



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

Biohuerto como instrumento de gestión de residuos orgánicos en la comunidad  
campesina San Pedro de Ocobamba, Córdova – Huaytará 2022

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE :**

**Ingeniero Ambiental**

**AUTORES:**

Qqueccaño Martínez, Luis Sebastian ([orcid.org/0000-0002-0457-2300](https://orcid.org/0000-0002-0457-2300))

Ventura Tomaylla, Milagros Isabel ([orcid.org/0000-0002-1922-6224](https://orcid.org/0000-0002-1922-6224))

**ASESOR:**

Dr. Benites Alfaro Elmer Gonzales ([orcid.org/0000-0003-1504-2089](https://orcid.org/0000-0003-1504-2089))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Sistemas de Gestión Ambiental

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

**LIMA - PERÚ**

**2022**

## **Dedicatoria**

A Dios por darme las fuerzas necesarias para conseguir todo lo que me propongo. A mi ángel en el cielo, mi padre Alejandro Ventura que siempre estuvo apoyándome, fue mi guía y ejemplo a seguir. A mis padres Luis Ventura Rojas y Teresa Rojas de Ventura quienes, con su paciencia y su apoyo incondicional siempre me han estado dando ánimos para no rendirme y lograr mis metas trazadas.

### **Ventura Tomaylla Milagros**

Agradezco a mis familiares y amigos los cuales me ayudaron motivándome y apoyándome para a seguir adelante en este proceso, a mis docentes los cuales me apoyaron y brindaron sus conocimientos, y a mi asesor el cual nos guio por este camino en la elaboración de este proyecto.

### **Qqueccaño Martinez Luis**

## **Agradecimiento**

Agradecemos a Dios por darnos la vida y concedernos terminar satisfactoriamente nuestra carrera universitaria, como también a nuestros padres quienes día a día nos brindaron su apoyo incondicional. De la misma manera agradecer a nuestro asesor el Dr. Elmer Benites Alfaro que gracias a él pudimos culminar la presente investigación.

## Índice de Contenidos

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de Contenidos.....	iv
Índice de figuras.....	vi
Resumen .....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA .....	15
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	15
3.2. Variables y Operacionalización.....	15
3.3. Población, muestra y muestreo. ....	15
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	16
3.5. Procedimientos.....	18
3.6. Método de análisis de datos .....	19
3.7. Aspectos éticos.....	20
IV. RESULTADOS.....	21
4.1. Características del biohuerto .....	21
4.2. Uso del compost.....	21
4.3. Características de los residuos.....	22
4.4. Minimización de los residuos .....	23
4.5. Componentes del suelo .....	23
4.6. Percepción del biohuerto .....	25
V. DISCUSIÓN .....	30
VI. CONCLUSIONES .....	34
VII. RECOMENDACIONES.....	35
REFERENCIAS .....	36
ANEXOS	

## Índice de tablas

Tabla 1. Parámetros para determinar el pH en el suelo .....	8
Tabla 2. Relación de C:N .....	10
Tabla 3. Análisis de muestras de RMA y de RMA + estiércol vacuno .....	13
Tabla 4. Caracterización de los productos de 3 sistemas de descomposición .....	13
Tabla 5. Validación de expertos .....	17
Tabla 6. Especies de hortalizas.....	21
Tabla 7. Componentes del compost.....	21
Tabla 8. Residuos orgánicos .....	22
Tabla 9. Fertilidad física .....	24
Tabla 10. pH del suelo.....	24
Tabla 11. Microelementos del suelo .....	24
Tabla 12. Primera encuesta.....	25
Tabla 13. Segunda encuesta.....	27
Tabla 14. Tercera encuesta.....	28

## Índice de figuras

Figura 1. Esquematización del contenido de hidrógeno e hidroxilos .....	7
Figura 2. Texturas del suelo según la USDA .....	14
Figura 3. Flujograma del proceso.....	18

## Resumen

Los residuos se han convertido en un problema muy preocupante al respecto porque la mayor parte de estos no son reaprovechados adecuadamente, constituyendo un gran dilema. Por ello, la investigación tuvo como objetivo construir un biohuerto que sirva como medio o instrumento para realizar la gestión de los residuos orgánicos, es decir aprovechar estos desechos que se generan para así convertirlo en compost y ser usado en un biohuerto en el cultivo de vegetales de primera necesidad. La gestión de estos residuos como aprovechamiento para convertirlo en compostaje permite no solamente mitigar los impactos negativos sino para ser reaprovechados como compost y mejorar la actividad agrícola. Los residuos que se recolectaron de 40 viviendas de la comunidad; tuvieron un volumen de 258,60 kg que sirvió para elaborar compost mediante el método tradicional. Los resultados indicaron que, los componentes del compost se encuentran entre los rangos permisibles de calidad, logrando un abono orgánico con parámetros de Ca (1,59%), P (1,0%), K (2,46%), Mg (0,66%) y así mismo un pH de 8,70 y una temperatura final de 42°C. Finalmente se concluye que los biohuertos si son importantes para generar compostaje de buena calidad.

**Palabras clave:** Biohuerto, compost, nutrientes, residuos.

## **Abstract**

Waste has become a very worrying problem in this regard because most of it is not adequately reused, constituting a great dilemma. For this reason, the objective of the research was to build a bio-garden that serves as a means or instrument to carry out the management of organic waste, that is, to take advantage of this waste that is generated in order to convert it into compost and be used in a bio-garden in the cultivation of vegetables. of first necessity. The management of this waste as a use to convert it into composting not only allows to reduce the negative impacts but also to be reused as compost and improve agricultural activity. The waste that was collected from 40 homes in the community; It had a volume of 258.60 kg that was needed to make compost using the traditional method. The results indicated that the compost components are within the permissible quality ranges, achieving an organic fertilizer with parameters of Ca (1.59%), P (1.0%), K (2.46%), Mg (0.66%) and likewise a pH of 8.70 and a final temperature of 42°C. Finally, it is concluded that organic gardens are important to generate good quality compost.

**Keywords:** Organic garden, compost, nutrients, waste.

## I. INTRODUCCIÓN

Anualmente, en el mundo se recogen alrededor de 11.200 millones de toneladas de residuos sólidos, lo cual en su mayoría no son debidamente segregadas. Por lo cual uno de los principales problemas que se genera a raíz de todo esto es la inadecuada gestión y la falta de conocimientos sobre educación ambiental (Ticlia et al., 2022).

Para ello, es necesario inculcar conocimientos sobre el medio ambiente con la finalidad de concientizar y mejorar la educación ambiental. Así como lo mencionó el primer presidente de la República de Uzbekistán, la educación ambiental es uno de los problemas sociales más agudos de nuestros tiempos, su solución interesa a todas las comunidades, después de todo, una de las más altas responsabilidades de todos los miembros de nuestra sociedad es la tarea de preservar y utilizar racionalmente en los recursos naturales y en la protección de la naturaleza (Nuriddinovna et al., 2022).

En el Perú se genera 7.9 millones de toneladas de residuos sólidos. De los cuales el 76.4% están conformados por residuos orgánicos e inorgánicos que posteriormente serán reaprovechables. Pero sin embargo sólo se llega a reutilizar 59.021 toneladas que equivalen a un total de 0.98% (MINAM, 2022).

En este punto, el tema de la concientización y la sensibilización ambiental es un componente de la cultura que se desarrolla a través de la educación. Todos podemos desempeñar un papel importante en la solución siendo conscientes del problema, minimizando el uso de materiales nocivos y educándonos sobre los procedimientos adecuados para su segregación, clasificación y disposición final. También podemos cambiar paulatinamente nuestros hábitos de consumo ingiriendo alimentos y sustancias más naturales o biodegradables para proteger el medio ambiente (Cruz Cristhian Siguyayro et al., 2022).

En la comunidad campesina de San Pedro de Ocobamba una de las principales problemáticas es la falta de conciencia ambiental de los pobladores ya que por ser una zona alejada no le dan la adecuada importancia respecto a estos temas. Por ello carecen de información y no llevan un adecuado manejo de los residuos sólidos que generan día a día.

La presente investigación se trabajó con la recolección de información sobre la minimización de los residuos orgánicos para la elaboración de compost e implementación de un biohuerto. La investigación pretende resolver el siguiente **problema general**: ¿De qué manera un biohuerto permite ser un instrumento de gestión de residuos orgánicos en la comunidad campesina San Pedro de Ocobamba, Córdova - Huaytará 2022?, para llegar a esta respuesta primero se debe responder a los siguientes **problemas específicos**: ¿Cuáles son las características de los residuos sólidos para usarlo en un biohuerto como instrumento de gestión en la comunidad campesina San Pedro de , Córdova - Huaytará 2022?; ¿Cuánto es la minimización de los residuos orgánicos que son aprovechados en un biohuerto como instrumento de gestión en la comunidad campesina San Pedro de Ocobamba, Córdova - Huaytará 2022? y ¿Cuál es la percepción de la comunidad campesina San Pedro de Ocobamba en la gestión de los residuos para el uso de compost en el biohuerto?.

La presente investigación se **justificó** ambientalmente porque ayudó a los comuneros a mejorar su educación y percepción sobre estos temas. El significado del estudio radica en comprender como los pobladores de la comunidad campesina San Pedro de Ocobamba desarrollaron conocimientos que los ayudó a adquirir buenos hábitos sobre conciencia y educación ambiental, lo cual repercutirá a las futuras generaciones. Por lo cual fue necesario llevar a cabo este proyecto, en el que se propuso una metodología para hacer uso del biohuerto, que es la herramienta más importante para involucrar permanentemente al poblador en una relación saludable y educativa con su entorno. Este tipo de proyectos se llevaron a cabo con la intención de fomentar el aprendizaje experiencial en la comunidad, así como la aplicación de los conocimientos teóricos en el campo de las ciencias y el medio ambiente. También superó las brechas que frecuentemente existen entre la teoría y la práctica, la educación y la experiencia.

Se justificó social y económicamente ya que buscó fortalecer la conciencia ambiental y así mismo plantear un proyecto económicamente viable, que no genere mayores gastos, pero si prevea diversos beneficios a las zonas rurales. Se buscó un lugar donde se pueda implementar un biohuerto, como una alternativa de la gestión y reúso de los residuos orgánicos en el cual se minimizó la generación de estos residuos, por ello se usó como herramienta el compost y a su vez este tuvo

un impacto positivo en la comunidad. A su vez se obtuvo información actualizada para futuras investigaciones aportando conocimientos sobre la implementación de un biohuerto como un instrumento de gestión de los residuos orgánicos en zonas alejadas.

Se planteó como **objetivo general**: Construir un biohuerto como instrumento de gestión de residuos orgánicos en la comunidad campesina San Pedro de Ocobamba, Córdova - Huaytará 2022 y como **objetivos específicos**: Determinar las características de los residuos para usarlo en un biohuerto como instrumento de gestión en la comunidad campesina San Pedro de Ocobamba, Córdova - Huaytará 2022; Evaluar la minimización de los residuos orgánicos que son aprovechados en un biohuerto como instrumento de gestión en la comunidad campesina San Pedro de Ocobamba, Córdova - Huaytará 2022 y Determinar la percepción de la comunidad campesina San Pedro de Ocobamba en la gestión de los residuos para la obtención y el uso de compost en el biohuerto.

En la investigación se estableció como **hipótesis general**: La construcción de un biohuerto permite ser un instrumento de gestión de residuos orgánicos en la comunidad campesina San Pedro de Ocobamba, Córdova - Huaytará 2022; y como **hipótesis específicas**: Las características de los residuos ayudan a poder clasificarlos y poder usarlo en el biohuerto en la comunidad campesina San Pedro de Ocobamba, Córdova - Huaytará 2022; La minimización de los residuos orgánicos son aprovechados en un biohuerto como instrumento de gestión en la comunidad campesina San Pedro de Ocobamba, Córdova - Huaytará 2022 y la percepción de la comunidad campesina San Pedro de Ocobamba sobre la gestión de los residuos para obtener y usarlo como compost en el biohuerto es baja.

## II. MARCO TEÓRICO

**Biohuerto** viene a ser un ecosistema artificial o eco unidad agropecuaria, pedagógica productiva y de proyección que está compuesta por parcelas, esto quiere decir que es un lugar donde a través de métodos naturales podemos obtener plantas saludables para nuestros organismos y, al mismo tiempo ayuda a preservarel medio ambiente (Souza Jonatas et al. 2021).

Lim Borah (2022) se centró principalmente en los componentes de talleres de biohuerto, también implementó perspectivas de aprendizaje sociocultural para evaluar la experiencia de aprendizaje y su impacto en los estilos de vida después de entrar en contacto con el huerto, mostrando así resultados favorables hacia todala comunidad con un gran cambio de perspectiva ambiental.

**Generación de residuos** son originados por cualquier tipo de actividades desarrolladas por el hombre como: residencial, comercial, industrial, consumo de alimentos (Montes, 2020).

La generación de residuos sólidos se ha convertido en un tema preocupante al respecto porque la mayor parte de estos residuos son destinados como desecho a los camiones del servicio municipal de recojo de basura, siendo que estos materiales podrían ser reciclados y aprovechados para diversos propósitos, entre ellos el aprovechamiento de los residuos orgánicos para la elaboración de compost. Según cifras del Ministerio del Ambiente (MINAM), el país produjo 7.9 millones de toneladas de residuos sólidos urbanos (RSM). El 76.4 por ciento de ellos son remanentes de residuos orgánicos e inorgánicos que tienen potencial para ser aprovechados; sin embargo, sólo se valoraron con éxito 59.021 toneladas, o el 0.98 por ciento (Torres Gonzales et al., 2021).

Flores Huanqui (2022) realizó un acopio de residuos sólidos en todos los expendios de alimentos del mismo lugar, donde los mismos residuos se clasificaron según su composición, y se determinó la generación de 1558 kg/semana, de los cuales 1171 kg corresponden a residuos orgánicos. Con este mismo material de residuos orgánicos se realizó un compostaje, el cual rindió la cantidad de 874 kg de compost, y en base a estos datos se realizó una proyección para un año considerando su costo de producción y beneficio, el cual determinó una relación de

1.28 que indica que el compostaje en el CECC puede ser una actividad económica rentable.

