

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Ambiental

Tesis

**Evaluación del conocimiento sobre compostaje de los
trabajadores del mercadillo del distrito de
Ascensión - Huancavelica, 2021**

Dennis Casavilca De La Cruz

Para optar el Título Profesional de
Ingeniero Ambiental

Huancayo, 2022

Repositorio Institucional Continental
Tesis digital



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, a Dios, por permitir sobreponerme de la enfermedad del Covid-19 que se produjo por la pandemia que afecta a todo el mundo.

A la Universidad Continental, por la oportunidad de brindarme y poder sustentar el grado académico de Ingeniero Ambiental.

A la asesora de tesis Mg. Verónica Nelly Canales Guerra, por esa dedicación y predisposición en el acompañamiento de la elaboración del presente informe.

A mis padres, hermanos y familiares por el aliento de no claudicar en el objetivo de vida trazado.

DEDICATORIA

A mis padres y familiares por esa confianza y apoyo en todo momento y que vieron en mí, una persona de bien para la familia y sociedad.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Agradecimientos.....	ii
Dedicatoria	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	vi
Índice de figuras.....	vii
Resumen.....	viii
Abstract.....	ix
Introducción	x
CAPÍTULO I.....	11
PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO.....	11
1.1. Planteamiento y formulación del problema	11
1.2. Objetivos	13
1.2.1. Objetivo general	13
1.2.2. Objetivos específicos.....	13
1.3. Justificación e importancia.....	14
1.4. Hipótesis y descripción de variables	14
1.4.1. Hipótesis general	14
1.4.2. Hipótesis específicas	14
CAPÍTULO II.....	16
MARCO TEÓRICO	16
2.1. Antecedentes del problema	16
2.1.1. Antecedentes internacionales	16
2.1.2. Antecedentes nacionales.....	19
2.2. Bases teóricas	22
2.2.1. Residuos sólidos orgánicos	22
2.2.2. Elaboración del compost	27
2.3. Definición de términos básicos	39
CAPÍTULO III.....	41
METODOLOGÍA.....	41
3.1. Método y alcance de la investigación	41
3.1.1. Método	41
3.1.2. Alcance de estudio.....	41
3.2. Diseño de la investigación	42
3.3. Población y muestra.....	42
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	43

CAPÍTULO IV	44
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	44
4.1. Resultados del tratamiento y análisis de la información	44
4.1.1. Nivel de conocimiento sobre los residuos de comida de los trabajadores del mercadillo del distrito de Ascensión – Huancavelica, 2021	44
4.2. Prueba de hipótesis.....	48
4.3. Discusión de resultados.....	55
Conclusiones	57
Recomendaciones	58
Lista de referencias	59
Anexos	62

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Parámetros de temperaturas óptimas	29
Tabla 2. Parámetros óptimos.....	30
Tabla 3. Control de aireación.....	31
Tabla 4. Parámetros de humedad óptima	32
Tabla 5. Parámetros de la relación C: N	32
Tabla 6. Nivel de conocimiento sobre compostaje	44
Tabla 7. Dimensión de residuos de comida	45
Tabla 8. Dimensión de residuos de poda y jardín	46
Tabla 9. Dimensión de residuos de compostaje	47
Tabla 10. Estadística inferencial del nivel de conocimiento sobre compostaje	49
Tabla 11. Nivel de conocimiento sobre compostaje con t de Student	49
Tabla 12. Estadística inferencial de la dimensión residuos de comida.....	50
Tabla 13. Dimensión residuos de comida con t de Student	51
Tabla 14. Estadística inferencial de la dimensión residuos de comida.....	52
Tabla 15. Dimensión residuos de comida con t de Student	53
Tabla 16. Estadística inferencial de la dimensión residuos de comida.....	54
Tabla 17. Dimensión elaboración de compostaje con t de Student.....	54

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Formación de pilas.	33
Figura 2. Sistema de aireación forzada.	33
Figura 3. Sistema de recolección de lixiviados.	34
Figura 4. Volteo mecanizado.	34
Figura 5. Modalidades de volteo.	35
Figura 6. Fórmula del volumen de un paralelepípedo.	35
Figura 7. Tipos de recipientes usados como compostera.	36
Figura 8. Compostera vertical.	37
Figura 9. Compostera horizontal.	37
Figura 10. Nivel de conocimiento sobre compostaje.	45
Figura 11. Dimensión de residuos de comida.	46
Figura 12. Dimensión de residuos de poda y jardín.	47
Figura 13. Dimensión de residuos de compostaje.	48
Figura 14. Presentación de campana de Gauss de la variable.	50
Figura 15. Presentación de campana de Gauss de la dimensión residuos de comida.	51
Figura 16. Presentación de campana de Gauss de la dimensión residuos de comida.	53
Figura 17. Presentación de campana de Gauss de la dimensión residuos de comida.	55

RESUMEN

En el trabajo desarrollado el objetivo fue evaluar el nivel de conocimiento sobre compostaje de los trabajadores del mercadillo del distrito de Ascensión – Huancavelica, 2021, que es respuesta a ¿Cuál es el nivel de conocimiento sobre compostaje de los trabajadores del mercadillo del distrito de Ascensión – Huancavelica, 2021?, donde el enfoque metodológico de estudio fue la aplicada con el método científico hipotético – deductivo, con un tipo cuantitativo y un alcance descriptivo explicativo, de un diseño preexperimental, la población estuvo constituido por quienes forman parte del mercadillo que son 85 comerciantes, así mismo, se sacó la muestra significativa de 70 personas o comerciantes como muestra significativa a un nivel de confianza de 95 %, se aplicó un instrumento de recolección de datos como el cuestionario, constituida por 21 ítems divididas en las tres dimensiones, los resultados obtenidos fueron que en el pretest no existe mucho la presencia en el nivel bueno y más concentración se da en el nivel malo sobre el conocimiento de compostaje, así mismo, se contrastó en lo estadístico que, de la tabla 11 y figura 14, de la variable manipulada sobre el conocimiento de compostaje se describe el valor hallado de 11,311 de la t de Student, se encuentra fuera de la región de aceptación de la hipótesis nula; lo que lleva a concluir que el nivel de conocimiento sobre compostaje de los trabajadores del mercadillo del distrito de Ascensión es significativo.

Palabras claves: compostaje, conocimiento, mercadillo

ABSTRACT

In the work developed where the objective was to evaluate the level of knowledge about composting of the workers of the market of the district of Ascension - Huancavelica, 2021, which is the answer to what is the level of knowledge about composting of the workers of the market of the district of Huancavelica?, where the methodological approach of study was applied with the hypothetical - deductive scientific method with a quantitative type and an explanatory descriptive scope, of a pre-experimental design, the population was constituted by those who are part of the market that there are 85 merchants, likewise the significant sample of 70 people or merchants was taken as a significant sample at a confidence level of 95%, a data collection instrument such as the questionnaire was applied, consisting of 21 items divided into the three dimensions, the results obtained were that in the pretest there is not much presence at the good level and more concentration occurs at the bad level on the knowledge of composting, likewise it was contrasted in the statistical that of table 11 and figure 14, of the manipulated variable on the knowledge of composting the value found of 11,311 of the student's t is described, is outside the region of acceptance of the null hypothesis, which leads us to conclude that the level of knowledge about composting of the workers of the Ascension district market is significant.

Keywords: composting, knowledge, market

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo está enfocado en medir el nivel de conocimiento sobre compostaje y cómo lo desarrollan, por ello, es importante entender el trabajo que se realizó en campo, porque el constante manejo de los residuos que se da en el mercadillo del distrito de Ascensión no era el adecuado y lo que se prioriza fue la manipulación sobre el conocimiento y la mejora, el estudio se desarrolló en 4 capítulos y es como sigue:

En el capítulo I se presenta el planteamiento del estudio, donde se considera el problema general; los objetivos, general y específicos, también la justificación, la hipótesis general y específicas. Este apartado es el preámbulo sobre qué se ha pretendido realizar y cómo las actividades tienen importancia y relevancia.

En el capítulo II se plasman los antecedentes que guardan relación con el estudio, así como las bases teóricas y conceptuales que se necesita para conocer en que se basa la realización del presente informe, también se da a conocer con los términos básicos a las variables estudiadas y en qué consisten cada una de ellas.

En el capítulo III se da a conocer sobre la parte metodológica, se describe en la que se enfoca el estudio y, por ello, es bueno precisar lo más relevante como método, diseño, población y muestra; así como las técnicas e instrumentos que se emplearon para el desarrollo del informe final y recolección de los datos que se necesita.

En el capítulo IV se muestran los resultados que se han obtenido y mediante la utilización de la baremación se ha consolidado en niveles, lo que permite ver de un modo estético sobre los posibles niveles a los que se tiene en cuanto al conocimiento sobre compostaje, en un contraste de hipótesis en su forma estadística existe una diferencia estadística significativa en la diferencia de medias o de las puntuaciones encontradas en la recolección de datos, de ese modo se logra realizar la discusión de resultados con investigaciones referidas al estudio.

Finalmente, se presentan las conclusiones, recomendaciones y se lista las referencias según las normas establecidas.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

1.1. Planteamiento y formulación del problema

En el 2018, el Banco Mundial afirma que el crecimiento de los residuos sólidos crecerá en un 70 % para el 2025, en caso de no emplear medidas urgentes; asimismo, el informe precisa que los residuos orgánicos y los desperdicios alimentarios representan un 44 % de la generación mundial (1).

De la misma manera, el informe señaló que la gestión de los residuos es importante para construir una economía circular, porque la gestión sostenible ayudará a fomentar el crecimiento económico y minimizar el impacto ambiental. Los desechos que no son dispuestos correctamente tienen un impacto significativo en la salud. El costo de minimizar este impacto es más caro que la elaboración y la gestión (1).

En Chile, un gran porcentaje de su población desconoce sobre el manejo de los residuos de origen vegetal, porque piensan erróneamente que se puede descomponer naturalmente; sin embargo, cuando estas sobras de origen vegetal se juntan con otro tipo de residuos, el proceso de degradación dura hasta 12 años, generando contaminantes a la atmósfera. Las acciones que se pueden tomar frente a esta problemática se pueden realizar mediante una gestión sustentable de los residuos orgánicos a través de la transformación de la materia orgánica para la obtención de compost, ayudando así a la disminución de desechos destinados a los rellenos sanitarios (2).

El sistema de gestión para los residuos orgánicos es incorrecto desde una perspectiva ambiental, porque los desperdicios orgánicos son un problema que generan gases de efecto invernadero y peligros de lixiviado; la solución para minimizar y valorar los residuos orgánicos se da mediante el compostaje. El coordinador Jordi Pon de la ONU, explicó que dentro de la

composición de los residuos sólidos se encontró la fracción orgánica que representa más de la mitad de todos los residuos descartados en toda Latinoamérica (3).

El Perú, durante el 2018, generó más de 18 toneladas de residuos por día, del que el 64 % fue generado en los hogares. Los gobiernos locales, son los responsables de velar por las buenas prácticas en el manejo de residuos, por lo que ellos deben ser quienes implementen proyectos de educación y concientización ambiental a los ciudadanos (4).

La problemática de los residuos sólidos orgánicos es muy amplia y las soluciones son fáciles, tales como tomar conciencia del problema, minimizar el uso de los contaminantes y conocer de manera correcta la disposición del residuo (5).

Para Ruiz (6), uno de los problemas más grandes en el Perú es la falta de aprovechamiento de los residuos orgánicos, siendo estos los que producen gases y líquidos lixiviados. Si vieran a los residuos orgánicos como materia prima, se podría realizar compost y otros procesos. El porcentaje de residuos orgánicos no tiene un proceso significativo, por tal motivo, es importante que las municipalidades implementen estrategias para una buena gestión de residuos orgánicos, con el fin de ahorrar dinero y generar compostaje en los rellenos sanitarios de Lima.

Porque de acuerdo con el Informe anual de residuos sólidos municipales y no municipales, en Perú, los residuos sólidos orgánicos son generados principalmente por restos de alimentos y cocina, los que representan el 50.9 % de la cantidad general que produce en el país, ocupando el segundo lugar el plástico que es representado por un 10.1 %, para finalmente tener a los residuos peligrosos con un 8.5 %.

En la ciudad de Huancavelica y, específicamente, en el mercadillo del distrito de Ascensión, la población desconoce la normativa sobre la gestión y la importancia de reaprovechar los residuos sólidos orgánicos, es por ello que, la población contamina desenfrenadamente los ríos, los suelos, entre otros lugares.

Por lo que la mala disposición de los residuos sólidos en el mercadillo del distrito de Ascensión está generando factores que conducen a la alteración del ecosistema, degradación del ambiente, conflictos socioambientales, escasez de salubridad, generación de enfermedades, desarrollos insostenibles, entre otros.

Advirtiendo desconocimiento por los pobladores que trabajan en el mercadillo de Ascensión, sobre los procesos de la gestión de residuos sólidos y el aprovechamiento de los

residuos generados por ellos. En el mercadillo se encuentran puestos que se dedican a la venta de comida, golosinas, verduras o jugos; los residuos orgánicos que se generan en el mercadillo de Ascensión producen emisiones de metano, contaminación de agua, del suelo por lixiviados y malos olores, afectando así al medio ambiente.

La permanencia de estos problemas es a causa de que los comerciantes del mercadillo del distrito de Ascensión desconocen sobre cómo reaprovechar este residuo, por ejemplo, a través de la producción de compost a partir de diferentes residuos orgánicos, que podrían ser utilizados para implementar áreas verdes, así como espacios donde puedan departir los propios comerciantes o los clientes que acuden diariamente a consumir sus productos.

Es así como la investigación plantea una alternativa de solución en el mercadillo del distrito de Ascensión, donde a través de los propios residuos sólidos orgánicos que generan se les enseña a producir compost, para disminuir los problemas de contaminación, asimismo, les ayuda a mejorar la calidad de vida de los pobladores y contar con un ambiente sostenible. Siendo el problema principal ¿Cuál es el nivel de conocimiento sobre compostaje de los trabajadores del mercadillo del distrito de Ascensión – Huancavelica, 2021?, también se propone objetivos específicos ¿Cómo se presenta el nivel de conocimiento sobre los residuos de comida de los trabajadores del mercadillo del distrito de Ascensión – Huancavelica, 2021? ¿Cómo se presenta el nivel de conocimiento sobre los residuos de poda y jardín de los trabajadores del mercadillo del distrito de Ascensión – Huancavelica, 2021? y ¿Cómo se presenta el nivel de conocimiento sobre elaboración de compostaje de los trabajadores del mercadillo del distrito de Ascensión – Huancavelica, 2021?

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Evaluar el nivel de conocimiento sobre compostaje de los trabajadores del mercadillo del distrito de Ascensión – Huancavelica, 2021.

1.2.2. Objetivos específicos

- Evaluar el nivel de conocimiento sobre los residuos de comida de los trabajadores del mercadillo del distrito de Ascensión – Huancavelica, 2021.
- Evaluar el nivel de conocimiento sobre los residuos de poda y jardín de los trabajadores del mercadillo del distrito de Ascensión – Huancavelica, 2021.
- Evaluar el nivel de conocimiento sobre elaboración de compostaje de los trabajadores del mercadillo del distrito de Ascensión – Huancavelica, 2021.

1.3. Justificación e importancia

El presente trabajo de investigación se desarrolló porque existe desconocimiento del manejo de los residuos orgánicos, y cómo podría ayudar en la elaboración de compost en el mercadillo de Ascensión; de allí se generan las alternativas que pudieran contribuir al mejoramiento de su gestión y solucionar la inadecuada disposición de sus residuos orgánicos.

Para lograr los resultados se emplearon estrategias fáciles y de bajo costo, y así la elaboración de compost permitirá reutilizar los residuos orgánicos, disminuyendo la contaminación por emisiones de gases, de efecto invernadero y líquidos lixiviados.

El compost que se producirá, beneficiará a los comerciantes del mercadillo de Ascensión, que servirá como un abono natural para sus jardines y cultivos por los nutrientes que tiene; al mismo tiempo, aportará en la reducción de las cantidades de basura.

1.4. Hipótesis y descripción de variables

1.4.1. Hipótesis general

H_i : el nivel de conocimiento sobre compostaje de los trabajadores del mercadillo del distrito de Ascensión es significativo.

H_o : el nivel de conocimiento sobre compostaje de los trabajadores del mercadillo del distrito de Ascensión no es significativo.

1.4.2. Hipótesis específicas

- El nivel de conocimiento sobre los residuos de comida de los trabajadores del mercadillo del distrito de Ascensión es significativo.
- El nivel de conocimiento sobre los residuos de poda y jardín de los trabajadores del mercadillo del distrito de Ascensión es significativo.
- El nivel de conocimiento sobre elaboración de compostaje de los trabajadores del mercadillo del distrito de Ascensión es significativo.

Descripción de la variable

Variables

Variable independiente: conocimiento sobre compostaje

Dimensiones

Variable dependiente: trabajadores del mercadillo

La importancia de la investigación radica en la elaboración del compost, lo que será considerado como un aporte significativo no solo para el mercadillo, sino para toda la población, porque disminuirá la contaminación generada por residuos orgánicos. Asimismo, servirá de referencia y aporte a futuras investigaciones que tengan como problemática la generación de residuos orgánicos.

