

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
ESCUELA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN CIENCIAS EN AGROECOLOGÍA
MENCIÓN GESTIÓN AMBIENTAL



**GESTIÓN Y MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS
DOMICILIARIOS EN EL DISTRITO DE RUPA RUPA, LEONCIO PRADO,
HUÁNUCO 2023.**

Tesis

Para optar el grado de:

**MAESTRO EN CIENCIAS EN AGROECOLOGÍA,
MENCION: GESTIÓN AMBIENTAL**

PRESENTADO POR:

Krystell Fiorela Marlix Cristancho Ariza

Tingo María – Perú

2024



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES
UNIDAD DE POSGRADO



DIRECCIÓN

"AÑO DEL BICENTENARIO, DE LA CONSOLIDACIÓN DE NUESTRA INDEPENDENCIA, Y DE LA
CONMEMORACIÓN DE LAS HEROICAS BATALLAS DE JUNÍN Y AYACUCHO"

ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS
Nro. 016-2024-UPG-FRNR-UNAS

En la ciudad universitaria, siendo las 08:30 a.m. del lunes 16 de diciembre de 2024, reunidos de manera presencial en la Sala de Sesiones de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la UNAS, se instaló el Jurado Calificador a fin de proceder a la sustentación de la tesis titulada:

**"GESTIÓN Y MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS
DOMICILIARIOS EN EL DISTRITO DE RUPA RUPA, LEONCIO
PRADO, HUÁNUCO 2023"**

A cargo del candidato al Grado de Maestro en Ciencias en Agroecología, mención: Gestión Ambiental **CRISTANCHO ARIZA, KRSTELL FIORELA MARLIX.**

Luego de la exposición y absueltas las preguntas de rigor, el Jurado Calificador procedió a emitir su fallo declarando **APROBADO** con el calificativo de **EXCELENTE** Acto seguido, a horas **10:00 a.m.** el presidente dio por culminada la sustentación; procediéndose a la suscripción de la presente acta por parte de los miembros del jurado, quienes dejan constancia de su firma en señal de conformidad.

Dr. CASIANO AGUIRRE ESCALANTE
Presidente del Jurado

Ing. M.Sc. FRANKLIN DIONISIO MONTALVO
Miembro del Jurado

Dr. JOSE DOLORES LEVANO CRISOSTOMO
Miembro del Jurado

Ph. D. JOSE KALION GUERRA LU
Asesor



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

CERTIFICADO DE SIMILITUD T.I. N° 036 - 2025 - CS-RIDUNAS

El Director de la Dirección de Gestión de Investigación de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, quien suscribe,

CERTIFICA QUE:

El Trabajo de Investigación; aprobó el proceso de revisión a través del software TURNITIN, evidenciándose en el informe de originalidad un índice de similitud no mayor del 25% (Art. 3° - Resolución N° 466-2019-CU-R-UNAS).

Programa de Estudio:

Maestría en Gestión Ambiental

Tipo de documento:

Tesis

X

Trabajo de Suficiencia Profesional

TÍTULO	AUTOR	PORCENTAJE DE SIMILITUD
GESTIÓN Y MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS DOMICILIARIOS EN EL DISTRITO DE RUPA RUPA, LEONCIO PRADO, HUÉNUCO 2023	Krystell Fiorela Marlix Cristancho Ariza	19 % Diecinueve

Tingo María, 29 de enero de 2025


UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
DIRECCIÓN DE GESTIÓN DE LA INVESTIGACIÓN
Dr. Tomas Menacho Mallqui
DGE

C.C. Archivo

VICERRECTORADO DE INVESTIGACION
OFICINA DE INVESTIGACION



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

REGISTRO DE TESIS PARA LA OBTENCION DEL
GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO, INVESTIGACIÓN
DOCENTE Y TESISISTA

I. Datos Generales de Posgrado

Universidad	: Universidad Nacional Agraria de la Selva.
Escuela de Posgrado	: EPG - UNAS
Maestría	: Ciencias en Agroecología
Mención	: Gestión Ambiental
Título de tesis	: Gestión y manejo de los residuos sólidos orgánicos domiciliarios en el distrito de Rupa Rupa, Leoncio Prado, Huánuco 2023.
Autor	: Cristancho Ariza, Krystell Fiorela Marlix
Asesor de tesis	: PhD. José Kalion Guerra Lu
Programa de investigación	: Gestión ambiental
Línea(s) de investigación	: Gestión de residuos sólidos
Eje Temático	: Residuos sólidos
Lugar de ejecución	: Ciudad de Tingo María
Duración	: 6 meses
Financiamiento	: FEDU : S/0.00 Propio : S/4,500.00 Otros : S/0.00

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Krystell'.

Krystell Fiorela Marlix Cristancho Ariza

Tesista

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Kalion'.

PhD. José Kalion Guerra Lu

Asesor

DEDICATORIA

A Dios por darme la vida, la sabiduría, la salud, por la familia y los amigos, por el apoyo incondicional en el transcurso de mi vida, por ser siempre mi soporte y fortaleza en todo momento.

Con mucho amor a mis queridos padres, porque a pesar de la distancia siempre me acompañaron en todo momento, dándome fuerzas y motivación para lograr mis metas, a mis abuelitos por ser siempre mi compañía y darme su apoyo incondicional; así mismo esto también va dedicado con mucho amor a mi hija Gal para que cuando crezca se sienta orgullosa de su mamá, y que sepa que desde que nació siempre fue mi compañía y fortaleza en el proceso de esta investigación.

A mi hermano Danilo por ser mi ejemplo e inspiración para cumplir mis metas, y por su apoyo incondicional, a mi tía Kelly y esposo por siempre estar conmigo brindándome su apoyo, y a mi pareja Angelo por ser mi apoyo y respaldo para seguir cumpliendo con todas mis metas. Para ellos con todo el cariño y eterna gratitud por su comprensión, apoyo moral y espiritual.

AGRADECIMIENTOS

A nuestro Dios, por darme la vida, por protegerme, y por siempre darme la fortaleza para cumplir con mis metas.

A mi alma mater la Universidad Nacional Agraria de la Selva, en cuyas aulas realicé mi formación profesional.

A mi asesor, PhD. José Kalión Guerra Lú, por la orientación profesional en el desarrollo del presente trabajo de investigación y por su respaldo incondicional.

A los miembros integrantes del jurado de tesis: Dr. Casiano Aguirre Escalante, Ing. MSc. Franklin Dionicio Montalvo y el Dr. José Dolores Levano Crisostomo por su apoyo, comprensión y sugerencias ofrecidas en la investigación.

A mis padres, y abuelitos, agradecida por el esfuerzo y sacrificio que realizaron para poder darme mi educación, y siempre darme la fuerza para poder cumplir con mis objetivos.

A mi hermano Danilo, tía Kelly y esposo, y a mi cuñada Evelyn por su apoyo en todo momento, siempre dándome fortaleza y seguridad para poder lograr mis metas.

A mi pareja Angelo, por ser mi soporte y apoyarme a seguir cumpliendo con mis metas.

A Patricia, Angie, Patricia N. y Mayori por su amistad sincera e incondicional, por su apoyo moral y profesional durante esta etapa de mi vida.

A todas las personas que directa e indirectamente colaboraron para la culminación del presente trabajo.

ÍNDICE

	Página
I. INTRODUCCIÓN	11
Objetivos	12
Objetivo general.....	12
Objetivos específicos	12
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	13
2.1. Antecedentes.....	13
2.1.1. Antecedentes internacionales	13
2.1.2. Antecedentes nacionales	15
2.1.3. Antecedentes locales	17
2.2. Gestión ambiental	18
2.3. Residuos sólidos	19
2.4. Gestión integral de residuos sólidos	19
2.5. Manejo de los residuos sólidos urbanos	19
2.6. Plan de manejo de residuos sólidos	20
2.7. Abono orgánico	20
2.8. Compostaje	20
2.8.1. Clasificación del compost	21
2.8.2. Calidad del compost.....	21
2.8.3. Normas técnicas para determinar la calidad del compost	22
III. MATERIALES Y METODOS	26
3.1. Lugar de ejecución.....	26
3.1.1. Ubicación geográfica.....	26
3.1.2. Ubicación política	26
3.1.3. Características climáticas	26
3.1.4. Población y economía	26
3.2. Materiales y equipos	27

3.3. Metodología.....	27
3.3.1. Evaluación de la generación de residuos sólidos orgánicos manejados en el distrito de Rupa Rupa 2023, proyectando su tendencia.....	27
3.3.2. Composición fisicoquímica del compost generado a partir de los residuos sólidos orgánicos domiciliarios.	28
3.3.3. Evaluar la percepción del manejo de los residuos sólidos orgánicos domiciliarios en el distrito de Rupa Rupa.....	29
3.3.4. Propuesta de mejora para la gestión integral de los residuos sólidos orgánicos domiciliarios generados en el distrito de Rupa Rupa.	31
3.4. Tipo y nivel de investigación.....	32
3.4.1. Nivel de investigación.....	32
3.4.3. Diseño de investigación	32
3.4.4. Variables de investigación	32
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	33
4.1. Evaluación de la generación de residuos sólidos orgánicos manejados en el distrito de Rupa Rupa 2023, proyectando su tendencia.	33
4.2. Composición fisicoquímica del compost elaborado a partir de los residuos sólidos orgánicos domiciliarios.	35
4.3. Evaluar la percepción del manejo de los residuos sólidos orgánicos domiciliarios en el distrito de Rupa Rupa.	40
4.4. Propuesta de mejora para la gestión integral de los residuos sólidos orgánicos domiciliarios generados en el distrito de Rupa Rupa.	46
4.4.1. Alternativas de solución	47
V. CONCLUSIONES	52
VI. PROPUESTA A FUTURO	53
VII. REFERENCIAS	54
VIII. ANEXOS.....	59

INDICE DE TABLAS

Tabla	Página
1. Parámetros de la norma técnica colombiana 5167 para fertilizantes o abonos orgánicos.	23
2. Norma Oficial Chilena NOCh 2880.	25
3. Formato de recolección de información histórica de valorización de residuos sólidos orgánicos.	27
4. Datos a considerar para el muestreo de compost.	28
5. Metodología para evaluación de parámetros fisicoquímicos.	29
6. Recolección de información histórica de valorización de residuos sólidos orgánicos. ...	33
7. Generación per-capita de residuos sólidos orgánicos domiciliarios del distrito de Rupa Rupa.	35
8. Determinación de la calidad de compost producidas por la Municipalidad Provincial de Leoncio Prado, según la Norma Técnica Colombiana.	36
9. Determinación de la calidad de compost producidas por la Municipalidad Provincial de Leoncio Prado, según la Norma Oficial Chilena.	37
10. Objetivos estratégicos	46
11. Alternativas de solución.	47

INDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1. Ubicación del distrito de Rupa Rupa.....	26
2. Tendencia de la cantidad de residuos sólidos orgánicos manejados en el distrito de Rupa Rupa del año 2021 al 2023.	33
3. Opinión de la población domiciliaria del distrito Rupa Rupa sobre la segregación de los residuos sólidos.....	41
4. ¿Cuántas veces a la semana, recibe el servicio de recolección de residuos sólidos segregados?.....	42
5. ¿Cuál le pareció el desempeño del programa?	43
6. ¿Estaría dispuesto a participar de otro programa de segregación?.....	44

RESUMEN

La generación de residuos sólidos domiciliarios genera una problemática a nivel de gobiernos locales por lo que la forma de ser abordada es a través de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos por lo que en la presente investigación se tiene como objetivo evaluar la gestión y el manejo de los residuos sólidos orgánicos domiciliarios en el distrito de Rupa Rupa. En cuanto a la metodología fue un estudio de tipo aplicado, de nivel descriptivo y de diseño no experimental. En la muestra en estudio están considerados los residuos sólidos orgánicos que se generan en el Distrito de Rupa Rupa que son recolectados por los servicios de limpieza de la Municipalidad Provincial de Leoncio Prado. En cuanto a la técnica se empleó el análisis documental y como instrumento una encuesta, validada por expertos. Los resultados indicaron que los residuos sólidos orgánicos domiciliarios constituyen aproximadamente el 49.68% del total de residuos generados, subrayando la importancia de su correcta gestión. Se identificaron falencias en los programas actuales de valorización, lo que impacta negativamente en la efectividad del manejo de residuos. No obstante, el compost producido mostró propiedades que podrían ser beneficiosas para la agricultura, mejorando las características del suelo. En conclusión, el estudio resalta la urgencia de fortalecer las estrategias de educación y concienciación en la población sobre el manejo de residuos orgánicos y su valorización, así como la necesidad de implementar políticas adecuadas que faciliten la gestión eficiente de los residuos sólidos orgánicos.

Palabras claves: Residuos sólidos orgánicos, compost, valorización.

The Management and Handling of Organic Household Solid Waste in the Rupa Rupa District, Leoncio Prado, Huánuco in 2023

Abstract

The generation of household solid waste generates a problem at the level of local governments, thus, the way that it should be approached is through the integral management of solid waste; thus, the objective of the present research was to evaluate the management and the handling of organic household solid waste in the Rupa Rupa district [of Peru]. With respect to the methodology, it was a study of an applied type, of a descriptive level and a non-experimental design. For the sample of the study, the organic solid waste that was generated in the Rupa Rupa district that was collected by the Leoncio Prado province municipality cleaning service was considered. With respect to the technique, document analysis was used and a survey, validated by experts, was used as the instrument. The results indicated that the organic household solid waste made up approximately 49.68% of the total waste that was generated, underlining the importance of its correct management. Shortcomings in the current appraisal systems which negatively impact the effectiveness of the waste management were identified. Notwithstanding, the compost produced showed properties that could be beneficial in agriculture, improving the characteristics of the soil. In conclusion, [from] the study, the urgency of strengthening the education strategies and population awareness regarding the handling of organic solid waste and its appraisal, as well as the need to implement adequate policies that facilitate the efficient management of organic solid waste were highlighted.

Keywords: organic solid waste, compost, appraisal

I. INTRODUCCIÓN

Los desechos sólidos son los materiales o sustancias producidas por las actividades humanas, o sea, son aquellos materiales derivados de procesos de producción y consumo, cuyo dueño ya no valora y los desecha como residuos. No obstante, si llevamos a cabo un adecuado manejo de estos residuos, podremos verificar que aún pueden producir beneficios para nosotros.

En la Gestión Ambiental Municipal constantemente se enfrenta a una serie de complicaciones administrativas, técnicas y legales, que se percibe como problema relacionados con las falencias en la administración de los desechos sólidos domésticos, que impactan negativamente en el medio ambiente y requieren una atención inmediata.