**Minimización de Residuos** es el proceso de reducir la cantidad de desechos generados por una persona o una comunidad.

**Residuos orgánicos** o también llamados residuos biodegradables, son cualquier tipo de desechos que son originados a partir de un ser compuesto de órganos naturales. Así mismo son aquellos que se descomponen y degradan muy fácilmente (Ochoa Miranda, 2018).

Baquero (2019) realizó una investigación teórica para comprender el término “compostaje”, sus factores, etapas y métodos de aplicación. Además, ejecutó un análisis práctico de los restos orgánicos de un conjunto residencial. Por último, pero no menos importante elaboró una propuesta de gestión para implementar dentro del conjunto residencial. El propósito de este trabajo fue evaluar que tan bien se utilizan los desechos orgánicos domésticos en la producción de compost y esbozar las metodologías para obtener abono a través del compostaje. El número de estos, el área donde se llevará a cabo el proceso, la simplicidad de la realización, la inversión, para finalizar y evitar molestias o generación de vectores asumiendo que la metodología que se acomoda a estos parámetros es un sistema cerrado vertical.

Según las ideas de Olivera (2022) es crucial elegir desechos orgánicos que permitan una proporción adecuada de carbono - nitrógeno. Del mismo modo, es necesario monitorear varias condiciones durante la descomposición para mantener las condiciones ideales que permitan un proceso adecuado: pH, humedad, temperatura, oxígeno. Y en última instancia, la producción de compost de alta calidad para las plantas.

Lu Hangyong Ray, et al. (2020) evaluaron diversas opciones para el uso de los residuos orgánicos en Brisbane. Diseñaron cuatro tipos de compost que dividieron en residuos domiciliarios versus centralizados y compostajes en hileras versus recipientes. También utilizaron el análisis de costos del ciclo de vida para el desempeño ambiental y económico. Finalmente, como resultado asumieron que el contenedor de residuos domiciliarios presentó el mejor desempeño general a comparación de los demás ya que estos requieren muy poca energía y un

potencial de toxicidad humana cuatro veces menor comparación de los compostajes centralizados.

Nolasco, et al. (2020) tuvieron como objetivo principal determinar la cantidad, composición y potencial de reciclaje generados en la universidad. Se basó en brindar concientización y visitas in situ para poder identificar el manejo de estos residuos. Como resultado mostraron 148 kg de residuos generados por los jóvenes universitarios de los cuales la gran mayoría eran pertenecientes al comedor del campus. Al categorizar los residuos generados se concluyó que un 67% son reutilizables.

**Educación ambiental** se define como un proceso holístico de aprendizaje permanente dirigido a crear individuos responsables que exploren e identifiquen problemas ambientales para así mejorar el medio ambiente, así mismo se esfuerza por aumentar la conciencia ambiental para fomentar las habilidades y resolver estrategias (Bowers Alison y Creamer, 2021).

Menyuka Nqubeko, et al. (2020) exploraron los desafíos y oportunidades percibidos para la utilización y gestión de residuos orgánicos. Para ello seleccionaron un total de 200 hogares que estuvieran involucrados en actividades agrícolas. Utilizaron estadísticas descriptivas y análisis temático inductivo. Finalmente concluyó en que aún requería seguir analizando y realizando más investigaciones para la utilización eficaz, económica y sostenible de los residuos orgánicos.

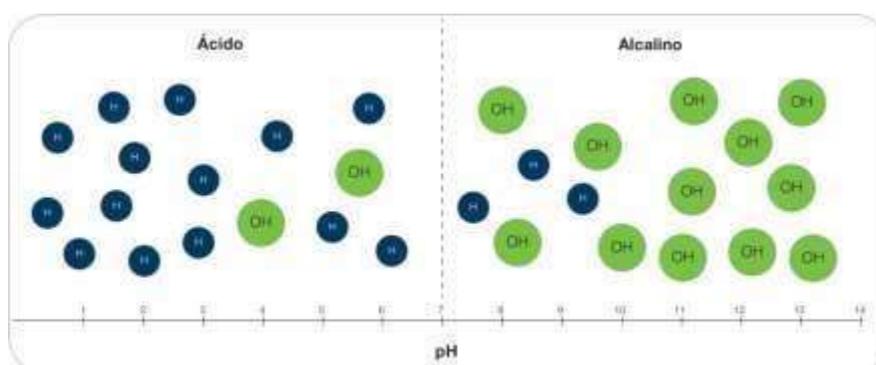
Nova Paulo, et al. (2020) describieron las habilidades ambientales de las personas durante y después de su interacción con el huerto comunitario orgánico. Utilizó como método principal entrevistas y cuestionarios. Su investigación alcanzó un cambio regular en sus prácticas ambientales como el reciclaje y así mismo el fomentar con su alrededor a que también tomen conciencia y composten las sobras de sus residuos domiciliarios.

Zikargae Mekonnen et al., (2022) se centraron en una comunidad rural donde las habilidades y conocimientos ambientales eran escasos, utilizó métodos cualitativos de recolección de datos y estrategias analíticas, lo cual evidenció cuán importante es la educación ambiental para los jóvenes y adultos fuera de la escuela. Dando como resultado que las campañas y concientizaciones ambientales

resuelven los problemas y ayudan a mejorar el desempeño ambiental.

**Suelo** componente fundamental del medio ambiente que es natural y completo, formado por minerales, aire, agua, materia orgánica, organismos macro y microscópicos.

Toledo (2016) el **pH** se mide en una escala de 1 al 14. El suelo es ácido cuando el pH es inferior a siete, y a medida que el pH disminuye, el suelo se vuelve más ácido. La superficie es alcalina o básica cuando el pH es superior a siete, y se volverá más alcalina a medida que el pH aumente.



**Figura 1:** Esquemmatización del contenido de hidrógeno e hidroxilos de acuerdo con la escala pH.

*Fuente: Toledo 2016*

- pH ácido** es cuando disminuye por debajo de 5.5, los niveles de acidez son tan altos que puede provocar deficiencia nutricional. Así mismo ciertos nutrientes y elementos pueden volverse tóxicos para las plantas.
- pH alcalino o básico** sucede cuando aumenta por encima de 7, llegando así a ser más alcalino. Los nutrientes como el hierro, zinc, boro, manganeso y fósforo se minimizan, limitando fuertemente el desarrollo de las plantas.

Neina (2019) explica que la importancia que tiene el pH en el suelo como un agente influyente en los procesos biogeoquímicos en el sustrato. Siendo considerado como la variable primaria del suelo el cual afecta a una multitud de procesos químicos, físicos y biológicos y a sus propiedades, teniendo un impacto en el desarrollo de las plantas.

Ruiz (2016) sustenta que El pH del suelo tiende a influir en los procesos químicos, procesos biológicos y en proceso microbiano. Siendo el rango en el que puede variar el pH en el suelo de 3.5 a 9, y los rangos en el cual es favorable para el crecimiento de los cultivos, un pH de 5 a 7.5. Ver tabla 1.

**Tabla 1:** Parámetros para determinar el pH en el suelo

pH	Análisis
5.1 - 5.5	Excesivamente ácido
5.6 - 6.0	Moderadamente ácido
6.1 - 6.5	Levemente ácido
6.6 - 7.3	Neutro
7.4 - 7.8	Levemente alcalino

*Fuente: Adaptado de Iñiguez, (2007). Citado en Gómez (2021).*

Con respecto al pH en el compost, Nauto (2019) varía en cada etapa de su proceso debido a los materiales de: 4.5 a 8.5. En la primera etapa el pH se acidifica por la presencia de ácidos orgánicos, la etapa Termófila el pH aumente llegado a los valores alcalinos. En la etapa final donde se concreta el proceso de los microorganismos teniendo un pH adecuado para su desarrollo. Donde se puede hallar la mayor presencia microbiana en un pH de 6.0 - 7.5 mayor presencia fúngica en un pH 5.5 - 8.0. y la condición óptima será de un pH 5.8 - 7.2.

**Abonos Orgánicos** son un componente fundamental que influye de forma directa en la producción agrícola; se conoce sus características que son, como un sustrato, cobertura, regula el nivel de materia orgánica en el suelo y puede sustituir los fertilizantes, con respecto a este último cabe resaltar su importancia ya que sirve como una alternativa en los sistemas limpios y ecológicos. (Olivera, 2022).

**El potasio (K)** es un macroelemento muy relevante en el funcionamiento de las plantas, como es la activación de las enzimas que promueven la fotosíntesis, regula los niveles de turgencia con la retención de agua. (Beltrán, et al. 2019).

**El fósforo (P)** que existe en el suelo viene a ser una variable activa el cual es afectado por las características del sustrato, las plantas y las circunstancias ambientales. (Guecaimburu, et al., 2019).

**Conductividad eléctrica** es un indicador de las sales presentes en el suelo, las sales están presentes en todo suelo y son esenciales para el desarrollo y crecimientos de las plantas. No obstante, la excesiva presencia de sales logra causar un impacto negativo en el desarrollo de las plantas afectando el equilibrio agua – suelo. (Ruiz, 2016)

**Compost** es un proceso natural de descomposición biológica y estabilización de residuos orgánicos. Según El Manual de Compostaje de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación establece que el compostaje es la mezcla de material orgánico que se descomponen en condiciones aeróbicas y se utiliza para mejorar la estructura del suelo y suministrar nutrientes. Se trata de un proceso controlado que libera calor, tiene lugar en presencia de oxígeno (aeróbico) y humedad, y descompone la materia orgánica para hacerla estable y útil como fertilizante o soporte (Bailón Rojas y Nelino Florida, 2021).

Según Rengifo (2022) el pH permisible por las bacterias en general es muy amplio. Los pH que se encuentran en el rango (6.5 – 7.5) aseguran que el proceso sea favorable. Sin embargo, valores menores a 5.5 que vendrían a ser los ácidos, inhiben el crecimiento de la gran parte de los grupos fisiológicos. Y por último los que son superiores a 8 (alcalinos) son agentes inhibidores del crecimiento, de forma que no son asequibles para los organismos

Valverde Orozco, et al. (2022) mencionaron que en las zonas rurales del Ecuador uno de los sectores más importantes es la ganadería. Su objetivo fue caracterizar los distintos residuos agropecuarios generados por el centro poblado para así diseñar diversos procesos de compost. Elaboraron 2 pilas con la misma cantidad de residuos (51% de residuos orgánicos, 35% de estiércol vacuno y 14% de aserrín). También durante el proceso fue realizando la temperatura y la concentración de oxígeno. Los resultados indicaron que los residuos agropecuarios presentan notables contenidos de macro y micronutrientes, también bajo nivel de metales pesados, siendo estas propiedades positivas para realizar el compost. Finalmente se demostró que los procesos de compostaje son muy útiles y factibles para la reducción de los residuos orgánicos.

Céspedes Castañeda (2016) tuvo como finalidad determinar si el compost

como abono orgánico puede mejorar la agricultura. Se tomó una muestra de 20 personas donde se evaluó con una encuesta al inicio y otra al final. También menciona que el aumento de la temperatura llega a que la descomposición se acelere y llegue a poder eliminar y disminuir los microorganismos patógenos existentes del compost. Finalmente quedó demostrado que el abono orgánico mejora la agricultura y la eficacia.

Román Pilar., et al 2013 mencionan que el pH del compost varía según su proceso, ya sea desde 4.5 a 8.5. La principal actividad bacteriana sucede en rangos óptimos de 6.0 - 7.5. Sin embargo, la actividad fúngica se da en pH 5.5 - 8.0.

Rafael Avila (2015) en su investigación mencionó que la velocidad del compost llega a acelerar la temperatura de la mezcla siempre y cuando este se encuentre entre 35 y 37°C. También la MO presentó medidas de 39 a 59.8% y Nitrógeno de 1.79 a 3.02%.

López (2018) la elaboración del compostaje es una técnica para minimizar los residuos sólidos que no requiere mucha inversión, siendo una alternativa con grandes beneficios de manera social, económica y ambientales. Ver tabla 2.

**Tabla 2:** Relación de C: N de algunos materiales que pueden ser usados en la elaboración del compost.

Nivel alto de Nitrógeno 1:1 – 24:1		C: N Equilibrado 25:1 – 40:1		Nivel alto de Carbono 41:1 – 1000:1	
Material	C: N	Material	C: N	Material	C: N
<b>Purines frescos</b>	5	Estiércol vacuno	25:1	Hierba recién cortada	<b>43:1</b>
<b>Gallinaza pura</b>	7:1	Hojas de frijol	27:1	Hojas de árbol	<b>47:1</b>
<b>Estiércol Porcino</b>	10:1	Crotalaria	27:1	Paja de caña de azúcar	<b>49:1</b>
<b>Desperdicios de cocina</b>	14:1	Pulpa de café	29:1	Basura urbana fresca	<b>61:1</b>
<b>Gallinaza</b>	<b>18:1</b>	<b>Estiércol</b>	<b>32:1</b>	<b>Cascarilla de ovino caprino</b>	<b>66:1</b>

*Fuente: Adaptado de PNUD – INFAT (2002). Citado en FAO (2013).*

Sanchez y Dominguez (2020) elaboraron un estudio de compost utilizando microorganismos eficientes, en donde se comparó los resultados de la fórmula 03 y la fórmula sin EM en el cual observaron una diferencia en el parámetro de Nitrógeno de 101.6 mg/Kg, el cual no cumple con los parámetros establecidos de la norma chilena en ambos casos, como también los datos varían en la conductividad eléctrica, pH, MO, zinc, cromo y cobre. Siendo la fórmula 03 establecida como la de mayor calidad el cual se le atribuye la categoría B, que es catalogada como una calidad regular.

Rofner Nelino (2019) evaluó el potencial de las plumas para que puedan ser utilizados para la mejora y calidad de compost. Utilizó bloques con 4 tratamientos y mismas repeticiones. En sus resultados mostró la disminución del pH e incrementación de materia orgánica, también obtuvo valores altos de 2.4 a 4.8% de N. Como conclusión las plumas de pollo en un porcentaje de 30% mejoraron significativamente el contenido de la materia orgánica y el nitrógeno por ende se puede decir que las plumas pueden ser utilizados para mejorar la calidad del compost.

Soriano Vilcahuaman (2016) tuvo como objetivo determinar el tiempo y la calidad del compost. Empleó el método experimental con 4 tratamientos y 3 repeticiones, para ello instalaron composteras de 100 x 100 x 30cm. El compost se obtuvo en un total de 43 días. Mostró resultados de 1.27 a 1.54% de N que según la norma chilena 2880 el tratamiento se encuentra en los rangos permisibles y cumplen con todos lo establecido.