Asimismo, los comerciantes del mercadillo del distrito de Ascensión desarrollarán aspectos cognitivos, aprendiendo temas sobre: concientización ambiental, educación ambiental, reaprovechamiento de los residuos orgánicos y la gestión de residuos orgánicos de manera sustentable, que serán plasmados con los talleres que se desarrollarán.

Operacionalización de variables: ver anexo 2.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del problema

2.1.1. Antecedentes internacionales

Navarrete (7), elaboró la tesis *“Sistema de gestión y valorización de residuos sólidos orgánicos de ferias libres en la comuna de Ñuñoa”*, el objetivo fue bajar la cantidad de residuos sólidos orgánicos generados en las ferias de Ñuñoa, mediante un proceso que incluya actividades necesarias para el tratamiento de los residuos. La metodología del proyecto es de tipo de investigación aplicada, la técnica de investigación es la encuesta y el cuestionario; la población y muestra está integrada por el número total de puestos de las ferias de Ñuñoa, siendo la muestra de 93 pobladores que representa la opinión de la comunidad de la feria San Eugenio, la muestra fue de manera no probabilística. En los resultados se obtuvo la cantidad total de diez ferias libres en Ñuñoa, se clasificó el tipo de producto que se vendía en cada puesto para la obtención de categorías de acuerdo al tipo de residuo que generaba; con respecto a la opinión de la feria, el 56 % de los pobladores opinaron que es una feria limpia, 67 % pensó que la generación de residuos no puede causar problemas porque son biodegradables y el 97 % opinó que es importante el reaprovechamiento de los residuos orgánicos; se propusieron acciones para llevar a cabo metodologías de compostaje de los residuos orgánicos. Las conclusiones fueron: la razón por la cual la comunidad de Ñuñoa no segrega sus residuos orgánicos es la falta de educación y concientización en el tema, la metodología más eficiente para reciclar es la vermitecnología, ya que permite reutilizar los residuos orgánicos a bajo precio.

Storino (8), presentó la tesis de *“Compostaje descentralizado de residuos orgánicos domiciliarios a escala pequeña: Estudio del proceso y del producto obtenido”*,

el objetivo fue analizar las potencialidades positivas y negativas del compostaje para procesar informaciones adquiridas del compostaje a pequeña escala en las comunidades. La metodología de la investigación es de tipo aplicada, nivel explicativo y con un diseño cuasiexperimental, siendo la técnica de investigación ensayos experimentales para la fiabilidad y sostenibilidad de consideraciones ambientales, económicas y análisis SWOT; la población y muestra está conformada por material común según su origen y composición (residuos domésticos), la representación de la muestra fue al azar con 8 submuestras de 15–20 litros de residuos, empleando el método de cuarteo hasta obtener la muestra final. Los resultados obtenidos fueron significativos a nivel de separación de material orgánico, se determinó una buena cantidad de residuo orgánico, obteniendo un rendimiento en compost, el desarrollo del compost en la segunda fase de la compostera no presentó ningún problema debido a la ausencia de residuos por lo que alcanzo altas temperaturas fácilmente. Se llegaron a las siguientes conclusiones: los ensayos ayudaron a identificar y diferenciar el tipo de alimentación que puede afectar en el proceso del compost, la diferencia de los tratamientos proporciona cada aporte para diferenciar los distintos efectos, no observaron diferencias en el aspecto de la alimentación en las composteras.

Jara (9), desarrolló la tesis *“Oportunidades de valorización mediante compostaje de los residuos orgánicos de origen urbano y afines en Ecuador: propuesta de gestión para la provincia de Chimborazo”*, tuvo como objetivo el estudio completo de la porción orgánica de los residuos orgánicos con el fin de proponer soluciones y estrategias a la disposición de residuos mediante el compostaje en la provincia de Chimborazo. La metodología de investigación es de tipo aplicada; la técnica de investigación es la encuesta y el cuestionario; la población y muestra está conformada por muestras representativas como el relleno sanitario, mercados, jardines municipales y lodos de depuración que generan residuos orgánicos, se evaluó mediante el análisis estadístico unidireccional de varianza Anova, para comprobar se utilizó el test Shapiro Wilk y de Levene, mientras tanto para comparar se empleó la prueba de Tukey–b <0.5 . Los resultados obtenidos del pH variaron entre ácidos y alcalinos, en los vertederos registraron un pH más alto y en el área de frutas el pH más ácido, así también en los vegetales y poda un pH neutro; los residuos orgánicos generaron sustancias ácidas para lo cual emplearon agentes con la capacidad de neutralizar las sustancias ácidas y permitir el crecimiento de microorganismos en el compostaje; el pH de los lodos fue ligeramente ácido siendo un valor bajo; con respecto a la concentración de materia orgánica fue superior al 50 %, cumpliendo con el rango para residuos compostables. Las conclusiones fueron: los residuos orgánicos mostraron una factibilidad de utilidad de compostaje, esto

debido a la buena concentración de materia orgánica y baja concentración de metales, una buena segregación de residuos de mercado y de poda puede facilitar flujos limpios.

Merino (10), presentó la tesis "*Propuesta de plan de manejo ambiental de residuos sólidos generados en el mercado municipal del cantón Atacames*", cuyo objetivo fue implementar nuevas acciones de manejo ambiental en la gestión de residuos sólidos de la municipalidad de Atacames. La metodología del proyecto fue aplicada; la técnica de investigación fue empleada por encuesta y cuestionario; la población estuvo integrada por el mercado municipal de Atacames con una muestra de 95 vendedores. Los resultados con respecto a la producción *per cápita* del mercado es 0.88 kg/hab/día y en cantidad de restos de residuo: vidrio 2 %, cartón 5 %, plástico 12 %, papel el 4 %, frutas y verduras 48 % y el residuo generado en mayor cantidad fue las sobras de comidas y verduras con un 77 %. Las conclusiones fueron: las acciones que se tomaron ayudaron a mejorar la educación ambiental en los pobladores, puesto que no contaban con una buena gestión; el problema que se identificó dentro del mercado Atacames fue el inadecuado manejo de los residuos sólidos; se propuso un plan de manejo de residuos donde cuenta con programas y estrategias para solucionar la problemática.

Viteri et al. (11), presentaron la tesis "*Obtención de compost a partir de residuos sólidos orgánicos generados en el mercado mayorista del cantón Riobamba*", y el objetivo fue elaborar abono orgánico teniendo como materia prima residuos sólidos del mercado de Riobamba para ser utilizados en áreas verdes. Se realizó la técnica de sistema de pila abierta, así también se utilizó multiparámetros para la determinación de los componentes que forma la implantación de la pila; la población y muestra están conformadas por los residuos orgánicos y la representación de la muestra fue 1000 kg el peso inicial. Los resultados del proceso de la temperatura dentro de la pila fueron mayor a 60 °C; al terminar los procesos comprobaron la calidad del compost en relación a los parámetros físicos, químicos y biológicos, teniendo un 49,59 % de materia orgánica, pH de 8.85, conductividad eléctrica de 2.20 y una germinación de 85,25 %; del total del 100 % de acumulación de residuos sólidos, un 95,59 % fue residuos orgánicos; se llegaron a las siguientes conclusiones: obtuvieron 540 kg de compost y 460 kg de desperdicio de material, así también la técnica de biodegradación duró 224 días.

Gutiérrez (12), desarrolló la investigación "*Determinación y control de olores en la gestión de residuos orgánicos*", cuyo objetivo fue evaluar la eficacia de biofiltros que elimina compuestos orgánicos y olores a pequeña escala. La metodología del proyecto es de tipo de investigación aplicada; se utilizaron tres técnicas: cromatografía de gases–

espectrometría de masas, olfatometría dinámica y nariz electrónica, así también se utilizó la técnica SÍ/NO consistiendo en presionar un botón cuando perciba el olor de la muestra. Obtuvieron resultados de concentración de olores de la muestra con los softwares en cada medida, en el proceso del estudio mostraron que la técnica de olfatometría es adecuada y factible para procesar compostaje, esto gracias a la relación entre la concentración de olor emitido y las variables fisicoquímicas, mediante olfatometría aplicaron los modelos de dispersión, que permitió predecir el peligro de la expulsión de olores al espacio, los sistemas de infiltración son los más recomendados, debido a los buenos resultados de tratamiento de olores, siendo el único problema la falta de entendimiento en el manejo de estos sistemas, el trabajo de investigación que se realizó sobresale porque contribuye a una mejora de prevención, gestión y eliminación de olores.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Soria (13), elaboró la tesis "*Aprovechamiento de los recursos sólidos urbanos como abono orgánico en municipalidades distritales*", cuyo objetivo es aumentar la calidad de vida de las municipalidades empleando los residuos orgánicos como compost. La metodología del proyecto fue no experimental con un diseño técnico; la técnica de investigación fue empleada por equipos, herramientas, maquinaria y materiales para un resultado preciso. La población y muestra fue conformada por los residuos orgánicos, siendo la muestra 4140 kg de materia orgánica prima para procesar el compost. Los resultados obtenidos respecto al monitoreo de los parámetros de pH, temperatura, humedad en cada proceso tuvo una relación de C/N de 30,2.37 % de nitrógeno, un 58 % de húmedas y 66.78 % de degradabilidad, con la relación se dedujo que no ocasiona aumento de insectos ni olores, siendo apto el sistema de pilas estáticas; al realizar la caracterización del área para la implementación de la planta compost se puede disminuir el 18 % del total de 24.4 toneladas de residuos orgánicos al día. Las conclusiones fueron: el sistema de pilas estáticas aprovecha al máximo los residuos orgánicos para la obtención de compost; al implementar el sistema de compostaje la municipalidad puede obtener al día 1.308 kg de abono orgánico y a 400 gramos un precio de S/ 1.00 – S/ 1.80 por kg.

Vera (14), desarrolló la tesis "*Elaboración de compost a partir de los residuos orgánicos generados en la limpieza de planta de la empresa Copeinca SAC*", cuyo objetivo fue aprovechar los residuos orgánicos generados por la empresa Copeinca para producir compost de buena calidad. La metodología del proyecto fue aplicada, con un diseño de investigación experimental y un nivel explicativo, siendo la técnica de investigación aleatoria, así también se utilizaron equipos de laboratorio para determinar la calidad del compost. La población fue los residuos orgánicos procedentes de la empresa

Copeinca y la muestra fue de tres tipos de residuos cada uno con unidades de 28813 kg, 1447 kg y 5579 kg. Se obtuvieron resultados de las tres unidades composteras; en los procesos físicos de la compostera se obtuvo una dosificación máxima de lodo de 93.9 %, dosificación mínima 48.5 % y sin dosificación 0.0 %. Las conclusiones son: gracias a la elaboración del compost se evaluó la eficiencia y la calidad del abono; también se logró exitosamente la segregación de los residuos orgánicos de manera sustentable dentro de las instalaciones de la empresa Copainca.

Vargas (15), presentó la tesis *“Calidad de los compost producidos a partir de residuos sólidos orgánicos municipales en el centro de protección ambiental Santa Cruz, ciudad de Concepción”*, cuyo objetivo fue evaluar las cualidades del compost a partir de residuos orgánicos en Santa Cruz, con el fin de cumplir con los valores máximos permisibles de la norma mexicana 020 y norma chilena 2880. La metodología del proyecto fue inductiva, con un tipo de investigación observacional, un nivel descriptivo y un diseño no experimental longitudinal; la técnica de investigación fue empleada de manera indirecta, debido a que los datos fueron procesados en laboratorios con instrumentos mecánicos y electrónicos en distintas unidades de medida, así también, emplearon el método TMECC 0201, con referencia de la norma chilena; la población y muestra está integrada por una pila de compost, siendo las muestras 15 kg de compost para cada una; el muestreo se realizó de manera no probabilística. Los resultados: para la clasificación del compost se utilizó la norma chilena 2880; se examinaron las muestras para determinar el tamaño de las partículas del compost donde el 100 % de estas pasaron por el tamiz #16 mm clasificándose como compost de clase B; según la norma mexicana el 100 % de las partículas pasó por el tamiz menor o igual a 16 mm, clasificándose como compost de clase B; se concluye con la aceptación de clasificación del compost por ambas normativas.

Gutiérrez (16), presentó la tesis *“Gestión integral de los residuos sólidos domiciliarios para mejorar la calidad ambiental urbana en el distrito de Piura – 2017”*, donde el objetivo fue identificar si la gestión de residuos sólidos es una alternativa de mejora para la calidad ambiental en Piura. La metodología del proyecto fue de tipo de investigación no experimental con un estudio cuantitativo y un diseño correlacional causal; la técnica fue mediante recolección de datos con un muestreo aleatorio simple y para el proceso de los datos utilizaron el software estadístico SPSS V23. La población estuvo compuesta por el número de vivienda A, B, C, D con un total de 383 pobladores y con una muestra de 69 pobladores. En los resultados se comprobó la mejora de la gestión con un 44.9 % de calidad y en los niveles de calidad ambiental obtuvieron un 52 % de

nivel bueno, un 44.2 % nivel regular, un 0.8 % nivel malo y un 0 % muy malo; mediante la prueba Tau-b de Kendall se obtuvo un coeficiente de contingencia de 0.83 con un nivel de significancia de 1 % aceptando la hipótesis. Las conclusiones fueron: la investigación ayudó a contribuir a la población a mejorar su gestión de residuos sólidos empleando actividades, programas, educación y nuevas tecnologías que permita una gestión sustentable.

Guailupo et al. (17), elaboraron la investigación “*Gestión de residuos orgánicos en el restaurante el mesón – Santa Anita, para la producción de Biogás*”, cuyo objetivo fue emplear una solución de reciclaje para mejorar la gestión de residuos sólidos en el restaurante “El Mesón”. La metodología del proyecto fue un tipo de investigación muestral a nivel exploratorio, siendo la técnica de investigación por encuesta al barrido por medio del cuestionario. La población estuvo compuesta por los comensales del restaurante teniendo una muestra de 261. Los resultados obtenidos garantizaron la utilización de biogás a través de una relación de carbono – nitrógeno \geq a 25, confirmando que la relación C/N debe encontrarse entre 25–30 para una mezcla óptima; por cada 100 kg de residuos sólidos se tuvo que emplear 123 litros de agua, cumpliendo así la relación de 1:1.23; para obtener carbono con la relación de 0.17 se utilizó 17 kg de melaza; se produjeron 10 toneladas de biogás al día con 100 kg de residuos, haciendo un porcentaje de 60 % de producción de biogás; con respecto a la atención del cliente, un 55 % estuvo satisfecho con el servicio y un 34 % satisfecho, dando a conocer que el restaurante brindó una buena atención a los comensales. Conclusiones: la implementación del biogás es una manera de ahorrar GLP, siendo así un proyecto que mostró sostenibilidad en el impacto económico del restaurante El Mesón; con la implementación de la nueva tecnología se evitó expulsar a la atmósfera el CO₂, prácticamente 1 tonelada de metano que proviene a partir de la degradación de los residuos orgánicos e inorgánicos.

Rossi (18), presentó la tesis “*Propuesta para la elaboración de compost a partir de los residuos vegetales provenientes del mantenimiento de las áreas verdes públicas del distrito de Miraflores*”, cuyo objetivo fue emplear una propuesta a escala piloto para obtener compost de los residuos vegetales. La metodología del proyecto tuvo un enfoque cualitativo; la técnica de investigación fue empleada por instrumentos de laboratorio para análisis microbiológicos, físicos, químicos y suelos. La población estuvo integrada por los residuos vegetales con una muestra inicial de 54 kg de materia prima. Según los resultados el compost podría identificarse como clase B en base a la norma chilena 2880; al depositar los residuos vegetales en las pozas de la planta se calculó 40 pilas en un área de 4100 m²; pero se utilizó solo 16 pilas por mes; se calculó la cantidad de pilas para 2

semanas con 54 kg de materia prima para cada uno, obteniendo 30.32 mg de compost por cada dos pilas. Las conclusiones son: la elaboración de compost fue económica y estratégica, disminuyendo así la cantidad de residuo que se pueda enviar al relleno sanitario.