Los problemas mayormente relacionados con la gestión de los residuos sólidos municipales están relacionados con las políticas locales y nacionales, y la planificación de la gestión integral de los residuos sólidos, que se manifiesta en el deficiente servicio de recolección, transporte, tratamiento y almacenamientos ilegales, baja participación de la población, ausencia de un programa educativo, propagación de los problemas medioambientales provocados, y gestión final de los desechos sólidos, acciones que implican el deterioro del medio ambiente y problemas para la salud de los habitantes. (Caljaro, 2014).

A escala nacional, los desechos sólidos orgánicos constituyen más del 50% de los residuos producidos, los cuales pueden ser valorizados mediante diversas tecnologías, incluyendo la fabricación del compost.

En el distrito de Rupa Rupa los residuos orgánicos domiciliarios representan un 49.68% del total de residuos generados, el cual aún no existe conciencia clara sobre el manejo adecuado, la municipalidad provincial de Leoncio Prado, quien se encarga del manejo de los residuos del distrito, dentro del programa de valorización de residuos sólidos orgánicos todavía presenta múltiples falencias y la cobertura es deficiente. Por lo cual se plantea como problema ¿Cuál es la percepción del manejo de los residuos sólidos orgánicos domiciliarios en el distrito de Rupa Rupa, Leoncio Prado, Huánuco en el 2023?; teniendo que los residuos sólidos con disposición final incorrecta, así como la gestión inadecuada en el manejo y disposición final de estos por los responsables de la gestión integral de los residuos sólidos, generan una serie de problemas ambientales que repercuten en la salud de las personas y del medio ambiente, es por esta razón que se justifica la presente investigación para la cual se plantea los siguientes objetivos:

Objetivos

Objetivo general

Percepción del manejo de los residuos sólidos orgánicos domiciliarios en el distrito de Rupa Rupa, Leoncio Prado, Huánuco 2023.

Objetivos específicos

Evaluar la generación de los residuos sólidos orgánicos manejados en el distrito de Rupa Rupa 2023, proyectando su tendencia.

Determinar la composición fisicoquímica del compost elaborado a partir de los residuos sólidos orgánicos domiciliarios.

Evaluar la percepción del manejo de los residuos sólidos orgánicos domiciliarios en el distrito de Rupa Rupa.

Elaborar una propuesta de mejora para la gestión integral de los residuos sólidos orgánicos domiciliarios generados en el distrito de Rupa Rupa.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes internacionales

En la tesis presentada por Pincay y Orrala (2024) tuvo como propósito caracterizar, describir y establecer recomendaciones para la gestión sostenible de residuos sólidos en el Mercado Central de La Libertad de Ecuador. Realizaron encuestas a la población del Mercado Central de la Libertad; el cual concluyeron que en dicho sector existen falencias significativas en el manejo de los RR.SS, el cual se puede evidenciar en la formación de puntos críticos en las calles y espacios públicos. Así mismo, a pesar de que los usuarios tienen el interés de mejorar, hace falta una estrategia integral que aborde elementos de infraestructura, educación ambiental, compromiso de autoridades locales e incentivos económicos.

En el estudio llevado a cabo por Wojtarowski, A. y Piñar, M. (2022) cuyo propósito fue examinar los factores beneficiosos y los obstáculos presentes en el municipio para establecer un programa de separación de desechos sólidos urbanos (RSU). Identificaron factores beneficiosos como la existencia de sectores que ya llevan a cabo acciones de separación, conocimientos sobre separación elemental y sensibilidad frente a los problemas. Además, resalta el interés de los funcionarios públicos del ayuntamiento (2018-2021) por avanzar hacia un modelo más apropiado en la administración de desechos, su reconocimiento a Teocelo en este asunto y su disposición a cooperar con sus colegas de ese mismo municipio. Concluyeron que, pese a los desafíos, se puede implementar un Programa de Gestión Integral de RSU en Coatepec y que el municipio dispondría de un componente clave: el respaldo y la implicación de los ciudadanos.

Según Chicaiza et..al. (2023) la meta es crear actividades que reduzcan la contaminación ambiental generada por los desechos sólidos mediante una estrategia educativa dirigida a los alumnos de primaria de una I.E. en el municipio de Tumaco, Nariño. Entre los hallazgos más destacados al utilizar el instrumento de recolección de información (cuestionario) sobre los conocimientos y las categorías definidas para los participantes, se observa que no identifican las diferencias entre residuos orgánicos e inorgánicos, además de no entender la correcta disposición de los desechos y los elementos reciclables. Igualmente, en el ámbito cultural, tanto los padres como los estudiantes señalan que raramente han estado involucrados en espacios, tanto dentro como fuera de la institución, que estén relacionados con la adecuada gestión de residuos sólidos, especialmente de los residuos sólidos inorgánicos; este resultado da origen a un proceso pedagógico compuesto por cuatro momentos clave. Se

determina que la estrategia pedagógica ayudó a que los estudiantes y sus padres entiendan la relevancia de manejar adecuadamente sus residuos sólidos inorgánicos y, así, reducir la contaminación ambiental en su entorno educativo.

En un estudio realizado por Pérez y González (2020), se plantearon como objetivo analizar la gestión de residuos sólidos orgánicos y su impacto en la sostenibilidad urbana en una ciudad de México. Los resultados mostraron que la implementación de programas de separación de residuos en los hogares condujo a una mejora del 50% en la recolección de residuos reciclables en comparación con el periodo anterior. Además, se observó que el 70% de los hogares adoptaron prácticas de compostaje, lo que resultó en una disminución del 35% en la cantidad de residuos tratados en los vertederos. Finalmente, los autores concluyeron que la coordinación entre el gobierno local y las comunidades es fundamental para la eficiencia del manejo de residuos sólidos, sugiriendo que una mayor inversión en educación ambiental puede contribuir significativamente a la reducción de desechos.

En otro estudio, Smith et al. (2019) se enfocaron en evaluar las prácticas de gestión de residuos sólidos orgánicos en diversas ciudades de Estados Unidos. Su objetivo fue determinar los niveles de eficacia de los programas de reciclaje y compostaje. Los investigadores encontraron que la implementación de estas iniciativas logró un incremento del 45% en la recuperación de residuos orgánicos, en comparación con años anteriores donde no existían tales programas. También concluyeron que el enfoque comunitario y la promoción de la separación en la fuente jugaron roles clave en el éxito de estas prácticas, reafirmando la importancia de los esfuerzos colaborativos entre ciudadanos y autoridades para un manejo óptimo de residuos.

Finalmente, en el estudio de Wang et al. (2021), se propuso investigar la gestión de residuos sólidos en entornos urbanos en China. El objetivo fue evaluar las actitudes de los residentes hacia el reciclaje y compostaje. Los resultados revelaron que el 80% de los encuestados se mostraron favorables a participar en programas de gestión de residuos, resultando en un aumento del 60% en la recolección de residuos orgánicos. La conclusión principal de este estudio fue que la implementación de políticas de incentivo y la creación de conciencia sobre la sostenibilidad son imprescindibles para lograr una gestión eficiente de

residuos en áreas urbanas densamente pobladas.

En un estudio realizado por Pérez y Gómez (2022), se planteó como objetivo evaluar el impacto de la gestión de residuos sólidos orgánicos domiciliarios en la mejora de la sostenibilidad ambiental en una ciudad de América Latina. El estudio reveló que un 75% de los hogares de la ciudad implementaron programas de separación de residuos orgánicos, lo que permitió una disminución significativa del 40% en la cantidad de residuos sólidos que llegaban a los vertederos. Los resultados indicaron que la correcta gestión de los residuos orgánicos no solo redujo la sobrecarga de los rellenos sanitarios, sino que también promovió el compostaje, con un aumento del 30% en la producción de compost de calidad. Con base en estos resultados, los autores concluyeron que la implementación de programas de manejo adecuado de residuos orgánicos es crucial para mejorar la calidad ambiental y fomentar la economía circular, lo cual puede ser replicado en otras localidades con características similares.

En un análisis llevado a cabo por Fernández y Martínez (2020), se estableció el objetivo de evaluar la eficiencia de los sistemas de gestión de residuos sólidos orgánicos en una comunidad rural en México. Los autores encontraron que el 80% de los hogares de la comunidad implementaron correctamente la separación de residuos orgánicos, lo que generó una reducción de hasta un 60% en la cantidad de residuos enviados a los vertederos. Además, se obtuvo un 35% de mejora en la producción de compost, lo que benefició directamente la calidad de los suelos agrícolas. Los resultados sugieren que la educación y la participación comunitaria son factores determinantes para mejorar la eficiencia de los sistemas de gestión de residuos orgánicos. En conclusión, los autores destacaron que las políticas públicas orientadas a la gestión de residuos pueden promover una mayor eficiencia ambiental y una economía circular a nivel local.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Quispe y Valdivia (2021), su objetivo es determinar si la aplicación de residuos sólidos mejora el manejo ambiental sostenible, distrito de Tinta, provincia de Canchis, Región Cusco, 2021. El cual según sus resultados concluyeron que la aplicación de RR.SS. presenta un grado de correlación significativa de 0.00 y Rho de 0.465 con respecto al manejo ambiental sostenible, está relación es directa: entonces decimos que, la aplicación de residuos sólidos mejora el manejo ambiental sostenible de la población del distrito de Tinta.

Panez (2024) El propósito principal de su estudio fue establecer el nivel de correlación entre la educación ambiental y la administración sostenible de los desechos sólidos del mercado de abastecimiento Unicachi, Ventanilla – 2022. La metodología se utilizó de manera aplicada, con un nivel de descripción y correlación, y un diseño no experimental de corte transeccional. La población se compuso de 42 comerciantes, con una muestra de 38, se empleó un cuestionario como herramienta de evaluación, posteriormente se llevó a cabo la evaluación en SPSS V.25, donde se evidenció la tendencia porcentual de las respuestas. Para finalizar, se pudo establecer la percepción respecto a la administración sostenible de desechos en tres niveles: bajo (31,6%), medio (42,1%) y alto (26.3%). Por otro lado, se encontró un Rho de Spearman = 0,785 entre la educación ambiental y la gestión sostenible, lo que se considera una alta afinidad positiva y un valor de sig. $p = 0.000$ (Bilateral).

En un estudio realizado por Guerrero y Martínez (2022), se planteó como objetivo analizar la gestión de residuos sólidos orgánicos en la región de Lima, Perú, e identificar la percepción de los residentes sobre las prácticas de separación de desechos en sus hogares. Los resultados indicaron que el 72% de los encuestados separaba sus residuos, lo que mejoró la calidad del reciclaje en la zona. Los autores concluyeron que las iniciativas de sensibilización tienen un impacto significativo en la gestión de residuos, ya que al promover la separación en origen, se incrementa la proporción de residuos reciclables alcanzando un 55% en comparación con años anteriores. Este estudio destaca la necesidad de continuar implementando programas educativos para potenciar la participación de la comunidad en la gestión de sus residuos, lo cual es fundamental para mejorar la sostenibilidad ambiental en áreas urbanas.

En un informe sobre la gestión de residuos sólidos en el distrito de San Juan de Lurigancho, Ramos y Córdova (2021) buscaron evaluar las estrategias implementadas para el manejo de residuos en áreas urbanas. El estudio concluyó que aproximadamente un 65% de los hogares aplicaban técnicas de compostaje, lo que favoreció la reducción del volumen de desechos orgánicos en un 30%. Además, los resultados evidenciaron que las campañas educativas contribuyeron de manera eficaz a la adopción de prácticas de gestión sostenible. En conclusión, los autores afirmaron que hay un impacto directo entre la difusión de información sobre el manejo de residuos y la efectividad de las estrategias de gestión, reafirmando la importancia de estrategias de educación ambiental en el distrito.

La investigación realizada por Sánchez y Rodríguez (2021) tuvo como

objetivo identificar las mejores prácticas para la gestión de residuos sólidos orgánicos en áreas rurales de Perú, con énfasis en la reducción del impacto ambiental en el distrito de San Martín. El estudio demostró que un 68% de los hogares de la zona comenzó a separar los residuos orgánicos a través de prácticas de compostaje. Como resultado, se observó una mejora del 50% en la reducción de la basura acumulada en áreas públicas y un aumento del 25% en la producción de abono orgánico utilizado por los agricultores locales. La investigación concluyó que la educación ambiental y la implementación de tecnologías adecuadas para la gestión de residuos orgánicos fueron factores clave en la reducción del impacto ambiental, destacando que un enfoque comunitario en la gestión de residuos puede ser altamente efectivo en zonas rurales.

2.1.3. Antecedentes locales

Bailon (2021) llevó a cabo su investigación, analizó indicadores fisicoquímicos y estableció la calidad de los compost elaborados con diversos insumos y vendidos en la ciudad de Tingo María. Los resultados no evidencian diferencias en los indicadores fisicoquímicos, salvo el Nitrógeno; de acuerdo con la NTC y la OMS, los compost son de buena calidad, mientras que la NOCh los categoriza como compost de calidad media. En resumen, los compost que se generan y se venden en Tingo María son de calidad intermedia y la Norma Técnica que más estrictamente establece la calidad es la NOCh 2880.

La investigación de Rios (2022) examinó la calidad del compost elaborado a partir de RSU en los distritos de la provincia de Leoncio Prado. El estudio determinó que implementan el compostaje en sus desechos y analizó la técnica de procesamiento, indicadores fisicoquímicos del compostaje final y evaluó la calidad en función de reglamentos técnicos a nivel internacional. Los hallazgos indican que 6 de cada 10 distritos implementan el compostaje y los indicadores fisicoquímicos mostraron variaciones muy significativas entre compost analizados para humedad, pH, MO, N, P, Ca, Mg, K, Zn, Fe y Mn, salvo que el Cu no mostró distinciones. Se hallaron elevados índices de humedad, pH y materia orgánica, así como bajos contenidos de fósforo, calcio, magnesio y potasio. Se concluye que los compost generados por 6 de los 10 distritos son de calidad media. De acuerdo a los estándares de calidad de la norma técnica chilena (NCH 2880), colombiana 5167 y de la OMS, debido a sus altos valores de humedad, pH y bajos niveles de Ca, Mg y K; no obstante, estos se pueden usar para mejorar el suelo y los cultivos.

