



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución - 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Vea una copia de esta licencia en <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN

FACULTAD DE ECOLOGÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



Aprovechamiento de los residuos orgánicos para la implementación de un biohuerto en el caserío Nueva Esperanza, Distrito de Soritor – Moyobamba

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Ambiental

AUTOR:

Lili Jhuleisy Barboza Maluquis

ASESOR:

Ing. M.Sc. Alfonso Rojas Bardalez

Código: 6051321

Moyobamba – Perú

2022

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
FACULTAD DE ECOLOGÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



Aprovechamiento de los residuos orgánicos para la implementación de un biohuerto en el caserío Nueva Esperanza, Distrito de Soritor – Moyobamba

AUTOR:

Lili Jhuleisy Barboza Maluquis

Sustentado y aprobado el día 16 de noviembre del 2022, por los siguientes jurados:




Lic. Dr. Fabián Centurión Tapia
Presidente



Ing. M.Sc. Julio César de la Rosa Ríos
Secretario



Ing. M.Sc. Mariano Chávez Bazán
Vocal



Ing. M.Sc. Alfonso Rojas Bartaléz
Asesor



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
FACULTAD DE ECOLOGÍA

Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental



ACTA DE SUSTENTACIÓN PARA OBTENER EL TÍTULO **PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL**

Siendo las 3:00 la tarde del día **miércoles 16 de noviembre del 2022** en la ciudad de Moyobamba, según la Directiva N° 01-2020-UNSM-T, aprobado con Resolución N° 367-2020-UNSM/CU-R de fecha 29 de mayo del 2020, sobre Sustentación de Tesis de Pregrado según la Modalidad No Presencial (forma virtual) de la Facultad de Ecología, se reunieron virtualmente los miembros de jurado de tesis integrado por:

Lic. Dr. FABIÁN CENTURION TAPIA	PRESIDENTE
Ing. M.Sc. JULIO CÉSAR DE LA ROSA RÍOS	SECRETARIO
Ing. M.Sc. MARCOS AQUILES AYALA DÍAZ	MIEMBRO
Ing. M.Sc. ALFONSO ROJAS BARDÁLEZ	ASESOR

Para evaluar la sustentación de la tesis título: **Aprovechamiento de los Residuos Orgánicos para la Implementación de un Biohuerto en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Soritor-Moyobamba**; presentado por la Bachiller en Ingeniería Ambiental: **Lili Jhuleisy Barboza Maluquis** según **Resolución N° 137-2021-UNSM/CFT/FE** fecha 24 de mayo del 2021. Los señores miembros del jurado, después de haber escuchado la sustentación virtual, las respuestas a las preguntas formuladas y terminada la réplica; luego de debatir entre sí, reservada y libremente lo declaran: **APROBADO por UNANIMIDAD** con el calificativo de: **BUENO** y nota **QUINCE (15)**

En fe de la cual se firma la presente acta, siendo las 16:50 horas del mismo día, con lo cual se dio por terminado el presente acto de sustentación.



Lic. Dr. Fabián Centurión Tapia
Presidente



Ing. M.Sc. Mariano Chávez Bazán
Vocal



Ing. M.Sc. Julio César de la Rosa Ríos
Secretario



Ing. M.Sc. Alfonso Rojas Bardalez
Asesor

Declaratoria de autenticidad

Lili Jhuleisy Barboza Maluquis, con DNI N° 73120306, egresada de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, Facultad de Ecología de la Universidad Nacional de San Martín, autora de la tesis titulada: **Aprovechamiento de los residuos orgánicos para la implementación de un biohuerto en el caserío Nueva Esperanza, Distrito de Soritor - Moyobamba**

Declaro bajo juramento que:

1. La tesis presentada es de mi autoría.
2. La redacción fue realizada respetando las citas y referencia de las fuentes bibliográficas consultadas
3. Toda información que contiene la tesis no ha sido plagiada.
4. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido alterados ni copiados, por tanto, la información de esta investigación debe considerarse como aporte a la realidad investigada.

Por lo antes mencionado, asumo bajo responsabilidad las consecuencias que deriven de mi accionar, sometiéndome a las leyes de nuestro país y normas vigentes de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto.

Tarapoto, 16 de noviembre del 2022.



Lili Jhuleisy Barboza Maluquis DNI
N° 73120306



Dedicatoria

Dedico este trabajo a Dios padre todo poderoso por brindarme la vida y la salud para lograr este gran objetivo en mi vida.

A mis padres Víctor Barboza y Doraliza Maluquis, quienes con su dedicación, atención y cariño me han ido forjando hasta llegar a esta maravillosa etapa de la vida.