Alcántara y Rabanal (19), desarrollaron la tesis *“Elaboración de un plan de segregación de residuos orgánicos para la producción de compost en el distrito de Chancay, San Marcos, Cajamarca 2015”*, cuyo objetivo fue establecer educación ambiental en Chancay empleando metodologías de segregación para producir compost con los residuos orgánicos. La metodología del proyecto es no experimental, con un nivel de investigación descriptivo y un método cualitativo inductivo – deductivo; la técnica de investigación fue empleada por métodos estadísticos (encuesta y cuestionario). La población y muestra fue conformada por el total de familias que generaban residuos sólidos, siendo la muestra representativa de 44 familias. Los resultados obtenidos según la clasificación de sexo del 100 % de los encuestados, el 11.36 % fue varones y el 8.64 % mujeres; del 100 % de encuestados, el 75 % conoce los residuos orgánicos y el 25 % no conoce; del 100 % de encuestados, el 56.83 % clasifica sus residuos y el 43,18 % no clasifica; con respecto al conocimiento del compost del 100 % de los encuestados, un 52.27 % conoce la producción del compost a partir de restos orgánicos y un 47,73 % desconoce; del 100 % de la muestra, el 52.27 % produce 2 kg de residuos, el 31.83 % produce 2 a 4 kg de residuos y el 15.91 % produce 4 kg de residuos; del 100 % de la muestra, el 81.82 % no conoce los residuos que se utilizan en el compost y el 18,18 % conoce los residuos. Las conclusiones fueron: la mayor parte de los residuos que generaba la población de Chancay contenía hojas, tallos, estiércol, cáscaras de frutas, tubérculos, papel y cartón, los cuales fueron adecuados para el compost; se consideró la aplicación del compost en el distrito de Chancay.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Residuos sólidos orgánicos

Son residuos biodegradables de origen animal y vegetal. generados en el domicilio y comercio. La porción orgánica contiene restos de comida y jardín que se genera a diario en el hogar, tales como cáscaras de frutas y verduras, sobras de comida, desperdicios de pescado, restos de poda, filtros de infusión, etc. (20).

Son residuos que se descomponen naturalmente, se pueden desintegrar o degradar rápidamente, transformándose en materia orgánica, para ser reaprovechada por alguna técnica de compostaje entre otros (21 pág. 4).

2.2.1.1. Generación de los residuos sólidos

La mayor parte de la sociedad logra su desarrollo sin tomar en cuenta las presiones ambientales generadas en su alrededor. La producción de una gran cantidad de residuos orgánicos e inorgánicos es por causa de un desarrollo desmedido.

El consumo y la actividad económica generan más residuos orgánicos, teniendo problemas de una inadecuada gestión (22 pág. 30).

El Ministerio del Ambiente (23), anuncia la relación de este problema en la gestión de residuos desde el punto de vista ambiental, siendo los siguientes:

- Falta de conocimiento sobre la relación entre los residuos generados, la economía y el ambiente.
- La falta de un marco de apoyo para el desarrollo de tecnologías limpias.
- La escasez de responsabilidad de los sectores en la generación de residuos, manejo y su disposición final (23 págs. 11-12).

2.2.1.2. Gestión integral de los residuos orgánicos

Los residuos sólidos que más se generan a nivel internacional y nacional son los residuos orgánicos, los residuos orgánicos provienen generalmente de residuos animales, plantas, frutas y verduras, siendo residuos biodegradables. El manejo de este residuo es importante, porque genera impactos ambientales al ser dispuestos incorrectamente en lugares no apropiados como botaderos informales, ríos y lagunas. Por este motivo, existe la necesidad de una estrategia de manejo integral de los residuos orgánicos (24 pág. 26).

Existen diferentes formas de aprovechar los residuos orgánicos, tales como la generación de abonos, alimento para los animales y lombricomposta.

Al implementar una estrategia del manejo de residuos orgánicos se debe tomar en cuenta lo siguiente:

Lineamientos para la gestión integral de los residuos orgánicos

Para Chavarría (24) los lineamientos de la gestión integral de residuos orgánicos fueron (24 pág. 28):

- Los residuos de alimentos deben depositarse en bolsas plásticas oscuras y resistentes.
- Los recipientes adecuados para el almacenamiento de los residuos orgánicos deben ser de formas redondas con cierres herméticos, para evitar los malos olores y las plagas que puedan aparecer.
- Los residuos orgánicos que provienen de las actividades comerciales, venta y consumo de alimentos deben clasificarse en residuos biodegradables cocinados y residuos no cocinados.
- En el área de cocina, lavado y proceso de alimentos, se deben implementar dos recipientes limpios con su bolsa negra, con el fin de clasificar los residuos crudos y cocinados.
- Los residuos cocinados y crudos se deben almacenar fuera del área de preparación de alimentos por un corto tiempo, debidamente rotulados.
- Para facilitar el proceso de transporte de los residuos orgánicos se debe almacenar en bloques menores de 20 kg.
- Se recolectan los residuos orgánicos en función a los horarios establecidos por los funcionarios.

2.2.1.3. Clasificación de residuos orgánicos

De acuerdo a Sánchez et al. (21), los residuos orgánicos se clasifican en:

a) Restos de comida

Son aquellos residuos domésticos que conforman una porción orgánica de los residuos orgánicos a partir de la preparación de alimentos. También se le conoce como sobras de comida y alimentos en mal estado.

Los restos de comida están compuestos por dos tipos: residuos crudos y cocinados que presenta características químicas y físicas, siendo diferenciados por los rangos de pH y el porcentaje de humedad (21 pág. 4).

- **Los residuos crudos:** contiene cáscaras de verduras, de frutas y de huevo.
- **Los residuos cocinados:** contiene residuos de menestras, arroz, etc.

Para ambos tipos se debe considerar lo siguiente: se debe depositar residuos con concentraciones bajas en agua o líquidos; evitar echar leñas secas;

los residuos no deben estar en mal estado y estar libre de material no biodegradable.

b) Excretas de animales

- Las excretas son sustancia de desecho que es eliminada por el organismo de los animales.
- La excreta proviene mayormente de diferentes tipos de ganado tales como: vacunos, cerdos, oveja, entre otros.

c) Restos de poda y jardín

Proviene de los mantenimientos que se realiza en los parques, plazas y jardines, etc. Generando gran cantidad de residuos que ocupan una gran área, compuesto de ramas de hojas, troncos, follajes y otros tipos que comprende la flora (21 pág. 5).

2.2.1.4. Compostaje de residuos orgánicos

Un mal manejo de los residuos orgánicos produce impactos negativos, un gran ejemplo los gases de efecto invernadero. El uso de composteras es una buena alternativa para el tratamiento de los residuos orgánicos.

El compostaje es considerado como una manera de reciclaje de residuos orgánicos, reduciendo los problemas de su eliminación y reducción de los gases de efecto invernadero. El compostaje puede ser utilizado para fines agrícolas y suelos degradados aumentando su fertilidad. (21 pág. 5)

2.2.1.5. Aprovechamiento de los residuos orgánicos

Para Jaramillo y Zapata (22) el aprovechamiento son pasos secuenciales de un proceso que da valor a un residuo o subproducto utilizable.

Aprovechar al máximo los residuos generados y la minimización de las basuras, ayuda a conservar y disminuir la demanda de recursos naturales, consumo de energía, preservar los lugares de disposición final y reducir la contaminación (22 pág. 34).

El aprovechamiento se debe realizar cuando sea factible, viable y ambientalmente conveniente.

Para el aprovechamiento de un residuo se debe tomar en cuenta si existe un mercado para el residuo.

a) Alimentación animal

Mayormente en las zonas rurales separan la fracción orgánica para la comida de los animales.

Los residuos orgánicos tienen porcentajes altos de humedad, dificultando el almacenamiento; se debe aprovechar rápidamente los residuos orgánicos antes de que se fermenten y causen olores.

b) Compostaje

Proceso natural en el que intervienen diferentes microorganismos aeróbicos, requiriendo una humedad óptima y materia orgánica en estado sólido. El compostaje pasa por una fase de termófila dando como producto la degradación de C_2O , agua, minerales, materia orgánica y de patógenos, siendo apto para ser utilizada en la agricultura como abono. Así también, tiene las fases de mesófila, enfriamiento y maduración (21 pág. 34).

c) Lombricultura

Aplica una tecnología, que consiste en la domesticación de lombriz como herramienta que recicla la materia orgánica para la obtención de humus.

El humus tiene una concentración de ricos nutrientes, 5 veces más nitratos que el suelo y 11 veces más potasio y 7 veces más de fósforo y 3 veces más magnesio, ayudando visiblemente la asimilación de nutrientes por la flora.

d) Biocombustibles

Son combustibles líquidos, sólidos y gaseosos generados a partir de la materia orgánica animal o vegetal, tales como el metanol diésel.

e) Bocashi

Es un método de Japón, donde se aprovecha los residuos orgánicos al igual que el compostaje, obteniendo un abono orgánico fermentado a través de volteos frecuentes y temperaturas por debajo de $45 - 45\text{ }^{\circ}\text{C}$, hasta que baje la actividad microbiana y la humedad (21 pág. 34).

f) Biofertilizantes

Son fertilizantes que adicionan nutrientes al suelo, el fertilizante más conocido es la bacteria fijadora de nitrógeno y, la micorriza considerada no simbiótica.

g) Biofermentos

Son preparados a partir de la fermentación de materias orgánicas conformada a base de ganado vacuno y biofermentos de fruta.

2.2.2. Elaboración del compost

Se entiende por una aplicación tecnológica donde se puede realizar un control sobre las fases sucesivas de biodegradación de la materia orgánica. La biodegradación es la consecuencia de la actividad microbiana que crece y se reproduce descomponiendo los materiales orgánicos. El resultado final del proceso del compost es la transformación de la materia prima en otras formas de disolución química (25 pág. 17).

Transformación orientada y controlada de mineralización y prehumificación de la materia orgánica, a través de metodologías que permiten el manejo de las variables con el fin de obtener abono orgánico de buena calidad (26).

2.2.2.1. Procesos del compost

El proceso del compostaje depende de la evolución de la temperatura, se divide en (27 pág. 26):

a) Mesófila

Comienza el desarrollo de compostaje a temperatura ambiente aumentando hasta los 45 °C, el aumento de temperatura es producido por la actividad microbiana, siendo en esta fase el aprovechamiento de carbono y nitrógeno de los microorganismos.

b) Termófila

Cuando el material llega a temperaturas mayores de 45 °C, las bacterias termófilas crecen, facilitando la degradación de fuentes de carbono, reemplazando así a los microorganismos mesófilos que se encuentran a temperaturas menores a 45 °C; las bacterias termófilas transforman el nitrógeno en amoníaco, subiendo así el pH.

También las encargadas de descomponer las ceras, hemicelulosas y compuesto de carbono son las bacterias que crecen a partir de 60 °C, el crecimiento se realiza desde unos días hasta meses, dependiendo del clima, lugar y factores.

c) De enfriamiento

La temperatura baja hasta 40–50 °C, acabando las fuentes de carbono y en particular el nitrógeno en el compostaje; en el proceso continúa la degradación de polímeros como la celulosa y hongos; cuando la temperatura desciende a 40 °C los mesófilos vuelven a iniciar su actividad, bajando así el pH del medio y manteniéndose ligeramente alcalino.

d) De maduración

Este proceso requiere meses a temperatura ambiente, se producen reacciones secundarias del estado físico de una sustancia del estado gaseoso a líquido, así también la polimerización de carbonados para la generación de sustancias húmicas (27 pág. 27).

2.2.2.2. Factores que influyen en el proceso de compostaje

Para Román et al. (27) los microorganismos son los autores principales que llevan a cabo el proceso biológico del compostaje. El crecimiento y reproducción dependen de los siguientes factores:

a) Temperatura

Tiene un extenso rango de variación en la fase del compostaje. Empieza con temperatura ambiente subiendo hasta 65 °C, sin la ayuda de alguna actividad humana que pueda generar calentamiento externo. Se recomienda una temperatura que no baje demasiado rápido, porque a mayor temperatura y tiempo, más veloz es la descomposición y la fase termófila.

Tabla 1. Parámetros de temperaturas óptimas

Temperatura	Causas asociadas	Soluciones	
Bajas temperaturas (T° ambiente < 35 °C)	Humedad insuficiente	Las bajas temperaturas pueden darse por varios factores, como la falta de humedad, por lo que los microorganismos disminuyen la actividad metabólica y, por tanto, la temperatura baja	Humedecer el material o añadir material fresco con mayor porcentaje de humedad (restos de frutas y verduras, u otros)
	Material insuficiente	Insuficiente material o forma de la pila inadecuada para que alcance una temperatura adecuada	Añadir más material a la pila de compostaje
	Déficit de nitrógeno o baja C: N	El material tiene una alta relación con C: N y, por tanto, los microorganismos no tienen el N suficiente para generar enzimas y proteínas y disminuyen su actividad. La pila demora en incrementar la temperatura más de una semana	Añadir material con alto contenido en nitrógeno como estiércol
Altas temperaturas (T° ambiente > 70 °C)	Ventilación y humedad insuficiente	La temperatura es demasiado alta y se inhibe el proceso de descomposición. Se mantiene actividad microbiana, pero no lo suficiente para activar a los microorganismos mesofílicos y facilitar la terminación del proceso	Volteo y verificación de la humedad (55–60 %). Adición de material con alto contenido en carbono de lenta degradación (madera o pasto seco) para que garantice el proceso

Nota: tomada de Román et al. (27 pág. 30)

b) pH

El grado del pH depende del origen de la materia prima, varía entre 4.5–8.5. En las primeras fases de la producción de compostaje el pH se acidifica por la formación de ácidos orgánicos. En la fase termófila el pH aumenta debido al cambio de amonio en amoníaco, logrando la estabilidad cercana al neutro (27 pág. 31).

En las fases del compostaje se encuentran pH óptimos, la cual define el ciclo de vida de los microorganismos; la producción de mayor actividad bacteriana se encuentra en los rangos de pH (6.0–7.5) y la mayor actividad fúngica en los rangos de pH (5.5–8.0), siendo el rango ideal de (5.8–7.2).

Tabla 2. Parámetros óptimos

pH	Causas asociadas	Soluciones
4,5	Exceso de ácidos orgánicos Los materiales vegetales como restos de cocina y frutas liberan muchos ácidos orgánicos y tienden a acidificar el medio	Adición de material rico en nitrógeno hasta conseguir una adecuada relación C: N
4,5 – 8.5 rango ideal		
8,5	Exceso de nitrógeno Cuando hay un exceso de nitrógeno en el material, con una deficiente relación C: N, asociado a humedad y altas temperaturas, se produce amoníaco alcalinizando el medio	Adición de material más seco y con mayor contenido en carbono (restos de poda, hojas secas, aserrín)

Nota: tomada de Román et al. (27)

c) Oxígeno

La aireación adecuada en el compostaje permite la respiración de los microorganismos, liberando a su vez CO₂ a la atmósfera. La aireación en cada fase del proceso del compostaje evita que se comprima; durante el proceso del compostaje las concentraciones de oxígeno varían, alcanzando la mayor concentración de oxígeno en la fase termófila.

Los niveles de saturación de oxígeno no deben bajar del 5 %, siendo el nivel adecuado de 10 %. El exceso de aireación provoca la disminución de temperatura y de humedad por evaporación, en consecuencia, los microorganismos pierden agua en exceso deteniendo la actividad enzimática que se encarga de la degradación de los compuestos. En caso de una disminución de aireación, impide la evaporación del agua superando el límite de humedad y generando un lugar de anaerobiosis; así también, se presencian olores desagradables y acidez a causa de la excesiva concentración de ácido acético, metano y ácido sulfúrico (27 pág. 28).

Tabla 3. Control de aireación

Porcentaje de aireación	Problema	Soluciones
< 5 %	Baja aireación Insuficiente evaporación de agua, generando exceso de humedad y un ambiente de anaerobiosis	Volteo de la mezcla o adición de material estructuralmente que permita la aireación
5 % – 15 % rango ideal		
> 15 %	Exceso de aireación Descenso de temperatura y evaporación del agua, haciendo que el proceso de descomposición se detenga por falta de agua	Picado del material a fin de reducir el tamaño de poro y así reducir la aireación. Se debe regular la humedad, proporcionando bien el agua al material o añadiendo material fresco con mayor contenido de agua (restos de fruta y verduras, césped, purines u otro)

Nota: tomada de Román et al. (27 pág. 28)

d) Humedad

El desarrollo de los microorganismos tiene relación con la humedad, puesto que el agua es utilizada para el desarrollo de los nutrientes, elementos energéticos por medio de la membrana celular.

La adecuada humedad para el compostaje es de 55 %, también varía a causa de las condiciones físicas y dimensiones de las partículas. Cuando la humedad es mayor a 45 %, minimiza la actividad microbiana, sin ser completadas las fases de degradación, produciendo así la inestabilidad biológica. Si se supera una humedad mayor a 60 °C el agua obstruirá los poros y detendrá la oxigenación del material.

Los porcentajes de humedad entre 45 % a 60 %, son óptimos para la elaboración del compostaje.

Tabla 4. Parámetros de humedad óptima

Porcentaje de humedad		Problema	Soluciones
< 45 %	Humedad insuficiente	Puede detener el proceso de compostaje por falta de agua para los microorganismos	Se debe regular la humedad, ya sea proporcionando agua al material o añadiendo, material fresco con mayor contenido de agua
45 % – 60 % rango ideal			
	Humedad suficiente	Material muy húmedo, el oxígeno queda desplazado, puede dar lugar a zonas de anaerobiosis	Volteo de la mezcla o adición de material con bajo contenido de humedad y con alto valor en carbono, como serrines, pajas u hojas secas

Nota: tomada de Román et al. (27 pág. 29)

e) Humedad

Se consigue al dividir el porcentaje total del carbono, sobre el porcentaje total del nitrógeno del material a compostar. El proceso varía con relación al tiempo.