Según Castillo (2023) El Mincetur creó un programa en el distrito de Rupa Rupa de sensibilización turística dirigido al sector público, turismo, educación y la comunidad

en general, con el propósito de informar, actualizar y concienciar y llevar a cabo actividades comerciales y turísticas, mostrando ser amable, acogedor, cordial y capaz de hacer que los turistas se sientan orgullosos. Asimismo, la identidad que fomenta valorar el patrimonio natural y cultural de la región y difundir esta información entre los visitantes que llegan para conocer la ciudad. Llegó a la determinación de que hay una conexión significativa entre la concienciación turística de los habitantes del distrito y la identidad regional de la zona. Los hallazgos sugieren es esencial conectar a las personas con actividades turísticas como la elaboración de artesanías, la agricultura, el alojamiento, entre otros, para potenciar y revalorizar su identidad, así como sacar provecho de la llegada de visitantes y exhibir el potencial turístico de sus recursos naturales y culturales, con el fin de impulsar su economía y elevar su calidad.

Adicionalmente, un estudio de caracterización realizado por la Universidad Nacional Hermilio Valdizán (2023) tuvo como objetivo identificar las principales tipologías de residuos sólidos orgánicos generados en Rupa Rupa. Este análisis reveló que aproximadamente el 60% de los residuos generados son orgánicos y que, tras la implementación de una campaña de segregación, la tasa de separación en origen alcanzó el 70%. Esto resultó en un incremento del 25% en la cantidad de residuos reciclables. En conclusión, se determinó que la educación ambiental y la separación adecuada en los hogares son fundamentales para mejorar la calidad del manejo de residuos en la región, promoviendo así alternativas sostenibles para la gestión de desechos.

2.2. Gestión ambiental

La gestión ambiental tiene como objetivo mejorar la calidad de vida de las personas promoviendo sus actividades principales, protegiendo el patrimonio natural y mejorando tanto el entorno urbano como rural. Este proceso, de carácter continuo y duradero, se enfoca en la administración de los recursos y los intereses establecidos en la Política Nacional Ambiental. La población, por su parte, exige soluciones rápidas a los problemas ambientales y un acceso eficiente a la justicia ambiental, mostrando un creciente interés en la conservación del medio ambiente y asumiendo un rol activo como vigilantes para su control y seguimiento (INEI, 2015).

De igual manera, la gestión ambiental se entiende como un proceso continuo y duradero, caracterizado por la colaboración entre entidades públicas, privadas y la sociedad civil. Este proceso busca implementar medidas claras y específicas orientadas al uso sostenible de los recursos naturales, promoviendo su protección, conservación y, cuando sea necesario,

su restauración ante posibles daños (Rodríguez Y Espinoza, 2002).

2.3. Residuos sólidos

De manera general son los desechos producidos por cualquier actividad en las áreas urbanas y sus alrededores. Sin embargo, nos centraremos brevemente únicamente en los residuos urbanos donde la mayoría es componente orgánico, tales como los residuos sólidos domiciliarios, la basura de la limpieza de áreas públicas, y los desechos de mantenimiento de áreas verdes y recreativas públicas y privadas (León - Gómez et al., 2015).

De acuerdo con el D.L 1278, “Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos”, hace referencia a aquellos materiales en forma sólida o semisólida que el responsable debe tener según la legislación nacional o por los peligros que representan, para ser manejados a través de un sistema específico, de acuerdo a su caso, las siguientes: Minimización de desechos, separación en el lugar de origen, reutilización, almacenaje, recolección, venta, transporte, tratamiento, traslado y disposición final.

2.4. Gestión integral de residuos sólidos

Es una serie coordinada e interconectada de medidas regulatorias, operativas, financieras, administrativas y otras, cuyo objetivo es lograr una gestión efectiva de los desechos. Esta teoría sugirió que es fundamental adoptar un enfoque integral para abordar los desafíos de la acumulación de desechos en áreas urbanas y fomentar el desarrollo sostenible. El cual según el Decreto Legislativo N° 1278, menciona que su finalidad es prevenir y minimizar en el origen la generación de los RR.SS. poniendo como prioridad otras alternativas, así mismo en cuanto a los residuos que se generan, se prioriza la recuperación y valorización del material de los residuos generados, mediante el reciclaje, la reutilización, el coprocesamiento y el compostaje. Por último, la alternativa de disposición final se deberá realizar en condiciones adecuadas ambientalmente, en infraestructuras respectivas para el cuidado del medio ambiente (MINAM, 2017).

2.5. Manejo de los residuos sólidos urbanos

La gestión de los residuos sólidos comprende todas las acciones técnicas requeridas para manejar, acondicionar, transportar, transferir, tratar y realizar la disposición final, o cualquier otro procedimiento técnico-operativo, desde su generación hasta su disposición definitiva. Además, el uso de un diagrama de flujo permite visualizar y establecer una mejor relación entre cada una de las actividades técnicas y operativas involucradas

(MINAM 2009).

2.6. Plan de manejo de residuos sólidos

Es un instrumento de gestión ambiental para el sector de residuos sólidos, aplicado a cada distrito a nivel nacional, el propósito principal es la administración oportuna y organizada de los desechos sólidos, que se realice de manera eficiente y efectiva, abarcando desde su generación hasta su disposición final. Esto abarca desde su generación hasta su disposición final. (MINAM, 2019).

Además, posibilita reconocer los requerimientos y así planificar las mejoras estratégicamente, definiendo los objetivos, las metas, las acciones y las inversiones por periodo de 5 años, tomando en cuenta un enfoque actual de inclusión social, equidad de género y economía circular, e incorporando la disminución y utilización de los residuos municipales y la provisión de servicios de limpieza pública en su zona de influencia. (MINAM, 2019).

2.7. Abono orgánico

Se define como abono orgánico a la Biomasa, que se compone de todas las partículas orgánicas de organismos vivos (tanto animales como plantas), puede emplearse como recurso sustentable, produciendo biogás y abono orgánico mediante un enfoque creativo (López, 2014).

Se hace alusión de manera general al abono orgánico como todas las sustancias o compuestos de origen abiótico o biótico que tienen propiedades positivas para los suelos y plantaciones. Son beneficiosos tanto para el medio ambiente como para la sociedad: gracias a sus beneficios ambientales, la disminución en el uso de productos químicos en los cultivos donde se utilizan, y la devolución a la sociedad de un producto generado por ella, ayudando a evitar la degradación del suelo y de las tierras fértiles (Stern y Pravia, 2009).

2.8. Compostaje

El compostaje es un método barato y simple para reciclar basura biodegradable, como desperdicios de jardín o cocina, papel, estiércol de animales, y aserrín, utilizando microorganismos y lombrices para convertirlos en tierra humus. Puede implementarse en grandes dimensiones (a nivel de ciudad o de empresa) o de forma individual (en el jardín, en la finca). No se requiere una gran cantidad de dinero ni conocimientos técnicos para poner en funcionamiento una planta de compostaje (Roben, 2002).

En las instalaciones de compostaje o procesos técnicos, la ingeniería optimiza esta

función natural. Después, el compost o abono orgánico puede usarse en diferentes campos de agricultura y de ingeniería. A través de estos procedimientos, el porcentaje de residuos destinados para su disposición final en un botadero o relleno sanitario puede disminuir a un 50%. Este porcentaje puede fluctuar dependiendo de la composición del desecho sólido. Si los residuos reciclables se recolectan de manera separada y los residuos orgánicos se compostan, el porcentaje de residuos descargados en el vertedero puede disminuir a un 35% o 40% (Roben, 2002).

2.8.1. Clasificación del compost

El compost puede categorizarse en función de la fase en la que se halle, es decir, en función del nivel de transformación que haya logrado durante el proceso, pueden ser categorizados en lo siguiente (Madrid, 1999).

2.5.3.1. Compost fresco

El material destinado a compostaje ya ha pasado por una fase termófila, durante la cual ha sufrido una descomposición parcial y se han eliminado los patógenos, aunque aún no ha alcanzado su estabilización completa. Continuar con el proceso de degradación directamente en el suelo no es recomendable para su aplicación en cultivos, ya que podría generar efectos adversos (Madrid, 1999). Sin embargo, una vez que se logra una estabilización adecuada, este material puede utilizarse eficazmente para restaurar terrenos degradados o preparar el suelo entre cultivos, aplicándolo a una profundidad de 5 a 10 cm (Menoyo, 1995).

2.5.3.2. Compost maduro

El material compostable ha completado su proceso de maduración, representa el producto final de esta etapa y cumple con los requisitos de salud y estabilización. Este tipo de abono puede ser empleado en las plantaciones, aunque se desaconseja su proximidad directa con las raíces debido a posibles efectos negativos en el crecimiento de las plantas. (Madrid, 1999).

2.5.3.3. Compost curado

Es cuando ya el compost ha experimentado un extenso proceso de maduración y mineralización, lo que lo convierte en un producto de alta estabilización. Este tipo de compost puede utilizarse como sustrato en los cultivos, incluso si está en contacto directo con el sistema de las raíces. (Madrid, 1999).

2.8.2. Calidad del compost

Debido a que el compost se emplea como base para cultivar o como aporte orgánico al suelo, es necesario cumplir con requisitos de calidad para garantizar el buen funcionamiento de los sistemas.

La calidad del producto final dependerá en gran medida del material inicial utilizado. Un compost producido a partir de un material rico en nutrientes, materia orgánica y bajo en metales pesados cumplirá con las necesidades nutricionales de cultivos y suelos en gran medida.

Además, es esencial garantizar que, durante el proceso de descomposición, se generaron temperaturas elevadas para eliminar organismos dañinos y malas hierbas, asegurando que el compost madure correctamente y sea un producto estable. Otros factores a considerar incluyen el aspecto y el aroma, la granulometría, la capacidad de retención de agua, la humedad y la relación C/N. (Madrid, 1999).

2.8.3. Normas técnicas para determinar la calidad del compost

El compost es el resultado de un proceso de compostaje y alberga grandes volúmenes de microorganismos, nutrientes y macro y microelementos de gran importancia. (RAMOS y TERRY, 2014). No obstante, para certificar su calidad, debe cumplir con los estándares técnicos de calidad establecidos por cada país. Para establecer la calidad, es necesario considerar las características finales de una enmienda y que el producto se emplee como enmienda o como base. (GARCÍA et al., 2014).

Ignorar la calidad de los fertilizantes orgánicos puede tener consecuencias residuales en el suelo y en las plantas durante la cosecha. Los altos niveles de amonio, ácidos volátiles, metales pesados y sales son responsables de los efectos fitotóxicos causados por una modificación orgánica. Estas sustancias pueden provocar impactos adversos en el crecimiento de los cultivos, limitando la germinación y el crecimiento de las raíces; por lo tanto, es necesario ser cauteloso y aplicar el control de calidad correspondiente de las modificaciones orgánicas antes de su uso en los cultivos. (GARCÍA et al., 2014).

En Perú no hay una Norma Técnica para evaluar la calidad de un abono orgánico tipo compost, por lo tanto, se utilizó la Norma Técnica NOCh 2880 del Instituto Nacional de Normalización de Chile como referencia en este estudio. En adición, hay otras Normas Técnicas, como la NTC 5167, que ha sido aplicable desde 2011.

La normativa técnica de Colombia (Tabla 01) distingue únicamente dos clases: compost de alta calidad y compost que no llega a los niveles de un compost maduro de alta calidad.

Tabla 1. Parámetros de la norma técnica colombiana 5167 para fertilizantes o abonos orgánicos.

Fertilizantes o abonos orgánicos, orgánico minerales y enmiendas orgánicas			
Fertilizantes o abonos orgánicos			
Clasificación del producto	Indicaciones relacionadas con la obtención y los componentes principales	Parámetros a caracterizar	Parámetros a caracterizar (En base húmeda)
Abono orgánico	Producto solido obtenido a partir de la estabilización de residuos de animales, vegetales o residuos sólidos urbanos (separados en la fuente) o mezcla de los anteriores, que contiene porcentajes mínimos de materia orgánica expresada como carbono orgánico oxidable total y los parámetros que se indican.	<ul style="list-style-type: none"> • Perdidas por volatilización % • Contenido de cenizas máximo 60% • Contenido de humedad: <ul style="list-style-type: none"> - Para materiales de origen animal, máximo 20% - Para materiales de origen vegetal, máximo 35% - Para mezclas, el contenido de humedad estará dado por el origen del material predominante. • Contenido de carbono orgánico oxidable total mínimo 15%. • N1P2O5 y K2O totales (declarados si cada uno es mayor de 1%). • Relación C/N. • Capacidad de intercambio catiónico, mínimo 30 cmol (+) Kg (meq/100g). 	Contenido de carbono orgánico oxidable total (%C) Humedad máxima (%) Capacidad e intercambio catiónico (cmol(+)/Kg-1)(meq/100g) Capacidad de retención de humedad (%) pH Contenido de Nitrógeno Total (%N) Densidad (g/cm ³)

-
- Capacidad de retención de humedad, mínimo su propio peso.
 - pH mayor de 4 y menor de 9.
 - Densidad máxima 0.6 g/cm³.
 - Límites máximos en mg/Kg (ppm) de los metales pesados expresados a continuación.

Arsénico (As) 41

Cadmio (Cd) 39

Cromo (Cr) 1200

Mercurio (Hg) 17

Niquel (Ni) 420

Plomo (Pb) 300

*Se indicará la materia prima de la cual procede el producto.

La suma de estos parámetros debe ser 100

Por otro lado, la normativa oficial de Chile, NOCh (Tabla 02), categoriza en tres tipos: compost de clase A (compost de excelente calidad), clase B (compost de calidad intermedia) y clase C (compost inmaduro), que no es adecuado para su uso en la agricultura.

Tabla 2. Norma Oficial Chilena NOCh 2880.