A mis familiares y amigos, por apoyarme y estar de manera incondicional en mi formación personal y profesional, también son quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento, depositando su entera confianza en cada reto que se nos presentaba sin dudar ni un momento en mi inteligencia y capacidad.

Agradecimiento

Agradezco en primer lugar a Dios todopoderoso, por ser quien me dio la vida y me ha llenado de bendiciones durante todo el proceso.

Mi agradecimiento y gratitud siempre a mi casa superior de estudios, me refiero a la emblemática escuela de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Ecología de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto.

De manera especial a mi asesor Ing. M.Sc. Alfonso Rojas Bardalez, docente de la Facultad de Ecología de la Universidad Nacional de San Martín, por su rol fundamental en la planificación y ejecución de este proyecto de investigación, dedicando tiempo y conocimiento para que esta investigación se realice de una correcta forma y se logren los objetivos planteados en un inicio, es así que hago mención un agradecimiento especial para él.

Por último, agradecer a mi grandiosa familia por estar apoyándome e impulsándome en cada paso de mi formación profesional y ayudarme en la realización y finalización de este proyecto de investigación.

Índice General

Dedicatoria	vi
Agradecimiento	vii
Índice General	viii
Índice de tablas	x
Índice de figuras	xi
Resumen	xii
Abstract.....	xiii
Introducción.....	1
CAPÍTULO I.....	3
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	3
1.1. Antecedentes de la investigación.....	3
1.2. Marco teórico.....	8
1.3. Definición de términos básicos.....	11
CAPÍTULO II.....	13
MATERIALES Y MÉTODOS.....	13
2.1. Materiales	13
2.2. Métodos	13
CAPÍTULO III	17
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	17
3.1. Diseño de un biohuerto y un plan de recolección de residuos sólidos orgánicos en el caserío Nueva Esperanza del distrito de Soritor.....	17
3.2. Producción de compost con los residuos orgánicos recolectados en el caserío Nueva Esperanza del distrito de Soritor.....	20
3.3. Aplicación del compost en el biohuerto experimental del caserío Nueva Esperanza ..	25
3.4. Análisis de la influencia del aprovechamiento de residuos orgánicos en la implementación de un biohuerto en el caserío de Nueva Esperanza.....	31
3.5. Discusión de resultados	34

CONCLUSIONES.....	36
RECOMENDACIONES	37
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38
ANEXOS	41

Índice de tablas

Tabla 1. Resumen de indicadores de cantidad de residuos sólidos orgánicos generados en las viviendas del caserío Nueva Esperanza.....	19
Tabla 2. Estadísticos básicos de altura de planta de cebolla china en la hortaliza 1	26
Tabla 3. Estadísticos básicos de altura de planta de cebolla china en la hortaliza 2	26
Tabla 4. Estadísticos básicos de altura de planta de cebolla china en la hortaliza 3	27
Tabla 5. Estadísticos básicos de altura de planta de perejil en la hortaliza 1	28
Tabla 6. Estadísticos básicos de altura de planta de perejil en la hortaliza 2	29
Tabla 7. Estadísticos básicos de altura de planta de perejil en la hortaliza 3	30
Tabla 8. Análisis de varianza de altura de cebolla china.....	32
Tabla 9. Prueba de Duncan para la altura de cebolla china.....	32
Tabla 10. Análisis de varianza de altura de perejil.....	33
Tabla 11. Prueba de Duncan para la altura de perejil.....	33

Índice de figuras

Figura 1. Diseño de biohuertos.....	17
Figura 2. Generación per cápita de residuos sólidos orgánicos (kg/hab./día)	18
Figura 3. Parámetro temperatura en la producción del compost	20
Figura 4. Parámetro pH en la producción del compost	21
Figura 5. Parámetro relación C:N en la producción del compost.....	22
Figura 6. Parámetro humedad en la producción del compost.....	22
Figura 7. Parámetro nitrógeno en la producción del compost.....	23
Figura 8. Parámetro potasio en la producción del compost.....	24
Figura 9. Parámetro fosforo en la producción del compost.....	25
Figura 10. Altura media de cebolla china en hortalizas	28
Figura 11. Altura media de perejil en hortalizas	31

