

DATOS DEL CLIENTE

A SOLICITUD DE	:	SRS. NIELSON CONDORI CONDORI
ASUNTO	:	Determinación de porcentaje de humedad
CARACTERÍSTICAS Y CONDICIONES DE LA MUESTRA		
CANTIDAD DE MUESTRAS	:	02
SOLICITUD DE ENSAYO	:	Porcentaje de Humedad (%)
PROYECTO	:	Estudio de caracterización de Residuos Sólidos
RECEPCION DE MUESTRAS	:	Bolsa de plástico sellado
FECHA DE REALIZACION DEL ENSAYO	:	09/04/2025 al 10/04/2025

DETALLE DEL INFORME

RESULTADO DE ENSAYO

N°	N° RH	Código de Cliente	Humedad
			%
1	RH-M140943	Muestra M-01	73.800
2	RH-M140944	Muestra M-02	79.900

Los resultados obtenidos y que se consignan en el presente informe corresponden al ensayo solicitado en las muestras recibidas del cliente.

MÉTODOS DE REFERENCIA

* Determinación de Porcentaje de humedad (%H) en residuos sólidos - Método Secado en Mufla



RHLAB S.A.C.
Ing. Fidel Huaymapata Luque
GERENTE GENERAL
CIP: 167756

Av Martires del 4 de Noviembre N° 2414 (Salida Puno - Frente a Covisur)
Cel: 978645480 - 935008140

Anexo 12: Panel fotográfico.



Figura 11: Sticker de identificación para el estudio de caracterización.



Figura 12: Municipalidad Distrital de Pichacani Laraqueri.



Figura 13: Sensibilización y empadronamiento a viviendas que se usará para el estudio de caracterización.



Figura 14: Entrega de las bolsas a las viviendas que se usarán para el estudio de caracterización.



Figura 15: Pegado de sticker a viviendas que participan en el estudio de caracterización.



Figura 16: Pegado de stickers con el código de identificación a establecimientos comerciales.



Figura 17: Recojo de muestras a talleres de residuos municipales.



Figura 18: Recojo y pesado de residuos domiciliarios.



Figura 19: Recojo de muestras a establecimientos comerciales.



Figura 20: Recojo y registro de muestras a bodegas.



Figura 21: Recojo y pesado de muestras a restaurantes.



Figura 22: Recojo de muestras a boticas.

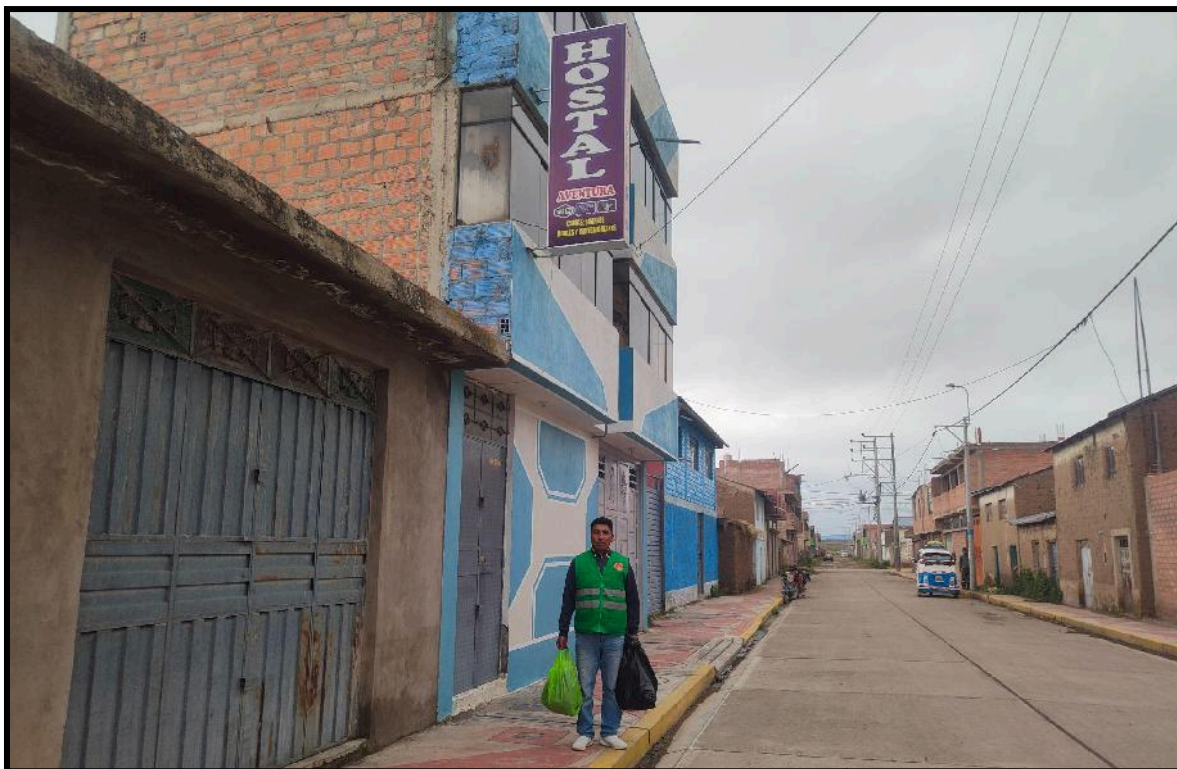


Figura 23: Recojo de muestras a hoteles .



Figura 24: Recojo de muestras de residuos municipales en instituciones.



Figura 25: Recojo de muestras en I.E.S. Eduardo Benigno Luque Romero laraqueri.



Figura 26: Traslado de muestras al centro de acopio temporal.



Figura 27: Pesado de las muestras.



Figura 28: Clasificación de los Residuos Municipales.



Figura 29: Peso de los residuos sólidos para medir densidad.



Figura 30: Composición física de los residuos municipales.



Figura 31: Realizando el método del cuarteo.



Figura 32: Clasificación de los residuos municipales.



Figura 33 : Movilidad para la recolección de residuos para su estudio.



Figura 34: Traslado de residuos sólidos municipales para hallar la densidad.



Figura 35: Recojo de muestras de residuos para el laboratorio (humedad en bolsas Ziploc).





Figura 36: Encuesta a la población de Pichacani – Laraqueri sobre componente cognitivo y prácticas de segregación de residuos en la fuente.