Producto	Componentes principales	Indicadores
Abono orgánico	Origen. - Residuos sólidos de animales, vegetales, sólidos urbanos o combinación de los antes mencionados.	<ul style="list-style-type: none"> • Contenido de cenizas no específica. • Contenido de humedad: <ul style="list-style-type: none"> - Para clase A, < 20% - Para clase B, entre 25 – 40%
	Clase:	<ul style="list-style-type: none"> • Contenido de materia orgánica. <ul style="list-style-type: none"> - Clase A, $\geq 45\%$ - Clase B, $\geq 20\%$
	A, no tiene limitaciones de uso, producto de excelente calidad, de alta calidad.	<ul style="list-style-type: none"> • N total $\geq 0,8\%$
	B, calidad intermedia, con algunas limitaciones de uso, presenta ciertas limitaciones de uso.	<ul style="list-style-type: none"> • Relación C/N <ul style="list-style-type: none"> - Clase A, 10 y 25 - Clase B, 10 y 40 - Clase c, 10 y 50
	C, compost no madurado que no ha llegado a la fase de madurez requerida. No adecuado para su empleo.	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de intercambio catiónico, no específica • pH <ul style="list-style-type: none"> - Clase A, 5- 7,5 - Clase B, <5 y >7,5
		<ul style="list-style-type: none"> • Metales pesados mg/Kg (base seca)
		Arsénico (As) 15 (A), 20 (B)
		Cadmio (Cd) 2 (A), 8 (B)
		Cromo (Cr) 120 (A), 600 (B)
		Mercurio (Hg) 1 (A), 4 (B)
	Niquel (Ni) 20 (A), 80 (B)	
	Plomo (Pb) 100 (A), 300 (B)	
	Cobre (Cu) 100 (A), 1000 (B)	
	Zinc (Zn) 200 (A), 2000 (B)	

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. Lugar de ejecución

3.1.1. Ubicación geográfica

El distrito de Rupa Rupa geográficamente se ubica bajo las coordenadas UTM WGS84 390407 m E y 8972290 m N.

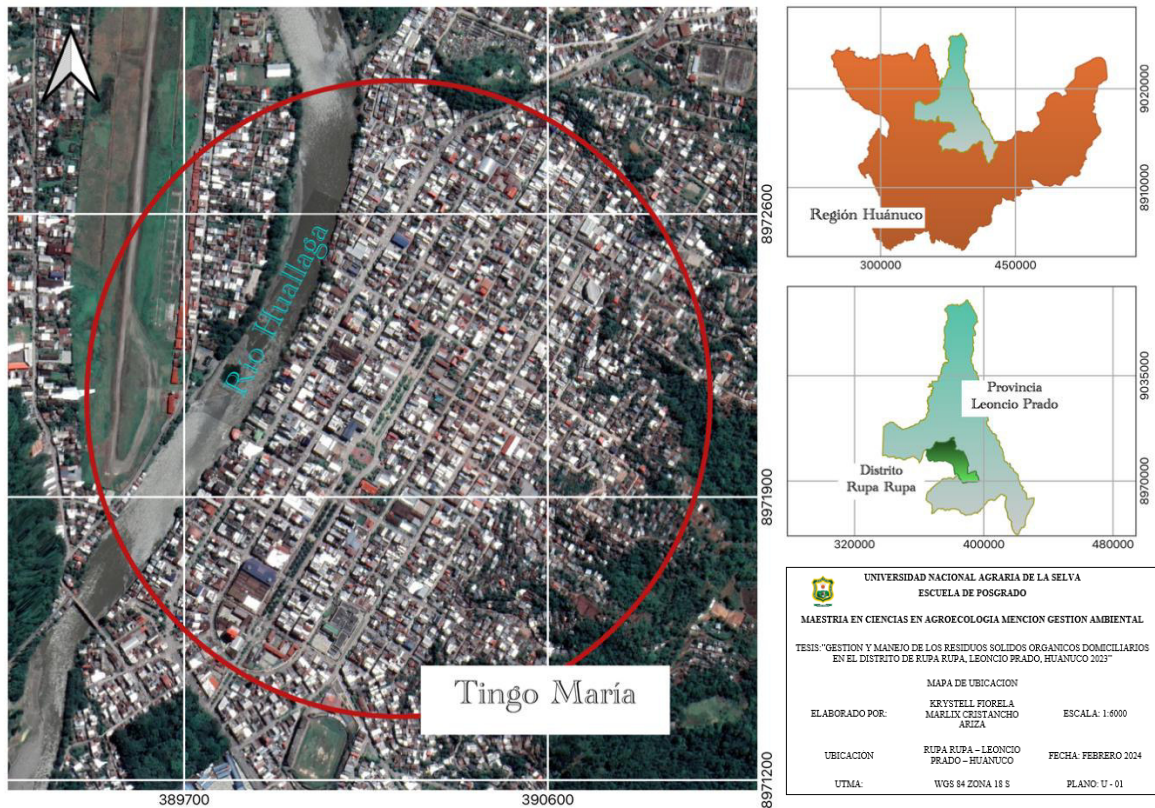


Figura 1. Ubicación del distrito de Rupa Rupa

3.1.2. Ubicación política

El distrito de Rupa Rupa se ubica en la provincia de Leoncio Prado de la región Huánuco.

3.1.3. Características climáticas

De acuerdo con SENAMHI (2020), el clima de Leoncio Prado es tropical, cálido y húmedo, con una temperatura promedio anual de 25.4°C, una lluvia anual de 3500 mm y una humedad relativa cercana al 80%.

3.1.4. Población y economía

La población está conformada mayormente de inmigrantes procedentes de la región de la sierra, de los departamentos de Huánuco, Junín, Pasco, de las Provincias de la Unión, Dos de Mayo, Pano, Huancayo, Cerro de Pasco, La Oroya, cuyas principales

actividades económicas se centran en el comercio y la oferta de servicios.

3.2. Materiales y equipos

Se utilizó guantes quirúrgicos, mascarilla, gorros desechables, bolsas de papel, rotulador, tijera, y el cuestionario utilizado como instrumento de la investigación, así como, tablero, libreta de apuntes y lapiceros.

Se utilizaron equipos tales como: GPS (GARMIN 62s), cámara digital (16x SONY), computadora (TOSHIBA).

Para el procesamiento de datos se utilizó Microsoft Excel y Microsoft Word.

3.3. Metodología

3.3.1. Evaluación de la generación de residuos sólidos orgánicos manejados en el distrito de Rupa Rupa 2023, proyectando su tendencia.

Para establecer la tendencia de los residuos sólidos orgánicos gestionados en el distrito de Rupa Rupa, se recurrió a los datos producidos por el “Programa de Segregación en la Fuente y Recolección Selectiva” de la Municipalidad Provincial de Leoncio Prado (MPLP).

Los datos empleados fueron la cantidad de residuos sólidos orgánicos recogidos por el Programa, además de los datos de la cantidad de desechos sólidos valorados.

Los datos utilizados fueron de los años 2021 al 2023, que fue desde ese año que la recolección de residuos orgánicos en el distrito fue constante y empezó a coberturar las zona urbana y periférica.

Tabla 3. Formato de recolección de información histórica de valorización de residuos sólidos orgánicos.

N°	Año	Cantidad de residuos sólidos orgánicos ingresados (Tn)	Cantidad de residuos sólidos orgánicos valorizados (Tn)
1	2021		
2	2022		
3	2023		

Para estimar la generación per cápita de residuos sólidos orgánicos

domiciliarios se realizó el cálculo de la generación total de residuos sólidos orgánicos diario entre la cantidad de población total del distrito, según la siguiente fórmula:

$$GPC_{(RSO)} = GTRSD/P$$

Donde:

$GPC_{(RSO)}$: Generación per capita de residuos sólidos orgánicos domiciliarios

$GTRSD$: Generación total de residuos sólidos orgánicos domiciliarios

$P_{(2023)}$: Población total

3.3.2. Composición fisicoquímica del compost generado a partir de los residuos sólidos orgánicos domiciliarios.

El análisis fisicoquímico del compost se realizó en el Laboratorio de Suelos de la Facultad de Agronomía de la UNAS.

3.3.2.1. Determinación del tamaño de muestra

Se tomó la muestra de compost de la Planta de Valorización de Residuos Sólidos Orgánicos ubicada en el sector de Shapajilla del distrito de Luyando. La muestra se obtuvo del compost que ya se encuentra empaquetado para sus diversos usos.

Para la toma de muestra se usaron equipo de protección personal tales como, guantes y mascarilla. Se procedió a extraer 1 kg de compost de la última pila y de los sacos de compost, haciendo uso de una pala, posteriormente se colocó en una bolsa de papel (para evitar la humedad excesiva), se rotuló la muestra considerando la fecha y hora, temperatura y humedad al ambiente y de la muestra (tabla 4), seguidamente se trasladó al laboratorio con las respectivas consideraciones (Heysen, 2019).

Tabla 4. Datos a considerar para el muestreo de compost.

N° de muestra	Temperatura (°C) de la muestra	Humedad de la muestra	Temperatura (°C) del ambiente	Humedad del ambiente	Fecha	Hora
1						

- **Parámetros fisicoquímicos**

Para los parámetros fisicoquímicos se usó la metodología propuesta por US Department of Agriculture and Council del año 2001, detallado a continuación:

Tabla 5. Metodología para evaluación de parámetros fisicoquímicos

Parámetro	Metodología
pH y conductividad	Se utilizó el extracto acuoso (con proporción de agua de 1/5 y 1/25) de una muestra fresca.
Humedad	Test del puño: Se toma con la mano la muestra de compost y cierra el puño presionando ligeramente. Si absorbe agua, la muestra se encuentra excesivamente húmeda. Si la muestra se desgasta al abrir la mano, es demasiado seca. Si ninguno de los escenarios se presenta, el material posee la humedad apropiada.
Materia orgánica	El cálculo del porcentaje de materia orgánica total se llevó a cabo mediante gravimetría indirecta, donde se registró la pérdida de peso provocada por la combustión de la materia orgánica, a temperaturas que oscilaban entre 470 y 560°C.
Densidad aparente	Se empleó el material desecado sin triturar y se llenó un contenedor con un volumen determinado. Se pesó el material empleado para llenar el contenedor empleado, y se determinó el valor de la densidad aparente.

3.3.3. Evaluar la percepción del manejo de los residuos sólidos orgánicos domiciliarios en el distrito de Rupa Rupa.

Se aplicó una encuesta a la población del distrito de Rupa Rupa, para conseguir información relevante para desarrollar la investigación. La encuesta fueron validados por un grupo de profesionales expertos en el tema. El modelo de encuesta se muestra en el Anexo 1.

❖ Determinación del tamaño de muestra para aplicar la encuesta

Considerando el promedio de personas por hogar, se calculó la cantidad total de viviendas en el distrito de Rupa Rupa para el año 2023. Se utilizó la siguiente fórmula

para calcular la cantidad de muestras necesarias.

$$N = (P_{2023})/(Thv)$$

N = N° de viviendas

P₂₀₂₃ = Población en el año

Thv = Tasa de habitantes por vivienda

En el caso de tasa de habitantes por vivienda, se utilizarán los datos de la población del 2017 según INEI para determinarlo.

$$N = (54291)/4$$

$$N = 13573 \text{ viviendas (2023)}$$

Cálculo del número de muestras

$$n = \frac{Z^2 \left(1 - \frac{\alpha}{2}\right) N \cdot \delta^2}{(N - 1)E^2 + Z^2 \frac{\alpha}{2} \cdot \delta^2}$$

n: Número de las viviendas

N: Total de viviendas

Z: Nivel de confianza 95% = 1.96

δ^2 : Desviación estándar

E: Error permisible 10% GPC nacional (0.053 kg/hab/día)

Al resultado adicionar el 20% total como muestra de contingencia será la suma total del número de viviendas obtenidas (+) la muestra de contingencia.

$$n = \frac{1.96^2 (13515)(0.25)^2}{(13515 - 1)(0.053)^2 + (1.96)^2 (0.25)^2}$$

$$n = 95$$

$$n = 95 + 19$$

$$n = 114$$

Después de obtener el tamaño de la muestra, se eligió a las viviendas participantes a través del muestreo aleatorio simple dentro del distrito, para aplicar la encuesta.

Así mismo se consideró los siguientes criterios de exclusión:

- Criterio 1: Las viviendas que no realizan la segregación de residuos sólidos en casa.
- Criterio 2: Personas que por diversos motivos no quisieron colaborar con la investigación realizada.

3.3.4. Elaboración de propuesta de mejora para la gestión integral de los residuos sólidos orgánicos domiciliarios generados en el distrito de Rupa Rupa.

De acuerdo a lo obtenido en la generación de residuos sólidos orgánicos, la caracterización de los parámetros fisicoquímicos y considerando que existen ciertas condiciones que debe cumplir un compost para ser utilizado como abono de especies vegetales, se realizó la propuesta de acciones clave planteadas en función de oportunidades de mejora considerando factores clave como costo y tiempo.

- **Establecer los objetivos estratégicos y específicos**

Para establecer los objetivos estratégicos y específicos se tubo en cuenta la condición para definir la situación a la se quiere llegar. Del mismo modo, de la meta estratégica se derivo los objetivos específicos que deben incluir sus propias metas y estar enfocados en mejorar la gestión integral y tratamiento de los residuos sólidos orgánicos.

- **Establecer metas y alternativas de solución**

Las metas se establecieron en base a los indicadores, opciones de solución y actividades del Plan de Acción para lograr objetivos específicos.

Se tomaron en consideración las operaciones y procesos de los residuos sólidos al establecer las metas para la provincia, asegurando que estén alineadas con las necesidades locales.

Asimismo, las alternativas de solución son acciones para poder alcanzar las metas planteadas. Fueron identificadas y sugeridas opciones de solución que fomenten la planificación integral y control de los desechos, con el objetivo de mejorar la utilización de los recursos destinados a la gestión de residuos orgánicos.

3.4. Tipo y nivel de investigación

3.4.1. Nivel de investigación

El nivel de investigación es descriptivo porque se evaluó la gestión y manejo de los residuos sólidos orgánicos domiciliarios en el distrito de Rupa Rupa 2023.

De acuerdo como lo menciona Jacobo (2013), debido a que las investigaciones descriptivas son el punto de partida para la elaboración de otros estudios.

3.4.2. Tipo de investigación

Aplicada porque permitió aplicar las teorías científicas de las ciencias biológicas y ambientales para solucionar el problema de la gestión y manejo de los residuos sólidos orgánicos domiciliarios en el distrito de Rupa Rupa, Leoncio Prado, Huánuco 2023. Teniendo a Jacobo (2013) como referencia teórica, quien indica que la investigación aplicada su característica principal es buscar la aplicación de los de los conocimientos previos.

3.4.3. Diseño de investigación

No Experimental, en su forma descriptiva causal debido a que describe a los fenómenos de acuerdo como se comportan en su medio natural (Hernández et al., 2010).

3.4.4. Variables de investigación

- **Variable independiente**
Manejo
- **Variable dependiente**
Residuos sólidos orgánicos

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Evaluación de la generación de residuos sólidos orgánicos manejados en el distrito de Rupa Rupa 2023, proyectando su tendencia.

Para establecer la tendencia de los desechos sólidos orgánicos gestionados en toneladas anuales en el distrito de Rupa Rupa, se emplearon los datos de los residuos orgánicos recogidos por el Programa de segregación y los residuos orgánicos valorados.