Patra Ranjan, et al. (2022) compostaron cinco tipos de desechos orgánicos, hojarasca (*Tectona grandis*), jacinto de agua (*Eichhornia crassipes*), desechos de coliflor (*Brassica oleracea var. botrytis*), médula de coco y desechos gastados de hongos, con y sin el uso de lombriz de tierra (*Eisenia fetida*). La reacción (pH) y la conductividad eléctrica del compost y del vermicompost, respectivamente, oscilaron entre 6.98 y 7.45 y 6.97 y 7.36, entre 0.11 y 0.21 dSm<sup>-1</sup> y 0.11 a 0.25 dSm<sup>-1</sup>. Las necesidades de oxígeno variaron entre 687 y 1170 mg/l y 633 y 980 mg/l. El contenido de carbono orgánico disminuyó (18.3-38.7%), mientras que los contenidos de secundarios y micronutrientes aumentaron en relación con la concentración inicial. Los contenidos de NH<sub>4</sub><sup>+</sup> y NO<sub>3</sub><sup>+</sup> del compost

y del vermicompost variaron entre 270 y 510 mg kg<sup>-1</sup> y 230-430 mg kg<sup>-1</sup>. 560 a 105 mg kg<sup>-1</sup> y 690-1100 mg kg<sup>-1</sup>, respectivamente. El índice de nitrificación (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>/NO<sub>3</sub>) osciló entre 0.3 y 0.9 en los compost y entre 0.3 y 0.6 en los vermicompost. La actividad de la deshidrogenasa y la ureasa osciló entre 685 y 1696 g<sup>-1</sup> hora y entre 938 y 2549 g TPF g<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup>, respectivamente. El número de bacterias, hongos y actinomicetos era de 2 a 3, de 0.3 a 0.07 y de 3 a 8 veces mayor en el vermicompost que en el compost adecuado. Este estudio confirmó que los nutrientes y las propiedades microbiológicas del vermicompost eran superiores a los del compost.

García Ramos, et al. (2019) tuvieron como objetivo la biotransformación de residuos agropecuarios para la preparación de compost en un total de 112 días para así poder evaluar sus propiedades y composición. Compostó 2 tratamientos: los generados en mercados que fueron las frutas, verduras, etc; en la cual agregó un 20% de estiércol de vaca que fue utilizado para acelerar el proceso de biotransformación. Así mismo se evaluaron los siguientes parámetros: pH, conductividad eléctrica, materia orgánica, K, P, Ca, Mg, Cu, Cd y Pb. Y en el otro tratamiento sólo se utilizó residuos agrícolas. Se obtuvo como resultados que los compostajes para ambos tratamientos registraron los siguientes parámetros.

Munive (2018) observó la eficiencia de las enmiendas orgánicas empleando maíz y girasol como plantas fitorremediadora. Los resultados indican que los pH que se encuentran en el rango permisible son de 6.5 – 7.5 u 8; ya que estos aseguran que el proceso sea favorable. Por ende, ello es acorde con lo que este estudio halla. Así mismo la Norma Mexicana NADF-020-AMBT- 2011 indica que los valores se deben encontrar en un rango de 6.7 – 7.5 de pH y como indica la norma chilena NCh 2880 los valores son desde 5 – 8 pH. Al final se encontró que el compost de stevia fue el más eficiente para la absorción de nutrientes, ya que este no afecta a las plantas que tienen elevada concentración de Pb y Cd del suelo.

Yanasupo García (2017) determinó la calidad del compost a base de residuos de cosecha de maíz morado, así como también de estiércol vacuno. Para así poder determinar la variación de temperatura en el proceso del compost. Los resultados fueron sometidos a un análisis de variancia y a la prueba de Duncan. Se determinó que el pH fue de 6.5 – 7.5. Así como también la temperatura en un rango de 36 y 37 °C. Dando como conclusión que los parámetros mencionados se encuentran en los rangos establecidos. Ver tabla 3.

**Tabla 3:** Análisis de muestras iniciales durante el compostaje de RMA y de RMA +estiércol vacuno.

Determinaciones	Tratamientos	Valor	Valor
		Mínimo	Máximo
<b>Na</b>	Sin inóculo	0.06	<b>1.01</b>
	Con inóculo	0.03	<b>0.19</b>
<b>K</b>	Sin inóculo	3.00	<b>5.57</b>
	Con inóculo	0.98	<b>3.52</b>
<b>Mg</b>	Sin inóculo	0.10	<b>0.47</b>
	Con inóculo	0.10	<b>0.44</b>
<b>Cu</b>	Sin inóculo	20.90	<b>27.80</b>
	Con inóculo	28.10	<b>31.70</b>
<b>Zn</b>	Sin inóculo	37.62	<b>57.54</b>
	Con inóculo	39.68	<b>54.45</b>
<b>Cd</b>	Sin inóculo	0.10	<b>1.54</b>
	Con inóculo	<b>0.10</b>	<b>1.50</b>

Fuente: García Ramos et al., (2019)

Finalmente demostró como resultado final un abono orgánico de posible uso agrícola. También afirmó que el estiércol de vaca mejora la eficiencia de la biotransformación y permite reducir su duración en 10 días.

Sánchez Rosales, Rocío et al. (2017) compararon los parámetros físicos, químicos y enzimáticos del vermicompostaje, semicompostaje y compostaje para la elaboración de abonos orgánicos en una duración de 183 días. Utilizó estiércol bovino y aserrín para cada uno de ellos. Las variables evaluadas se pueden visualizar en la siguiente tabla. Ver tabla 4.

**Tabla 4:** Caracterización de los productos de los tres sistemas de descomposición a los 183 d.

Treatment	Nt	OC	C/N ratio	pH	EC	EUA	GI
	%*	%*			Ds $m^{-1*}$	$\mu mol N - NH_4$ $+ 8^{-1*}$	%
<b>VC</b>	1.81lab	23.23a	12.91lab	7.46 <sup>a</sup>	0.71 <sup>a</sup>	300.77a	100.26a
<b>SC</b>	1.88b	23.20a	12.36ab	7.94b	0.66 <sup>a</sup>	196.57b	102.80a
<b>CP</b>	1.72a	19.10b	11.17a	9.58c	1.90b	307.63a	96.86a

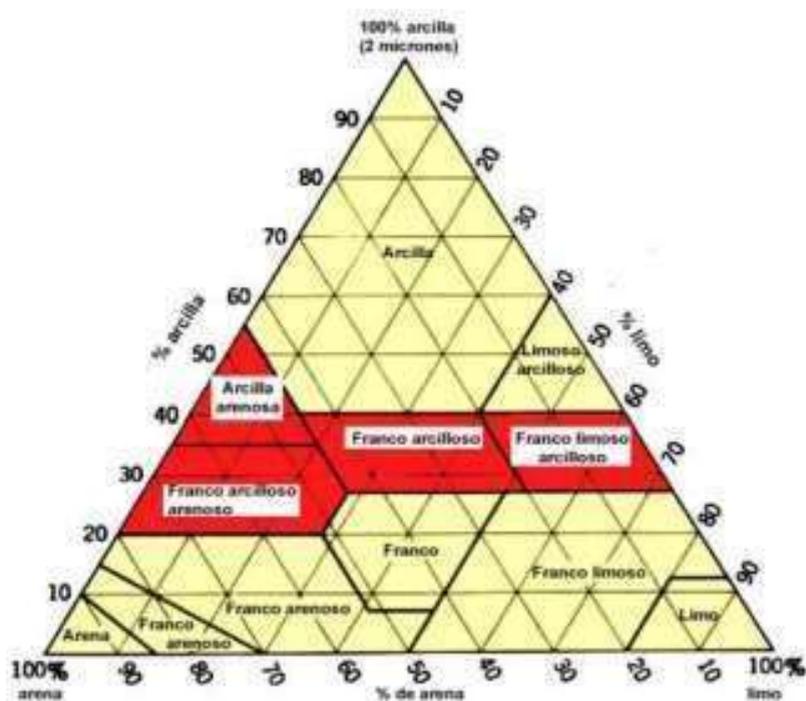
Fuente: Sánchez Rosales, Rocío et al. 2017

Llegando a la conclusión que todos los productos de los 3 sistemas se encuentran dentro de los parámetros permisibles para ser fertilizantes orgánicos.

Juárez Morales (2018) determinó la correlación entre variables físicas y químicas para así evaluar el nivel de fertilidad de suelos cultivados con banano. Obtuvo resultados del pH (6.80 – 8.25). También menciona que uno de los mejores suelos para el cultivo de banano son suelos de textura media, a partir de franco arenoso, muy fino y fino hasta los francos arcillosos. Concluye su investigación que el 22% de las muestras presentas valores de un nivel bajo pero que un 78% presenta el nivel medio.

Según el manual para el cultivo del maíz en honduras los suelos apropiados son los suelos francos arenosos o francos arcillosos, así como también para el cultivo de mango, palta, guayaba, entre otros. Ya que estos tipos de suelos son ideales para sembrar e implementar un biohuerto (Cruz 2013).

**La textura del suelo** viene a ser un indicador de la calidad; el suelo se agrupa en diferentes clases de textura que va a depender por el porcentaje de arena, arcilla y limo; el tipo de suelo se va a determinar por el porcentaje de estos minerales y al cual predomina más. Se considera 12 clases de texturas según el sistema USDA (Ruiz, 2016). Ver figura 2.



**Figura 2:** Texturas del suelo según la USDA.

*Fuente: FAO (2017).*

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y diseño de investigación

La investigación reflejó los requisitos metodológicos de una investigación **aplicada**, que incluyen mantener el conocimiento y usarlo en la práctica, así como mantener los estudios científicos para encontrar soluciones a las posibles oportunidades de mejora de la vida diaria (Bolaños Benavides, 2022).

El diseño del estudio fue **pre-experimental** porque se manejó todas las variables (Jara Ramirez, 2022).

El enfoque de la investigación fue **cuantitativo** ya que se trató de mediciones objetivas y análisis estadísticos, matemáticos o numéricos de datos recopilados por cuestionarios y encuestas, o mediante el uso de tecnología de la información para manipular datos estadísticos existentes. El objetivo principal de la investigación cuantitativa es recopilar y generalizar datos numéricos entre grupos o explicar un fenómeno específico (Blanco, 2022).

#### 3.2. Variables y Operacionalización

- **Variable Independiente**

Biohuerto

- **Variable Dependiente**

Gestión de residuos

En base a la identificación de las variables de la investigación, así como los problemas, objetivos e hipótesis, se elaboró la matriz de operacionalización de variables donde se incluyó la identificación de las dimensiones y los indicadores requeridos para la evaluación de los objetivos planteados. Dichas matrices se muestran en el Anexo 2.

#### 3.3. Población, muestra y muestreo.

Según Lozano (2022), la población de estudio es un conjunto de casos bien definidos, manejables y accesibles que servirán como punto de referencia para

elegir la muestra y satisfacer un conjunto predeterminado de criterios. En la presente investigación la **población** estuvo conformada por 258,60 kg de los residuos orgánicos generados en la comunidad campesina San Pedro de Ocobamba.

Velázquez Porras (2020), define la muestra como una porción o subconjunto de una población, así como una colección de mediciones u observaciones derivadas de una determinada población. Debido a limitaciones prácticas, financieras o de tiempo, solo se puede tener en cuenta una parte de la población. La **muestra** estuvo constituida por 258.60 kg de los residuos orgánicos de la comunidad campesina.

Se puede obtener una demostración de dos maneras, según Otzen (2017): probabilístico y no probabilístico. La probabilidad de que cada participante del estudio sea incluido en la muestra puede determinarse utilizando técnicas de selección de muestras probabilísticas. La preferencia de los sujetos que serán estudiados, no obstante, solo dependerá de ciertas propiedades, criterios, etc. que el investigador (o investigadores) considerará en ese momento. Como resultado, este tipo de demostraciones pueden no ajustarse a una base estadística, lo que significa que no pueden garantizar que los sujetos estudiados personifiquen con precisión a la población blanca. El tipo de **muestreo** fue no probabilístico a criterio del investigador, por accesibilidad, facilidad y nivel de comprensión.

### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

A lo largo del estudio se emplearon las siguientes técnicas:

- Encuestas. en base a los cuestionarios desarrollados utilizados para elegir las actividades que componían los eventos de capacitación.
- Análisis documental. Recopilar información de diversos autores para sustentar nuestro trabajo de investigación. Recopilar datos sobre las percepciones públicas de los eventos de capacidad y las evaluaciones de las dimensiones ambientales cognitivas y afectivas.
- Observación participante. Implica capturar la realidad a través de interacciones sociales entre el investigador y los informantes durante las cuales se recopilan datos de manera sistemática y sin intrusiones para pruebas de dimensión conativa ambiental.

Los **instrumentos** de recolección que se utilizaron para esta investigación fueron: las fichas de registro de datos, los cuales respondieron a la matriz de operacionalización más específicamente a los indicadores. Estas herramientas se presentan en el Anexo 3, donde se dice que fueron desarrolladas a partir de la búsqueda de respuestas a cada uno de los objetivos planteados.