Tabla 5. Parámetros de la relación C: N

C: N	Causas Asociadas		Soluciones
> 35:1	Exceso de carbono	Existe en la mezcla una gran cantidad de materiales ricos en carbono. El proceso tiende a enfriarse	Adición de material rico en nitrógeno hasta conseguir una adecuada relación de C : N
15:1 – 35:1 rango ideal			
< 15:1	Exceso de nitrógeno	En la mezcla se encuentra una mayor cantidad de material rico en nitrógeno, el proceso tiende a calentarse en exceso y se generan malos olores por el amoníaco liberado	Adición de material con mayor contenido en carbono

Nota: tomada de Román et al. (27 pág. 31)

2.2.2.3. Técnicas de compostaje

De acuerdo a Román et al (27), la técnica del compostaje depende de los factores de tiempo, lugar, higiene y las condiciones climáticas, dividiéndose en sistemas abiertos y cerrados.

a) Sistemas abiertos o en pila

Se puede emplear este método si la cantidad de residuos orgánicos supera 1 m³.



Figura 1. Formación de pilas. Tomada de Román et al. (27)

Existen diferentes maneras de crear las pilas de compostaje, dependiendo del volumen, forma, disposición y espacio. La metodología del sistema de pilas tiene como objetivo la adecuada relación del carbono / nitrógeno, niveles óptimos de humedad y un buen control de temperatura para la formación del compostaje.

Las formaciones de pilas tienen un nivel alto de tecnificación, siendo los siguientes:

- **Sistema de aireación forzada:** para conseguir los niveles óptimos de oxígeno, se emplea aire al compost a través de la instalación de canales con pequeños orificios.

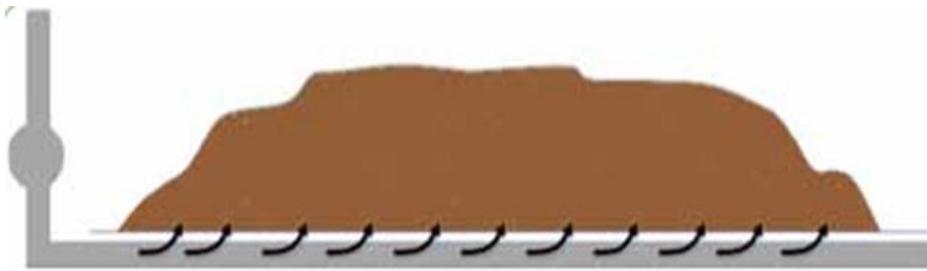


Figura 2. Sistema de aireación forzada. Tomada de Román et al. (27 pág. 48)

- Sistema de recolección de lixiviados.

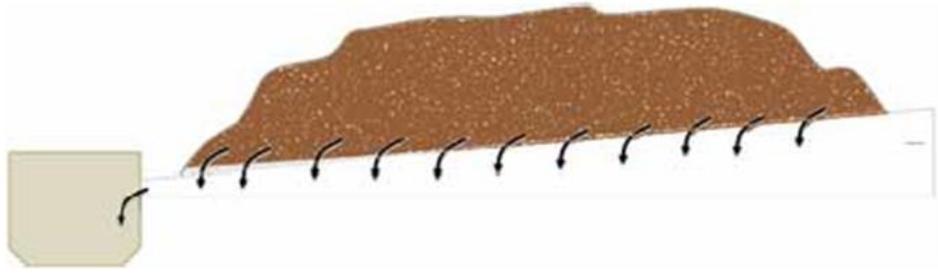


Figura 3. Sistema de recolección de lixiviados. Tomada de Román et al. (27 pág. 48)

- Sistema de pilas con volteo mecanizado.

Conocida también como sistema de pilas con volteo mecanizado, consiste en voltear lateralmente o frontalmente las pilas de manera mecanizado con la ayuda de un volteador tornillo o tractor. La altura de la pila debe variar con la altura del volteador tornillo. Se recomienda la altura de pilas de 1.5 metros para evitar el cansancio al voltearlas.

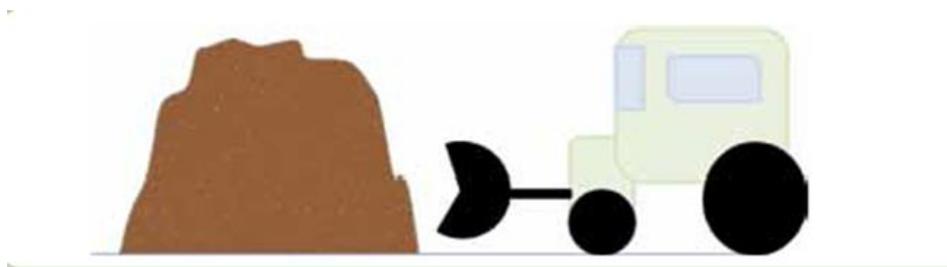


Figura 4. Volteo mecanizado. Tomada de Román et al. (27 pág. 49)

El tiempo de duración del volteo es de 3 a 4 semanas, durante la semana solo se voltea 1 sola vez, para luego voltear 1 vez por cada 2 semanas. A continuación, se observan las modalidades de volteo.

Si solo hay una pila en la finca, se utilizan dos espacios para el volteo.



Si hay solo dos pilas en la finca, se utiliza el espacio entre pilas alternativamente para el volteo.



Si hay tres pilas o más, entonces se hace avanzado, disponiendo las pilas nuevas en el espacio dejado por la pila volteada.

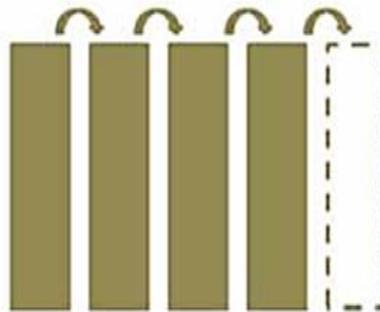


Figura 5. Modalidades de volteo. Tomada de Román et al. (27 pág. 55)

a) Procesos del desarrollo del compostaje

- En primer lugar, se calcula el volumen de la pila y el área que ocupará, con la siguiente fórmula:

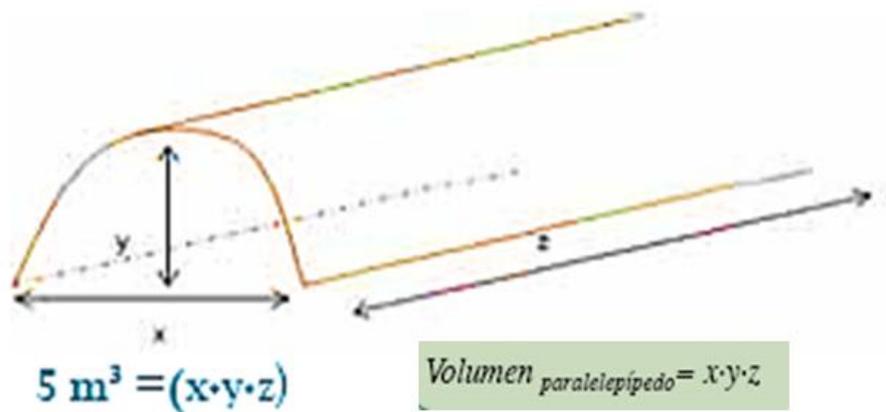


Figura 6. Fórmula del volumen de un paralelepípedo. Tomada de Román et al. (27 pág. 49)

Donde

X: ancho de la pila

Y: altura de la pila

Z: longitud de la pila

- Para calcular el área del material, se determina el volumen a partir de la densidad.
- Para calcular la densidad se toma un recipiente que conozca su volumen, llenar el material sin ser compactada y restar el peso del recipiente, finalmente, dividir el peso del material entre el volumen conocido del recipiente, obteniendo así la densidad del material.

$$\text{Densidad} = \frac{\text{Peso del material}}{\text{Volumen del recipiente}}$$

- El área se obtiene a partir del volumen, mayormente las pilas tienen una forma piramidal, utilizando así la fórmula del área triangular.

$$\text{área del material} = \frac{b \times h}{2}$$

b) Sistemas cerrados

Las propiedades de este sistema evitan la acumulación de agua precipitada, facilitando el trabajo de volteo, la salida de lixiviado y el control de vectores. La desventaja de este sistema es la elevación de temperatura.

– Tipos de recipientes.

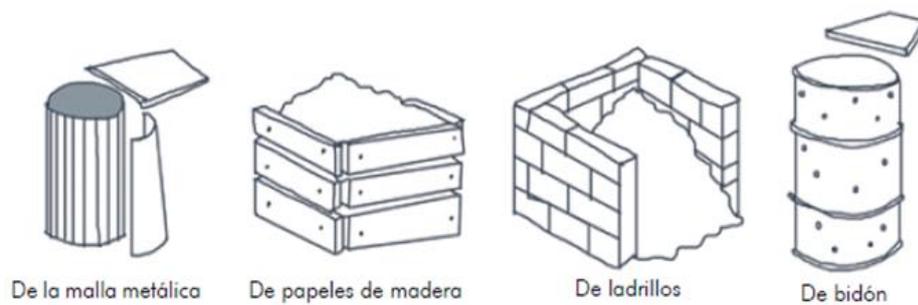
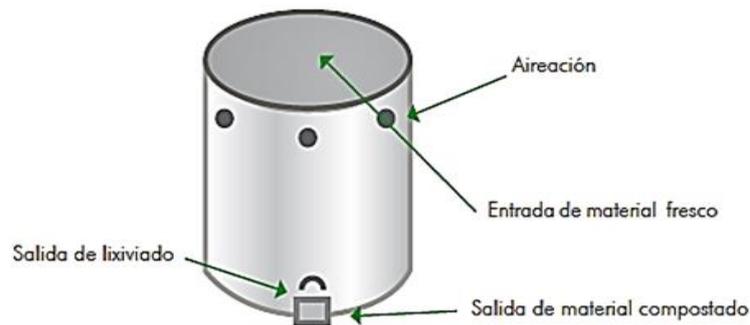


Figura 7. Tipos de recipientes usados como compostera. Tomada de Román et al. (27 pág. 61)

- Se emplean composteras de forma vertical y horizontal.



* La salida de lixiviado es normalmente una llave o grifo que se puede abrir cada semana de manera manual para extraer los líquidos sobrantes.

Figura 8. Compostera vertical. Tomada de Román et al. (27 pág. 62)



Figura 9. Compostera horizontal. Tomada de Román et al. (27 pág. 63)

2.2.2.4. Técnicas de compostaje aplicado al caso práctico de estudio

Para Crevperu (28), las técnicas de compostaje son:

a) Materiales que se utilizan para la elaboración de compost

- Restos de alimentos crudos, cocinados, ahumados y fritos
- Restos de carnes y huesos
- Las sobras de pescado
- Mariscos
- Vegetales crudos y cocinados
- Cáscaras de huevo
- Galletas y pan
- Variedad de frutas
- Restos de filtros de café
- Papel cortado en pequeñas porciones

- Cartones de huevo cortado en pequeñas porciones
- Residuos de plantas no leñosas

b) Pasos para elaborar compost

a. Lugar apropiado

Es preferible un lugar con sombra, con un ambiente ventilado y cubierto para evitar el viento y lluvia; el lugar debe estar ubicado alejado de la casa interior.

b. Seleccionar el material a compostar

Se debe clasificar los residuos por su grado de humedad como restos de frutas, restos de verduras, entre otros, y residuos secos como hojas, ramas, etc.

c. Construcción de la pila de residuos

Se deben apilar los residuos orgánicos por capas, tratando de colocar alternadamente una capa de residuo seco y otro de residuo húmedo; también se debe regar con agua las capas de residuos para que la humedad sea óptima. Para evitar la propagación de insectos y roedores se debe colocar una capa gruesa de material seco, evitando también los malos olores.

d. Voltear y humedecer los residuos orgánicos

Se debe humedecer constantemente la pila 2 veces por 1 semana sin exceso, porque se necesita ventilación para que sobrevivan los microorganismos e insectos que son los encargados de la degradación de la materia orgánica. Voltear la pila semanalmente para airear y tener una buena mezcla. De este modo, el compost se formará paso a paso y se podrá observar como el volumen de los restos orgánicos disminuye a medida que se descompone, dando por final un color oscuro sin olor (anexo 5)

2.2.2.5. Recomendaciones para la elaboración de compost

De acuerdo a Sánchez et al. (21) se recomienda:

- Se recomienda tener un espacio de no menos de 1 m² de área para el depósito de pilas.
- Si la mezcla presenta mucha humedad, es importante rotar y añadir más *pellets*.

- Si la humedad está por demás generará malos olores, por lo cual se recomienda adicionar cal y dejarlos reposar por un día: disminución de pH, agregar cal; presencia de larvas, agregar *pellets* durante 2 días y rotar seguidamente hasta eliminarlas; presencia de lixiviados, agregar *pellets*, lavar a diario con jabón y desinfectante, rotar a diario.
- No añadir directamente cal al compost porque puede desprender calor y dañar en el momento.
- Colocar la compostera en un lugar adecuado donde no se moje por la lluvia.

2.3. Definición de términos básicos

Actividad microbiana: reflejo de óptimas condiciones físicas y químicas que permite el desarrollo de los procesos metabólicos de bacterias, algas y actinomicetos y de su acción sobre los substratos orgánicos (29 pág. 1).

Aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos: proceso que se realiza a través de un manejo integral de los residuos, material recuperado temporalmente por medio de la reutilización, reciclaje, compost y otros que trae beneficios económicos y ambientales (30).

Gases de efecto invernadero: fenómeno presente en la atmósfera que retiene parte de la energía que el suelo emite por haber sido calentado por radiación solar, el efecto invernadero se da a causa de las emisiones de gases como el C_2O y metano a causa de la actividad humana (31).

Materia orgánica: componente que agrupa muchos compuestos que varía en proporción y estado. Compuesta por residuos animales y vegetales, así también se encuentra en el suelo fértil con un nivel de materia orgánica (32).

Pilas de compostaje: es el montón de materia orgánica compuesta por residuos vegetales y animales, en este montón se da el proceso de descomposición, atacadas por los microorganismos (27).

Proceso: conjunto de actividades planificadas que implican la participación de un número de personas y recursos materiales para conseguir un objetivo identificado. Estudia la forma en el que el servicio diseña, gestiona y mejora sus procesos para apoyar su estrategia y satisfacer a sus clientes (32 pág. 219).

Residuo orgánico: es todo aquel material que proviene de especies de flora y fauna y puede descomponerse por microorganismos, también se consideran residuos orgánicos a restos, sobras o productos de desecho de cualquier organismo (33 pág. 4).

Residuos sólidos: son productos, sustancias o subproductos en estado sólido o semisólido de lo que genera un consumidor. está obligado a disponer, en virtud de lo establecido en la normativa (4).

Segregación: clasificación de los residuos sólidos de acuerdo a sus características físicas y biológicas con el fin de facilitar su valor y disposición final (34 pág. 4).

Temperatura: son nociones comunes de calor o la ausencia de calor. La temperatura varía dependiendo de las condiciones ambientales, puede llegar hasta estar bajo 0 °C y superar los 40 °C en diferentes zonas (32).

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. Método y alcance de la investigación

3.1.1. Método

Como método general se aplicó el científico y como el método específico se emplea el hipotético-deductivo, planteando una hipótesis que se comprueba con la experimentación.

El método hipotético-deductivo es el procedimiento o camino que sigue el investigador para hacer de su actividad una práctica científica. El método de inferencia e hipótesis contiene varios pasos básicos: observar el fenómeno en estudio, crear una hipótesis para explicar el fenómeno en cuestión, deducir una conclusión o sugerencia más sustancial de la hipótesis misma y determinar la prueba o validación de lo inferido (35).

3.1.2. Alcance de estudio

La investigación tiene una finalidad aplicada y un enfoque cuantitativo, dado que se procesan datos numéricos.

En el caso de la investigación cuantitativa, la definición inicial del alcance de la investigación, se relaciona con la estrategia de investigación que se pretende abordar, es decir, ¿será exploratoria, descriptiva, correlativa o explicativa? Un continuo de causalidad determina cómo abordarlo, lo que, según *Research Methods of Action*, “incluye una estimación provisional del alcance final de la investigación” (36 pág. 122).

En cuanto al alcance de la investigación, consiste en evaluar el nivel de conocimiento sobre el compostaje de los trabajadores del mercadillo del distrito de

Ascensión – Huancavelica, 2021, y proponer medidas de aprendizaje para el mejor aprovechamiento de los residuos originados en el ámbito de estudio y que ello sirva de ejemplo para los demás mercadillos a nivel nacional.

3.2. Diseño de la investigación

El diseño es preexperimental, se da cuando los sujetos no son tomados al azar, ni apareados, sino que se incluye a los grupos conformados antes del experimento. Cuando se determina la conformación de grupos y no está en alcance, es ahí donde se observan los problemas de validez. También manipulan deliberadamente una variable independiente para ver su efecto y relación con otras variables dependientes (37).

El diseño es el siguiente:

$$G_1 \quad O_1 \quad X \quad O_2$$

Donde

G: grupo experimental

O1: observación de resultados

O2: observación de resultados

X: tratamiento o propuesta aplicada

3.3. Población y muestra

Población está constituida por los comerciantes del mercadillo que son 85.