Resumen

La investigación se desarrolló en el caserío de Nueva Esperanza ubicado en el distrito de Soritor, cuyo objetivo principal fue “Determinar la influencia del aprovechamiento de residuos orgánicos en la implementación de un biohuerto en el Caserío de Nueva Esperanza del distrito de Soritor - Moyobamba”, para lo cual fue necesario recolectar residuos orgánicos de 41 viviendas del caserío a fin de determinar la generación per cápita y al mismo tiempo producir el compost durante un periodo de cuatro meses, donde se evaluaron parámetros como pH, temperatura, humedad, relación C:N, fosforo, potasio y nitrógeno empleando instrumentos manuales y llevando muestras a laboratorio local, asimismo, se sembró plantas de cebolla china y perejil en las hortalizas, siendo para la primera 0 kg de abono orgánico y para la segunda y tercera hortaliza 10 y 20 kg de compost respectivamente, procediendo a medir las alturas de cada planta a los dos mes de sembrado empleando instrumentos como la wincha y cinta métrica, por último se evaluó la influencia de los residuos en los biohuertos, para ello se aplicó el análisis de varianza y la prueba de Duncan. Como resultados se encontró una generación per cápita de residuos sólidos orgánicos de 0,43 kg/hab./día, cuya generación total es de 51,43 kg al día, también se determinó que la mayor altura media de cebolla china y perejil fue obtenida en la hortaliza donde se aplicó 20 kg de compost y la menor altura media donde no se aplicó nada. Se concluye que los residuos sólidos orgánicos producidos en el caserío Nueva Esperanza influyen en la producción de biohuertos como cebolla china y perejil.

Palabras claves: biohuerto, compost, residuos sólidos orgánicos.

Abstract

The research was carried out in the village of Nueva Esperanza located in the district of Soritor, with the main objective of "Determining the influence of the use of organic waste in the implementation of a bio-garden in the village of Nueva Esperanza in the district of Soritor - Moyobamba". The organic waste was collected from 41 houses in the village in order to determine the per capita generation and at the same time produce compost during a period of four months, where parameters such as pH, temperature, humidity, C:N ratio, phosphorus, potassium and nitrogen were evaluated using manual instruments and taking samples to the local laboratory. In addition, Chinese onion and parsley plants were seeded in the vegetables beds, with 0 kg of organic fertilizer for the first one and 10 and 20 kg of compost for the second and third vegetables, respectively. The heights of each plant were measured two months after planting, using instruments such as a meter stick and a tape measure. Finally, the influence of the residues in the biogardens was evaluated using analysis of variance and Duncan's test. The results showed a per capita generation of organic solid waste of 0.43 kg/inhab/day, with a total generation of 51.43 kg/day. It was also determined that the highest average height of Chinese onion and parsley were obtained in the vegetable garden where 20 kg of compost was applied and the lowest average height where none was applied. It is concluded that the organic solid residues produced in the Nueva Esperanza village influence the production of biogardens such as Chinese onion and parsley.

Keywords: biogarden, compost, organic solid waste.



Introducción

Uno de los problemas ambientales que padecen a nivel mundial las ciudades en menor o mayor grado es el manejo de sus residuos sólidos domiciliarios. En el año 1997 en España se empieza a tomar en cuenta el aprovechamiento de residuos sólidos. Estos mismos aprovechamientos de residuos sólidos, se realizaron en Alemania, Holanda, Suecia y Bélgica (Gonzales, 2018).

En el Perú, de acuerdo al informe, la gestión de residuos sólidos municipales en el periodo (año 2010-2011), se genera alrededor de 20000 toneladas de estos residuos. Lima es la ciudad que actualmente tienen alrededor de ocho millones de habitantes, por lo que se generan más de 2123016 toneladas de residuos sólidos. Por lo general estos residuos son: Cocinas y alimentos (47%), plástico (9.48%), y residuos peligrosos (6.37%), que básicamente son los materiales peligrosos para la salud de los individuos (MINAM, 2011).

La región San Martín en el año 2002, se estimó que la generación de residuos sólidos municipales a nivel nacional era de 12,986 t/diarias, equivalente a 4,74 millones de toneladas anuales; de este total, únicamente el 73,7% era recolectado por los servicios municipales y solo el 19,7% del total se disponía en rellenos sanitarios. Estas condiciones que generaban graves problemas de sanidad pública y contaminación ambiental, llevaron al Consejo Nacional del Ambiente. Los resultados de la gestión integral de residuos sólidos en el año 2014 muestran que se generaron 7,5 millones de toneladas de residuos sólidos municipales, de los cuales menos del 50% fueron dispuestos adecuadamente en rellenos sanitarios (MINAM, 2016).

En el distrito de Soritor el total de sus residuos generados es de 11.82 tn/día (Estudio de Caracterización de residuos Sólidos Municipales de Soritor, 2019).

Por lo que los municipios implementan proyectos para educar a los ciudadanos sobre el uso que se debe dar a los residuos sólidos, asignando la reutilización, reducción y recicle (Ley General de Residuos Sólidos, 2016).