La validación del instrumento tiene la función de la recolección de los datos que se llenaran en las fichas que considera lo siguiente:

- Características del biohuerto
- Percepción sobre el biohuerto
- Uso de compost
- Características de los residuos
- Minimización de los residuos

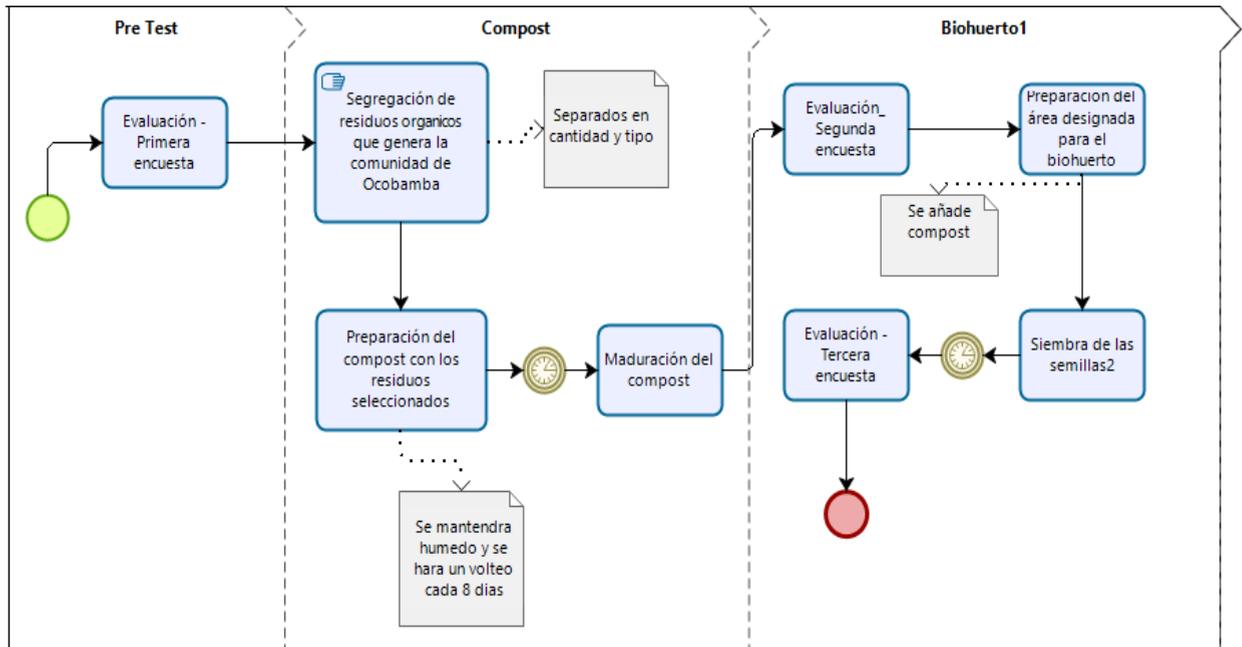
En la **Tabla 5**, se presentan los expertos que validaron dichos instrumentos, cuya calificación promedio fue de 85.3%. Ver tabla 5.

**Tabla 5.** *Validación de expertos*

<b>Nombres</b>			<b>Registro Cip</b>	<b>Validación %</b>
Juan	Julio	Ordoñez Gálvez	89772	90%
Luis	Fermin	Holguín Aranda	111614	85%
Danny Alonso Lizarzaburu Aguinaga			95556	81%
<i>PROMEDIO</i>				85.3%

### 3.5. Procedimientos

A continuación, se presenta el flujograma de los procedimientos realizados en la investigación. Este proceso es esquematizado en la Figura 3.



**Figura 3:** Flujograma del proceso

*Fuente: Elaboración propia.*

#### Ubicación de la zona de estudio

El presente trabajo de investigación se elaboró en la comunidad campesina del anexo de San Pedro de Ocobamba – distrito de Córdova, se utilizó la herramienta de ArcGIS para delimitar el área de estudio, dando como datos de sus coordenadas UTM (274491.47 E, 8676880.61 S) con una elevación de 3100 msnm. La figura se encuentra en el Anexo 3.

#### Etapa 1:

La primera encuesta se realizó con la visita casa por casa a todos los comuneros presentes el día 06/10/2022, la cual inicio a las 6:00 am y finalizó a las 4:00 pm. Las preguntas se dividieron en tres secciones: Conciencia ambiental, Residuos sólidos, Cuidado y respeto por el medio ambiente.

#### Etapa 2:

Se pasó a la construcción y delimitación del área de trabajo, siendo separado en cuatro secciones: un área para la elaboración del compost, un almacén de

herramientas (pala, pico, mangueras, etc.), un almacén para los sacos de compost y un área para el biohuerto.

### **Etapa 3:**

En la elaboración del compost se inició con la recolección de los residuos orgánicos generados por la comunidad, para luego proceder con el pesado correspondiente. De igual manera se recolectó el estiércol vacuno y ovino de los animales de los comuneros, los cuales se procedió a hacer el lavado, para disminuir la conductividad eléctrica que está ligada con la salinidad, como lo menciona (Veleccla, 2019). Una de las principales causas del deterioro del suelo es las excesivas cantidades de sales y a la par afecta a la agricultura, lo que conlleva a influir de manera negativa en el desarrollo de las plantas. Román (2013) citado por Veleccla (2019, p. 7), describe que cuando se procede a lavar las heces de vacuno, esta acción disuelve el fosforo, nitratos, potasio, sales entre otros. El cual es transportado por el agua en un proceso de filtración. Luego se procedió a cavar una zanja, en donde se colocó como base una bolsa plástica, después una capa de hojas secas (chala seca), los residuos orgánicos de la comunidad, los estiércoles vacuno y ovino, chala seca molida, y una capa de tierra negra; este proceso se realizó tres veces.

### **Etapa 4:**

Luego del tiempo de maduración del compost se pasó a tamizar con una malla Raschel para separar las partículas grandes de las finas, de tal manera que en el biohuerto se emplearon las partículas finas en el proceso de desarrollo de las hortalizas y los sobrantes se almacenaron en sacos, mientras que las partículas grandes de igual manera se almacenaron en sacos para emplearlos en próximos compost. Y por último se pasó a la siembra de las hortalizas.

## **3.6. Método de análisis de datos**

Para la presente investigación se consideró la necesidad de generar una base de datos que permita aglutinar toda la información generada durante la fase de procedimiento, a través de la cual se aplicó los análisis de la estadística descriptiva para lo cual se utilizó la hoja de cálculo Excel, para elaborar tablas que ayuden a sustentar debidamente las respuestas para cada objetivo planteado.

### **3.7. Aspectos éticos**

Con respecto a la investigación se elaboró por medio de la recopilación de búsqueda de ciencias efectivas, respetando los derechos de los autores. Además, de acuerdo con el código de ética de la Universidad César Vallejo, la presente investigación se realizó de acuerdo con los estándares necesarios determinados por la resolución del consejo Universitario N° 012-2017/UCV. El respeto hacia la propiedad intelectual y la autoría bibliográfica se demuestra citando con precisión a los autores de acuerdo con la ISO 690.

En consecuencia, el desarrollo de esta investigación se realizó tomando en cuenta los principios éticos y las buenas prácticas de integridad científica.

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Características del biohuerto

#### 4.1.1. Dimensiones

El área total en donde se trabajó es de 9 x18 m lo cual se dividió en tres secciones, la primera parte fue destinada para un almacén de herramientas y materiales complementarios (palas, pico, bolsas de compost preparado, mangueras, etc.) de 5.93 m<sup>2</sup>; en la segunda se implementó un espacio para la elaboración del compost de 15 m<sup>2</sup>; y por último se delimitó el área donde se trabajó para el biohuerto de 71.07 m<sup>2</sup>.

#### 4.1.2. Cantidad y especies de hortalizas

Se utilizó 6 especies diferentes de hortalizas para poder sembrar en el biohuerto. Ver tabla 6.

**Tabla 6.** Especies de hortalizas

Item	Especies	Cantidad
1	Acelgas	12
2	Zanahoria	12
3	Rabanito	12
4	Cebollín	36
5	Tomate	36
6	Ají amarillo	36
Total		144

### 4.2. Uso del compost

#### 4.2.1. Componentes del compost

A continuación, tenemos los componentes del compost. Ver tabla 7.

**Tabla 7:** Componentes

Componentes	Resultado	Unidades
Calcio	1.59	%

<b>Fósforo</b>	1.0	%
<b>Nitrógeno total</b>	1.6	%
<b>Potasio</b>	2.46	%
<b>Magnesio</b>	0.66	%

*Fuente: Reporte de laboratorio AGQ Lab.*

#### 4.2.2. Temperatura

Durante todo el proceso de la elaboración del compost la temperatura fue controlada a los 15 días indicando valores de 25 °C y a los 32 días se tomó una última medición que fue de 42 °C.

#### 4.2.3. pH

Durante la evaluación del proceso se hizo dos mediciones para determinar el pH siendo el inicio a los 15 días después de haber realizado el compost lo cual fue 6.5 de pH lo que significa que es ligeramente ácido, pero está dentro de los valores permisibles. Y el pH final fue de 8.70.

### 4.3. Características de los residuos

#### 4.3.1. Uso de residuos

Los residuos recaudados por la comunidad campesina San Pedro de Ocobamba, fueron utilizados para la elaboración del compost.

#### 4.3.2. Tipos de residuos

Se utilizaron únicamente los residuos orgánicos de la comunidad campesina San Pedro de Ocobamba. Donde se pudo observar restos de verduras, frutas y hortalizas. Ver tabla 8.

**Tabla 8.** Residuos orgánicos

Residuos orgánicos	Apio
	Cebolla
	Peladuras de papa

	Peladuras de zanahoria
	Zapallo
	Manzana
	Plátano
	Perejil
	Rabanito
	Coliflor

#### 4.4. Minimización de los residuos

##### 4.4.1. Cantidad inicial

Con la ayuda de la comunidad campesina San Pedro de Ocobamba, se recaudó en un máximo de 15 días un total de 258.60 kg, dicha colecta se realizó en intervalos de 5 días. Los cuales finalmente fueron destinados para la elaboración del compost.

##### 4.4.2. Cantidad final

Como cantidad final se obtuvo un total de 0, por lo mismo que todo fue reaprovechado en el compost.

##### 4.4.3. Porcentaje de reducción

Los residuos orgánicos se redujeron en un 100% ya que todos estos desechos fueron destinados para la elaboración de compost.

#### 4.5. Componentes del suelo

##### 4.5.1. Fertilidad física

Los resultados de laboratorio determinaron que el tipo de suelo del biohuerto de la Comunidad Campesina San Pedro de Ocobamba es Franco arenosa que está compuestos por arena, limo y arcilla, lo que quiere decir que no es muy arcilloso y tampoco muy arenoso. Tienen una gran productividad agrícola. Ver tabla 9.

**Tabla 9.** Fertilidad física

Parámetro	Resultado
Clase textural	Franco - Arenosa
Arcilla	12%
Limo	23 %
Arena	65 %

*Fuente: Reporte de laboratorio AGQ Lab*

#### 4.5.2. pH

El resultado para el siguiente parámetro resultó ser de 7.24 (Neutro o cercano a neutralidad). Intervalo óptimo para los cultivos. Ver tabla 10.

**Tabla 10.** pH del suelo

Parámetro	Resultado	Unidades
pH (Extracto 1/1)	7.24	Unidades de pH

*Fuente: Reporte de laboratorio AGQ Lab.*

#### 4.5.3. Microelementos

En la tabla 11, se puede observar los resultados de los microelementos del suelo, según los datos brindados en el caso de Hierro (DTPA) nos indica que está muy elevado, lo mismo es para los parámetros manganeso (DTPA) y el zinc (DTPA) y por último para el cobre tenemos valores normales. Ver tabla 11.

**Tabla 11.** Microelementos del suelo

Parámetros	Resultado	Unidades
Hierro (DTPA)	31.6	mg/kg
Manganeso (DTPA)	27.6	mg/kg
Cobre (DTPA)	1	mg/kg
Zinc (DTPA)	4.26	mg/kg

*Fuente: Reporte de laboratorio AGQ Lab.*

#### 4.6. Percepción del biohuerto

Los resultados de la investigación responden a la aplicación del instrumento aprendizaje significativo en las 3 encuestas que se realizaron a los 40 comuneros de la Comunidad Campesina San Pedro de Ocobamba relacionada a los objetivos trazados por la investigación.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en la primera encuesta que se realizó a la Comunidad Campesina San Pedro de Ocobamba.

Como se puede observar en la siguiente tabla, la gran parte de los pobladores carecen de información básica sobre temas relacionados a compost, medio ambiente y residuos. Ver tabla 12.

**Tabla 12.** Primera encuesta

Item	Preguntas	Totalmente de acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
<b>Percepción sobre conciencia ambiental</b>				
1	¿Conoces la realidad en la que viven las comunidades rurales respecto a los residuos?	28	5	7
2	¿Crees que es importante la educación ambiental?	35	5	0
3	¿Se realiza con frecuencia la recolección de residuos en las zonas rurales?	25	5	10
4	En tu hogar, ¿Realizan buenas prácticas ambientales?	5	4	31
5	En tu localidad, ¿Suele haber mucha basura en las calles?	30	5	5
6	En tu localidad, ¿Hay presencia de áreas verdes?	40	0	0
7	¿Cree usted que la educación ambiental contribuye a la contaminación del medio ambiente?	9	15	16
8	¿En su entorno se respira aire puro?	10	5	20
9	¿En el ecosistema natural existe equilibrio entre las especies naturales y vegetales?	18	10	12
10	¿Crees que la conservación del ambiente es responsabilidad de los especialistas y no de todos?	22	0	18
<b>Percepción sobre residuos</b>				
11	¿Conoces qué es segregación de residuos?	0	5	35
12	¿En tu hogar separan la basura en orgánicos, plásticos y papeles?	2	4	34
13	¿Tienes conocimientos de los que son los tachos de colores o su utilidad?	10	8	22
14	¿Es útil la separación de residuos en tachos diferentes?	q	4	11

15	¿Sabes qué función cumple la materia orgánica en el suelo?	28	8	4
16	¿Los residuos orgánicos se pueden volver a utilizar?	10	9	21
17	¿Sabe que es el compost?	15	5	20
18	¿Sabes para que sirve tener un biohuerto?	6	12	22
19	¿Sabes cómo se puede construir un biohuerto?	2	1	37
20	¿Crees que es importante la participación de la comunidad cuando no es suficiente la intervención de las autoridades en problemas básicos como el recojo de residuos?	18	0	22
<b>Percepción sobre el cuidado y respeto por el medio ambiente</b>				
21	¿Sabes la importancia de las plantas en el ambiente?	35	4	1
22	¿Participa activamente en campañas o actividades que promueven el cuidado del ambiente?	12	0	28
23	¿Crees que es entretenido el proceso de la creación de un biohuerto?	15	6	19
24	¿Se puede elaborar compost con los residuos orgánicos que generamos?	10	0	30
25	¿Crees que la implementación de un biohuerto ayudaría al mantenimiento y protección del medio ambiente?	13	7	20
26	¿Los insecticidas contaminan los frutos que producen las plantas?	23	4	13
27	¿Existe un buen cuidado de las áreas verdes en tu comunidad?	12	8	20
28	En su comunidad, ¿Promueven temas concernientes con la preservación del medio ambiente?	0	0	40
29	¿Le gustaría que en Ocobamba haya un comité de gestión comunitaria de residuos sólidos?	18	0	22
30	Recomendarías a las personas tener experiencia en la elaboración del compost?	6	1	33

*Fuente: Adaptado de Castillo M. (2019).*

Luego se tiene la segunda encuesta que se realizó a la Comunidad Campesina de Ocobamba. Donde se pudo observar que los pobladores en su gran mayoría pusieron de su parte para poder aprender y concientizarse sobre estos temas, logrando así una mejora favorable. Ver tabla 13.