La muestra se desprende como sigue:

El muestreo es probabilístico aleatorio simple, se emplea al ejecutar una información elegida de manera aleatoria, el cual indica que se puede conocer el muestreo, diferenciando el parámetro y el estimador (38).

Fórmula

$$n = \frac{Z^2 \cdot P \cdot Q \cdot N}{E^2(N - 1) + Z^2 \cdot P \cdot Q}$$

Donde

N: tamaño de la población (85 hab.)

n: tamaño de la muestra

Q: probabilidad de que no ocurra la hipótesis (0.5)

P: grado de probabilidad (0.5)

E: error (0.05)

Z: coeficiente de confiabilidad (1.95)

Se obtuvo un tamaño de muestra de 63 habitantes.

$$n = \frac{Z^2 \cdot P \cdot Q \cdot N}{E^2(N - 1) + Z^2 \cdot P \cdot Q}$$

$$n = \frac{80.80}{1.16}$$

$$n = 69.62$$

$$n = 70 \text{ hab.}$$

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas de recolección de datos

La observación es el método donde se establece una relación concreta e intensiva con el investigador y el actor social, de los que se obtiene datos para luego desarrollar la investigación. También es un proceso cuya responsabilidad inmediata es recoger información sobre el objeto de estudio (39).

Según Bernal (40) la observación es una técnica de investigación científica, conforma pasos rigurosos que permite saber de forma directa, el objeto de estudio para después describir y analizar situaciones sobre la realidad estudiada (pág. 281).

Instrumentos de recolección de datos

La ficha de cotejo es un instrumento donde se indica la presencia o ausencia de una conducta a ser observada.

Evalúa capacidades, habilidades en un listado de preguntas con el fin de calificar con una escala de Likert que va desde 1 a 5 puntos, donde 1 es nunca y 5 es siempre, para ver la puntuación y el nivel de conocimiento que tiene con respecto al tema (40). En el trabajo de investigación se empleó la lista de cotejo.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados del tratamiento y análisis de la información

4.1.1. Nivel de conocimiento sobre los residuos de comida de los trabajadores del mercadillo del distrito de Ascensión – Huancavelica, 2021

Tabla 6. Nivel de conocimiento sobre compostaje

V		Pre		Post	
		f	%	f	%
Bueno	78 – 105	0	0	5	7
Regular	50 – 77	58	83	65	93
Malo	21 – 49	12	17	0	0
Total		70	100	70	100

Nota: tomada del Cuestionario sobre conocimiento sobre compostaje de los trabajadores del mercadillo del distrito de Ascensión – Huancavelica, 2021

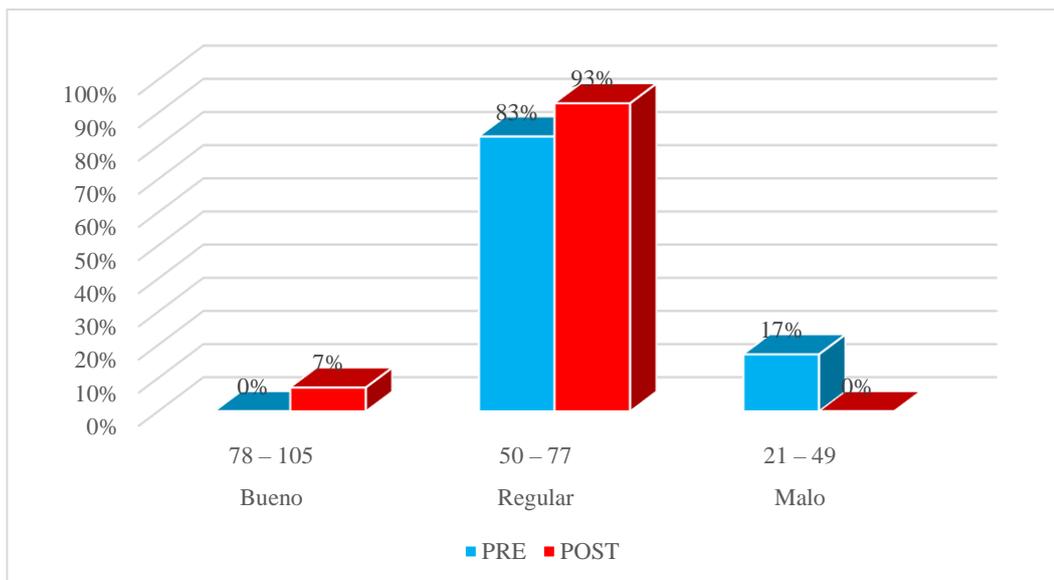


Figura 10. Nivel de conocimiento sobre compostaje

De la tabla 6 y figura 10, de la variable manipulada sobre el conocimiento de compostaje se describe que el nivel bueno mejora de 0 % a 7 % y sobre todo del nivel malo disminuye de 17 % a 0 %, demostrando que las personas con un adecuado manejo sobre cómo tratar lo que se genera de un modo directo e indirecto, será aceptada porque denota la importancia del aprovechamiento y, con ello, un mejor manejo de lo que consume o usa.

Tabla 7. Dimensión de residuos de comida

D1		Pre		Post	
		f	%	f	%
Buena	42 – 55	1	1	10	14
Regular	27 – 41	43	61	60	86
Malo	11 – 26	26	37	0	0
Total		70	100	70	100

Nota: tomada del Cuestionario sobre conocimiento sobre compostaje de los trabajadores del mercadillo del distrito de Ascensión – Huancavelica, 2021

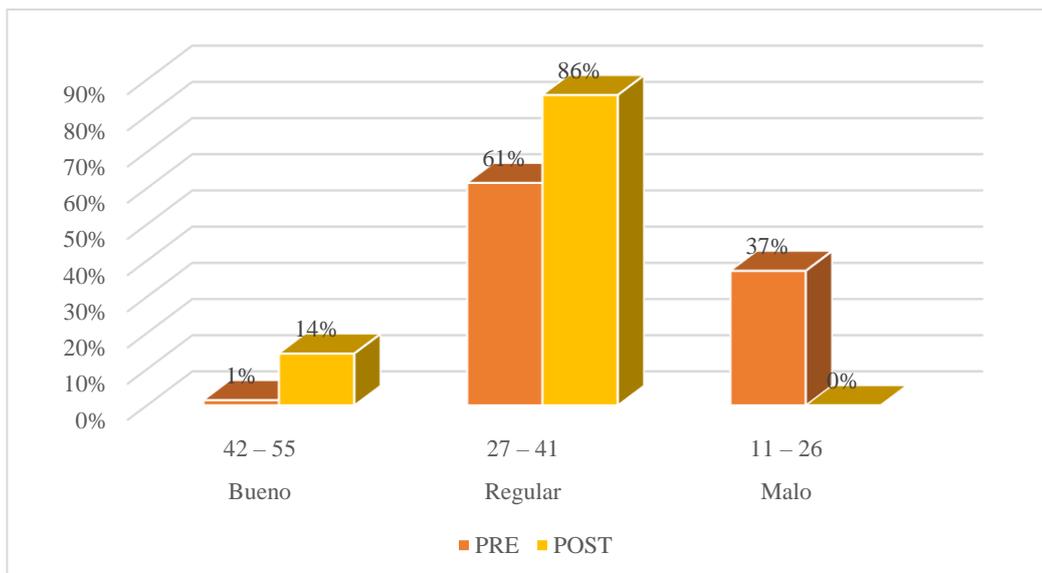


Figura 11. Dimensión de residuos de comida

De la tabla 7 y figura 11, sobre la dimensión de residuos de comida, se muestra que a partir de la intervención se ha podido mejorar de un modo significativo el aprovechamiento de lo que se genera, eso indica que el conocimiento es de un modo constante y que está sujeto a ser complementado, así mismo, lo evidente es que de un 1 % de un nivel bueno, se mejora a un 14 %, por otro lado, de un nivel malo del 37 % se pasa a un 0 %, lo que se demuestra que todos podemos cambiar los hábitos sobre el manejo de residuos.

Tabla 8. Dimensión de residuos de poda y jardín

D2	Pre		Post		
	f	%	f	%	
Buena	19 – 25	4	6	19	27
Regular	12 – 18	51	73	47	67
Malo	5 – 11	15	21	4	6
Total		70	100	70	100

Nota: tomada del Cuestionario sobre conocimiento sobre compostaje de los trabajadores del mercadillo del distrito de Ascensión – Huancavelica, 2021

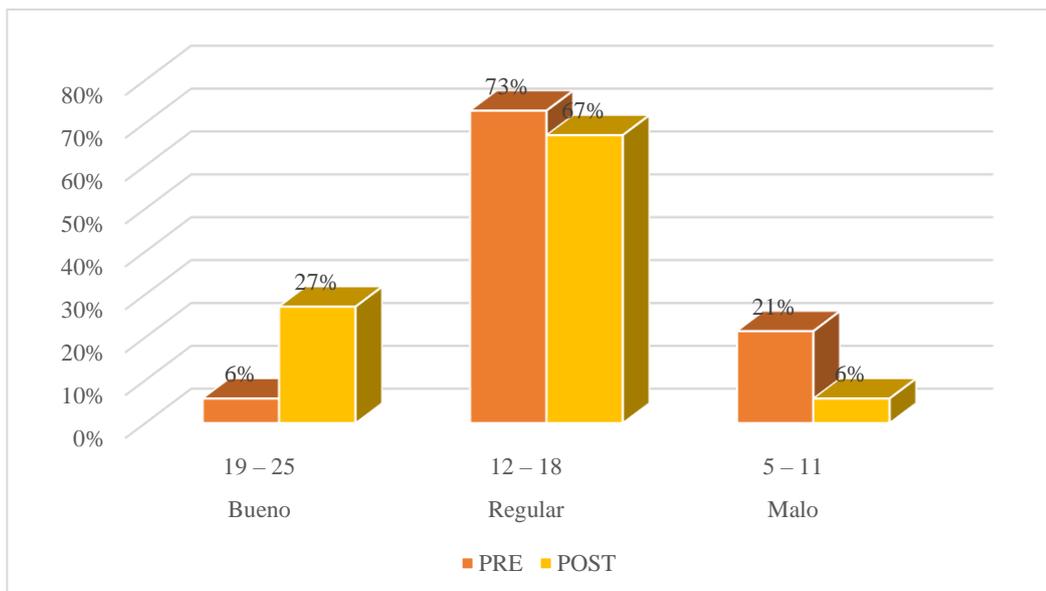


Figura 12. Dimensión de residuos de poda y jardín

De la tabla 8 y figura 12, sobre la dimensión de residuos de poda y jardín, se muestra que a partir de la intervención se ha podido mejorar de un modo significativo el aprovechamiento de lo que se genera, eso indica que el conocimiento es de un modo constante y que está sujeto a ser complementado, así mismo, lo evidente es que de un 6 % de un nivel bueno, se mejora a un 27 %, por otro lado, de un nivel malo del 21 % se pasa a un 5 %, lo que se demuestra que todos pueden cambiar sus hábitos sobre el manejo de residuos.

Tabla 9. Dimensión de residuos de compostaje

D3		Pre		Post	
		f	%	f	%
Bueno	19 – 25	2	3	16	23
Regular	12 – 18	47	67	43	61
Malo	5 – 11	14	20	4	6
Total		70	100	70	100

Nota: tomada del Cuestionario sobre conocimiento sobre compostaje de los trabajadores del mercadillo del distrito de Ascensión – Huancavelica, 2021

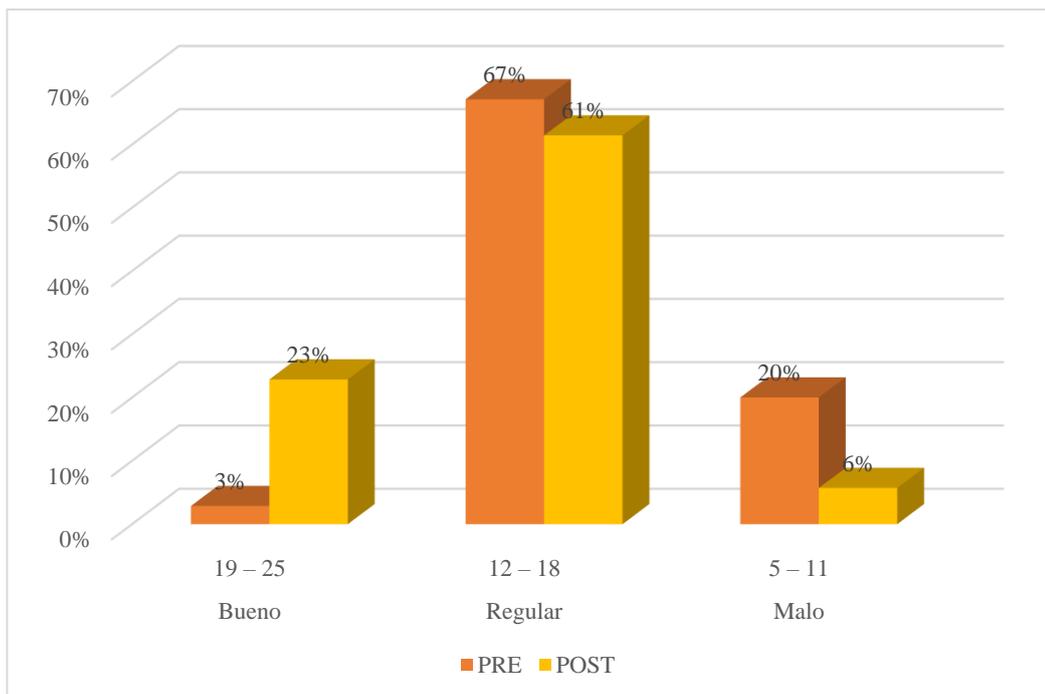


Figura 13. Dimensión de residuos de compostaje

De la tabla 9 y figura 13, sobre la dimensión de residuos de compostaje, se muestra que a partir de la intervención se ha podido mejorar de un modo significativo el aprovechamiento de lo que se genera, eso indica que el conocimiento es de un modo constante y que está sujeto a ser complementado, así mismo, lo evidente es que de un 3 % de un nivel bueno, se mejora a un 23 %, por otro lado, de un nivel malo del 20 % se pasa a un 6 %, lo que se demuestra que todos pueden cambiar sus hábitos sobre el manejo de residuos.

Se destaca dentro de las dimensiones que un mayor porcentaje de mejora hasta un nivel regular es en el manejo de los residuos de la comida, así mismo, el conocimiento de compostaje es muy necesario para reaprovechar los alimentos, generando materia que ayude a la tierra o los campos de cultivo de un modo constante y permanente, esperando que se replique en las generaciones venideras.

4.2. Prueba de hipótesis

a) Planteamiento de Hipótesis General

H_0 : el nivel de conocimiento sobre compostaje de los trabajadores del mercadillo del distrito de Ascensión no es significativo.

H_a : el nivel de conocimiento sobre compostaje de los trabajadores del mercadillo del distrito de Ascensión es significativo.

b) Análisis de medias

Tabla 10. Estadística inferencial del nivel de conocimiento sobre compostaje

	Conocimiento sobre compostaje (pre)		Conocimiento sobre compostaje (post)	
	Válido			
N	70		70	
	Perdidos	0	0	
Media		57,03		69,24
Error estándar de la media		,912		,598
Mediana		57,00		69,00
Moda		55		69
Desv. Desviación		7,627		5,000
Varianza		58,173		24,998
Mínimo		41		58
Máximo		77		80
Suma		3992		4847

Nota: tomada del Cuestionario sobre conocimiento sobre compostaje de los trabajadores del mercadillo del distrito de Ascensión – Huancavelica, 2021

De los datos que se presentan en la tabla 10, se aprecia sobre las puntuaciones obtenidas que el promedio inicial va de 57 y mejor a 69 puntos, así mismo, la mediana muestra que el valor de 57 en el pre y 69 en el post es evidencia que se ha mejorado significativamente, y la moda afirma con los valores de 55 en el pre y 69 en el post, la puntuación sobre el desaprovechamiento de los residuos es mejor para su grado de conocimiento en cuanto al manejo.

c) Nivel de confiabilidad y margen de error

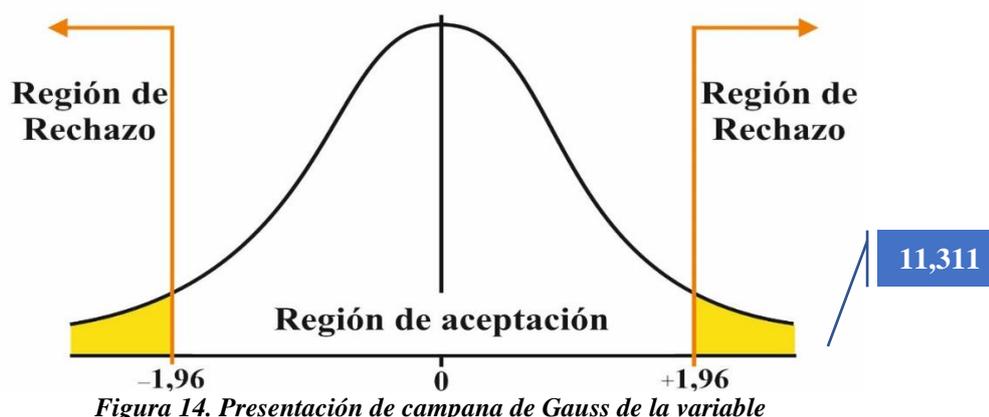
Este estudio se presenta con un 95 % de confianza y un error del 5 % que también puede ser del 0,05. Lo que también significa que el valor crítico de la campana de Gauss está en 1.96.

d) Prueba estadística de diferencia de medias

Tabla 11. Nivel de conocimiento sobre compostaje con t de Student

	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95 % de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
				Inferior	Superior			
Conocimiento sobre compostaje (post) – Conocimiento sobre compostaje (pre)	12,214	9,034	1,080	10,060	14,368	11,311	69	,000

e) Representación gráfica estadística



f) Conclusión estadística

De la tabla 11 y figura 14, de la variable manipulada sobre el conocimiento de compostaje se describe el valor hallado de 11,311 de la t de Student, se encuentra fuera de la región de aceptación de la hipótesis nula, lo que lleva a concluir que el nivel de conocimiento sobre compostaje de los trabajadores del mercadillo del distrito de Ascensión es significativo.