En ese sentido, se desarrolló la investigación cuya problemática planteada fue ¿ En qué medida influye el aprovechamiento de Residuos orgánicos para la implementación de un biohuerto en el Caserío de Nueva Esperanza, distrito de Soritor - Moyobamba?, planteándose como objetivo principal “Determinar la influencia del aprovechamiento de residuos orgánicos en la

implementación de un biohuerto en el Caserío de Nueva Esperanza del distrito de Soritor - Moyobamba”, donde los objetivos específicos fueron, 1ro: Diseñar un biohuerto y un plan de recolección de residuos sólidos orgánicos en el caserío Nueva Esperanza del distrito de Soritor; 2do: Producir compost con los residuos orgánicos recolectados en el caserío Nueva Esperanza del distrito de Soritor; 3ro: Aplicar el compost en el biohuerto experimental del caserío Nueva Esperanza y; 4to: Analizar la influencia del aprovechamiento de residuos orgánicos en la implementación de un biohuerto en el caserío de Nueva Esperanza

En el capítulo I, se presentan los antecedentes de la investigación, donde se da a conocer un extracto de las investigaciones realizadas respecto al tema abordado, también se presentan las bases teóricas sobre el tema de investigación, por último, la definición de términos básicos.

En el capítulo II, se presentan la descripción de los materiales utilizados para la obtención de los datos y desarrollo de la investigación, además se especifica los métodos utilizados, en el que se describe todo el procedimiento realizado para cumplir con los objetivos específicos trazados.

En el capítulo III, se presentan los resultados del trabajo de investigación de acuerdo a cada objetivo específico desarrollado. En este apartado además se presenta las discusiones, donde se analizaron y compararon los resultados obtenidos, en correspondencia con los antecedentes de investigación y además de las conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO I

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1. Antecedentes de la investigación

1.1.1 Antecedentes internacionales

Velásquez y Velásquez (2016), en su trabajo de grado denominado “Evaluación de la eficiencia del abono orgánico obtenido de los residuos vegetales de la plaza de mercado del municipio de san gil en el cultivo de mandarina arrayana”. Tubo como objetivos contribuir a la gestión de los residuos orgánicos de la plaza de mercado del Municipio de San Gil para ser empleados en la fertilización del cultivo de Mandarina Arrayana, Caracterizar los residuos vegetales provenientes de la Plaza de Mercado del Municipio de San Gil, Evaluar el efecto de la aplicación del abono orgánico generado en la Plaza de Mercado de San Gil sobre el rendimiento y del cultivo de Mandarina Arrayana, Evaluar el efecto de la aplicación del abono orgánico generado en la Plaza de Mercado de San Gil sobre el desarrollo foliar del cultivo de Mandarina Arrayana. Concluyendo que el abono producido con los desechos orgánicos vegetales de la plaza de mercado del Municipio de San Gil mejoro la producción (Kilogramo/hectárea) del cultivo de mandarina arrayana en los grupos experimentales en comparación con los grupos de control, El abono producido con los desechos orgánicos vegetales de la plaza de mercado del Municipio de San Gil aumento el diámetro de las copas de los árboles del cultivo de mandarina arrayana en los grupos experimentales en comparación con los grupos de control, y de esta manera concluye que el abono orgánico producido a partir de residuos vegetales provenientes de la Plaza de Mercado del Municipio de San Gil si mejora los resultados.

Serna y Isaza (2017), en su trabajo de investigación titulado “Aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos en doce (12) instituciones educativas en el casco urbano de Santa Rosa de Cabal, Risaralda, que prestan el servicio de restaurante escolar”. Tuvo como objetivo, evaluar el potencial de aprovechamiento por procesos de compostaje de los residuos sólidos orgánicos de los restaurantes escolares de doce

(12) instituciones educativas del casco urbano del municipio de Santa Rosa de Cabal. Al concluir este trabajo que el compostaje como proceso y como concepto es aún desconocido. Las manipuladoras de alimentos en representación de las instituciones educativas pueden entender que la separación en la fuente es importante para evitar contaminaciones en las zonas de almacenamiento, pero no tienen claridades sobre como dichos residuos pueden convertirse en un producto de consumo agrícola. Una vez realizada la encuesta y detectados estos vacíos en la información se tuvieron acercamientos discursivos que mostraron el proceso de compostar y los beneficios que este tiene en un sistema productivo ecológico.

Arévalo et al (2016), en su trabajo de investigación titulado “Utilización de los residuos sólidos en la elaboración de compostaje para el mejoramiento del suelo”. Tuvo como objetivo, motivar la educación ambiental para el aprovechamiento eficiente de los residuos sólidos orgánicos, mediante la producción de compostaje para mejorar el suelo, tener una producción agrícola limpia y mejorar la calidad de vida de los estudiantes del grado 5-2 y sus familias. Dicho proceso desarrollado con la comunidad se ejecutó a través de actividades propicias donde se generó espacios de capacitación y divulgación de estrategias como charlas, videos que fueron fáciles y significativos para ellos ya que fueron puestos en práctica y se evidenciaron algunos resultados favorables para sus cultivos. La producción del compostaje se constituyó en una estrategia pedagógica ambiental para utilizar correctamente los residuos orgánicos como una herramienta natural que mejorara las capas orgánicas del suelo en forma natural generando productividad en sus cultivos, puesto que contribuye a obtener productos con bajo porcentaje de sustancias químicas en la producción de alimentos.