Tabla 6. Recolección de información histórica de valorización de residuos sólidos orgánicos.

N°	Año	Cantidad de residuos sólidos orgánicos recolectados (Tn)	Cantidad de residuos sólidos orgánicos valorizados (Tn)
1	2021	1273.85	1258.16
2	2022	2347.4	2273.9
3	2023	1473.73	1470.52

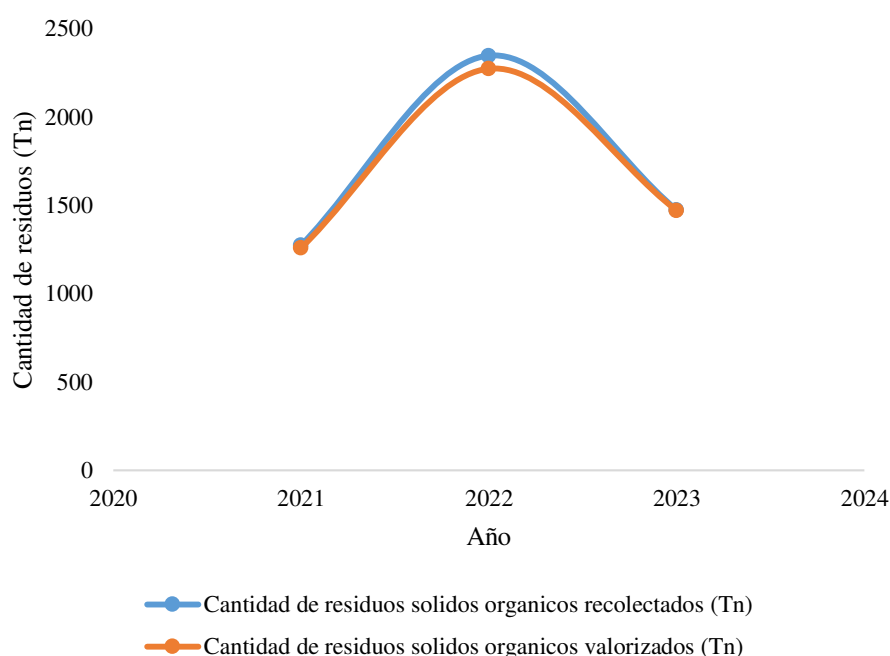


Figura 2. Tendencia de la cantidad de residuos sólidos orgánicos manejados en el distrito de Rupa Rupa del año 2021 al 2023.

En el año 2022 la tendencia es creciente, mientras que en el año 2023 es decreciente, esto es debido a que en el año 2022 hubo campaña de segregación de residuos sólidos, y en el 2023 fue cambio de gestión de funcionarios de la Municipalidad Provincial de Leoncio Prado. Así mismo también se puede observar que más del 50% de residuos orgánicos recolectados es valorizado, siendo una mínima cantidad de residuos orgánicos rechazados. (Figura 2).

Según el MINAM (2023), menciona en el SIGERSOL los Indicadores de Gestión de Residuos Sólidos obtenidos del año 2022, el cual la composición de residuos sólidos generados anualmente es de la siguiente manera: 12235,03 t/año de residuos orgánicos, 1060,21 t/año de residuos inorgánicos, 1851,62 t/año de residuos no aprovechables, y 1549,41 t/año de residuos peligrosos. Así mismo en el año 2022 en el distrito de Rupa Rupa se valorizo 2260 t/año de residuos orgánicos, 170,65 t/años de residuos inorgánicos; siendo solo el 18.47% lo orgánico valorizado del total de los residuos orgánicos generados en el distrito. A diferencia del año 2023 que valorizaron solo el 13.05% de residuos sólidos orgánicos generados.

La cantidad de residuos valorizados difiere de los recolectados (según la Tabla 6 y Figura 2), en el año 2021, por ejemplo, la diferencia fue de 15.69 Kg, en el año 2022 fue de 73.5 Kg y en el años 2023 de 3.21 Kg, esto puede relacionarse con múltiples factores dentro del proceso de recolección que afecten la valorización del mismo, como inadecuada segregación, presencia de residuos no orgánicos como objetos plásticos, entre otros, para Preciado y Lara (2022), la separación de residuos orgánicos e inorgánicos no es un hábito de la población y recurrentemente asocian el empaque de los alimentos dentro de los residuos orgánicos, pero éstos no pueden ser compostados, debiendo ser retirados para su valorización.

Los residuos recolectados presentaron un crecimiento en el año 2022, lo que permitió una mayor valorización del mismo (18.47%), en comparación con el año siguiente, donde solo se alcanzó una valorización del 13.05%, de acuerdo con Moza y Quispe (2021), los programas de segregación en la fuente sensibilizan y capacitan a las familias para participar del mismo, sin embargo, en algunas ciudades no es monitoreado de forma permanente y solo el 54% de familias continúa participamente en periodos mayores a 6 meses, así mismo durante el año 2023 se presentó cambio de gobierno para autoridades regionales, provinciales y distritales, lo que significó una paralización del programa, reiniciando todavía en el mes de Abril (Tabla 6 y figura 2).

Tabla 7. Generación per-capita de residuos sólidos orgánicos domiciliarios del distrito de Rupa Rupa.

N°	Año	Cantidad de residuos sólidos orgánicos valorizados (Tn)	Generación per-capita de residuos sólidos orgánicos domiciliarios (kg/hab/día)
1	2021	1258.16	0.06
2	2022	2273.9	0.11
3	2023	1470.52	0.07

Según los indicadores de residuos sólidos del SIGERSOL (MINAM, 2023), menciona que la generación per-cápita de los residuos sólidos domiciliarios es de 0.51 kg/hab/día, y de aquello el 13% corresponde a la generación per-cápita de los residuos sólidos orgánicos, el cual se puede afirmar en el cálculo realizado, donde podemos ver que de 1470.52 Tn de residuos sólidos orgánicos valorizados el 0.07 kg/hab/día es la generación per-cápita del distrito de Rupa Rupa.

4.2. Composición fisicoquímica del compost elaborado a partir de los residuos sólidos orgánicos domiciliarios.

Se analizaron los principales indicadores fisicoquímicos requeridos por la norma técnica colombiana y la norma oficial chilena. Además, estos indicadores, según diversos autores, son clave para determinar la calidad de los abonos orgánicos tipo compost.

Tabla 8. Determinación de la calidad de compost producidas por la Municipalidad Provincial de Leoncio Prado, según la Norma Técnica Colombiana.

Indicador	Valores según NTC	Valores obtenidos del compost	Calidad del compost
Humedad	Max 35%	9.02%	*
Ceniza	Max 60%	44.72 %	*
pH	> 4 y < 9	8.27	*
MO	Min 15%	46.26	*
C	≥ 15%	25.42%	*
N	> 1%	2.15	*
P2O5	> 1%	1.27	*
Ca	> 1%	311	*
Mg	> 1%	0.15	**
K	> 1%	3.44	*
Na	--	0.15	
Cu	--	62.62	
Fe	--	5684.42	
Zn	--	80.37	
Mn	--	130.13	
Calidad del compost			(*) Calidad del compost dentro del límite de la NTC

* Valor dentro del límite de la NTC

** Valor que excede la NTC

-- Valor no especificado

Tabla 9. Determinación de la calidad de compost producidas por la Municipalidad Provincial de Leoncio Prado, según la Norma Oficial Chilena.

Indicador	Clase A	Clase B	Parámetros del compost evaluado	Calidad del compost evaluado
Humedad	< 25	25 – 40%	9.02	A
pH	5 – 7.5	< 5 y > 7.5	8.27	B
MO	≥ 45%	25 – 45%	46.26	A
N	≥ 0.8%		2.15	A
P2O5	< 5%		1.27	A
Ca	> 1%		311	A
Mg	> 1%		0.15	B
K	> 1%		3.44	A
Na	< 1%		0.15	A
Cu	<100	100 - 1000	62.62	A
Fe	--		5684.42	--
Zn	200	2000	80.37	A
Calidad del compost				A

La humedad expresada en términos de porcentaje fue comparada con la NTC 5167 encontrándose dentro del rango con el valor de 9.02% y en comparación con la NOCh2880 se ubica en la clasificación de tipo A (<25%), varios estudios han encontrado que el contenido de humedad óptimo para el compostaje de residuos orgánicos varía entre 55% y 75%. Por ejemplo, en el compostaje de residuos de alimentos y vegetales, se ha observado que un contenido de humedad del 60% es ideal para la descomposición eficiente (Kumar, et al., 2010).

Por otro lado, Bloom & Richard (2002), mencionan que, el contenido de humedad influye directamente en la actividad microbiana durante el compostaje. Un estudio encontró que niveles de humedad por encima del 35% mantienen una alta actividad de agua ($a_w > 0.98$), lo que es beneficioso para la actividad microbiana y el proceso de compostaje, y si lo queremos enfocar a un clima tropical como lo es la zona de donde fue obtenida la muestra, Makan et al., 2013, mencionan que en climas tropicales, se recomienda una humedad inicial alrededor del 75% para compostar eficientemente los residuos orgánicos municipales, logrando buenos niveles de descomposición y producción de gases; por lo antes mencionado se indica que el

valor de humedad obtenido del compost de la muestra está por debajo de lo recomendado por múltiples estudios, debido a la combinación de residuos orgánicos y al uso de materia seca que contribuye a disminuir su humedad como cascarilla de arroz.

De acuerdo a los resultados el porcentaje de ceniza fue de 44.72% y comparándolo con la NTC 5167, el valor se encuentra dentro de lo propuesto por la normativa puesto que, es menor de 60%, así mismo, la cantidad de ceniza en el compost indica la presencia de sales minerales, el compost que es producido con residuos sólidos orgánicos posee niveles altos de sales, debido a que, la mayoría de la población mezcla dentro de éstos residuos alimentos procesados (Iñiguez et al. 2006).

Además, existe una característica particular de los residuos orgánicos debido a la cantidad de proteínas y su posterior descomposición, lo que incrementa el pH en algunas ocasiones (Chang y Hsu, 2008), de acuerdo con el valor obtenido en el análisis de compost, este fue de 8.27, y al compararlo con la NTC5167 se encuentra dentro de los valores establecidos, y con la NOCh2880 el valor se ubica en la Clasificación B, por ser superior a 8, así mismo, Lazzari et al. (2020), menciona que durante el compostaje de residuos sólidos municipales, el pH generalmente comienza siendo ácido y se vuelve más alcalino a medida que avanza el proceso.

El porcentaje de materia orgánica fue de 46.26%, comparándolo con la normativa NTC5167 y la NOCh2880, se encuentran dentro de los límites establecidos y en el caso particular de la NOCh2880 se clasifica dentro del compost tipo A., Masabanda (2022), en su investigación menciona que, compost a partir de residuos domésticos, incluyendo cáscaras de huevo, restos de verduras y frutas, mostró que la materia orgánica en el compost terminado era significativa alcanzando valores que superan el 50%, lo cual se relaciona con la información obtenida, además, la materia orgánica en el compost elaborado a partir de residuos orgánicos es crucial para la mejora de la fertilidad del suelo. Aunque varios estudios confirman la eficacia del compostaje, los valores específicos de porcentaje de materia orgánica en el compost varían.

Así mismo, el valor obtenido de MO en el compost evaluado se encuentra dentro de los valores apropiados sin restricción para su uso, y comparándolos con otras investigaciones su comportamiento es similar a lo propuesto por Vargas (2017), Bailón & Florida (2019), La Cruz (2019) y Garrido (2022).

El óxido de fósforo (P₂O₅), en el compost elaborado con residuos orgánicos varía dependiendo de los materiales y las condiciones del compostaje, pero en general, los estudios

indican que el compost en climas tropicales puede tener un porcentaje significativo de P₂O₅, mejorando la fertilidad del suelo y la disponibilidad de nutrientes, los resultados corresponden a compost de clase A con el valor de 1.27% (>1 para la NTC5167 y <5 para la NOCh2880), además, presenta valores similares a los reportados por Castillo (2020) cuyos resultados fueron medias entre 1,27 a 1,54%, y Bailón & Florida (2019) media de 1,57% de P₂O₅.

El valor de carbono es un parámetro considerado en la evaluación del compost para la NTC5167, en los resultados obtenidos del compost de la Planta de Valorización de la Municipalidad Provincial de Leoncio Prado el valor fue de 25.42% cumpliendo con lo exigido en dicha norma de ser ≥ 15 , lo que se relaciona con la incorporación de residuos domésticos como cáscaras de huevo, restos de verduras y frutas, además Masabanda (2022), menciona que, la proporción de carbono superior a 10% mejora la fertilidad del suelo, pero se requiere regular la humedad para optimizar el proceso de compostaje.

Para los parámetros de Nitrógeno (%), Calcio (%) y Potasio (%), según la norma técnica NTC 5167 y la NOCh2880, se exige que los productos denominados “abono orgánico”, tengan valores superiores a 1%, (DNP, 2009), requisito que fue cumplido por el análisis realizado, ya que los valores fueron de 2.15%, 31.1% y 3.44%. El contenido de estos minerales indica que los nutrientes se encuentran dentro de lo establecido por las normativas internacionales, esenciales para el desarrollo de las plantas, podrían funcionar como sustitutos de los fertilizantes tradicionales, disminuyendo los gastos de producción.

En el caso particular del contenido de Magnesio evaluado el resultado esperado según las normas internacionales fue mayor a 1%, sin embargo, el valor del compost fue de 0.15%, resultados similares a los reportados por Vargas (2017) cuyo promedio fue de 0.114%, por el tipo de compostaje que se ha elaborado proveniente del tratamiento de residuos sólidos orgánicos,, así mismo, también se relaciona con el nivel de pH alcalino por una concentración baja de magnesio pudiendo significar futuros riesgos para la disponibilidad de los nutrientes del suelo en las plantas (Castillo, 2020), recomendándose que se adhiera azufre, sulfato ferroso u otro para disminuir el nivel de pH.

Para los valores de sodio (Na) la normativa chilena indica que el valor debe encontrarse por debajo de 1% para clasificación de compost tipo A, siendo el resultado del compost evaluado de 0.15%, según Beesley et al, (2014), el control de la humedad y la elección de los materiales de compostaje pueden influir en la concentración del sodio, así como el pH de tipo alcalino que presenta la muestra.