De la hipótesis específica 1

a) Planteamiento de hipótesis específica 1

H₀: el nivel de conocimiento sobre los residuos de comida de los trabajadores del mercadillo del distrito de Ascensión no es significativo.

H_a: el nivel de conocimiento sobre los residuos de comida de los trabajadores del mercadillo del distrito de Ascensión es significativo.

b) Análisis de medias

Tabla 12. Estadística inferencial de la dimensión residuos de comida

		Residuos de comida (pre)	Residuos de comida (post)
N	Válido	70	70
	Perdidos	0	0
	Media	29,24	37,13
	Error estándar de la media	,668	,456
	Mediana	29,00	37,00
	Moda	24 ^a	38 ^a
	Desv. Desviación	5,586	3,814
	Varianza	31,201	14,548
	Mínimo	16	29
	Máximo	45	46
	Suma	2047	2599

Nota: tomada del Cuestionario sobre conocimiento sobre compostaje de los trabajadores del mercadillo del distrito de Ascensión – Huancavelica, 2021

De los datos que se presentan en la tabla 12, se aprecia sobre las puntuaciones obtenidas que el promedio inicial va de 29 y mejor a 39 puntos, así mismo la mediana muestra que el valor de 29 en el pre y 37 en el post es evidencia que se ha mejorado significativamente, y la moda afirma con los valores de 24 en el pre y 38 en el post, la puntuación sobre el desaprovechamiento de los residuos es mejor para su grado de conocimiento en cuanto al manejo de residuos de comida.

c) Nivel de confiabilidad y margen de error

Este estudio se presenta con un 95 % de confianza y un error del 5 % que también puede ser del 0,05. Lo que también significa que el valor crítico de la campana de Gauss está en 1.96.

d) Prueba estadística de diferencia de medias

Tabla 13. Dimensión residuos de comida con t de Student

	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95 % de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
				Inferior	Superior			
Residuos de comida (post) – Residuos de comida (pre)	7,886	6,841	,818	6,255	9,517	9,644	69	,000

e) Representación gráfica estadística

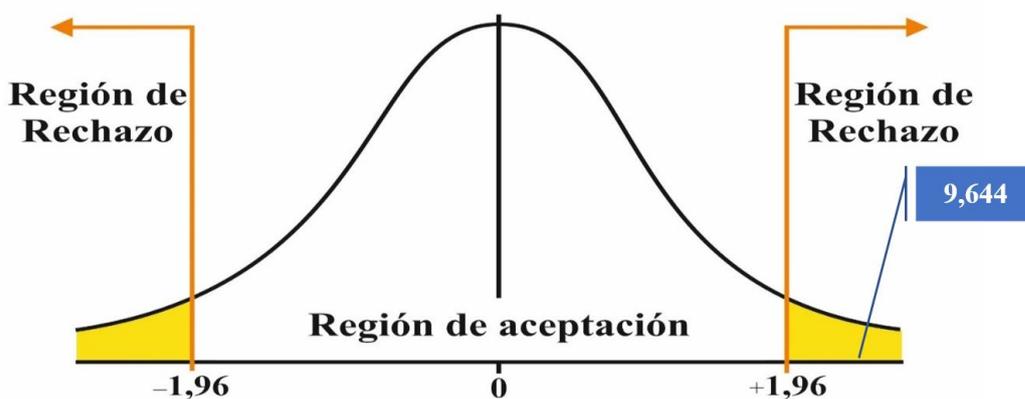


Figura 15. Presentación de campana de Gauss de la dimensión residuos de comida

f) Conclusión estadística

De la tabla 13 y figura 15, de la variable manipulada sobre el conocimiento de compostaje se describe el valor hallado de 9,644 de la t de Student, se encuentra fuera de la región de aceptación de la hipótesis nula, lo que lleva a concluir que el nivel de conocimiento sobre los residuos de comida de los trabajadores del mercadillo del distrito de Ascensión es significativo.

De la hipótesis específica 2

a) Planteamiento de hipótesis específica 2

H₀: el nivel de conocimiento sobre los residuos de poda y jardín de los trabajadores del mercadillo del distrito de Ascensión no es significativo.

H_a: el nivel de conocimiento sobre los residuos de poda y jardín de los trabajadores del mercadillo del distrito de Ascensión es significativo.

b) Análisis de medias

Tabla 14. Estadística inferencial de la dimensión residuos de comida

	Residuos de poda y jardín (pre)		Residuos de poda y jardín (post)
N	Válido	70	70
	Perdidos	0	0
Media	13,70		16,77
Error estándar de la media	,371		,350
Mediana	14,00		17,00
Moda	12 ^a		15 ^a
Desv. Desviación	3,104		2,930
Varianza	9,633		8,585
Mínimo	6		9
Máximo	23		24
Suma	959		1174

Nota: tomada del Cuestionario sobre conocimiento sobre compostaje de los trabajadores del mercadillo del distrito de Ascensión – Huancavelica, 2021

De los datos que se presentan en la tabla 14, se aprecia sobre las puntuaciones obtenidas que el promedio inicial va de 13 y mejor a 16 puntos, así mismo, la mediana muestra que el valor de 14 en el pre y 17 en el post es evidencia que se ha mejorado significativamente, y la moda afirma con los valores de 12 en el pre y 15 en el post, la puntuación sobre el desaprovechamiento de los residuos es mejor para su grado de conocimiento en cuanto al manejo de residuos de poda y jardín.

c) Nivel de confiabilidad y margen de error

Este estudio se presenta con un 95 % de confianza y un error del 5 % que también puede ser del 0,05. Lo que también significa que el valor crítico de la campana de Gauss está en 1.96.

d) Prueba estadística de diferencia de medias

Tabla 15. Dimensión residuos de comida con t de Student

	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
				Inferior	Superior			
Residuos de poda y jardín (post) – Residuos de poda y jardín (pre)	3,071	3,857	,461	2,152	3,991	6,662	69	,000

e) Representación gráfica estadística

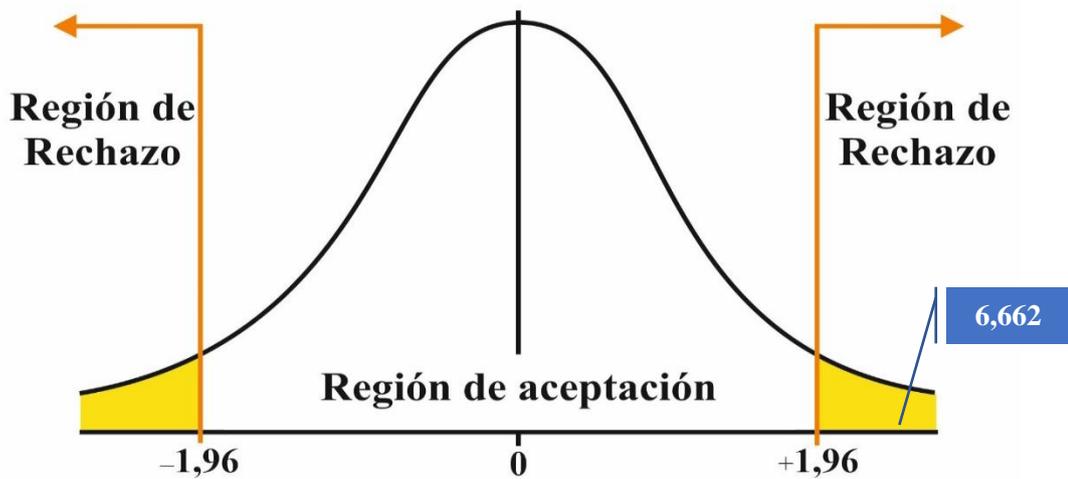


Figura 16. Presentación de campana de Gauss de la dimensión residuos de comida

f) Conclusión estadística

De la tabla 15 y figura 16, de la variable manipulada sobre el conocimiento de compostaje se describe el valor hallado de 6,662 de la t de Student, se encuentra fuera de la región de aceptación de la hipótesis nula lo que lleva a concluir que el nivel de conocimiento sobre los residuos de poda y jardín de los trabajadores del mercadillo del distrito de Ascensión es significativo.

De la hipótesis específica 3

a) Planteamiento de hipótesis específica 3

H₀: el nivel de conocimiento sobre compostaje de los trabajadores del mercadillo del distrito de Ascensión no es significativo.

H_a: el nivel de conocimiento sobre compostaje de los trabajadores del mercadillo del distrito de Ascensión es significativo.

b) Análisis de medias

Tabla 16. Estadística inferencial de la dimensión residuos de comida

		Compostaje (pre)	Compostaje (post)
N	Válido	70	70
	Perdidos	0	0
	Media	14,09	15,34
	Error estándar de la media	,349	,397
	Mediana	14,00	15,00
	Moda	12 ^a	13 ^a
	Desv. Desviación	2,923	3,318
	Varianza	8,543	11,011
	Mínimo	8	9
	Máximo	21	24
	Suma	986	1074

Nota: tomada del Cuestionario sobre conocimiento sobre compostaje de los trabajadores del mercadillo del distrito de Ascensión – Huancavelica, 2021

De los datos que se presentan en la tabla 16, se aprecia sobre las puntuaciones obtenidas que el promedio inicial va de 13 y mejor a 16 puntos, así mismo, la mediana muestra que el valor de 14 en el pre y 17 en el post es evidencia que se ha mejorado significativamente, y la moda afirma con los valores de 12 en el pre y 15 en el post, la puntuación sobre el desaprovechamiento de los residuos es mejor para su grado de conocimiento en cuanto al manejo de residuos de poda y jardín.

c) Nivel de confiabilidad y margen de error

Este estudio se presenta con un 95 % de confianza y un error del 5 % que también puede ser del 0,05. Lo que también significa que el valor crítico de la campana de Gauss está en 1.96.

d) Prueba estadística de diferencia de medias

Tabla 17. Dimensión elaboración de compostaje con t de Student

	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
				Inferior	Superior			
Elaboración de Compostaje (post) – Elaboración de Compostaje (pre)	1,257	4,204	,502	,255	2,260	2,502	69	,015

e) Representación gráfica estadística

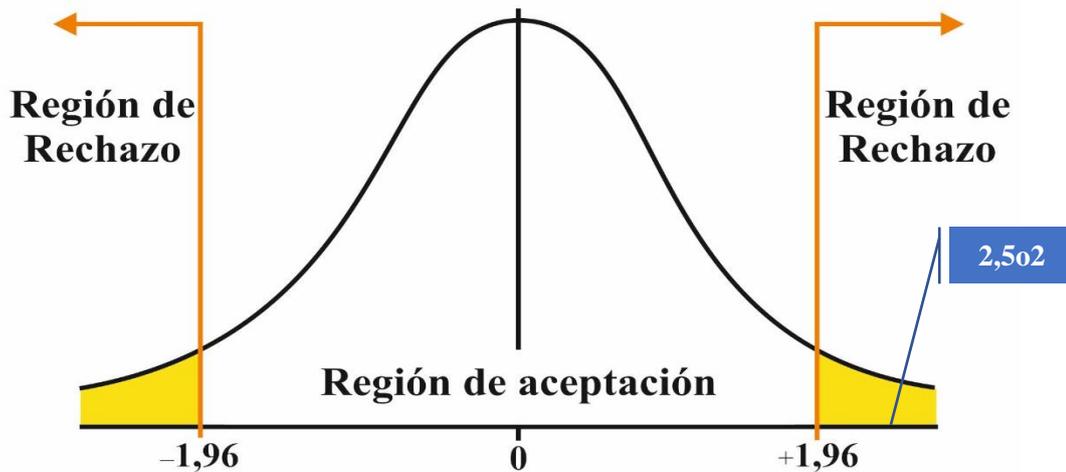


Figura 17. Presentación de campana de Gauss de la dimensión residuos de comida

f) Conclusión estadística

De la tabla 17 y figura 17, de la variable manipulada sobre el conocimiento de la elaboración de compostaje se describe el valor hallado de 2,502 de la t de Student, se encuentra fuera de la región de aceptación de la hipótesis nula, lo que lleva a concluir que el nivel de conocimiento sobre elaboración de compostaje de los trabajadores del mercadillo del distrito de Ascensión es significativo.

4.3. Discusión de resultados

De los resultados obtenidos donde el nivel de conocimiento sobre compostaje fue que antes de esta intervención los niveles estaban entre 0 % a 83 % entre buena, regular y mala; donde destaca el nivel regular con el 83 % y, después de la participación, se obtuvo que el 93 % se encuentra en un nivel regular y que el nivel bueno paso de 0 % a 7 %, quedando rezagado el nivel malo de 17 % a 0 %. Por otro lado en un análisis estadístico, en los datos que se presentan en la tabla 10, se aprecia sobre las puntuaciones obtenidas que el promedio inicial va de 57 y mejor a 69 puntos, así mismo, la mediana muestra que el valor de 57 en el pre y 69 en el post es evidencia que se ha mejorado significativamente, y la moda afirma con los valores de 55 en el pre y 69 en el post, la puntuación sobre el desaprovechamiento de los residuos es mejor para su grado de conocimiento en cuanto al manejo, y en este contraste se rechaza la hipótesis nula y queda la hipótesis alterna donde se concluye que el nivel de conocimiento sobre compostaje de los trabajadores del mercadillo del distrito de Ascensión es significativo. Este estudio se relaciona con estudios como Navarrete (7), donde las conclusiones fueron que, la razón por el cual la comunidad de Ñuñoa no segrega sus residuos orgánicos es la falta de educación y concientización en el tema, la metodología más eficiente para reciclar es la vermitecnología, ya que permite

reutilizar los residuos orgánicos a bajo precio. Así como el estudio de Storino (8), que llegó a las siguientes conclusiones: los ensayos ayudaron a identificar y diferenciar el tipo de alimentación que puede afectar en el proceso del compost, la diferencia de los tratamientos proporciona cada aporte para diferenciar los distintos efectos, no observaron diferencias en el aspecto de la alimentación en las composteras. Por otro lado, el estudio de Jara (9), destaca en las conclusiones que: los residuos orgánicos mostraron una factibilidad de utilidad de compostaje, esto debido a la buena concentración de materia orgánica y baja concentración de metales, una buena segregación de residuos de mercado y de poda puede facilitar flujos limpios. Y en este medio se corrobora con lo estudiado por Soria (13), dando a conocer en sus conclusiones que el sistema de pilas estáticas aprovecha al máximo los residuos orgánicos para la obtención de compost; al implementar el sistema de compostaje la municipalidad puede obtener al día 1.308 kg de abono orgánico y a 400 gramos un precio de S/ 1.00 – S/ 1.80 por kg. También Vera (14), aporta con las conclusiones a las que arribó que gracias a la elaboración del compost se evaluó la eficiencia y la calidad del abono; también se logró exitosamente la segregación de los residuos orgánicos de manera sustentable dentro de las instalaciones de la empresa Copainca. Y por último, lo encontrado por Gutiérrez (16), en los resultados se comprobó la mejora de la gestión con un 44.9 % de calidad y en los niveles de calidad ambiental obtuvo un 52 % de nivel bueno, un 44.2 % nivel regular, un 0.8 % nivel malo y un 0 % muy malo; mediante la prueba Tau-b de Kendall se obtuvo un coeficiente de contingencia de 0.83 con un nivel de significancia de 1 % aceptando la hipótesis. Las conclusiones fueron: la investigación ayudó a contribuir a la población a mejorar su gestión de residuos sólidos empleando actividades, programas, educación y nuevas tecnologías que permita una gestión sustentable. Todos esto también en concordancia con las bases teóricas sobre los residuos que son residuos biodegradables de origen animal y vegetal, generados en el domicilio y comercio. La porción orgánica contiene restos de comida y jardín que se genera a diario en el hogar, tales como cáscaras de frutas y verduras, sobras de comida, desperdicios de pescado, restos de poda, filtros de infusión, etc. (20), y que estas tienen procedencia directa y manipulable e indirecta que también son manipulables. A partir de ello, se pasa a elaborar la transformación orientada y controlada de mineralización y prehumificación de la materia orgánica, a través de metodologías que permiten el manejo de las variables con el fin de obtener abono orgánico de buena calidad (26), existiendo parámetros entendibles para poder manipularlo de una forma manual o con el uso de tecnología.