1.1.2 Antecedentes nacionales

Cabrera (2016), en su trabajo de investigación titulado “Propuesta para la elaboración de compost a partir de los residuos vegetales provenientes del mantenimiento de las áreas verdes públicas del distrito de Miraflores”. Teniendo como objetivo, desarrollar una propuesta a escala piloto para la elaboración de compost a partir de los residuos vegetales provenientes del mantenimiento de las áreas verdes públicas del distrito de

Miraflores, respetando y manteniendo la armonía del paisaje. Al concluir este trabajo de investigación se demostró que la propuesta de elaboración de compost a partir de residuos vegetales provenientes del mantenimiento de áreas verdes públicas en el distrito de Miraflores es rentable y ahorrará en valor presente la cantidad de S/. 5,106.22 nuevos soles al implementar la presente propuesta de gestión. Se demostró que el compost maduro utilizado como inóculo al inicio del proceso de compostaje, tiene la capacidad de contribuir con microorganismos y representa un inóculo alternativo sin poner en riesgo la salud pública y la armonía del medio ambiente. Asimismo, se demostró que el uso de melaza contribuye a activar la dinámica microbiana.

Torres (2018), en su trabajo de grado denominado “Aprovechamiento de los residuos orgánicos y la implementación de biohuertos domiciliarios en el asentamiento humano Millpo Ccachuana del distrito de ascensión – Huancavelica”. Teniendo como objetivo determinar la influencia del aprovechamiento de los residuos orgánicos para la implementación de bio - huertos domiciliarios en el asentamiento humano Millpo Ccachuana del distrito de Ascensión – Huancavelica. El aprovechamiento de los residuos orgánicos influye de manera significativa según desde el punto de vista de la fuente de generación, la utilización de los residuos generados en los domicilios del asentamiento humano Millpo Ccachuana, es un conducto para la implementación de biohuertos domiciliarios en beneficio de los pobladores. Los tipos de aprovechamiento de los residuos orgánicos influye en la implementación de Biohuertos, el tipo de aprovechamiento que los pobladores optaron fue el compostaje ya que es de menor costo y más practico a diferencia de los demás tipos como la lombricultura y los biofermentos.

Berríos (2015), en su trabajo de investigación titulada “Fuentes y niveles de materia orgánica en condiciones de invernadero”. Teniendo como objetivo determinar la eficiencia de diferentes fuentes orgánicas a distintos niveles de fertilización 1% y 2% en las variables analizadas. Concluyendo que el abono orgánico que presentó la mayor altura y extracción total de fósforo en el maíz fue gallinaza 1er uso al 1%, y gallinaza 6to uso al 2%, el abono orgánico que presentó mayor materia seca total y

mayor extracción total de nitrógeno en el maíz fue el compost molido al 1% y compost sin moleral 2%. Ningún abono orgánico presento diferencias estadísticas en la extracción total de potasio en el maíz al nivel 1% y 2%. El abono orgánico compost sin moler fue mejor que el compost molido en las variables analizadas, la interacción entre los niveles y fuentes de materia orgánica es altamente significativa para las variables analizadas.

1.1.3 Antecedentes regionales y locales

Quiroz (2017), en su trabajo de investigación denominado “Evaluación del compostaje domiciliario como modelo de gestión de los residuos orgánicos en la ciudad de Moyobamba 2015”. Trata de determinar la satisfacción de la población respecto al uso de las composteras, así como cuál es el grado de eficiencia de las mismas en la producción de compost y la disminución de residuos sólidos para su disposición final. Obteniendo como resultado que el compost obtenido es de buena calidad para cultivos, el pH que esta entre 5.89 a 6.96 se puede recomendar para diferentes cultivos, ya que la mayoría de los nutrientes son asimilados por las plantas si el suelo mantiene un rango de pH de 5.0 a 6.5 (ECOHORTUM, 2017), se puede recomendar para el cultivo de todo tipo de hortalizas, de flores en jardines, para abono en plantas frutales y otros. Al igual se puede recomendar compost obtenido como abono para cultivos como café, maíz, plátano y otros, por el contenido de NPK que contienen.