Los microorganismos necesitan elementos esenciales para crecer, reproducirse y nutrirse durante el compostaje. Dentro de estos se incluyen ciertos micronutrientes como el cobre (Cu) y el zinc (Zn), los cuales deben estar en cantidades mínimas ya que su exceso puede resultar tóxico. (Bailón, 2021), los elementos tales como el zinc y cobre cumplen lo indicado en la normativa oficial chilena en el compost elaborado en la Planta de Valorización de Residuos Sólidos Orgánicos de la Municipalidad Provincial de Leoncio Prado.

El resultado obtenido para Hierro (Fe) fue de 5684.42, sin embargo, no existe un valor mínimo o máximo establecido en ninguna de las normas que se utilizaron para la evaluación de la calidad del compost, así mismo, Aguirre (2023), menciona que el hierro es un micronutriente esencial para las plantas y su presencia en el compost puede mejorar significativamente la fertilidad del suelo y la salud de las plantas. Por ello, los valores elevados de hierro en el compost nos permitirán evaluar su efectividad como fertilizante.

De acuerdo a lo indicado por Huerta et al. (2010), que, a pesar de algunos éxitos en el uso agronómico del compost, su aplicación sigue siendo limitada. Por ejemplo, en un estudio sobre el aprovechamiento de bioresiduos municipales, se encontró que el 27% era de calidad media para ser utilizado en diferentes áreas y el 32% era de baja calidad con limitaciones. El 41% restante necesitaba ser controlado o incinerado. Según los resultados obtenidos y los parámetros analizados el compost elaborado en la Planta de Valorización de Residuos Sólidos Orgánicos de la MPLP, cumple con las condiciones de calidad establecidas por la NTC 5167 y se ubica en la Clase A según la NOCh 2880.

4.3. Evaluar la percepción del manejo de los residuos sólidos orgánicos domiciliarios en el distrito de Rupa Rupa.

Se utilizó la encuesta para el análisis situacional del manejo de los desechos sólidos orgánicos domiciliarios en el distrito de Rupa Rupa, conforme al Anexo 1. La información procesada con el programa Microsoft Excel se presenta a continuación:

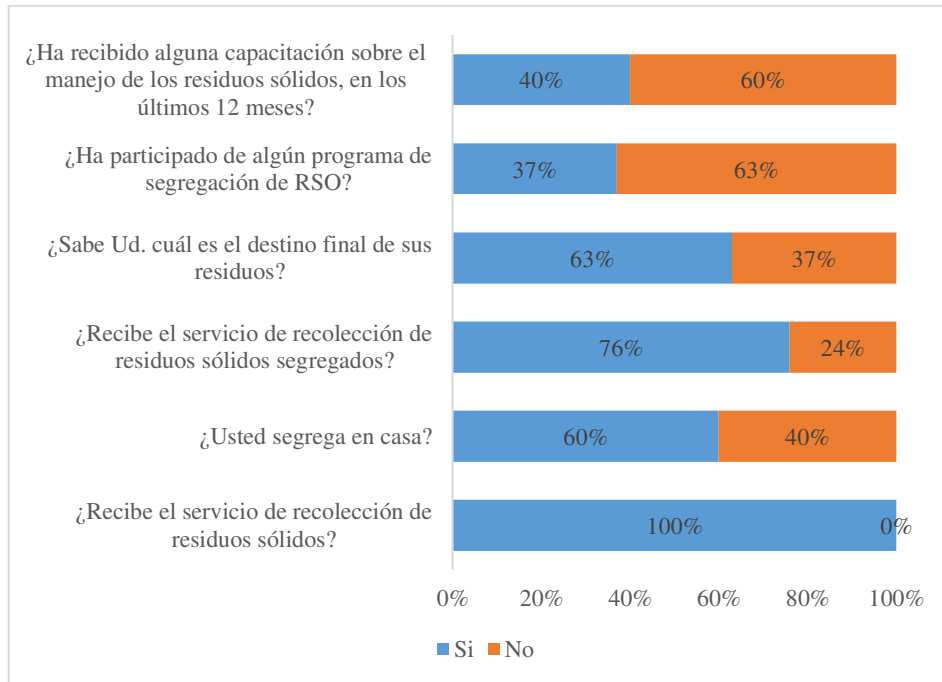


Figura 3. Opinión de la población domiciliar del distrito Rupa Rupa sobre la segregación de los residuos sólidos.

Solo el 37% de la población ha participado en algún programa de segregación de residuos sólidos, eso destaca un desafío significativo en la involucración comunitaria. Según un estudio de Salgado et al. (2021), la participación en programas de gestión de residuos está estrechamente relacionada con la percepción de los ciudadanos sobre la efectividad y relevancia de dichos programas. En este caso, el hecho de que un 63% no haya participado sugiere que es crucial implementar estrategias de sensibilización que fomenten la participación activa de la comunidad.

Así mismo, el análisis de la gestión de residuos sólidos revela una notable falta de conocimiento entre la población sobre el destino final de los residuos recolectados, con un 63% de los domicilios sin información al respecto. Este hallazgo es consistente con la investigación de Pérez y González (2020), quienes señalaron que la falta de información sobre el destino de los residuos puede generar aprehensiones en la comunidad y disminuir la participación en programas de reciclaje.

En relación a la recolección de residuos, el 76% de la población que recibe el servicio de recolección de residuos segregados es un dato alentador. Sin embargo, el 24% que no recibe este servicio indica que aún existen brechas en la cobertura del servicio. Un estudio

de Gutiérrez y Martínez (2020) resalta que la desigualdad en el acceso a servicios de recolección puede llevar a problemas de acumulación de residuos y afectar la salud pública en áreas urbanas.

Del mismo modo, la gestión de residuos sólidos en el distrito de Rupa Rupa muestra un panorama mixto en cuanto a la segregación y recolección de desechos. Con un 60% de la población que segrega sus residuos, se evidencia un nivel de conciencia ambiental que podría ser el resultado de campañas educativas efectivas. Sin embargo, el 40% de la población que no segrega sus residuos plantea un desafío significativo. Según un estudio de Velasco et al. (2019), la falta de conocimiento y recursos adecuados son factores críticos que impiden a las comunidades adoptar prácticas de segregación de manera efectiva.

Por otro lado, el dato de que el 60% de la población no ha recibido capacitación sobre el manejo de residuos sólidos en el último año es preocupante. La capacitación es un factor clave para mejorar la segregación y el manejo adecuado de residuos. Un estudio de Martínez y Silva (2022) destaca la importancia de la educación continua en la gestión de residuos, señalando que la falta de capacitación puede llevar a prácticas inadecuadas que afectan la eficacia de los programas de segregación.

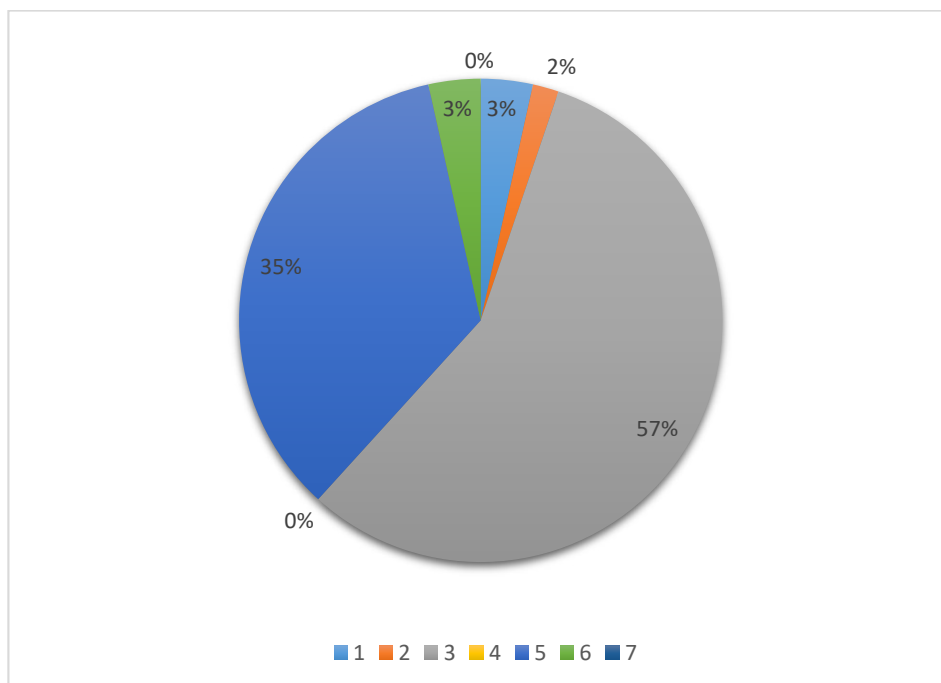


Figura 4. ¿Cuántas veces a la semana, recibe el servicio de recolección de residuos sólidos segregados?

La frecuencia de recolección es otro aspecto relevante, ya que el 57% de la población recibe el servicio tres veces por semana, mientras que un 35% lo recibe cinco veces. Esto puede contribuir a una gestión más eficiente de residuos, pero también se debe considerar que, como indican López y Ramírez (2021), la efectividad del sistema de gestión de residuos se ve afectada por la alineación entre la frecuencia de recolección y las prácticas de segregación.

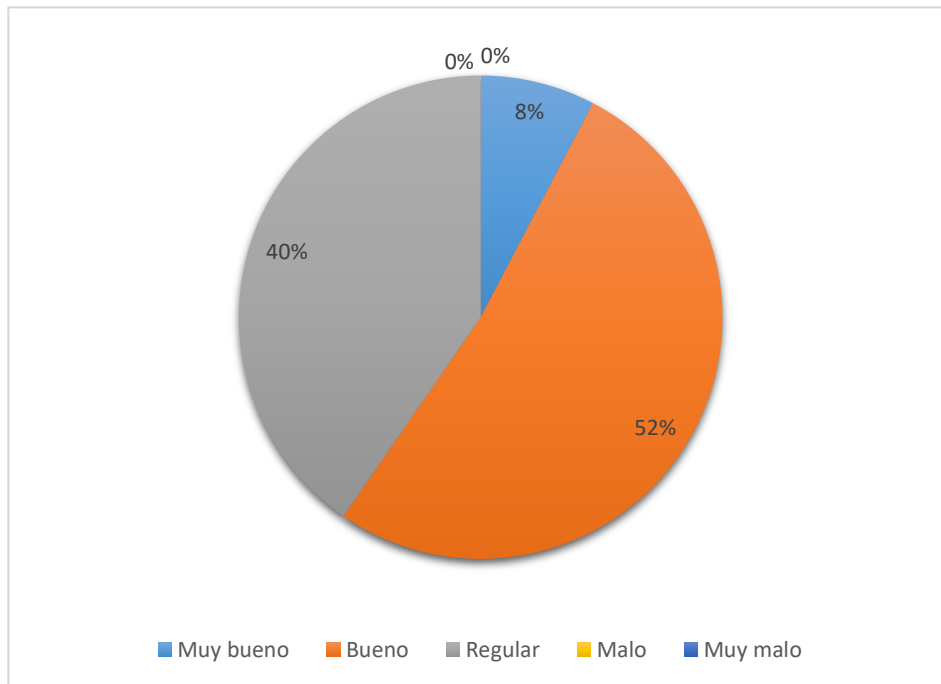


Figura 5. ¿Cuál le pareció el desempeño del programa?

En cuanto a la evaluación de los programas de segregación, el 8% de los participantes lo considera "muy bueno", mientras que el 52% lo califica como "bueno", y el 40% lo ve como "regular". Esto indica que, aunque hay una apreciación positiva hacia los programas, también existe un margen considerable de mejora. Investigaciones previas, como la de Morales y Castro (2022), sugieren que la retroalimentación de los participantes es esencial para ajustar y mejorar la calidad de los programas de gestión de residuos, enfatizando la necesidad de incorporar las opiniones de la comunidad en la planificación y ejecución de futuros programas.

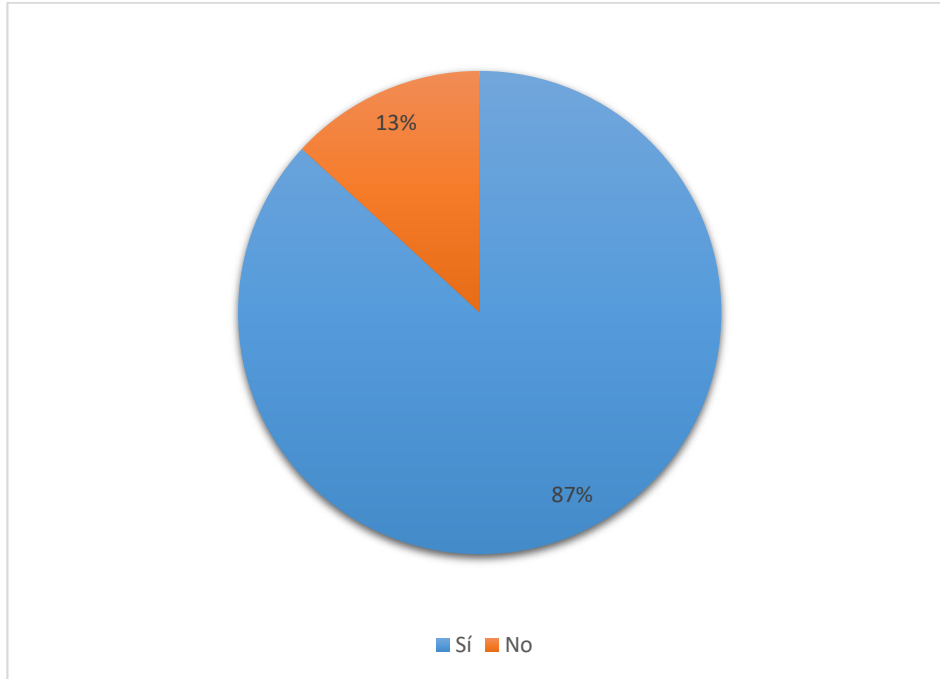


Figura 6. ¿Estaría dispuesto a participar de otro programa de segregación?

Los datos sobre la participación en el programa de segregación revelan un alto interés por parte de la comunidad, con un 87% de los participantes dispuestos a volver a participar en futuros programas. Este hallazgo es alentador y sugiere que, a pesar de las limitaciones, existe una base sólida de apoyo para iniciativas de gestión de residuos. Según un estudio de López et al. (2020), la disposición a participar en programas de reciclaje está frecuentemente relacionada con experiencias positivas previas, lo que indica que la efectividad de las iniciativas actuales puede influir en la participación futura.