CONCLUSIONES

Con respecto al objetivo general de evaluar el nivel de conocimiento sobre compostaje, en la tabla 6 y figura 10, se consolidó en tener un conocimiento regular en el pretest y un nivel bueno con 0 % de presencia, y en el postest también resalta el nivel regular, pero se evidencia mejora en el nivel bueno con el 7 %, además con el contraste de la variable manipulada sobre el conocimiento de compostaje se describe el valor hallado de 11,311 de la t de Student, se encuentra fuera de la región de aceptación de la hipótesis nula, lo que lleva a concluir que el nivel de conocimiento sobre compostaje de los trabajadores del mercadillo del distrito de Ascensión es significativo.

Del objetivo específico 1 se logró evaluar el nivel de conocimiento sobre residuos de comida, en la tabla 7 y figura 11, se consolidó en tener un conocimiento regular en el pretest y un nivel bueno con 0 % de presencia, y en el postest también resalta el nivel regular, pero se evidencia mejora en el nivel bueno con el 7 %, además con el contraste de la variable manipulada sobre el conocimiento de compostaje se describe el valor hallado de 9,644 de la t de Student, se encuentra fuera de la región de aceptación de la hipótesis nula, lo que lleva a concluir que el nivel de conocimiento sobre residuos de comida de los trabajadores del mercadillo del distrito de Ascensión es significativo.

Del objetivo específico 2 se logró evaluar el nivel de conocimiento sobre poda y jardín, en la tabla 8 y figura 12, se consolidó en tener un conocimiento regular en el pretest y un nivel bueno con 6 % de presencia, y en el postest también resalta el nivel regular, pero se evidencia mejora en el nivel bueno con el 27 %, además, con el contraste de la variable manipulada sobre el conocimiento de compostaje se describe el valor hallado de 6,662 de la t de Student, se encuentra fuera de la región de aceptación de la hipótesis nula, lo que lleva a concluir que el nivel de conocimiento sobre poda y jardín de los trabajadores del mercadillo del distrito de Ascensión es significativo.

Del objetivo específico 3 se logró evaluar el nivel de conocimiento sobre elaboración de compostaje, en la tabla 9 y figura 13, se consolidó en tener un conocimiento regular en el pretest y un nivel bueno con 3 % de presencia, y en el postest también resalta el nivel regular, pero se evidencia mejora en el nivel bueno con el 23 %, además, con el contraste de la variable manipulada sobre el conocimiento de la elaboración de compostaje se describe el valor hallado de 2,502 de la t de Student, se encuentra fuera de la región de aceptación de la hipótesis nula lo que lleva a concluir que el nivel de conocimiento sobre elaboración de compostaje de los trabajadores del mercadillo del distrito de Ascensión es significativo.

RECOMENDACIONES

Será muy conveniente cuando desarrolle una mayor gama de parámetros de control en la producción de compost, porque en este proyecto, especialmente, se fomenta la reutilización de materia orgánica y la generación del compostaje, a diferencia con las leyes extranjeras sobre la generación de compostaje con mayores valores de estándares de calidad.

Se debe realizar pruebas de calidad a partir de la generación de compost, este es un caso específico de análisis microbiológico de muestras para identificar microorganismos que pueden estar en muestras y el número de personas que tienen sus estimaciones y, si tienen o no útiles, como el medio ambiente, como es el caso, se alentará a fertilizantes de calidad.

Se recomienda realizar más pruebas con la tecnología de microbiología activa para determinar los rangos críticos de temperatura en los que las poblaciones microbianas pueden crecer durante el proceso y en adecuadas condiciones climáticas y, lo que es más importante, los microorganismos pueden crecer en esta tecnología, y verificar varios sustratos para determinar cuál de los microorganismos activos crece.

Para la producción de compost se debe prestar especial atención a la elección de las materias primas, sobre todo, porque tengan una buena relación carbono / nitrógeno, ya que de ello dependerá la calidad del producto final obtenido. La proporción óptima al inicio del proceso debe estar entre 25:1 y 35:1. Se recomienda monitorear diariamente la temperatura del proceso en el sitio, para que se pueda detectar con mayor precisión si hay algún problema con la pila de compost o si hay crecimiento de microorganismos.

Para evitar situaciones peligrosas durante el proceso que prolonguen el tiempo de producción o afecten la calidad del producto final. Según la investigación realizada, se debe evitar el uso de estiércol en la composición de la pila de compost, ya que, como se ha visto, esta sustancia puede contener mediadores nocivos para el medio ambiente, como en el caso de las larvas de mosca.

LISTA DE REFERENCIAS

1. **BIRF-AIF.** Banco Mundial. *Banco Mundial*. [En línea] 20 de setiembre de 2018. <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2018/09/20/global-waste-to-grow-by-70-percent-by-2050-unless-urgent-action-is-taken-world-bank-report>.
2. **Natural Detox.** El silencioso impacto de los desechos orgánicos. *Natural Detox*. [En línea] 17 de junio de 2019. <https://www.naturaldetox.cl/blogs/noticias/el-silencioso-impacto-de-los-desechos-organicos>.
3. **ONU.** Jornadas Corresponsables. *Jornadas Corresponsables*. [En línea] 17 de enero de 2018. <https://peru.corresponsables.com/actualidad/aumenta-generacion-residuos-america-latina>.
4. **Ministerio del Ambiente.** *Ley General de Residuos*. Perú : Ministerio del Ambiente, 2000.
5. **Aldea Verde.** Ecologistas fomentando desarrollo sostenible. *Aldea Verde*. [En línea] 27 de noviembre de 2006. <http://blog.pucp.edu.pe/blog/aldeaverde/2006/11/27/problematika-de-los-residuos-solidos-en-el-peru-2/>.
6. **RUÍZ, Albina.** Residuos profesionales. *Residuos profesionales*. [En línea] 4 de junio de 2014. <https://www.residuosprofesional.com/que-se-esta-haciendo-con-los-residuos-en-peru/>.
7. **NAVARRETE, Daniela Constanza.** *Sistema de gestión y valorización de residuos sólidos orgánicos de ferias libres en la comuna de Ñuñoa*. Santiago-Chile : Universidad de Chile de la Facultad de Ciencias, 2018.
8. **STORINO, Francesco.** *Compostaje descentralizado de residuos orgánicos domiciliarios a pequeña escala: estudio del proceso y del producto obtenido*. España : Universidad Pública de Navarra, 2017.
9. **JARA, Lourdes Janneth.** *Oportunidades de valorización mediante compostaje de los residuos orgánicos de origen urbano y afines en Ecuador: propuesta de gestión para la provincia de Chimborazo*. Chimborazo-Ecuador : Universidad Miguel Hernández de Elche, 2016.
10. **MERINO, Daybor Fabián.** *Propuesta de plan de manejo ambiental de residuos sólidos generados en el mercado municipal del cantón Atacames*". Esmeraldas : Universidad Católica del Ecuador, sede en Esmeraldas, 2016.
11. **VITERI, Rafaela y otros.** *Obtención de compost a partir de residuos sólidos orgánicos generados en el mercado mayorista del cantón Riobamba*". 2016, Researchgate, págs. 1-19.
12. **GUTIÉRREZ, María del Carmen.** *Determinación y control de olores en la gestión de residuos orgánicos*. Córdoba : Universidad de Córdoba, 2014.
13. **SORIA, Luz Marina.** *Aprovechamiento de los recursos sólidos urbanos como abono orgánico en municipalidades distritales*. Arequipa : Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, 2018.

14. **VERA, Sheyla Pamela.** *Elaboración de compost a partir de los residuos orgánicos generados en la limpieza de planta de la empresa Copeinca SAC.* Piura-Perú : Universidad Nacional de Piura, 2018.
15. **VARGAS, Ytavclerh.** *Calidad de compost producidos a partir de residuos sólidos orgánicos municipales en el centro de protección ambiental Santa Cruz, ciudad de Concepción.* Huancayo : Universidad Nacional del Centro del Perú, 2017.
16. **GUTIÉRREZ, David Ramón.** *Gestión integral de los residuos sólidos domiciliarios para mejorar la calidad ambiental urbana en el distrito de Piura - 2017.* Piura : Universidad César Vallejo, 2017.
17. **GUAILUPO, José Carlos; MOTTA, Darío Eduardo; QUIROZ, Sharon Fiorella.** *Gestión de residuos orgánicos en el restaurante El Mesón - Santa Anita para la producción de Biogás.* Lima-Perú : Universidad Católica del Perú, 2017.
18. **ROSSI, María Grazia.** *Propuesta para la elaboración de compost a partir de los residuos vegetales provenientes del mantenimiento de las áreas verdes públicas del distrito de Miraflores".* Lima-Perú : Universidad Nacional Agraria La Molina, 2016.
19. **ALCÁNTARA, Enrique Miguel; RABANAL, José Valentín.** *Elaboración de un plan de segregación de residuos orgánicos para la producción de compost en el distrito de Chancay - San Marcos - Cajamarca 2015.* Cajamarca : Universidad César Vallejo, 2015.
20. **Consortio de Servicios de La Palma.** 5 cubitos. *5 cubitos.* [En línea] s.f. <http://www.cslpalma.org/5cubitos/que-son-los-residuos-organicos>.
21. **SANCHÉZ, Garita Noelia; ROJAS, Julián; CALDERÓN, Leila.** *Guía práctica para el manejo de los residuos orgánicos utilizando composteras rotatorias y lombricompost.* Costa Rica : Universidad Nacional de Costa Rica, s. f.
22. **JARAMILLO, Gladys; ZAPATA, Liliana.** *Aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos en Colombia.* Antioquia : Universidad de Antioquia, 2008.
23. **Ministerio del Ambiente.** *Política para la gestión integral de residuos.* República de Colombia : MMA, 1998.
24. **CHAVARRÍA, Fabián y otros.** *Manual de buenas prácticas ambientales en los servicios de alimentación de la Universidad Nacional.* Costa Rica : Universidad Nacional Costa Rica, s.f.
25. **SZTERN, Daniel; PRAVIA, Miguel.** *Manual para la elaboración de compostaje, bases conceptuales y procedimientos.* s. f.
26. **Aprolab.** *Manual para la producción de compost con microorganismos eficaces.* Perú : Fondo Concursable, 2007.
27. **ROMÁN, Pilar; MARTÍNEZ, María; PANTOJA, Alberto.** *Manual de compostaje del agricultor.* Santiago de Chile : FAO, 2013.
28. **Crevperú.** *Vivero Chaclacayo. Vivero Chaclacayo.* [En línea] 18 de agosto de 2019.

- <http://www.viverochaclacayo.com.pe/pasos-para-preparar-compost-en-casa-686-general.html>
29. **MORA, Jairo Ricardo.** *La actividad microbiana: un indicador integral de la calidad del suelo.* 2006, Luna Azul, pág. 1.
 30. **Blogger.** *Manejo de los residuos sólidos en apartado.* [En línea] 23 de noviembre de 2009. <http://manejodersapartado.blogspot.com/2009/11/en-que-consiste-el-aprovechamiento-de.html>
 31. **Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno de El Niño.** *Centro Internacional para la investigación del Fenómen del niño.* [En línea] s. f. http://www.ciifen.org/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=99&Itemid=342&lang=es.
 32. **ROIG, Albert.** *Avaluació de la qualitat a la gestió documental.* 1998, Catalana d'arxivística, pág. 219.
 33. **Comisión para la Cooperación Ambiental.** *Caracterización y gestión de los residuos orgánicos.* Montreal : 2017.
 34. **Ministerio del Ambiente.** Aprueban Reglamento del Decreto Legislativo N.º 1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de residuos sólidos. *El Peruano.* 21 de diciembre de 2017, pág. 4.
 35. **Atlantic International University.** *Métodos cuantitativos de investigación.* [En línea] 20 de marzo de 2019. [Citado el: 2 de junio de 2022.] <https://cursos.aiu.edu/METODOS%20CUANTITATIVOS%20DE%20INVESTIGACION/3/Sesi%C3%B3n%203.pdf>.
 36. **HÉRNANDEZ SAMPIERI, Roberto; FERNÁNDEZ COLLADO, Carlos; BAPTISTA LUCIO, Pilar.** *Metodología de la Investigación.* México : McGraw-Hill / Interamericana Editores, S. A. DE C. V., 2014. 978-1-4562-2396-0.
 37. **Hernández, Roberto.** *Metodología de la Investigación.* Mexico : Mc Graw Hill, 2014.
 38. **VALDERRAMA, Santiago.** *Pasos para la elaboración de proyectos de investigación científica.* Lima-Perú : San Marcos, 2002.
 39. **ÑAUPAS PAITÁN, Humberto y otros.** *Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis.* Bogotá, Colombia : Ediciones de la U – Transversal, 2014. 978-958-762-188-4.
 40. **BERNAL, César.** *Metodología de la investigación.* Tercera. Colombia : Pearson Educación, 2010. pág. 322. 978-958-699-128-5.

ANEXOS

Anexo 1
Matriz de consistencia

Problema de investigación	Objetivo de investigación	Hipótesis	Variables e indicadores	Metodología	Población y muestra
<p>Problema general ¿Cuál es el nivel de conocimiento sobre compostaje de los trabajadores del mercadillo del distrito de Ascensión – Huancavelica, 2021?</p> <p>Problemas específicos ¿Cuál es el nivel de conocimiento sobre los residuos de comida de los trabajadores del mercadillo del distrito de Ascensión – Huancavelica, 2021?</p> <p>¿Cuál es el nivel de conocimiento sobre los residuos de poda y jardín de los trabajadores del mercadillo del distrito de Ascensión – Huancavelica, 2021?</p> <p>¿Cuál es el nivel de conocimiento sobre elaboración de compostaje en los trabajadores del mercadillo del distrito de Ascensión – Huancavelica, 2021?</p>	<p>Objetivo general Evaluar el nivel de conocimiento sobre compostaje de los trabajadores del mercadillo del distrito de Ascensión – Huancavelica, 2021</p> <p>Objetivos específicos Evaluar el nivel de conocimiento sobre los residuos de comida de los trabajadores del mercadillo del distrito de Ascensión – Huancavelica, 2021.</p> <p>Evaluar el nivel de conocimiento sobre los residuos de poda y jardín de los trabajadores del mercadillo del distrito de Ascensión – Huancavelica, 2021.</p> <p>Evaluar el nivel de conocimiento sobre elaboración de compostaje en los trabajadores del mercadillo del distrito de Ascensión – Huancavelica, 2021.</p>	<p>Hipótesis general El nivel de conocimiento sobre compostaje de los trabajadores del mercadillo del distrito de Ascensión es significativo.</p> <p>Hipótesis específicas El nivel de conocimiento sobre los residuos de comida de los trabajadores del mercadillo del distrito de Ascensión es significativo.</p> <p>El nivel de conocimiento sobre los residuos de poda y jardín de los trabajadores del mercadillo del distrito de Ascensión es significativo.</p> <p>El nivel de conocimiento sobre elaboración de compostaje en los trabajadores del mercadillo del distrito de Ascensión es significativo.</p>	<p>Variable dependiente Los trabajadores del distrito de Ascensión</p> <p>Variable independiente Nivel de conocimiento sobre compostaje</p>	<p>Tipo de investigación Aplicada</p> <p>Nivel de investigación Explicativa</p> <p>Método general Método científico</p> <p>Diseño Preexperimental</p> <p>GE: O1 X O2</p>	<p>Población Todos los trabajadores del mercadillo</p> <p>Muestra Tamaño de muestra por conveniencia es de 70 trabajadores que cumplieron con los criterios de inclusión.</p>

Anexo 2

Matriz de operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Sub dimensiones	Operacionalización	
				Indicadores	Tipo de variable
Variable independiente Conocimientos sobre compostaje	El compostaje es considerado como una manera de reciclaje de residuos orgánicos diversos, reduciendo los problemas de su eliminación y reducción de los gases de efecto invernadero.	Residuos de comida	Ítems de 1 a 11	Escala de Likert del 1 a 5	Cuantitativa
		Residuo de poda y jardín	Ítems de 12 a 16		
		Compostaje	Ítems de 17 a 21		
Variable dependiente Trabajadores del mercadillo del distrito de Ascensión	Son trabajadores de diversas actividades que generan residuos sólidos potencialmente compostables	Conocimientos sobre manejo de residuos orgánicos	No se evalúa	Únicamente participativo	Sin escala

Anexo 3
Instrumento
Universidad Continental
Escuela Académico Profesional de Ingeniería Ambiental

Evaluación del conocimiento sobre compostaje de los trabajadores del mercadillo del distrito de
Ascensión – Huancavelica, 2021

Buen día Sr(a), este cuestionario pretende recopilar información acerca del aprovechamiento de los residuos orgánicos para la elaboración de compost en el mercadillo de Ascensión

A continuación, se presenta un total de 21 interrogantes.