**Tabla 13.** Segunda encuesta

Item	Preguntas	Totalmente de acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
<b>Conciencia ambiental</b>				
1	¿Conoces la realidad en la que viven las comunidades rurales respecto a los residuos?	35	2	3
2	¿Crees que es importante la educación ambiental?	40	0	0
3	¿Se realiza con frecuencia la recolección de residuos en las zonas rurales?	25	12	3
4	En tu hogar, ¿Realizan buenas prácticas ambientales?	15	2	23
5	En tu localidad, ¿Suele haber mucha basura en las calles?	30	2	8
6	En tu localidad, ¿Hay presencia de áreas verdes?	40	0	0
7	¿Cree usted que la educación ambiental contribuye a la contaminación del medio ambiente?	10	5	25
8	¿En su entorno se respira aire puro?	25	2	13
9	¿En el ecosistema natural existe equilibrio entre las especies naturales y vegetales?	18	10	12
10	¿Crees que la conservación del ambiente es responsabilidad de los especialistas y no de todos?	30	0	10
<b>Residuos</b>				
11	¿Conoces qué es segregación de residuos?	10	2	28
12	¿En tu hogar separan la basura en orgánicos, plásticos y papeles?	18	1	21
13	¿Tienes conocimientos de los que son los tachos de colores o su utilidad?	17	0	23
14	¿Es útil la separación de residuos en tachos diferentes?	28	12	0
15	¿Sabes qué función cumple la materia orgánica en el suelo?	32	5	3
16	¿Los residuos orgánicos se pueden volver a utilizar?	29	6	5
17	¿Sabe que es el compost?	30	10	0
18	¿Sabes para que sirve tener un biohuerto?	29	11	0
19	¿Sabes cómo se puede construir un biohuerto?	33	7	0
20	¿Crees que es importante la participación de la comunidad cuando no es suficiente la intervención de las autoridades en problemas básicos como el recojo de residuos?	26	14	0
<b>Cuidado y respeto por el medio ambiente</b>				
21	¿Sabes la importancia de las plantas en el ambiente?	38	2	0
22	¿Participa activamente en campañas o actividades que promueven el cuidado del ambiente?	20	20	0

23	¿Crees que es entretenido el proceso de la creación de un biohuerto?	25	15	0
24	¿Se puede elaborar compost con los residuos orgánicos que generamos?	36	4	0
25	¿Crees que la implementación de un biohuerto ayudaría al mantenimiento y protección del medio ambiente?	25	15	0
26	¿Los insecticidas contaminan los frutos que producen las plantas?	30	10	0
27	¿Existe un buen cuidado de las áreas verdes en tu comunidad?	25	15	0
28	En su comunidad, ¿Promueven temas concernientes con la preservación del medio ambiente?	17	10	3
29	¿Le gustaría que en Ocobamba haya un comité de gestión comunitaria de residuos sólidos?	27	13	0
30	Recomendarías a las personas tener experiencia en la elaboración del compost?	29	11	0

*Fuente: Adaptado de Castillo M. (2019).*

Finalmente, en los resultados de la tercera encuesta se pudo observar un gran cambio significativo en los comuneros de San Pedro de Ocobamba, el 99% en todo este proceso pudo culturizarse y aprender cosas nuevas referentes a la educación ambiental y cuán importante es la separación de los residuos en tachos diferentes. Así mismo aprendieron a darle un segundo uso a sus vegetales, cáscaras de frutas, entre otros. Ver tabla 14.

**Tabla 14.** Tercera encuesta

Item	Preguntas	Totalmente de acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
<b>Conciencia ambiental</b>				
1	¿Conoces la realidad en la que viven las comunidades rurales respecto a los residuos?	38	2	0
2	¿Crees que es importante la educación ambiental?	40	0	0
3	¿Se realiza con frecuencia la recolección de residuos en las zonas rurales?	36	4	0
4	En tu hogar, ¿Realizan buenas prácticas ambientales?	30	10	0
5	En tu localidad, ¿Suele haber mucha basura en las calles?	5	3	32
6	En tu localidad, ¿Hay presencia de áreas verdes?	40	0	0
7	¿Cree usted que la educación ambiental contribuye a la contaminación del medio ambiente?	0	5	35

8	¿En su entorno se respira aire puro?	25	2	13
9	¿En el ecosistema natural existe equilibrio entre las especies naturales y vegetales?	32	8	0
10	¿Crees que la conservación del ambiente es responsabilidad de los especialistas y no de todos?	36	4	0
<b>Residuos</b>				
11	¿Conoces qué es segregación de residuos?	36	4	0
12	¿En tu hogar separan la basura en orgánicos, plásticos y papeles?	31	9	0
13	¿Tienes conocimientos de los que son los tachos de colores o su utilidad?	40	0	0
14	¿Es útil la separación de residuos en tachos diferentes?	40	0	0
15	¿Sabes qué función cumple la materia orgánica en el suelo?	37	3	0
16	¿Los residuos orgánicos se pueden volver a utilizar?	40	0	0
17	¿Sabe que es el compost?	40	0	0
18	¿Sabes para que sirve tener un biohuerto?	40	0	0
19	¿Sabes cómo se puede construir un biohuerto?	40	0	0
20	¿Crees que es importante la participación de la comunidad cuando no es suficiente la intervención de las autoridades en problemas básicos como el recojo de residuos?	39	1	0
<b>Cuidado y respeto por el medio ambiente</b>				
21	¿Sabes la importancia de las plantas en el ambiente?	40	0	0
22	¿Participa activamente en campañas o actividades que promueven el cuidado del ambiente?	36	4	0
23	¿Crees que es entretenido el proceso de la creación de un biohuerto?	40	0	0
24	¿Se puede elaborar compost con los residuos orgánicos que generamos?	40	0	0
25	¿Crees que la implementación de un biohuerto ayudaría al mantenimiento y protección del medio ambiente?	40	0	0
26	¿Los insecticidas contaminan los frutos que producen las plantas?	38	2	0
27	¿Existe un buen cuidado de las áreas verdes en tu comunidad?	33	7	0
28	En su comunidad, ¿Promueven temas concernientes con la preservación del medio ambiente?	40	0	0
29	¿Le gustaría que en Ocobamba haya un comité de gestión comunitaria de residuos sólidos?	40	0	0
30	Recomendarías a las personas tener experiencia en la elaboración del compost?	40	0	0

*Fuente: Adaptado de Castillo M. (2019).*

## V. DISCUSIÓN

En esta sección, se procede a plasmar la discusión de los resultados obtenidos en la presente investigación con los resultados de otros autores, con la finalidad de ver si existe concordancia y/o discrepancias presentes en las investigaciones, la finalidad de este proyecto es evidenciar como la implementación de un biohuerto genera la disminución de los residuos orgánicos generados por la comunidad campesina San Pedro de Ocobamba el cual sirvió para elaborar compost, tuvo una eficiencia en la minimización de residuos y en los componentes, valores óptimos para evidenciar la calidad del compost que es considerado un producto eco amigable, el cual según Mego (2021), mediante su incorporación se puede conseguir resultados positivos ya que no generan contaminación en el suelo, optimizando las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, su estructura y regulando la estabilidad hídrica, al retener los nutrientes y nivelar el pH; con la incorporación del compost se buscó mejorar la calidad de los suelos.

El nitrógeno total del compost obtenido de los residuos por la comunidad campesina San Pedro de Ocobamba alcanzó 1.6%. Similar a lo obtenido por Soriano (2016) y Rofner Nelino (2019) que obtuvieron 1.54% y 2.4% respectivamente. Según la OMS los valores del nitrógeno se deben de encontrar entre un rango de (0.4 – 3.5%). A lo que se puede demostrar que estos resultados obtenidos en la investigación se encuentran dentro del rango permisible y tienen el nitrógeno necesario para poder satisfacer las necesidades de los microorganismos degradantes ya que si hubiese sido más elevado o sobrepasado el límite permisible se producirían una evacuación de amoníaco y emisiones de olores desfavorables.

Análogamente en nuestra investigación, se pudo identificar los siguientes componentes: Ca (1.59%), P (1.0%), K (2.46%), Mg (0.66%). Vargas (2018) obtuvo valores similares referentes al fósforo (1.92%) que de acuerdo a la FAO el fósforo debe de estar en un rango de (0.1 – 1.0%), el potasio (0.3 – 1.0%), calcio (2.0) y magnesio (1.1%). Sin embargo, Vera (2018) obtuvo valores de potasio (3.19%) en lo cual obtuvo un abono de buena calidad y así mismo logró mejorar cada uno de estos componentes que son fundamentales para el cultivo. Así mismo Huaman (2019) mostró resultados de sus cuatro compostajes que realizó, los cuales fueron (1.01%; 1.01%; 0.83% y 0.76%) que se encuentran entre los valores normales

proporcionados por la FAO y similares a los valores obtenidos en nuestra investigación. En las investigaciones de los autores ya mencionados sus resultados superan el rango de calidad según lo mencionado por la FAO. Sin embargo, con los estándares de calidad de IAP se encuentran en una categoría normal de valores. Así mismo Oliva, et al. (2017), en su investigación donde se determinó el efecto de la aplicación de tres tipos de abonos orgánicos en la optimización del rendimiento del repollo corazón de buey, que evidencio resultados positivos aumentando significativamente la concentración de las características de los nutrientes y mejora la calidad del suelo a mediano y largo plazo.

Los resultados de la elaboración del compost evaluado después de 15 días obtuvieron 6.5 de pH. Este resultado guardó relación con lo que sostiene Rengifo (2022), Yanasupo (2018), Munive (2018) y Nauto (2019). Quienes señalan que los pH que se encuentran en el rango permisible son de 6.5 - 7.5 u 8; ya que estos aseguran que el proceso sea favorable y es donde se puede hallar la mayor presencia microbiana. Sin embargo, Román (2013) menciona que el pH del compost varía según su proceso, ya sea desde 4.5 a 8.5. La principal actividad bacteriana sucede en rangos óptimos de 6.0 - 7.5. Sin embargo, la actividad fúngica se da en pH 5.5 - 8.0. Por ende, ello es acorde con lo que este estudio halla.

La muestra final del compost fue de (8.70 pH) que según Román Pilar (2013) y Munive (2018) indican que según la Norma Mexicana NADF-020-AMBT- 2011 los valores se deben encontrar en un rango de (6.7 - 7.5); la FAO (4.5 - 8.5), así mismo la norma chilena NCh 2880 indica que los valores deben ser desde (5 - 8 pH) ya que si es menos se puede dar un exceso de ácidos orgánicos y si supera estos límites se podría producir amoniaco alcalinizado. Pero la OMS manifestó que los criterios del compost como un abono orgánico tienen que tener un pH de 6 - 9.

La temperatura del compostaje al finalizar fue de 42°C. Para poder corroborar estos datos Food and Agriculture Organization (2013), INTEC (Rafael 2015) y Céspedes Castañeda (2016) en sus investigaciones mencionan que la velocidad del compost llega a acelerar la temperatura de la mezcla siempre y cuando este se encuentre entre (40 - 45%). También afirman que el incremento de la temperatura a un máximo de 44 °C llega a acelerar la descomposición. Por otro lado la FAO refiere que la temperatura puede elevarse hasta los 65°C, pero que si

sigue subiendo no se podría mantener suficiente actividad microbiana para poder activar los microorganismos y no se podría terminar el proceso.

La cantidad de residuos orgánicos que se recolectó de los comuneros fue un total de 258.60 kg. Con esta primicia; según Flores (2022) el cual realizó un acopio en el cual 1171 kg son de residuos orgánicos para hacer compost, rindiendo una cantidad de 874 kg de compost, indica que su elaboración es una actividad económica rentable. No obstante, en nuestra investigación el porcentaje de los residuos fue de un 100%. Además, con respecto a la minimización, Nolasco (2020) realizó la identificación de los residuos; teniendo como objetivo identificar la cantidad, composición y el potencial de reciclaje; los resultados fueron de 148 kg de residuos generados por los jóvenes universitarios, y concluyendo que el 67% se pueden reusar. Lo cual es factible darles un uso a los residuos, ya que como lo menciona Barrera (2020) las prácticas que son mayormente utilizadas para la disposición final de los residuos orgánicos, son empleados como sustancias comestibles para animales en los hogares o desechados por medio de los camiones recolectores, el cual aumenta la problemática de la contaminación ambiental.

Respecto a la fertilidad física del suelo la clase textural es Franco - Arenosa, lo cual tiene (12% de arcilla, 23% de limo y un 65% de arena). Según Víctor Juárez (2018) menciona que uno de los mejores suelos para el cultivo de banano son suelos de textura media, a partir de franco arenoso, muy fino y fino hasta los francos arcillosos. Así como también Cruz (2013) recomienda el suelo franco o franco arenoso para el cultivo de mango, palta, guayaba, entre otros. Ya que estos tipos de suelos son muy fáciles de manejar para los agricultores.

El suelo que se mandó a laboratorio evidenció valores de 7.24 pH. Como indica Ruiz (2016) el pH de suelo tiende a influir en los procesos químicos, procesos biológicos y en el proceso microbiano. El pH de suelo puede llegar a variar entre los (3.5 - 9). Mientras Nauto (2019) en su investigación nos indica que la etapa final donde se concreta el proceso de los microorganismos teniendo un pH adecuado para su desarrollo y donde se puede hallar la mayor presencia microbiana es un pH de (6.0 - 7.5). También se puede observar mayor presencia fúngica en un pH (5.5 - 8.0). Y la condición óptima será de un pH 5.8 - 7.2. Lo que quiere decir que según la escala potencial de hidrógeno el suelo es favorable y neutra. Así mismo en

comparación con los autores nuestro resultado se encuentra en los rangos permisibles y similares a ellos.