Oliva (2019), en su trabajo de investigación denominado “Evaluación de la concentración de N, P, K de cuatro sustratos obtenidos por compostaje aerobio en la Provincia y Región de San Martín 2018”. Teniendo como objetivo evaluar las concentraciones de N, P, K en cada uno de los sustratos de compostaje que se aplicará a los residuos orgánicos. Se concluyó que el elaborar compost por medio de sustrato de animales resulta económico y beneficioso, porque proceso de descomposición se desarrolla en poco tiempo, aproximadamente de 3 meses, también depende de la cantidad de material que se use, en este caso las personas que tienen ganaderías o galpones pueden aprovechar el producto que generan sus animales, para darle otro

uso como la elaboración de abonos orgánicos, así poder generar ingresos económicos y minimizar impactos negativos al ambiente. Finalmente se concluyó que la charla de capacitación sobre el mejor sustrato obtenido en mi trabajo de investigación se realizó en el Distrito de Tres Unidos, obteniendo satisfactoriamente la presencia de 34 personas de las 53 que fueron invitadas a dicha charla; se consideró ese Distrito debido a que por resultados ya obtenidos de otros trabajos de investigación es un lugar donde se genera en grandes cantidades residuos sólidos orgánicos y es una zona rural donde la agricultura es la sobrevivencia para muchos de los pobladores.

Rojas (2015), en su trabajo de grado denominado “Determinación de la Concentración de Nitrógeno Orgánico, Fósforo y Potasio a partir de los Residuos Orgánicos generados en el Mercado Central de la ciudad de Moyobamba”. Teniendo como objetivo determinar la concentración del Nitrógeno orgánico, Fósforo y Potasio de los residuos sólidos orgánicos generados en el Mercado Central de la ciudad de Moyobamba. Concluyendo que el análisis de las concentraciones de Nitrógeno, Fósforo y Potasio del compost bien formado, proveniente de los residuos sólidos orgánicos del mercado Central de la ciudad de Moyobamba, se realizó en el Laboratorio de análisis Agrícolas de suelos del Proyecto Especial Alto Mayo y también en el laboratorio de Análisis de suelos, plantas, aguas, fertilizantes y alimentos del Instituto de Cultivos Tropicales (ICT). En las cuales, el promedio en Nitrógeno del sector comida fue 2.14%, del sector frutas juguerías fue 3.05%, del sector Verduras es de 2.07% y el testigo fue 2.59 %. El promedio en fósforo en el sector comida fue 0,441 %, del sector frutas juguerías 0.437%, del sector Verduras es 0.514% y el testigo 0.31%. El promedio de Potasio del sector comida fue 3.77 %, del sector frutas juguerías fue 2.37 %, del sector verduras fue 3.86 %, el testigo fue de 3.97%.

1.2. Marco teórico

1.2.1. Residuos sólidos

Son aquellas sustancias en la que el generador dispone de un producto que puede ser sólidos o semisólido que, al desecharlo, atenta contra la salubridad y el ambiente, según menciona en la normatividad nacional, pueden ser manejados empleando una técnica en la que se considera tomar las siguientes operaciones:

- **Minimización de residuos:** Se refiere a la reducir los residuos, que produce el hombre o la sociedad, lo cual para esta reducción se necesita tiempo, utilización de energía y recursos.
- **Segregación en la fuente:** Consiste básicamente en la separación de los residuos sólidos en dos componentes en áreas o fuentes.
- **Reaprovechamiento:** Se refiere a volver a obtener algún beneficio en el desarrollo de alguna actividad.
- **Almacenamiento:** se refiere a guardar ya sea física o digitalmente información o datos de toda índole.
- **Recolección:** Se refiere a recoger algún objeto para alguna actividad.
- **Comercialización:** Es la venta de algún objeto para un beneficio, en la realización de la producción.
- **Transporte:** Movilización el residuo sólido de un lugar a otro.
- **Tratamiento:** Mejoramiento de las condiciones iniciales del residuo
- **Transferencia:** Se podría considerar como un traslado de un sitio a otro, concediendo derecho (Gonzales, 2018).

1.2.2. Residuos orgánicos

Los desechos orgánicos hacen referencia a todos los materiales que provienen de especies vegetales y que tienen una fácil descomposición por microorganismos, o están compuestos por residuos biológicos. Dentro de estos residuos podemos encontrar: restos de comida o partes de alimentos no comestibles; (estos pueden ser domésticos y aquellos se derivan de las actividades industriales) (Avendaño. 2022).

Los residuos orgánicos se pueden clasificar de distintas maneras, sin embargo, la clasificaremos según su fuente de generación y con naturaleza y/o características físicas (Flores, 2011).