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En acuerdo	Totalmente de acuerdo
1	2	3	4	5

Marque con (X) la respuesta que se ajuste a sus expectativas.

	Descripción	1	2	3	4	5
Residuos de comida						
1	¿Considera correcto el manejo que se da a los residuos sólidos orgánicos?					
2	¿Tenía conocimiento de que los residuos sólidos se clasifican en restos de comida, excretas de animales y restos de poda y jardín?					
3	¿Considerada que los residuos sólidos orgánicos se pueden reaprovechar?					
4	¿Considera que los restos de comida conforman una porción orgánica de los residuos orgánicos?					
5	¿Considera que las sobras de comida y los alimentos en mal estado son residuos sólidos?					
6	¿Está de acuerdo en precisar que los restos de comida se dividen en crudos y cocinados?					
7	¿Considera que los restos de comida contienen características químicas y físicas que pueden ser utilizadas?					
8	¿Es correcto precisar que las cascaras de verdura, cascaras de frutas y cascaras de huevo, son residuos orgánicos crudos?					
9	¿Es correcto precisar que los residuos de menestras, entre arroz y otros, son residuos orgánicos cocinados?					
10	¿Considera correcto que los restos de poda que se realiza en los mantenimientos de parques, plazas y jardines, son residuos sólidos orgánicos?					
11	¿Considera correcto que la cantidad de restos de flora que se tiene, como: hojas, follajes entre otros son residuos sólidos?					
Residuos de poda y jardín						
12	¿Está de acuerdo en que el compostaje es una forma de reaprovechar los residuos de poda y jardín?					

13	¿Tenía conocimiento de que en el compostaje se utilizan residuos de los jardines?					
14	¿Sabía Ud. que los residuos de poda y jardín deben ser separados de acuerdo con la humedad?					
15	¿Sabía Ud. que para tener una mejor de la degradación de los residuos de poda y jardín se debe tener en un lugar adecuado?					
16	¿Sabía Ud. que, para la elaboración del compost, solo se requiere un lugar con sombra, ventilado, y que ingrese el viento?					
Elaboración de compostaje						
17	¿Sabías Ud. que el compost debía ser elaborado en un ambiente ventilado y cubierto para evitar el paso de la lluvia y viento?					
18	¿Sabía Ud. que para la elaboración del compost se debe apilonar los residuos de jardín para obtener un grado de humedad óptimo?					
19	¿Considera usted que la elaboración de compost es beneficioso?					
20	¿Usted considera satisfactorio la implementación de compost?					
21	¿Cree usted que al implementar la tecnología del compost solucione los problemas de contaminación por residuos orgánicos?					

Baremo a ser aplicado para la variable

Rangos	Intervalo	Tipo
Bueno	78 – 105	
Regular	50 – 77	Ordinal
Malo	21 – 49	

Baremo a ser aplicado para las dimensiones

Rangos	Intervalo	Tipo
Bueno	42 – 55	
Regular	27 – 41	Ordinal
Malo	11 – 26	

Rangos	Intervalo	Tipo
Bueno	19 – 25	
Regular	12 – 18	Ordinal
Malo	5 – 11	

Anexo 4

Validación por expertos

FORMATO DE VALIDACIÓN

Para validar el Instrumento debe colocar, en el casillero de los criterios: **suficiencia, claridad, coherencia y relevancia**, el número (entre 1-5) que según su evaluación corresponda, cada ítem tendrá un valor máximo de 20 = 100%

Nombre del Instrumento: Manejo de residuos solidos							
Autor del Instrumento: Yovana Torres Gonzales							
VARIABLE: Residuos Sólidos Orgánicos							
Dimensión: Residuos de comida	Ítems	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia	Puntuación	Observaciones o recomendaciones
Indicadores							
Recolección de información	¿Considera correcto el manejo que se da a los residuos sólidos orgánicos?	4	5	5	5	19	
	¿Tenía conocimiento de que los residuos sólidos se clasifican en restos de comida, excretas de animales y restos de poda y jardín?	4	5	4	4	17	
	¿Considerada que los residuos sólidos orgánicos se pueden reaprovechar?	5	4	4	5	18	
Disposición de los residuos	¿Considera que los restos de comida conforman una porción orgánica de los residuos orgánicos?	4	5	5	5	19	
	¿Considera que las sobras de comida y los alimentos en mal estado son residuos sólidos?	4	5	5	5	19	
	¿Está de acuerdo en precisar que los restos de comida se dividen en crudos y cocinados?	4	5	5	4	18	
	¿Considera que los restos de comida contienen características químicas y físicas que pueden ser utilizadas?	4	4	5	4	17	
Diferenciación de los residuos	¿Es correcto precisar que las cascaras de verdura, cascaras de frutas y cascaras de huevo, son residuos orgánicos crudos?	5	4	5	4	18	
	¿Es correcto precisar que los residuos de menestras, entre arroz y otros, son residuos orgánicos cocinados?	5	5	5	4	19	
	¿Considera correcto que los restos de poda que se realiza en los mantenimientos de parques, plazas y jardines, son residuos sólidos orgánicos?	4	5	5	5	19	
	¿Considera correcto que la cantidad de restos de flora que se tiene, como: hojas, follajes entre otros son residuos sólidos?	5	5	5	5	20	

Dimensión: Residuos de poda y jardín	Ítems	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia	Puntuación	Observaciones o recomendaciones
Indicadores							
Conocimiento sobre los residuos	¿Está de acuerdo en que el compostaje es una forma de reaprovechar los residuos de poda y jardín?	5	4	4	5	18	
	¿Tenía conocimiento de que en el compostaje se utilizan residuos de los jardines?	4	4	5	4	17	
	¿Sabía Ud. que, para la elaboración del compost, solo se requiere un lugar con sombra, ventilado, y que ingrese el viento?	4	4	5	4	17	
Aprovechamiento de los residuos	¿Sabías Ud. que el compost debía ser elaborado en un ambiente ventilado y cubierto para evitar el paso de la lluvia y viento?	4	4	4	5	17	
	¿Sabía Ud. que los residuos de poda y jardín deben ser separados de acuerdo a la humedad?	5	4	5	5	19	
	¿Sabía Ud. que para la elaboración del compost se debe apilonar los residuos de jardín para obtener un grado de humedad óptimo?	4	4	4	5	17	
Beneficio de la utilización del aprovechamiento de los residuos	¿Sabía Ud. que para tener una mejor de la degradación de los residuos de poda y jardín se debe tener en un lugar adecuado?	5	5	4	4	18	
	¿Considera usted que la elaboración de compost es beneficioso?	4	5	4	4	17	
	¿Usted considera satisfactorio la implementación de compost?	5	5	4	5	19	
	¿Cree usted que al implementar la tecnología del compost solucione los problemas de contaminación por residuos orgánicos?	5	5	4	4	18	
Puntuación total							380
Puntuación porcentual							90.47%
Puntuación decimal							0.9047

INFORMACIÓN DEL ESPECIALISTA:

Nombres y Apellidos:	Dr. Carlos Francisco Cabrera Carranza
Profesión y Grado Académico:	Doctor en Educación Superior
Especialidad:	Docencia en Investigación Aplicada
Años de experiencia:	10 años
Cargo que desempeña:	Docente Universitario UCV
CIP:	130267

Lima, 09 de Diciembre del 2021

Firma y sello:


Dr. Ing. Carlos Alberto Castañeda Olivares
 DOCENTE E INVESTIGADOR
 CIP: 130267
 RENACYT: P0078275

FORMATO DE VALIDACIÓN

Para validar el Instrumento debe colocar, en el casillero de los criterios: **suficiencia, claridad, coherencia y relevancia**, el número (entre 1-5) que según su evaluación corresponda, cada ítem tendrá un valor máximo de 20 = 100%

Nombre del Instrumento: Manejo de residuos solidos							
Autor del Instrumento: Yovana Torres Gonzales							
VARIABLE: Residuos Sólidos Orgánicos							
Dimensión: Residuos de comida	Ítems	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia	Puntuación	Observaciones o recomendaciones
Indicadores							
Recolección de información	¿Considera correcto el manejo que se da a los residuos sólidos orgánicos?	4	4	5	4	17	
	¿Tenía conocimiento de que los residuos sólidos se clasifican en restos de comida, excretas de animales y restos de poda y jardín?	4	4	4	5	17	
	¿Considerada que los residuos sólidos orgánicos se pueden reaprovechar?	4	4	4	5	17	
Disposición de los residuos	¿Considera que los restos de comida conforman una porción orgánica de los residuos orgánicos?	4	4	5	5	18	
	¿Considera que las sobras de comida y los alimentos en mal estado son residuos sólidos?	4	4	5	4	17	
	¿Está de acuerdo en precisar que los restos de comida se dividen en crudos y cocinados?	4	4	4	5	17	
	¿Considera que los restos de comida contienen características químicas y físicas que pueden ser utilizadas?	4	4	4	5	17	
Diferenciación de los residuos	¿Es correcto precisar que las cascara de verdura, cascara de frutas y cascara de huevo, son residuos orgánicos crudos?	4	4	4	4	16	
	¿Es correcto precisar que los residuos de menestras, entre arroz y otros, son residuos orgánicos cocinados?	4	4	5	4	17	
	¿Considera correcto que los restos de poda que se realiza en los mantenimientos de parques, plazas y jardines, son residuos sólidos orgánicos?	4	4	4	5	17	
	¿Considera correcto que la cantidad de restos de flora que se tiene, como: hojas, follajes entre otros son residuos sólidos?	4	4	4	4	16	

Dimensión: Residuos de poda y jardín	Ítems	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia	Puntuación	Observaciones o recomendaciones
Indicadores							
Conocimiento sobre los residuos	¿Está de acuerdo en que el compostaje es una forma de reaprovechar los residuos de poda y jardín?	4	4	4	5	17	
	¿Tenía conocimiento de que en el compostaje se utilizan residuos de los jardines?	4	4	5	4	17	
	¿Sabía Ud. que, para la elaboración del compost, solo se requiere un lugar con sombra, ventilado, y que ingrese el viento?	4	4	5	5	18	
Aprovechamiento de los residuos	¿Sabías Ud. que el compost debía ser elaborado en un ambiente ventilado y cubierto para evitar el paso de la lluvia y viento?	4	4	5	4	17	
	¿Sabía Ud. que los residuos de poda y jardín deben ser separados de acuerdo a la humedad?	4	4	4	5	17	
	¿Sabía Ud. que para la elaboración del compost se debe apilonar los residuos de jardín para obtener un grado de humedad óptimo?	4	4	5	4	17	
Beneficio de la utilización del aprovechamiento de los residuos	¿Sabía Ud. que para tener una mejor de la degradación de los residuos de poda y jardín se debe tener en un lugar adecuado?	4	4	4	4	16	
	¿Considera usted que la elaboración de compost es beneficioso?	4	4	4	4	16	
	¿Usted considera satisfactorio la implementación de compost?	4	4	5	5	18	
	¿Cree usted que al implementar la tecnología del compost solucione los problemas de contaminación por residuos orgánicos?	4	4	5	5	18	
Puntuación total							357
Puntuación porcentual							85.00%
Puntuación decimal							0.8500

INFORMACIÓN DEL ESPECIALISTA:

Nombres y Apellidos:	Mg. Juan Manuel Tume Ruiz
Profesión y Grado Académico:	Doctor en Educación Superior
Especialidad:	Ciencias Ambientales
Años de experiencia:	13 años
Cargo que desempeña:	Docente Universitario Principal UNP
CIP:	57454

Lima, 19 de Diciembre del 2021

Firma y sello: 
 Dr. Juan Manuel Tume Ruiz
 CIP: 57454
 DNI: 03494013
 TELF: 909936182

FORMATO DE VALIDACIÓN

Para validar el Instrumento debe colocar, en el casillero de los criterios: **suficiencia, claridad, coherencia y relevancia**, el número (entre 1-5) que según su evaluación corresponda, cada ítem tendrá un valor máximo de 20 = 100%

Nombre del Instrumento: Manejo de residuos solidos							
Autor del Instrumento: Yovana Torres Gonzales							
VARIABLE: Residuos Sólidos Orgánicos							
Dimensión: Residuos de comida	Ítems	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia	Puntuación	Observaciones o recomendaciones
Indicadores							
Recolección de información	¿Considera correcto el manejo que se da a los residuos sólidos orgánicos?	4	4	5	5	18	
	¿Tenía conocimiento de que los residuos sólidos se clasifican en restos de comida, excretas de animales y restos de poda y jardín?	4	4	5	4	17	
	¿Considerada que los residuos sólidos orgánicos se pueden reaprovechar?	4	4	4	5	17	
Disposición de los residuos	¿Considera que los restos de comida conforman una porción orgánica de los residuos orgánicos?	4	4	5	4	17	
	¿Considera que las sobras de comida y los alimentos en mal estado son residuos sólidos?	4	4	4	4	16	
	¿Está de acuerdo en precisar que los restos de comida se dividen en crudos y cocinados?	4	4	5	5	18	
	¿Considera que los restos de comida contienen características químicas y físicas que pueden ser utilizadas?	4	4	4	4	16	
Diferenciación de los residuos	¿Es correcto precisar que las cascara de verdura, cascara de frutas y cascara de huevo, son residuos orgánicos crudos?	4	4	4	5	17	
	¿Es correcto precisar que los residuos de menestras, entre arroz y otros, son residuos orgánicos cocinados?	4	4	4	4	16	
	¿Considera correcto que los restos de poda que se realiza en los mantenimientos de parques, plazas y jardines, son residuos sólidos orgánicos?	4	4	5	4	17	
	¿Considera correcto que la cantidad de restos de flora que se tiene, como: hojas, follajes entre otros son residuos sólidos?	4	4	4	4	16	

Dimensión: Residuos de poda y jardín	Ítems	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia	Puntuación	Observaciones o recomendaciones
Indicadores							
Conocimiento sobre los residuos	¿Está de acuerdo en que el compostaje es una forma de reaprovechar los residuos de poda y jardín?	4	4	4	4	16	
	¿Tenía conocimiento de que en el compostaje se utilizan residuos de los jardines?	4	4	4	4	16	
	¿Sabía Ud. que, para la elaboración del compost, solo se requiere un lugar con sombra, ventilado, y que ingrese el viento?	4	4	4	4	16	
Aprovechamiento de los residuos	¿Sabías Ud. que el compost debía ser elaborado en un ambiente ventilado y cubierto para evitar el paso de la lluvia y viento?	4	4	5	5	18	
	¿Sabía Ud. que los residuos de poda y jardín deben ser separados de acuerdo a la humedad?	4	4	4	4	16	
	¿Sabía Ud. que para la elaboración del compost se debe apilonar los residuos de jardín para obtener un grado de humedad óptimo?	4	4	4	4	16	
Beneficio de la utilización del aprovechamiento de los residuos	¿Sabía Ud. que para tener una mejor de la degradación de los residuos de poda y jardín se debe tener en un lugar adecuado?	4	4	5	5	18	
	¿Considera usted que la elaboración de compost es beneficioso?	4	4	5	4	17	
	¿Usted considera satisfactorio la implementación de compost?	4	4	5	5	18	
	¿Cree usted que al implementar la tecnología del compost solucione los problemas de contaminación por residuos orgánicos?	4	4	5	4	17	
Puntuación total							353
Puntuación porcentual							84.04%
Puntuación decimal							0.8404

INFORMACIÓN DEL ESPECIALISTA:

Nombres y Apellidos:	Dr. Karina Luz Mendoza López
Profesión y Grado Académico:	Doctor en Ciencias Ambientales
Especialidad:	Ingeniería Ambiental
Años de experiencia:	11 años
Cargo que desempeña:	Docente Universitario UCV
CIP:	122149

Lima, 20 de Diciembre del 2021

Firma y sello:



Karina Luz Mendoza López
DOCTOR EN CIENCIAS AMBIENTALES
CIP: 122149

Confiabilidad del instrumento

Alfa de Cronbach	N de elementos
,930	21

Anexo 5
Evidencias fotográficas

<p>Encuesta a miembros del mercadillo</p>	<p>Recolección de los diversos residuos orgánicos zona frutas</p>
	
<p>Acumulación de residuos sólidos del mercadillo zona verduras-frutas</p>	<p>Recolección de los residuos del mercadillo zona comida</p>
	

<p>Clasificación de los residuos 1</p>	<p>Clasificación de los residuos 2</p>
	
<p>Exposición de la importancia de la clasificación del compostaje 1</p>	<p>Exposición de la importancia de la clasificación del compostaje 2</p>
	
<p>Preparación de la tierra receptora</p>	<p>Humedecer la tierra 1</p>
	
<p>Humedecer la tierra 2</p>	<p>Análisis de la humedad de la tierra</p>



Incrustación de los residuos



Mezclado de los residuos con la tierra 1



Generación de la nueva capa con más residuos



Mezclado de los residuos con la tierra 2



Agregado de más tierra sobre la mezcla



Cubrir completamente y dejar en reposo



Compostaje en reposo