Para poder complementar el trabajo de investigación se recurrió a realizar tres encuestas (antes, durante el proceso y al finalizar) para poder evaluar sus conocimientos y ver el avance que obtuvieron. Según Menyuca Nqubeko, et al. (2020), Nova Paulo, et al. (2020) y Zikargae Mekonnen et al., (2022) evidenciaron en sus investigaciones que, utilizando los métodos estadísticos descriptivos y aplicando cuestionarios, estos llegan a ser de mucha ayuda ya que lograron excelentes avances en temas sobre el compostaje, biohuerto y gestión de residuos. Así mismo los autores ya mencionados pudieron demostrar que estos métodos son muy factibles.

Asimismo se pudo visualizar que al final de la presente investigación, la comunidad campesina de Ocobamba demostró gran interés en los tres ítems manejados en las encuestas lo que demuestra un impacto positivo de la implementación de un biohuerto para la gestión de los residuos orgánicos, lo mencionado guarda relación con Hernández (2015) quien afirma que es fundamental e importante, el diseño e incorporación de estrategias para el manejo y tratamiento de los residuos, incorporando a las comunidades, y de igual manera dando a conocer a estas personas, los beneficios que aporta una buena gestión de los residuos, dando conciencia de responsabilidad del manejo de los residuos y su importancia.

## VI. CONCLUSIONES

1. Se determinó que las características de los residuos orgánicos fueron un total de 10 tipos de residuos orgánicos domésticos (apio, cebolla, peladuras de papa, peladuras de zanahoria, zapallo, manzana, plátano, perejil, rabanito, coliflor), teniendo una cantidad total de 258.60 kg.
2. Se logró minimizar el 100% de los residuos orgánicos generados en la comunidad campesina san pedro de Ocobamba que son principalmente (apio, cebolla, peladuras de papa, zanahoria, zapallo, manzana, etc.) convirtiéndolos en compost el cual tuvo buenas propiedades de nutrientes (Calcio, Fósforo, Nitrógeno total, Potasio, Magnesio) y un pH óptimo que se encuentra dentro de los valores permisibles para su uso.
3. Se determinó que los conocimientos en torno a la gestión de los residuos orgánicos y su aprovechamiento eran incipientes existiendo desinformación de la importancia y manera de aprovecharlo. Posteriormente luego de la implementación del biohuerto y capacitación en el empleo de residuos orgánicos como el compost, se estableció que la comunidad campesina de Ocobamba tomo interés para la gestión de los residuos orgánicos que generan; con respecto al biohuerto fue un instrumento que genero conciencia sobre la gestión de los residuos, esto se evidencia en las encuestas realizadas donde se puede percibir un cambio en el interés de la población.
4. Por lo tanto, la gestión de estos residuos como aprovechamiento para convertirlo en compostaje permite no solamente mitigar los impactos negativos sino también ser reaprovechados como compost y mejorar la actividad agrícola.

## **VII. RECOMENDACIONES**

- Establecidas las conclusiones de esta investigación se sugiere investigar las plantas que crecen en los lugares que las temperaturas descienden los 10°C.
- Así mismo se propone que en un inicio vayan casa por casa explicandolo que van a realizar en su comunidad para que los pobladores puedan tener conocimiento y los puedan apoyar.
- También los residuos orgánicos recolectados deben ser segregados ya que algunos de estos están podridos y afectaría en la elaboración del compost.
- En la comunidad de San Pedro de Ocobamba carecen de mucha información respecto a temas relacionados con el medio ambiente, por lo que sería bueno realizar diversas investigaciones relacionados a la descontaminación por metales pesados, entre otros.

## REFERENCIAS

ANDRÉS, GÓMEZ MOROCHO RONNY. ANÁLISIS MULTICRITERIO PARA DETERMINAR LA FERTILIZACIÓN DEL CULTIVO DE BANANO (*Musa acuminata* AAA) EN LA HACIENDA LA CHEPA. 2021. Tesis Doctoral. UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR.

BAILÓN-ROJAS, Marlon Ricardo; FLORIDA-ROFNER, Nelino. Caracterización y calidad de los compost producidos y comercializados en Rupa Rupa-Huánuco. Enfoque UTE, 2021, vol. 12, no 1, p. 1-11.

BARRERA QUISPE, Marycielo Josedline. Prácticas en el manejo de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos en el Distrito de Apata-2018. 2020.

BAQUERO MORÓN, Victoria Eugenia. Aprovechamiento de residuos orgánicos residenciales para la generación de abono en Bogotá. 2019. Tesis de Licenciatura. Fundación Universidad de América.

BELTRÁN-MORALES, Félix Alfredo, et al. Contenido inorgánico de nitrógeno, fósforo y potasio de abonos de origen natural para su uso en agricultura orgánica. Terra Latinoamericana, 2019, vol. 37, no 4, p. 371-378.

BLANCO, Neligia; PIRELA, Johann. La complementariedad metodológica: Estrategia de integración de enfoques en la investigación social. Espacios públicos, 2022, vol. 18, no 45.

BOLAÑOS BENAVIDES, Dennis Elizabeth. Lectura comprensiva para la investigación formativa. 2022. Tesis de Licenciatura. Universidad de Guayaquil. Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación.

BOWERS, Alison W.; CREAMER, Elizabeth G. A grounded theory systematic review of envi secondary students in the United States. International Research in Geographical and Environme30, no 3, p. 184-201.

CASTILLO NOLE, Manuel Jorge. Biohuertos escolares en la conservación del

medio ambiente de los estudiantes del nivel secundario de la Institución Educativa Juan José Crespo Castillo de la provincia de Ambo, Huánuco 2016. 2019.

CESPEDES CASTAÑEDA, Lucely del Rocillo; ROMERO CABANILLAS, Luzmila Gladys. Compost como abono orgánico para mejorar la agricultura convencional de los pobladores de la Libertad, Distrito de Aramango-Bagua-Amazonas, 2016. 2017.

CRUZ, Cristhian Siguayro; ROQUE, Milton Mamani. GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES Y LA INFLUENCIA DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL MUNICIPAL SOLID WASTE MANAGEMENT AND THE INFLUENCE OF ENVIRONMENTAL EDUCATION.

FLORES HUANQUI, Jose Angel, et al. Diagnóstico de la situación actual de los residuos sólidos generados en el campus universitario (UMSA-Cota Cota) y su área de influencia (Av. Muñoz Reyes, calle 26 hasta 35), para la producción de compost. Tesis Doctoral.

Food and Agriculture Organization. Textura del suelo [en línea]. Roma. 2017.  
[Fecha de consulta: 30 de octubre de 2022]. Disponible en:  
[http://www.fao.org/fishery/docs/CDrom/FAO\\_Training/FAO\\_Training/General/x6706s/x6706s06.htm](http://www.fao.org/fishery/docs/CDrom/FAO_Training/FAO_Training/General/x6706s/x6706s06.htm)

GARCIA RAMOS, Clara, et al. Obtención de compost mediante la biotransformación de residuos de mercados agropecuarios. Instituto de Educación Superior Cuba, 2019.

GUÍA PARA EL CUMPLIMIENTO DE LA META 3. MINISTERIO DEL AMBIENTE. 2022. LIMA :s.n., 2022.

GUEÇAIMBURU, Juan Martín, et al. Evolución del fósforo disponible a distintos niveles de compactación por tráfico agrícola en un argiudol típico. Chilean journal of agricultural & animal sciences, 2019, vol. 35, no 1, p. 81-89.

HERNÁNDEZ ÁVILA, Ivón Anaí. La gestión integral de los residuos sólidos urbanos en el municipio de Maravatío, Michoacán. *Revista Catalana de Dret Ambiental*, 2015, vol. 6, no 2.

JARA RAMÍREZ, Milton Andrés. Eficacia del programa “Semillero de investigación” en el desarrollo de habilidades investigativas en los estudiantes de enfermería de la Corporación Universitaria Adventista de Colombia, 2018-2019. 2022.

JUÁREZ MORALES, Víctor Hugo. Correlación entre variables físicas y químicas para la determinación del nivel de fertilidad de suelos cultivados con banano en el valle del Chira-Piura. 2018.

LIM, BORAH. Exploring the Development of Gardening Identity in College Students: Project “Aggies Grow Veggies” at UC Davis. 2022. Tesis Doctoral. UNIVERSITY OF CALIFORNIA DAVIS.

LÓPEZ CALDAS, Christian Enrique. Niveles de abonos foliares en el rendimiento y calidad de la chala forrajera (*Zea mays L.*) variedad Chuska bajo las Condiciones Edafoclimáticas de SanCristobal-Huacrachuco-Marañon-2017. 2018.

LOZANO HUARACHA, Sirian. La gestión estratégica y su impacto en la rentabilidad económica de la empresa constructora ZEGARR Ingenieros EIRL de la ciudad del Cusco, 2019. 2022.

LU, Hangyong Ray; QU, Xin; EL HANANDEH, Ali. Towards a better environment- the municipal organic waste management in Brisbane: Environmental life cycle and cost perspective. *Journal of Cleaner Production*, 2020, vol. 258, p. 120756.

MEGO LOBATÓN, Ana Paola. Eficiencia de productos eco amigables para mejorar la calidad del suelo en los biohuertos-distrito de Monsefú. 2021.

MENYUKA, Nqubeko Neville; SIBANDA, Melusi; BOB, Urmilla. Perceptions of the challenges and opportunities of utilising organic waste through urban agriculture in the durban south basin. *International journal of environmental research and public health*, 2020, vol. 17, no 4, p. 1158.

MONTES, C. Generación y manejo de residuos durante la pandemia del COVID-19. *Universidad Externado de Colombia*. Recuperado el, 2020, vol. 7, no 07, p. 2020.

MUNIVE CERRÓN, Rubén Víctor. Recuperación de suelos degradados por

contaminación con metales pesados en el valle del Mantaro mediante compost de Stevia y fitorremediación. 2018.

NAUTO QUISPE, Ruben. Implementación de composteras en viviendas a partir de residuos orgánicos generados en domicilio en zona ZV-5 de Cercado de Lima. 2019.

NEINA, Dora. The role of soil pH in plant nutrition and soil remediation. *Applied and Environmental Soil Science*, 2019, vol. 2019.

NOLASCO, Elaine, et al. Characterization of solid wastes as a tool to implement waste management strategies in a university campus. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 2020.

NOVA, Paulo, et al. Urban organic community gardening to promote environmental sustainability practices and increase fruit, vegetables and organic food consumption. *Gaceta Sanitaria*, 2020, vol. 34, p. 4-9.

NURIDDINOVNA, Kamolova Shohsanam; MELIYEVNA, Pulatova Nazira. Characteristics of Environmental Education Issues in Avesto. *International Journal of Discoveries and Innovations in Applied Sciences*, 2022, vol. 2, no 2, p. 69-72.

OLIVA, Manuel, et al. Efecto de la aplicación de abonos orgánicos sobre el rendimiento de repollo Corazón de Buey (*Brassica oleracea*) en Chachapoyas, Amazonas. *Revista de Investigación de Agroproducción Sustentable*, 2017, vol. 1, no 3, p. 20-27.

OLIVERA MURCIA, Serafín, et al. Alternativas para la realización de compostaje a partir de residuos orgánicos generados en las veredas Marayal y San Miguel, municipio de Cubarral, departamento del Meta, en el marco de una revisión bibliográfica, 2022.

OCHOA MIRANDA, Marlybell. Gestión integral de residuos: análisis normativo y herramientas para su implementación. Editorial Universidad del Rosario, 2018.

OTZEN, Tamara; MANTEROLA, Carlos. Técnicas de Muestreo sobre una

Población a Estudio. *International journal of morphology*, 2017, vol. 35, no 1, p. 227-232.

PATRA, Ranjan Kumar, et al. Juxtaposing the quality of compost and vermicompost produced from organic wastes amended with cow dung. *Environmental Research*, 2022, vol. 214, p. 114119.

RAFAEL AVILA, Maria Del Pilar. Proceso de producción y aplicación del producto microorganismos eficaces en la calidad de compost a partir de la mezcla de tres tipos de residuos orgánicos, Sapallanga-Huancayo. 2015.

RENGIFO BARBOZA, Isabel Milagros. Optimización del proceso de compostaje de residuos sólidos orgánicos, en el distrito de Contamana, Provincia de Ucayali, Departamento de Loreto. 2022.

RIVERA GÓMEZ, Scarleth Jubelka; DOLMOS REYES, Yader Moisés. Efecto de las propiedades físicas del suelo en la infiltración de agua en la finca el Plantel UNA 2020-2022. 2022. Tesis Doctoral. Universidad Nacional Agraria, Managua (Nicaragua).

ROFNER, Nelino Florida; DIAZ, Fernando Reategui. Compost a base de plumas de pollos (*Gallus domesticus*).

ROMÁN, Pilar; MARTÍNEZ, María M.; PANTOJA, Alberto. *Manual de compostaje del agricultorexperiencias en américa latina*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación., 2013.

ROMAN, P.; MARTÍNEZ, M.; PANTOJA, A. Manual de compostaje del agricultor. Chile. Obtenido de <http://www.fao.org/3/i3388s/i3388S.pdf>, 2013.

RUIZ OLORTINO, Gean Pieer. Estudio fisicoquímico del suelo del sistema de andenería del centro poblado Caca, provincia de Yauyos, Lima. 2016.

SANCHEZ VASQUEZ, Esther; DOMINGUEZ ALVAN, Marcela Eloya. Producción de compost a base de residuos orgánicos domiciliarios de Bello Horizonte con la incorporación de microorganismos eficientes, Banda de Shilcayo, 2020. 2020.

SANCHEZ-ROSALES, Rocío et al. Comparison of three systems of decomposition of agricultural residues for the production of organic fertilizers. *Chilean J. Agric. Res.* [online]. 2017, vol.77, n.3 [cited 2022-11-20], pp.287-292.

SORIANO VILCAHUAMAN, Jakelin Analy. Tiempo y calidad del compost con aplicación de tres dosis de microorganismos eficaces-Concepción. 2016

SOUZA, Jonatas Santos de, et al. A purpose of a smart vegetable garden model based on paraconsistent annotated evidential logic E<sub>i</sub>. En *New Developments of IT, IoT and ICT Applied to Agriculture*. Springer, Singapore, 2021. p. 11-18.

TICLIA MAQUI, María Ester, et al. Valoración Económica para el adecuado Manejo de Residuos Sólidos Municipales. Una revisión sistemática entre los años 2010-2020. 2022.