1.2.3. Reciclar los residuos orgánicos

Compostaje:

El compostaje es tan antiguo como la agricultura y hasta hace pocas décadas ha estado ligado exclusivamente a la filosofía de conservación de la fertilidad del suelo. Sin embargo, hoy en día, el interés por el compostaje radica sobre todo en la necesidad de buscar soluciones a la gestión de los residuos orgánicos, recuperando los recursos en forma de compost, producto que obtenemos del proceso de compostaje y que contribuye a la protección del suelo contra la erosión, a incrementar los niveles de materia orgánica, la mejora de la retención del agua en los suelos, etc., aspectos esenciales para la protección de un recurso tan valioso como son los suelos (Cataluña, 2016).

El compostaje proporciona la posibilidad de transformar de una manera segura los residuos orgánicos en insumos para la producción agrícola. La FAO define como compostaje a la mezcla de materia orgánica en descomposición en condiciones aeróbicas que se emplea para mejorar la estructura del suelo y proporcionar nutrientes (Román, 2013).

Los materiales a emplear para generar el compost son:

Materiales húmedos: Ricos en agua y sustancias nutritivas como el nitrógeno (restos de frutas y verduras, césped y poda fresca, cáscaras de huevo, etc.).

Materiales secos: Compuestos básicamente por carbono (pequeñas ramas, hojas secas, viruta, paja, cartón, periódico, etc.). Como son materiales de descomposición lenta, es útil añadir estiércol de animales de granja o corral (gallinas, conejos, ovejas, cabras, caballos, vacas...), compost maduro o tierra de huerto. En caso de grandes aportes de estiércol, el producto obtenido será más rico en nitrógeno, lo que hay que tener en cuenta a la hora de aplicarlo. Se han de evitar excrementos de perros, gatos y demás animales carnívoros, pues pueden contener parásitos. Además, se evitarán materiales cocinados, especialmente carnes y pescados, ya que pueden atraer malos olores, moscas y roedores. Se pueden incorporar a la mezcla papel y cartón de

embalaje, desmenuzados en pequeños trozos. Sin embargo, no ha de aportarse papel satinado ni revistas, pues tienen elementos tóxicos en sus tintas (Ciudad, 2011).

- **Rápida descomposición:** Hojas frescas, restos de la siega de césped, estiércol de animales de corral y otros.
- **Descomposición más lenta:** Restos de frutas y verduras, restos de plantas, estiércoles pajizos (caballos, burros, vacas), flores viejas y plantas de macetas, malezas perennes, conejos y otros animales domésticos (herbívoros).
- **Descomposición muy lenta:** Hojas secas Lanas e hilos naturales y plumas, cascaras de frutos (melocotón, aguacate, aceitunas), cáscaras de huevo y frutos secos, aserrín y virutas de madera no tratada, ramas podadas (Ciudad, 2011).

Pasos para la elaboración del compost:

1. En la base de la compostera se prepara un lecho de material leñoso, de 20 cm. aproximadamente: ramas, paja, o cualquier otro material que permita aireación y no se compacte, permitiendo la entrada a los microorganismos (Ciudad, 2011).
2. Se introduce una masa de al menos la mitad de la compostera, de materiales húmedos y secos mezclados, poniendo en marcha el proceso (Ciudad, 2011).
3. Se incorporan regularmente materiales secos y húmedos. Intentando que la proporción de los mismos sea 2 partes de material húmedo por 1 de seco. Caso de que no se disponga de restos leñosos o secos, se pueden aportar cartones troceados, virutas o serrín. Es conveniente remover en cada aportación el material nuevo con el aporte anterior, así facilitamos la descomposición del material más fresco. Para evitar la proliferación de mosquitas en la parte de arriba, especialmente en las épocas más calurosas, es importante cubrir los restos de comida recién introducidos con material antiguo y hojas (Ciudad, 2011).
4. Si queremos acelerar el proceso, añadiremos de cuando en cuando compost maduro, estiércol, o tierra de huerto o jardín, que actúan como aceleradores naturales del proceso (Ciudad, 2011).
5. Se ha de controlar la humedad en los distintos puntos de la pila, realizando volteos generales para que se homogenice la proporción de humedad. Ésta será la correcta si el material tiene un aspecto húmedo, pero no desprende líquido. Si

nuestra mezcla tiene una humedad excesiva, se removerá o se harán agujeros en la misma con una barra o un palo a fin de que se airee. Si, por el contrario, la pila está muy seca, se regará uniformemente pero no se mojará excesivamente (Ciudad, 2011).