Sin embargo, el hecho de que un 13% de los participantes no esté dispuesto a participar nuevamente sugiere la necesidad de investigar más a fondo las razones detrás de esta falta de interés. Investigaciones como la de Fernández y Castillo (2021) han encontrado que la percepción de la efectividad y el impacto de los programas de gestión de residuos puede afectar la voluntad de los ciudadanos para involucrarse en nuevas iniciativas.

Según el Ministerio del Ambiente (2023), menciona que tanto las municipalidades distritales como las provinciales, tienen responsabilidad en el manejo de los residuos sólidos, en lo que respecta a los distritos, tienen la responsabilidad de:

Es necesario llevar a cabo programas de segregación de residuos desde su origen y recolección selectiva en todas las áreas bajo su responsabilidad, para promover el reciclaje de los desechos y garantizar un manejo final adecuado desde el punto de vista técnico

Desde 2011, la Municipalidad Provincial de Leoncio Prado (MPLP), por medio de la Gerencia de Gestión Ambiental y del Riesgo de Desastres, ha llevado a cabo un arduo trabajo con varios grupos de la comunidad de Tingo María a través de la puesta en marcha del Programa de Segregación en la Fuente y Recolección Selectiva. Inicialmente conocido como "Vecino Educado, Ciudad Sostenible" y actualmente llamado Programa RECICLA, esta iniciativa tiene como objetivo principal promover prácticas sostenibles de manejo de residuos sólidos.

El programa inicia con actividades de sensibilización dirigidas tanto a nivel individual como colectivo, focalizadas en viviendas urbanas y organizadas a través de juntas vecinales en cada sector. A partir de esta etapa de concientización, se lleva a cabo la recolección selectiva, que distingue entre residuos orgánicos e inorgánicos. Los residuos orgánicos son sometidos a procesos de transformación para la producción de compost, mientras que los residuos inorgánicos son clasificados para su posible reciclaje o aprovechamiento.

Este programa ha logrado establecer un sistema de gestión de residuos sólidos que opera en diversas áreas de la ciudad de Tingo María, abarcando tanto la zona urbana como sectores periféricos. Con estas acciones, se busca no solo reducir el impacto ambiental, sino también fomentar una cultura de reciclaje y aprovechamiento de residuos entre los ciudadanos, contribuyendo así al desarrollo sostenible de la localidad.

Es importante señalar que, mediante la "Resolución Ministerial N° 210-2018-MINAM", El Ministerio del Ambiente declaró la gestión y tratamiento de los desechos sólidos en el distrito de Rupa Rupa, en la provincia de Leoncio Prado, en el departamento de Huánuco, en un estado de emergencia. Esta resolución obligó a la Municipalidad Provincial de Leoncio Prado (MPLP) a trabajar en coordinación con las entidades competentes para elaborar un Plan de Acción. Dicho plan debía incluir un cronograma preliminar de actividades necesarias para la implementación y operación de una celda transitoria destinada al manejo adecuado de los residuos.

En cumplimiento de este mandato, la MPLP procedió al cierre del botadero no controlado conocido como "La Muyuna" el 12 de agosto de 2021. A partir de esa fecha, la disposición final de los residuos comenzó a realizarse en las celdas transitorias construidas para este propósito. Para garantizar la efectividad de esta transición, se fortaleció el programa de segregación de residuos sólidos, ampliando las capacitaciones y el alcance de la recolección

selectiva a más zonas del distrito de Rupa Rupa. Estas acciones buscan mejorar la gestión integral de residuos y mitigar los impactos ambientales negativos en la región.

4.4. Elaboración de propuesta de mejora para la gestión integral de los residuos sólidos orgánicos domiciliarios generados en el distrito de Rupa Rupa.

Para la elaboración de la propuesta se han considerado los siguientes objetivos estratégicos:

Tabla 10. Objetivos estratégicos

Objetivos estratégicos
Adecuada gestión institucional
Adecuada recolección y transporte de los residuos sólidos orgánicos domiciliarios.
Creciente valorización de residuos sólidos orgánicos domiciliarios.
Adecuada disposición final de los residuos sólidos orgánicos.
Eficiente comunicación y sensibilización a los actores locales en el manejo de residuos sólidos
Apropiadas campañas de reciclaje
Desarrollo de las acciones de fiscalización y supervisión, para una adecuada gestión de los residuos sólidos orgánicos.

A partir de los objetivos estratégicos propuestos se han elaborado las alternativas de solución y se describen cuáles son las prioritarias.

4.4.1. Alternativas de solución

En base a los objetivos propuestos se realizó la propuesta de alternativas de solución que permitan alcanzar los objetivos planteados; como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 11. Alternativas de solución

Objetivos estratégicos	Alternativas de solución	Acciones prioritarias	Responsables
Adecuada gestión institucional	Actualización de la normativa en la gestión y manejo de los residuos sólidos orgánicos (RSO).	<p>Normativa para regulación de residuos sólidos</p> <ul style="list-style-type: none"> - OM del manejo de residuos sólidos en el distrito. - OM de fiscalización de residuos sólidos en el distrito. <hr/> <p>Actualización de los instrumentos de gestión.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Actualización del PIGARS. - Actualización del plan de segregación de residuos sólidos. - Actualización del plan de fiscalización de residuos sólidos. 	Gerencia de Gestión Ambiental y riesgos de desastres.

Difusión y concientización continua sobre la segregación adecuada de los residuos sólidos.	Programa de comunicación para el manejo de la información veraz.	Subgerencia de Imagen institucional de la MPLP
Optimización de los planes de ruta de recolección	Diagnóstico de problemas y dificultades con los pobladores.	Subgerencia de limpieza publica
Sistemas apropiados para supervisar y controlar la gestión	Llevar a cabo el monitoreo del proceso de recolección	Subgerencia de limpieza publica
Tener un programa de capacitación para los empleados civiles del municipio	Fortalecimiento de capacidades para el personal involucrada en el proceso.	Subgerencia de limpieza pública y subgerencia de RR.HH
Se cuenta con recicladores formalizados en la municipalidad que están capacitados en el tema de residuos sólidos.	Fortalecer el trabajo con los recicladores formalizados que trabajan junto al programa de segregación en la recolección de los residuos segregados.	Subgerencia de limpieza pública
Suficiente personal especializado y/o capacitado	Contratación de personal capacitado y con experiencia en manejo de residuos sólidos y formalización de asociación de recicladores.	Subgerencia de RR.HH

<p>Adecuada recolección y transporte de los residuos sólidos orgánicos domiciliarios.</p>	<p>Se ejecuta una recolección y transporte eficientes, que cumplen con los aspectos técnicos</p>	<p>Adquisición de vehículos suficientes para cobertura el servicio, considerando las características del lugar.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 vehículo tipo maya por cada zona para residuos sólidos orgánicos. - 1 vehículo de 4 tn para cada zona para residuos sólidos inorgánicos. - 4 vehículo moto furgón para las zonas de altura 	<p>Subgerencia de limpieza pública</p>
<p>Propuestas para la mejora de la infraestructura</p>	<p>Considerar las debilidades que se tienen en la actualidad en la infraestructura, para mejorarlo en la construcción de la planta de valorización de residuos sólidos del relleno sanitario.</p> <p>Considerar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Manejo de lixiviados. - Control de vectores y malos olores. - Control de aves. - Construcción de canales fluviales. 	<p>Gerencia de Gestión Ambiental y riesgos de desastres.</p>	

		- Construcción de cercos con árboles y plantas de la zona.	
Creciente valorización de residuos sólidos orgánicos domiciliarios.	Participación continua de la población del distrito	Sensibilización e incentivos a la población del distrito de Rupa Rupa.	Subgerencia de limpieza publica
Adecuado manejo de los residuos sólidos orgánicos en la planta de valorización de residuos sólidos.	Se ejecuta una disposición final eficiente, que cumplen con los aspectos técnicos	Contratación de personal capacitado para realizar el manejo de los residuos sólidos orgánicos en la planta de valorización de residuos sólidos.	Subgerencia de RR.HH
	Suficientes maquinarias y equipos especializados.	Establecer los vehículos y equipos en el plan del programa de segregación de residuos sólidos. Considerar: - Maquina picadora - Máquina de zarandeo - Máquinas de volteo de rumas	Subgerencia de limpieza publica
Eficiente comunicación y sensibilización a los	Amplia difusión de los planes de rutas, de los planes de supervisión, de las sanciones, entre otros documentos.	Desarrollar un programa de difusión por todos los medios disponibles, que permitan conocer a la población el	Subgerencia de imagen institucional y subgerencia de limpieza publica

actores locales en el manejo de residuos sólidos	Adecuada sensibilización para incentivar el pago de arbitrios	programa de segregación de residuos sólidos.	Campañas de difusión de los beneficios tributarios e incentivos que obtendrán por el pronto pago.	Subgerencia de gestión ambiental y subgerencia de limpieza pública.
Apropiadas campañas de reciclaje	Se cuenta con campañas de segregación de residuos sólidos.	Promoción y desarrollo de actividades ambientales.	Designación de fiscalizadores capacitados para el acompañamiento en las acciones de fiscalización en cada ruta.	
Desarrollo de las acciones de fiscalización y supervisión, para una adecuada gestión de los residuos sólidos orgánicos.	Se cuenta con personal de fiscalización capacitados para el control en materia de residuos sólidos.	Elaboración del plan de fiscalización y supervisión de residuos sólidos.		
	Se cuenta con un plan de acción para la fiscalización y control			

V. CONCLUSIONES

1. El estudio reveló que la cantidad de residuos sólidos orgánicos generados en el distrito de Rupa Rupa mostró una tendencia ascendente en los últimos años, con un aumento significativo del 16% que equivale a 212 Tn/anual de residuos sólidos orgánicos valorizados producción durante el periodo de 2021 a 2023.

2. El compost producido a partir de los residuos sólidos orgánicos mostró características favorables para su uso, con una alta composición de materia orgánica, confirmando su potencial para la fertilización agrícola. La relación carbono/nitrógeno fue de 11.82 %, lo que sugiere que el proceso de compostaje fue adecuado y por lo tanto el uso del compost es óptimo.

3. El análisis situacional evidenció deficiencias en la gestión de residuos sólidos, destacando que únicamente un 30% de la población participaba activamente en procesos de segregación.

4. Para mejorar la gestión y manejo de los residuos sólidos orgánicos se requiere implementar un plan integral que incluya campañas de sensibilización continua, capacitación de la ciudadanía en la segregación de residuos, y el desarrollo de infraestructura adecuada para la recolección y procesamiento de los mismos.

VI. PROPUESTA A FUTURO

1. Se recomienda implementar un sistema continuo de monitoreo y recolección de datos que permita tomar decisiones informadas sobre la gestión de residuos sólidos orgánicos.

2. Para reducir la tendencia al incremento de residuos dispuestos de manera inadecuada, se sugiere la realización de campañas de sensibilización a la comunidad sobre la importancia de una adecuada segregación y disposición de residuos. Asimismo, se propone establecer incentivos para quienes participen activamente en el programa de segregación y sanciones adecuadas para quienes no cumplan con las normativas vigentes.

3. Se recomienda fomentar la práctica del compostaje en los hogares y comunidades, proporcionando talleres y seminarios que eduquen a la población sobre la metodología y beneficios del compostaje.

4. Es aconsejable que las autoridades locales actualicen las regulaciones que rigen la gestión de desechos sólidos y establezcan un diálogo eficaz con la comunidad para detectar problemas particulares y presentes en la administración de residuos. Se debe considerar fundamental la puesta en marcha de un programa de formación continua para el personal operativo de recolección y para la población en general en la separación de desechos para mejorar la situación actual.

5. Para optimizar la gestión de residuos sólidos orgánicos, se sugiere elaborar un plan holístico que contemple la mejora de las rutas de recolección, además de asegurar la formación de los funcionarios civiles en la gestión correcta de estos desechos. Además, se recomienda implementar un sistema de control y supervisión que garantice la eficacia del servicio de recogida y disposición final, además de cooperar con agrupaciones de recicladores que puedan respaldar en el proceso de valorización.

VII. REFERENCIAS

- Aguirre, J. (2023). Calidad de compost de residuos orgánicos urbanos producido en la Planta de Valorización de la Municipalidad Provincial de Leoncio Prado. [Tesis Pregrado, Universidad Nacional Agraria de la Selva]. Repositorio UNAS: <https://repositorio.unas.edu.pe/server/api/core/bitstreams/7275110d-9119-4571-86fb-268f8ece1fcd/content>
- Ansorena, J. (1994). Sustratos. Propiedades y caracterización. Ediciones Mundi- Prensa. Madrid; ISBN: 84-7114-481-6.
- Bailón, M. (2021). Caracterización fisicoquímica y calidad de compost producidos en Rupa Rupa, Leoncio Prado – Huánuco 2019-2020. Tesis para optar el Grado Académico de: Maestro en Ciencias en Agroecología, Mención Gestión Ambiental. Universidad Nacional Agraria de la Selva. 70 p.
- Bailón, M. R., & Florida, N. (2020). Caracterización y calidad de los compost producidos y comercializados en Rupa Rupa-Huánuco. Enfoque UTE, 12(01), 1-11 DOI: <https://doi.org/10.29019/enfoqueute.644>.
- Barker, A.V. (1997) ‘Composition and Uses of Compost’ In: Rechling, J.E. and Mackinnon, H.C. (Eds.) “Agricultural uses of by-products and wastes” ACS Symposium Series No 668, vol. 10, American Chemical Society, Washington, DC pp 140-162.
- Beesley, L., Inneh, O., Norton, G., Jiménez, E., Pardo, T., Clemente, R., & Dawson, J. (2014). Assessing the influence of compost and biochar amendments on the mobility and toxicity of metals and arsenic in a naturally contaminated mine soil.. Environmental pollution, 186, 195-202 . <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2013.11.026>
- Bloom, E., & Richard, T. (2002). Relative Humidity and Matric Potential Constraints on Composting Microbial Activity. , 1. <https://doi.org/10.13031/2013.10306>.
- Brinton, W. F., E. EVANS, M. L. DROFFENER, and R. B. BRINTON. (1995).Standardized test for evaluation of compost self-heating. BioCycle, 64-69.
- Bueno, P., Díaz, M.J. y Cabrera, F. 2011. Factores que afectan al proceso de compostaje. En: Compostaje (Moreno, J. y Moral, R. Eds.), pp. 111- 140. Mundi Prensa: Madrid. Universidad Pablo de Olavide.