TOLEDO, Milton. Manejo de suelos ácidos de las zonas altas de Honduras: conceptos y métodos. 2016.

TORRES-GONZALES, Yovana, et al. Gestión de residuos orgánicos y dotación de biohuertos domiciliarios, Millpo Ccachuana, Huancavelica, Perú. 2021.

VALVERDE-OROZCO, Víctor, et al. Characterization of Agro-Livestock Wastes for Composting in Rural Zones in Ecuador: The Case of the Parish of San Andrés. *Agronomy*, 2022, vol. 12, no10, p. 2538.

VELÁZQUEZ, Alberto Porras. Conceptos básicos de estadística. Centro de Investigación en Geografía y Geomática, 2017, vol.

VELECELA ABAMBARI, Silvia Geovanna. Pretratamiento de estiércol vacuno para producción de humus supresor a través de la interrelación de *Eisenia foetida* y microorganismos benéficos. 2019.

YANASUPO GARCÍA, Kenyo. Compostaje de proporciones de residuos de cosecha de maíz y estiércol de vacuno, con y sin microorganismos eficientes. Ayacucho 2017. 2018.

ZIKARGAE, Mekonnen Hailemariam; WOLDEAREGAY, Amanuel Gebru; SKJERDAL, Terje. Empowering rural society through non-formal environmental education: An empirical study of environment and forest development community projects in Ethiopia. *Heliyon*, 2022, vol. 8, no 3, p. e09127.

## ANEXOS



Biohuerto situado en comunidad campesina San Pedro de Ocobamba.



Encuesta a los comuneros



Recolección de los residuos orgánicos de la comunidad campesina de Ocobamba



Pesaje de los residuos orgánicos recolectados.



Capacitación a los comuneros de la comunidad San Pedro de Ocobamba.



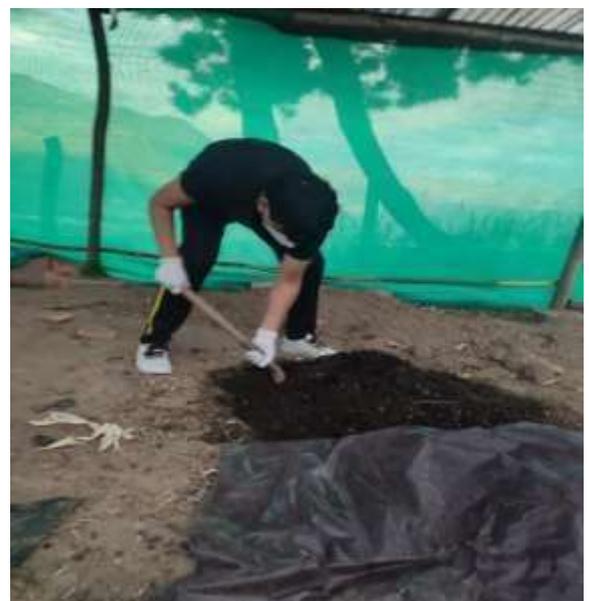
Elaboración del compost.



Medición del pH  
y temperatura



Siembra de los vegetales de  
primera necesidad.



Proceso final del compost.

## Anexos

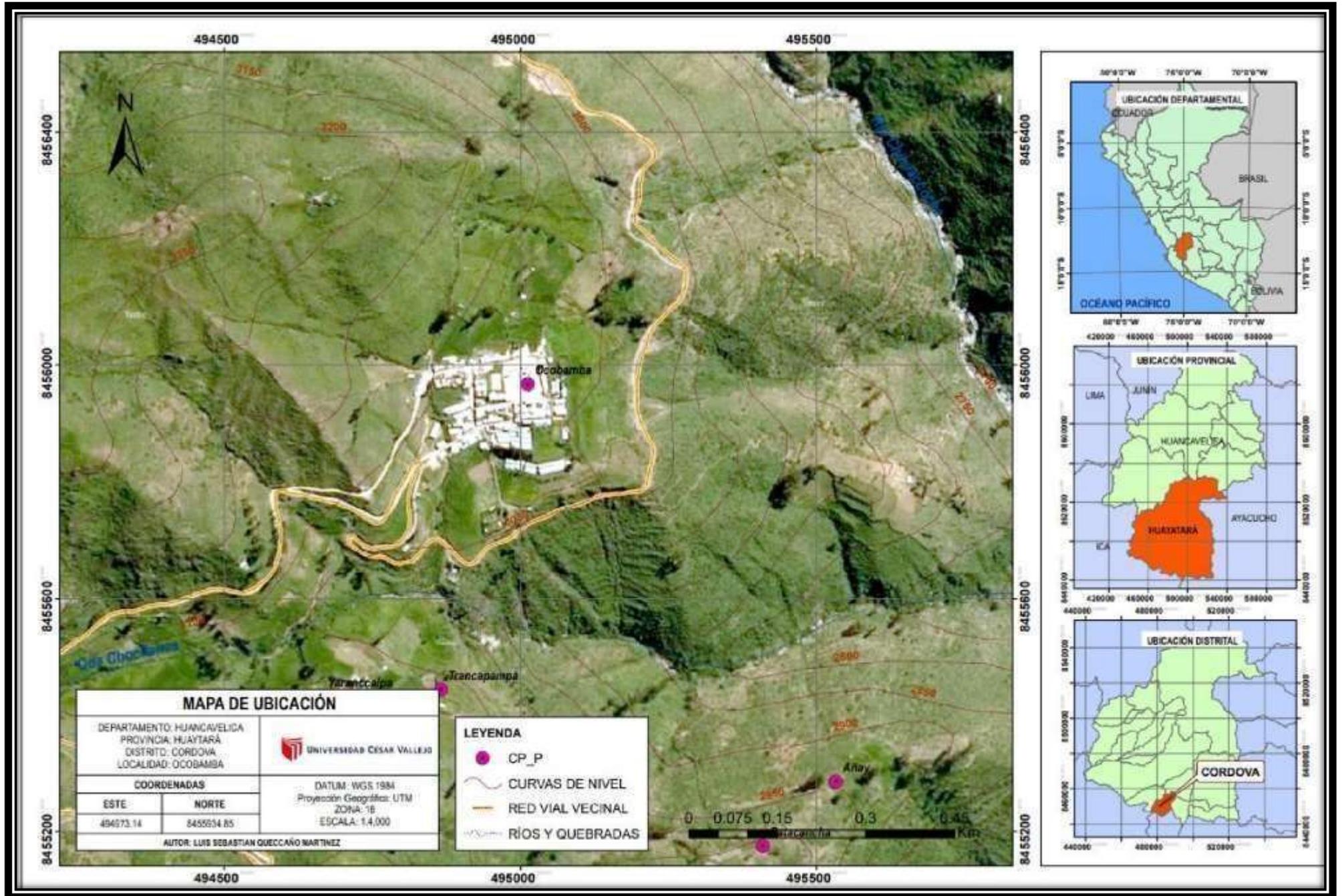
### Anexo 1: Matriz Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
<b>Xi: Independiente; Biohuerto</b>	Un biohuerto es un lugar donde se cultivan, cuidan y utilizan materiales orgánicos. Este tipo de producción se puede hacer en campo abierto para acelerar el crecimiento de nutrientes en las plantas. (Barreto, 2021).	La variable del biohuerto se determinó por las características del biohuerto, la percepción y el uso de compost que se empleó en él.	Característica del biohuerto	Dimensiones del biohuerto	Razón
				Cantidad de hortalizas	Razón
				Especies de hortalizas	Nominal
			Uso de Compost	Componentes	Nominal
				pH	Razón
				Temperatura	Razón
<b>Yi: Dependiente Gestión de residuos</b>	Es un proceso educativo que propone la relación del hombre con su entorno natural y artificial incluyendo la relación de la población, la contaminación, la distribución y agotamiento de los recursos, la tecnología, el transporte y la planificación rural (Aguilera, 2018)	La variable de gestión de residuos se determinó por sus características y la minimización de los residuos.	Características de los Residuos	Uso de residuos	Nominal
				Tipos de residuos	Nominal
			Minimización de los residuos	Cantidad Inicial	Razón
				Cantidad Final	Razón
				Porcentaje de reducción	Razón
			Percepción	Conciencia ambiental (pregunta del 1 al 10)	Nominal
				Residuos sólidos (pregunta del 11 - 20)	Nominal
				Cuidado y respeto por el medio ambiente (Pregunta 21- 30)	Nominal

## Anexo 2: Matriz de consistencia

Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	Operacionalización de Variables			Metodología
			Variables	Dimensión	Indicadores	
¿De qué manera un biohuerto permite ser un instrumento de gestión de residuos orgánicos en la comunidad campesina San Pedro de Ocobamba, Córdova - Huaytará 2022?	Construir un biohuerto como instrumento de gestión de residuos orgánicos en la comunidad campesina San Pedro de Ocobamba, Córdova - Huaytará 2022	La construcción de un biohuerto puede ser usado como un instrumento para la gestión de los residuos en la comunidad campesina San Pedro de Ocobamba, Córdova - Huaytará 2022.	Xi: Independiente Biohuerto.	Uso del compost	Componentes pH Temperatura	Tipo y diseño de investigación: Por el tipo de investigación, es una investigación aplicada. El diseño de esta investigación será pre El enfoque es investigación es cuantitativo
				Características del biohuerto	Dimensiones del biohuerto Cantidad de hortalizas Especies de hortalizas	
<b>Problemas Específicos</b>	<b>Objetivo Específico</b>	<b>Hipótesis Específicas</b>	Yi: Dependiente: Gestión de Residuos	Características de los Residuos	Uso de residuos Tipos de residuos	
<ul style="list-style-type: none"> <li>¿Cuáles son las características de los residuos para usarlo en un biohuerto como instrumento de gestión en la comunidad campesina San Pedro de Ocobamba, Córdova - Huaytará 2022?</li> <li>¿Cuánto es la minimización de los residuos orgánicos que son aprovechados en un biohuerto como instrumento en la comunidad campesina San Pedro de Ocobamba, Córdova - Huaytará 2022?</li> <li>¿Cuál es la percepción de los residuos en el biohuerto como instrumento de gestión en la comunidad campesina de San Pedro de Ocobamba, Córdova - Huaytará 2022?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar las características de los residuos para usarlo en un biohuerto como instrumento de gestión en la comunidad campesina San Pedro de Ocobamba, Córdova - Huaytará 2022.</li> <li>Evaluar la minimización de los residuos orgánicos que son aprovechados en un biohuerto como instrumento de gestión en la comunidad campesina San Pedro de Ocobamba, Córdova - Huaytará 2022.</li> <li>Determinar la percepción de los residuos en el biohuerto como instrumento de gestión en la comunidad campesina de San Pedro de Ocobamba, Córdova - Huaytará 2022.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las características de los residuos ayudan a poder clasificarlos y poderlo usar en un biohuerto como instrumento de gestión en la comunidad campesina San Pedro de Ocobamba, Córdova - Huaytará 2022.</li> <li>La minimización de los residuos orgánicos son aprovechados en un biohuerto como instrumento en la comunidad campesina San Pedro de Ocobamba - Huaytará 2022.</li> <li>la percepción permite ser un instrumento de gestión de residuos orgánicos en la comunidad campesina de San Pedro de Ocobamba, Córdova - Huaytará 2022.</li> </ul>		Minimización de los residuos	Cantidad Inicial Cantidad Final Porcentaje de reducción	
				Percepción	Conciencia ambiental (pregunta del 1 al 10) Residuos sólidos (pregunta del 11 - 20) Cuidado y respeto por el medio ambiente (Pregunta 21- 30)	

### Anexo 3: Ubicación de la zona de estudio



Nº de Referencia: <b>FT-22/002651</b>	Registrada en: AGQ Perú	Cliente (^): LUIS SEBASTIAN QQUECCAÑO MARTINEZ
Análisis: FT-PR-0005	Centro Análisis: AGQ Perú	Domicilio (^): Cooperativa Indoamerica Asent H . Nueva America Pachacutec Mz N. Lt 12. Ciudad
Tipo Muestra: MATERIA ORGANICA	Fecha Recepción: 27/10/2022	Contrato: QMT-PE221000762
Fecha Inicio: 29/10/2022	Fecha Fin: 09/11/2022	Cliente 3º(^):----
Descripción(^): compost a base de residuos organicos		
Fecha/Hora Muestreo: 21/10/2022	Muestreado por: MILAGROS VENTURA TOMAYLLA	
Lugar de Muestreo: San Pedro de Ocobamba/ Distrito de Cordova		
Punto de Muestreo: 495051.63m E 8455931.06m S		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. AGQ no se hace responsable de la información proporcionada por el cliente, asociada a la toma de muestras y a otros datos descriptivos, marcados con (^). Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación



Cecilia Navarro Infantes  
Responsable de Área AGRO

FECHA EMISIÓN: 09/11/2022

OBSERVACIONES (\*):

Nº de Referencia: FT-22/002651

Descripción(^): compost a base de residuos organicos

Tipo Muestra: MATERIA ORGANICA

Fecha Fin: 09/11/2022

## RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Unidades	Incert	CMA
<b>Parámetros Químicos</b>				
Azufre	0,43	%	-	
Boro	34,5	mg/kg	-	
Calcio	1,59	%	-	
Cloruros	> 30 000	mg/kg	-	
Cobre	36,1	mg/kg	-	
Conductividad Eléctrica	11 840	µS/cm a 25 °C	-	
Fósforo	1,0	%	-	
Hierro	2 355	mg/kg	-	
Magnesio	0,66	%	-	
Manganeso	227	mg/kg	-	
Molibdeno	< 2,50	mg/kg	-	
Nitrógeno Total	1,6	%	-	
pH	8,70	Unidades de pH	-	
Potasio	2,46	%	-	
Sodio	11 988	mg/kg	-	
Zinc	119	mg/kg	-	

Nota. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Las incertidumbres de los parámetros acreditados están calculadas y a disposición del cliente. La Incertidumbre aplicada al resultado no aplica para valores menores al Límite de Cuantificación (LC). La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%.

(\*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL-DA.