- Caljaro, E. (2014). Diagnostico actual y propuesta del manejo de residuos solidos en el distrito de Kelluyo [Tesis pregrado, Universidad Nacional del Altiplano]. Repositorio UNAP. https://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14082/4528/Caljaro_Castillo_Elmer.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Castillo, L.C. (2020). Evaluación de la calidad del compost obtenido a partir de residuos orgánicos y microorganismos eficaces (EM) en el distrito de Huayucachi, Huancayo. [Tesis de pregrado, Universidad Continental]. Repositorio UC. https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/8245/3/IV_FIN_107_TE_Castillo_Huaman_2020.pdf
- Castillo, S. (2023). Identidad Local y Conciencia Turística de la Población Del Distrito De Rupa Rupa de la Provincia de Leoncio Prado, Región Huánuco, 2021. (Tesis de pregrado, Universidad Ricardo Palma). <https://repositorio.urp.edu.pe/server/api/core/bitstreams/417cee7f-901a-4a42-ad59-f1578a3c87c0/content>.
- Chicaiza, E., Nastacuas, N., & Díaz, E. (2023). El compostaje y el manejo de los Residuos Sólidos Orgánicos para mantener un entorno saludable en la Institución Educativa Técnica Agropecuaria Ambiental Bilingüe Inca Sabaleta. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(2), 4188-4205.
- DNP, Departamento Nacional de Planeación. (2009). Política nacional para la racionalización del componente de costos de producción asociado a los fertilizantes en el sector agropecuario. Conpes 3577. Bogotá.
- Dionisio, M, F. (2017). Los instrumentos de gestión ambiental local y la reducción de la contaminación por residuos sólidos en la ciudad de Tingo María, Huánuco, Perú. [Tesis de posgrado, Universidad Nacional Agraria de la Selva. Repositorio UNAS: <https://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14292/37/ADM27.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Eva Röben. 2002. (Guía para la Selección del Lugar y el Diseño de Plantas de Compostaje) Proyecto del Banco Mundial para el Fortalecimiento Institucional del Ministerio Turco del Medio Ambiente Estambul, Loja, Ecuador. <http://www.bio-nica.info/Biblioteca/Roben2002MauaCompostaje.pdf>.

- Garrido, L.R. (2022). Metales pesados, microorganismos patógenos y calidad en compost a base de residuos sólidos urbanos en Tingo María – Leoncio Prado. [Tesis pregrado, Universidad Nacional Agraria de la Selva- Perú]. Repositorio UNAS, <http://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/2227>
- Heysen, T. (2019). Cuantificación de residuos orgánicos domiciliarios generados en el centro poblado de Puerto Almendras, propuesta para la producción de compost – distrito San Juan Bautista – Peru, 2018 [Tesis Ing. en Gest. Amb. Iquitos, Perú. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana]
- Huerta, O., Martínez, X., Gallart, M., Soliva, M. y López, M. 2010. El uso de compost de residuos sólidos municipales como enmienda orgánica: aportaciones de diferentes componentes según origen. Departament d'Enginyeria Agroalimentària i Biotecnologia (DEAB), Escola Superior. Barcelona.
- INEI. 2015. Gestión ambiental. Anuario de estadísticas ambientales 2014. [En línea]: INEI, (https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1197/cap08.pdf, 20 de noviembre del 2017). 15 p.
- Kumar, M., Ou, Y., & Lin, J. (2010). Co-composting of green waste and food waste at low C/N ratio.. *Waste management*, 30 4, 602-9 . <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2009.11.023>.
- La Cruz, H. V. (2019). Calidad de compost de residuos sólidos orgánicos domiciliarios utilizando aserrín de Eucalyptus globulus Labill y restos de poda jardín Chilca – Huancayo. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Centro del Perú]. Repositorio UNCP.
- Lazzari, C., Muller, M., Souza, M., Comin, J., Couto, R., Brunetto, G., Loss, A., & Lourenzi, C. (2020). Changes in Soil Acidity Attributes in Areas of Municipal Organic Waste Composting, Santa Catarina, Brazil. *International Journal for Innovation Education and Research*. <https://doi.org/10.31686/ijer.vol8.iss8.2589>.
- Leon Gomez, et. Al. (diciembre, 2015). Impacto del lixiviado generado en el relleno sanitario municipal de Linares (Nuevo León) sobre la calidad del agua superficial y subterránea. *Ciencias geológicas*, 32(3). https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S102687742015000300514&script=sci_art_text

- Masabanda, J. (2022). Compost made with household waste, an alternative for fertility in Urban Organic Garden. *ESPOCH Congresses: The Ecuadorian Journal of S.T.E.A.M.*. <https://doi.org/10.18502/espoch.v2i5.11727>.
- Ministerio del Ambiente (MINAM). (2009). Decreto Supremos N° 12-2009, aprueba la Política Nacional del Ambiente. Lima, Perú.
- Ministerio del Ambiente (MINAM). (2017). Decreto Legislativo N° 1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos. Lima, Peru.
- Ministerio del Ambiente (MINAM). (2019). Guía para elaborar el plan distrital de manejo de residuos sólidos. Lima, Perú.
- Ministerio del Ambiente (MINAM). (2023). SIGERSOL.. Lima, Perú. <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiM2FiNGExY2ItZmIyOS00NTgxLThiOTAtMDg3YzdiNzlmNjQzIiwidCI6IjBlMmFiZjRlLWExZjUtNDZlZi1iOWE0LWM5YWU2ZGQ1NTE4MCI9>
- Ministerio del Ambiente (MINAM). (2022). Decreto Supremo N° 001-2022-MINAM. Modifican el Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, aprobado mediante Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM, y el Reglamento de la Ley N° 2919, Ley que regula la actividad de los recicladores, aprobado mediante Decreto Supremo N° 005-2010-MINAM.
- Morales, V., (2005). Efecto ambiental del uso de las composteras en el manejo integral de los residuos sólidos domésticos en una comuna urbano-rural. (Tesis de maestría, universidad de Chile). <https://mgpa.forestaluchile.cl/Tesis/Morales%20Victoria.pdf>
- Panez, H. (2024). Educación ambiental y gestión sostenible de residuos sólidos del Mercado de Abasto Unicachi, Ventanilla – 2022. (Tesis de maestría, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión). <https://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14067/8943/TESIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Pincay, B., Orrala, D. (2024). Gestión sostenible de los residuos sólidos en el mercado central de La Libertad, 2023. La Libertad. UPSE, Matriz. Facultad de Ciencias Sociales y de la Salud. 55p.

- Quispe Espirilla, Y., & Valdivia Choquepata, A. (2021). Aplicación de Residuos. Sólidos. para el Manejo Ambiental Sostenible, Distrito de Tinta, Provincia de Canchis, Región Cusco, 2021. (Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo). https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/88972/Quispe_EYValdivia_CA-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Rios, E. (2022). Calidad de compost a base de residuos sólidos urbanos en la provincia Leoncio Prado 2022. (Tesis de posgrado, Universidad Nacional Agraria de la Selva). <https://repositorio.unas.edu.pe/server/api/core/bitstreams/967e7a0b-71cb-484b-bf94-f91a9634102f/content>.
- Rodriguez, M., Espinoza, G. 2002. Gestión ambiental en América Latina y el Caribe Evolución, tendencias y principales prácticas. Banco Interamericano de Desarrollo. Washington, Estados Unidos. 1300 New York Avenue, N.W. 277 p.
- Santiago, N., Padilla, R., & Martínez, E. (2017). Estudio del nivel de concientización para la implementación de programa de separación de los residuos sólidos urbanos en el municipio de Arandas, Jalisco. *Ra Ximhai*, 13(3), 425-438.
- Vargas, Y. (2017). Calidad de los compost producidos a partir de residuos sólidos orgánicos municipales en el centro de protección ambiental “Santa Cruz”, ciudad de Concepción [Tesis Doctoral, Universidad Nacional del Centro del Perú]. Repositorio UNCP: <https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/4145/Ytavclerh%20Vargas.pdf?sequence=1>
- Wojtarowski, A., Piñar, M. (2022). Perspectivas para la gestión integral de residuos sólidos urbanos en Coatepec (Veracruz, México). *Regiones y desarrollos sustentables*. 22(43). <http://coltlax.edu.mx/openj/index.php/ReyDS/article/view/260/pdf>

VIII. ANEXOS

Anexo 1. Modelo de encuesta aplicada a la población del distrito de Rupa Rupa

CUESTIONARIO A LA POBLACIÓN DE LOS DOMICILIOS

COMPOST GENERADO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS DOMICILIARIOS EN EL DISTRITO DE RUPA RUPA, HUÁNUCO.	
CODIFICACIÓN DE LA VIVIENDA	N°
DIRECCION:	SECTOR:

1. Número de personas que viven en el domicilio:
2. Servicios básicos
Agua ____ Desagüe ____ Luz ____
3. Tipo de depósito utilizado para almacenar los RSO:
Bolsa ____ Balde ____ Cilindro ____ Caja ____ Otro ____
4. ¿Recibe el servicio de recolección de residuos sólidos?
Sí ____ No ____

5. ¿Cuántas veces a la semana pasa el camión recolector?

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

6. ¿Usted segrega en casa?
Sí ____ No ____

7. ¿Recibe el servicio de recolección de residuos sólidos segregados?
Sí ____ No ____

8. ¿Cuántas veces a la semana?

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

9. ¿Cuántas veces bota la basura en una semana?

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

10. ¿Sabe Ud. cuál es el destino final de sus residuos?

Sí _____ No _____

11. ¿Estaría dispuesto a participar de otro programa de segregación?

Sí _____ No _____



12. ¿Ha recibido alguna capacitación sobre el manejo de los residuos sólidos, en los últimos 12 meses?

Sí _____ No _____

13. ¿Por qué medio te gustaría recibir información sobre el manejo de los RR.SS.?

Internet _____ Audiovisuales _____ Capacitaciones presenciales _____

Anexo 2. Permiso otorgado para ingresar a la planta de valorización de residuos sólidos.

				
-----------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

Año de la Unidad, la Paz y el Desarrollo

Tingo María, 17 de octubre de 2023

CARTA EXTERNA N° 049-2023-SGA/GGAYRD-MPLP

SEÑORA:
ING. KRYPELL CRISTANCHO ARIZA
Tesista de Posgrado
PRESENTE.

Asunto: SE OTORGA FACILIDADES DE INGRESO A LA PLANTA DE VALORIZACION DE RESIDUOS SÓLIDOS

Ref : a) Expediente Administrativo N°202331878


Mediante la presente me dirijo a usted para saludarlo cordialmente y a la vez, manifestarle que esta subgerencia de gestión ambiental otorga a usted permiso para ingresar a la planta de valorización ubicado en Santa Rosa de Shapajilla, con la finalidad de recabar datos para el desarrollo de su tesis denominado "DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS DOMICILIARIOS GENERADOS EN EL DISTRITO DE RUPA RUPA, PROVINCIA DE LEONCIO PRADO, REGION HUANUCO DEL AÑO 2022"

Sin otro particular, me despido de usted.

Atentamente;

**MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE LEONCIO PRADO**
TINGO MARÍA

Ing. Rina Garrido García
"JIB GERENTE DE CALIDAD AMBIENTAL Y PROYECTOS"

062 - 598501  **Av. Alameda Perú N° 525**  **www.munitingomaria.gob.pe** 

Anexo 3. Resultados del análisis fisicoquímico de compost

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

Laboratorio de Análisis de Suelos, Agua y Ecotoxicología



ANALISIS ESPECIAL

1. DATOS

SOLICITANTE:	CRISTANCHO ARIZA KRISTELL FIORELLA MARLUX	MUESTREADO POR:	EL SOLICITANTE
DEPARTAMENTO:	HUANUCO	FECHA DE RECEPCION:	20/10/2023
PROVINCIA:	LEONCIO PRADO	FECHA DE INICIO DE ENSAYO:	20/10/2023
DISTRITO:	RUPA RUPA	FECHA DE REPORTE:	17/11/2023
LOCALIDAD:	TINGO MARIA	RECIBO O FACTURA:	27601
MUESTRA:	COMPOST	OBSERVACION:	--

2. RESULTADOS DEL ANÁLISIS SOLICITADO

Código	DATOS DE LA MUESTRA			RESULTADOS EN BASE HUMEDA				RESULTADOS EN BASE SECA													
	Dato	PH (1:2)	CE uS/cm	Humedad Hd (%)	Materia Seca (%)	Materia Organica (%)	Cenizas (%)	Materia Organica (%)	Cenizas (%)	C/N	C (%)	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	Ca (%)	Mg (%)	Na (%)	K (%)	Zn ppm	Fe ppm	Cu ppm	Mn ppm
E0205	M1	8.27	4660	9.02	90.98	46.26	44.72	50.85	49.15	11.80	25.42	2.15	1.27	3.11	0.15	0.15	3.44	80.37	5684.42	62.62	130.13

Los Resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas. Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LASAE. Los Resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
FACULTAD DE AGRONOMIA



[Signature]
ING. LUIS GERMAN MANSILLA MINAYA
Jefe del Laboratorio de Análisis de Suelos, Agua y Ecotoxicología

Anexo 4. Profesionales expertos en el tema, que realizaron la validación de preguntas.

N°	Nombres y Apellidos	Especialidad
1	Ing. Patricia Romero Ushuñahua	Ing. Ambiental – Maestría en Gestión Ambiental
2	Ing. Angie Fernandez Escobar	Ing. Ambiental – Maestría en Gestión Ambiental
3	Ing. Milagros Cabra Fernandez	Ing. Ambiental – Maestría en Gestión Ambiental
4	Ing. Patricia del Pilar Natividad Arvildo	Ing. Ambiental – Maestría en Gestión Ambiental

Anexo 5. Panel fotográfico



Figura 7. Recolectando información en la Municipalidad Provincial de Leoncio Prado



Figura 8. Visita a la planta de valorización de residuos sólidos de la Municipalidad Provincial de Leoncio Prado.



Figura 9. Recolectando muestra de compost de la planta de valorización de residuos sólidos de la Municipalidad Provincial de Leoncio Prado.



Figura 10. Sacos de compost producidos en la planta de valorización de residuos sólidos de la Municipalidad Provincial de Leoncio Prado.



Figura 11. Pilas de compost producidos en la planta de valorización de residuos sólidos de la Municipalidad Provincial de Leoncio Prado.



Figura 12. Población domiciliar realizando entrega de su residuos sólidos orgánicos al programa de segregación de residuos sólidos de la Municipalidad Provincial de Leoncio Prado.



Figura 13. Personal del programa de segregación de residuos sólidos de la Municipalidad Provincial de Leoncio Prado, realizando la recolección de los residuos orgánicos.