Nº de Referencia: FT-22/002651  
 Descripción(^): compost a base de residuos organicos

Tipo Muestra: MATERIA ORGANICA  
 Fecha Fin: 09/11/2022

## ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref. Norma.	Lim Cuantif/ Detec (#)
<b>Parámetros Químicos</b>				
Azufre	PEC-009	Espect ICP-OES		0,03 %
Boro	PEC-009	Espect ICP-OES		5,00 mg/kg
Calcio	PEC-009	Espect ICP-OES		0,035 %
Cloruros	PE-336	Analiz Flujo Segmentado		300 mg/kg
Cobre	PEC-009	Espect ICP-OES		5,00 mg/kg
Conductividad Eléctrica	PEC-002	Electrometría		70,0 $\mu$ S/cm a 25 °C
Fósforo	PEC-009	Espect ICP-OES		0,05 %
Hierro	PEC-009	Espect ICP-OES		5,00 mg/kg
Magnesio	PEC-009	Espect ICP-OES		0,06 %
Manganeso	PEC-009	Espect ICP-OES		5,00 mg/kg
Molibdeno	PEC-009	Espect ICP-OES		2,50 mg/kg
Nitrógeno Total	PEC-034	Anal. Elemental		0,50 %
pH	PEC-001	Electrometría		2,00 Unidades de pH
Potasio	PEC-009	Espect ICP-OES		0,024 %
Sodio	PEC-009	Espect ICP-OES		250 mg/kg
Zinc	PEC-009	Espect ICP-OES		5,00 mg/kg

(#) El Lim Cuantif es el valor a partir del cual cuantificamos. El Lim Detec es el valor a partir del cual detectamos (aplica a ensayos cualitativos). Para los parámetros de radioactividad es el AMD

Nº de Referencia: FT-22/002651

Descripción(^): compost a base de residuos organicos

Tipo Muestra: MATERIA ORGANICA

Fecha Fin: 09/11/2022

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

(#) El Lim Cuantif es el valor a partir del cual cuantificamos. El Lim Detecc es el valor a partir del cual detectamos (aplica a ensayos cualitativos). Para los parámetros de radioactividad es el AMD

Nº de Referencia:	<b>S-22/060543</b>	Registrada en:	AGQ Perú	Fecha Recepción:	27/10/2022
Análisis:	S-PR-0015	Centro Análisis:	AGQ Perú		
Tipo Muestra:	SUELO AGRICOLA	Fecha/Hora:	21/10/2022		
Lugar de Muestreo:	San Pedro de Ocobamba/ Distrito de Cordova	Muestreo:			
Punto de Muestreo:	495051.63m E 8455931.06m S	Fecha Inicio:	28/10/2022	Fecha Fin:	04/11/2022
Muestreado por:	MILAGROS VENTURA TOMAYLLA			Contrato:	QMT-PE22100 0762
Descripción(^):	suelo de una parcela	Cliente 3º(^):	----		
Cliente (^):	LUIS SEBASTIAN QQUECCAÑO MARTINEZ	Domicilio (^):	Cooperativa Indoamerica Asent H . Nueva America Pachacutec Mz N. Lt 12. Ciudad CALLAO - VENTANILLA		

**FERTILIDAD FÍSICA**

Parámetro	Resultado	Riesgo de Compactación	Método	PNT
Clase Textural	Franco-Arenosa		Densitometría	PE-2127
Arcilla	12 %		Densitometría	PE-2127
Limo	23 %		Densitometría	PE-2127
Arena	65,0 %		Densitometría	PE-2127

**FERTILIDAD**

Parámetro	Resultado	Unidades	Riesgo de Compactación	Método	PNT
Materia Orgánica	3,56	%		Combustión	PE-2129
Nitrógeno Total	2 230	mg/kg sms			PEC-034
Fósforo Disponible Olsen	165	mg/kg		Olsen	PE-2125
Caliza Activa	1	% CaCO3		Oxalato Amónico 0.2N	PEC-014
Cond. Eléctrica (Ext 1/1)	1 594	µS/cm a 20 °C			PE-2128
pH (Extracto 1/1)	7,24	Unidades de pH			PE-2128

**MICROELEMENTOS**

Parámetro	Resultado	Unidades	Riesgo de Compactación	Método	PNT
Boro	1,31	mg/kg		Extrac Acuosa	PE-2126
Hierro (DTPA)	31,6	mg/kg		DTPA	PEC-009
Manganeso (DTPA)	27,6	mg/kg		DTPA	PEC-009
Cobre (DTPA)	1	mg/kg		DTPA	PEC-009
Zinc (DTPA)	4,26	mg/kg		DTPA	PEC-009

**COMPLEJO DE CAMBIO**

Parámetro	Resultado	Unidades	Riesgo de Compactación	Método	PNT
Calcio Cambio	14,8	meq/100 g		Ac NH4	PEC-009
Magnesio de Cambio	3,13	meq/100 g		Ac NH4	PEC-009
Potasio Cambio	0,78	meq/100 g		Ac NH4	PEC-009
Sodio Cambio	< 0,05	meq/100 g		Ac NH4	PEC-009
Aluminio de Cambio	0,06	meq/100 g		Ac NH4	PEC-009
CIC Efectiva	19	meq/100 g			PEC-019

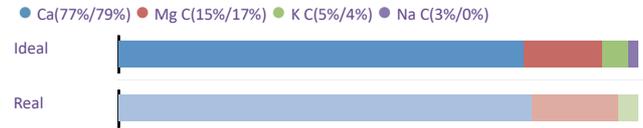
**RELACIONES DE INTERÉS**

Parámetro	Resultado	Unidades	Riesgo de Compactación	Método	PNT
Relación C/N	9,25				PEC-041

Nº de Referencia:	S-22/060543	Tipo Muestra:	SUELO AGRICOLA
Descripción(^):	suelo de una parcela	Fecha Fin:	04/11/2022

RELACIONES CATIONICAS

% Cationes de Cambio



FECHA EMISIÓN: 05/11/2022



Lucia del Carmen Mariño  
 Pomares  
 CIP 218442

NOTA

Nota: L.C.: Límite de Cuantificación. SP: sólo parental. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Puede solicitar las incertidumbres, cuando estas no aparezcan en el informe. AGQ no se hace responsable de la información proporcionada por el cliente, asociada a la toma de muestras y a otros datos descriptivos, marcados con (^) . N/L: No Legislado.

(\*) Ensayo No cubierto por la Acreditación nº TL-502 emitida por IAS.

OBSERVACIONES (\*):

## VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

### I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: **ORDOÑEZ GALVEZ, JUAN JULIO**
- 1.2. Cargo e institución donde labora: **Docente de la UCV**
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: **Hidrología Ambiental**
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Ficha 1**
- 1.5. Autor(A) de Instrumento: **Milagros Isabel Ventura Tomaylla y Luis Sebastian Queccaño Martinez**

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											X		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											X		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											X		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											X		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											X		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											X		

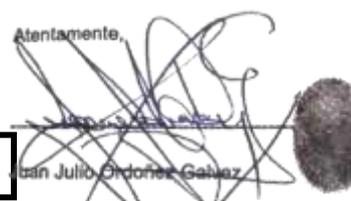
### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

SI

### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN

90%

Atentamente,  
  
 Juan Julio Ordoñez Galvez  
 DNI: 08447308  
 Lima, 30 de octubre del 2022

## VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

### V. DATOS GENERALES

1.6. Apellidos y Nombres: **ORDOÑEZ GALVEZ, JUAN JULIO**

1.7. Cargo e institución donde labora: **Docente de la UCV**

1.8. Especialidad o línea de investigación: **Hidrología Ambiental**

1.9. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Ficha 2**

1.10. Autor(A) de Instrumento: **Milagros Isabel Ventura Tomaylla y Luis Sebastian Queccaño Martinez**

### VI. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											X		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											X		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											X		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											X		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											X		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											X		

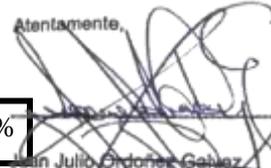
### VII. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

SI

### VIII. PROMEDIO DE VALORACIÓN

90%

Atentamente,  
  
 Juan Julio Ordoñez Galvez  
 DNI: 76111030 de octubre del 2022

## VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

### IX. DATOS GENERALES

- 1.11. Apellidos y Nombres: **ORDOÑEZ GALVEZ, JUAN JULIO**  
 1.12. Cargo e institución donde labora: **Docente de la UCV**  
 1.13. Especialidad o línea de investigación: **Hidrología Ambiental**  
 1.14. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Ficha 3**  
 1.15. Autor(A) de Instrumento: **Milagros Isabel Ventura Tomaylla y Luis Sebastian Qqueccaño Martinez**

### X. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											X		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											X		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											X		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											X		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											X		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											X		

### XI. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

SI

Atentamente,



Juan Julio Ordoñez Galvez  
DNI: 08447308

### XII. PROMEDIO DE VALORACIÓN

90%

Lima, 30 de octubre del 2022

## VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

### I. DATOS GENERALES

- 1.1 . Apellidos y Nombres: **Lizarzaburu Aguinaga Danny Alonso**  
 1.2 . Cargo e institución donde labora: **Docente de la UCV**  
 1.3 . Especialidad o línea de investigación: **Tratamiento y Gestión de Residuos**  
 1.4 . Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Ficha 1**  
 1.5 . Autor(A) de Instrumento: **Milagros Isabel Ventura Tomaylla y Luis Sebastian Queccaño**

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										X			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.													
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										X			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										X			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										X			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										X			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.													
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										X			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										X			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										X			

### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

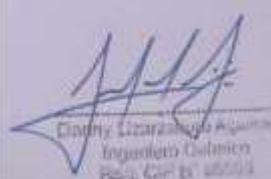
- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

X

### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN

<b>85%</b>
------------

Lima, 04 de Noviembre del 2022



Danny Lizarzaburu Aguinaga  
 Ingeniero Químico  
 Reg. C. 15 10004

## VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

### V. DATOS GENERALES

1.6 . Apellidos y Nombres: **Lizarzaburu Aguinaga Danny Alonso**

1.7 . Cargo e institución donde labora: **Docente de la UCV**

1.8 . Especialidad o línea de investigación: **Tratamiento y Gestión de Residuos**

1.9 . Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Ficha 2**

1.10. Autor(A) de Instrumento: **Milagros Isabel Ventura Tomaylla y Luis Sebastian Quequecaño**

### VI. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.							X						
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.							X						
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.							X						
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.							X						
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales									X				
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.								X					
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.							X						
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.								X					
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.								X					
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.								X					

### VII. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

X

### VIII. PROMEDIO DE VALORACIÓN

73%
-----

Lima, 04 de Noviembre del 2022



Danny Lizarzaburu Aguinaga  
 Ingeniero Químico  
 Reg. Cof. 15 10003

## VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

### IX. DATOS GENERALES

- 1.1.1. Apellidos y Nombres: **Lizarzaburu Aguinaga Danny Alonso**  
 1.1.2. Cargo e institución donde labora: **Docente de la UCV**  
 1.1.3. Especialidad o línea de investigación: **Tratamiento y Gestión de Residuos**  
 1.1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Ficha 3**  
 1.1.5. Autor(A) de Instrumento: **Milagros Isabel Ventura Tomaylla y Luis Sebastian Queccaño**

### X. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										X			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										X			
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										X			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										X			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										X			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										X			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										X			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										X			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										X			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										X			

### XI. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

X

### XII. PROMEDIO DE VALORACIÓN

<b>85%</b>
------------

Lima, 04 de Noviembre del 2022



Danny Lizarzaburu Aguinaga  
 Ingeniero Químico  
 Reg. Col. 12345

## VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

### I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: **Holguin Aranda Luis Fermin**  
 1.2. Cargo e institución donde labora: **Docente de la UCV**  
 1.3. Especialidad o línea de investigación: **Ingeniería Ambiental**  
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Ficha 1**  
 1.5. Autor(A) de Instrumento: **Milagros Isabel Ventura Tomaylla y Luis Sebastian Queccaño**

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										X			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										X			
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										X			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										X			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										X			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										X			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										X			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										X			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										X			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										X			

### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

X
---

--

### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN

85%
-----



**LUIS FERMIN  
 HOLGUIN ARANDA  
 INGENIERO AMBIENTAL  
 Reg. CIP. N° 111711**

Lima, 04 de Noviembre del 2022

## VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

### V. DATOS GENERALES

- 1.6. Apellidos y Nombres: **Holguin Aranda Luis Fermin**  
 1.7. Cargo e institución donde labora: **Docente de la UCV**  
 1.8. Especialidad o línea de investigación: **Ingeniería Ambiental**  
 1.9. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Ficha 2**  
 1.10. Autor(A) de Instrumento: **Milagros Isabel Ventura Tomaylla y Luis Sebastian Quequecaño**

### VI. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										X			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										X			
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										X			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										X			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										X			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										X			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										X			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										X			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										X			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										X			

### VII. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

X

### VIII. PROMEDIO DE VALORACIÓN

85%
-----



**LUIS FERMIN  
 HOLGUIN ARANDA  
 INGENIERO AMBIENTAL  
 Reg. CIP. N° 111111**

Lima, 04 de Noviembre

**IX. DATOS GENERALES**

- 1.11. Apellidos y Nombres: **Holguin Aranda Luis Fermin**
- 1.12. Cargo e institución donde labora: **Docente de la UCV**
- 1.13. Especialidad o línea de investigación: **Ingeniería Ambiental**
- 1.14. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Ficha 3**
- 1.15. Autor(A) de Instrumento: **Milagros Isabel Ventura Tomaylla y Luis Sebastian Qqueccaño**

**X. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										X			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										X			
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										X			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										X			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										X			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										X			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										X			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										X			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										X			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										X			

**XI. OPINIÓN DE APLICABILIDAD**

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

X

Lima, 04 de Noviembre del 2022

  
**LUIS FERMIN  
 HOLGUIN ARANDA  
 INGENIERO AMBIENTAL  
 Reg. CIP. N° 111214**



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, BENITES ALFARO ELMER GONZALES, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA AMBIENTAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "Biohuerto como instrumento de gestión de residuos orgánicos en la comunidad campesina San Pedro de Ocobamba, Córdova - Huaytará 2022", cuyos autores son QQUECCAÑO MARTINEZ LUIS SEBASTIAN, VENTURA TOMAYLLA MILAGROS ISABEL, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 15.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 08 de Diciembre del 2022

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
BENITES ALFARO ELMER GONZALES <b>DNI:</b> 07867259 <b>ORCID:</b> 0000-0003-1504-2089	Firmado electrónicamente por: ELBENITESALF el 08-12-2022 11:58:39

Código documento Trilce: TRI - 0479559