6. El proceso funciona si los materiales que se vayan compostando toman calor y pierden volumen, hundiéndose gradualmente en el cubo. En él, existirá al mismo tiempo compost en distintos estados de elaboración (Ciudad, 2011).
7. Una vez que nuestra compostera esté llena, o si han transcurrido 1 mes desde el inicio de las operaciones, se puede empezar a extraer el compost ya elaborado de la parte inferior de la pila, por la parte inferior o levantando el cubo total o parcialmente. Se puede aprovechar esta oportunidad para hacer un volteo completo del material de la pila (Ciudad, 2011).
8. Con una criba o tamiz de tamaño entre 0,5 y 1 cm., se separan los elementos aún no compostados, que serán devueltos a la mezcla a compostar. Una vez cribado, es conveniente dejar reposar el compost en un lugar sombreado y cubierto de la lluvia durante al menos que se encuentre en una humedad mínima o seca para asegurar que no contiene invertebrados que podrían ser perjudiciales en caso de aportar compost a un semillero (Ciudad, 2011).

1.2.4. Biohuertos

Los biohuertos son pequeños terrenos ubicados cerca de las viviendas, donde se producen hortalizas y plantas medicinales, para ayudar a mejorar la alimentación y la economía de las familias rurales por la venta de los excedentes. Su producción es sin usar agroquímicos: solo se aplica abonos y plaguicidas orgánicos y por eso se llama biohuerto (Social, 2014).

1.3. Definición de términos básicos

Residuos Sólidos

Son aquellas sustancias, productos o subproductos, en estado sólido o semisólido de los que su generador dispone, o está obligado a disponer, en virtud de lo establecido en la normatividad nacional o de los riesgos que causan a la salud y el ambiente, según (Ley General de Residuos Sólidos, N° 27314).

Residuo

Aquellas materias derivadas de actividades de producción y consumo que no han alcanzado ningún valor económico, es cualquier sustancia u objeto del cual se desprende su poseedor o tiene obligación de desprenderse (Ley General de Residuos Sólidos, N° 27314).

Reaprovechamiento

Volver a obtener un beneficio del bien, artículo, elemento o parte del mismo, que constituyen residuos sólidos. Se reconoce como técnica de reaprovechamiento al reciclaje, recuperación y reutilización de los mismos según (Ley General de Residuos Sólidos, N° 27314).

Abono Orgánico

Es la mezcla de materiales que se obtienen de la degradación y mineralización de residuos orgánicos de origen animal o vegetal que se aplican a los suelos para mejorar las características químicas, físicas y biológicas ya que aportan nutrientes, modifica e incrementan la actividad microbiana de la tierra. (Gonzales, 2018).

Compost

Se obtiene por descomposición aeróbica o anaeróbica, dependiendo de la tecnología que se utilice en función del área disponible y del tiempo que la familia puede dedicarle al cuidado (Arcos, 2017).

Residuos Domiciliarios

Son aquellos residuos generados en las actividades domésticas realizadas en los domicilios, constituidos por restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes en general, latas, cartón, pañales descartables, restos de aseo personal y otros similares según (Ley General de Residuos Sólidos, N° 27314).

Biohuerto

Ecosistema artificial o eco unidad agropecuaria, pedagógica, productiva y de proyección, constituida por un conjunto de parcelas, galpones y módulos demostrativos de pequeña extensión que se interrelacionan para reciclar la materia orgánica a fin de obtener productos libres de residuos químicos y desarrollar una serie de actividades eco pedagógicas en beneficio de los usuarios directos y de la comunidad (Arcos, 2017).

CAPÍTULO II

MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Materiales

Equipos	:	GPS Garmin, computadora portátil, cámara fotográfica, termómetro, peachímetro.
Medios de transporte	:	Vehículos para transporte terrestre (Moto lineal, carretillas).
Indumentaria de protección	:	Camisa manga larga, casco de seguridad, mascarillas, guantes de protección, pantalón largo, zapatos de seguridad, capas impermeables.
Materiales utilizados en el compostaje	:	Cañabravas, residuos orgánicos, balde, machete, bolsas, palanas, mantas.
Formatos	:	Formato de recolección de datos.
Otros materiales	:	Papel bond, mochila, folder manila, libreta de campo, USB, material de escritorio (plumones, lapiceros, etc.).

2.2. Métodos

2.2.1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La recolección de muestras de residuos orgánicos de las viviendas del caserío Nueva Esperanza fue durante una semana, desde el día 0 al 7, no tomando en cuenta los residuos recolectados en el día 0, para ello se tomó en consideración lo establecido en la guía de caracterización de residuos, la población estuvo conformado por 77 viviendas de acuerdo al INEI y la muestra se determinó de la siguiente forma:

$$n = \frac{Z_{1-\alpha/2}^2 N \sigma^2}{(N-1)E^2 + Z_{1-\alpha/2}^2 \sigma^2} = 34 \text{ viviendas}$$

Donde:

n: número de viviendas de muestras

N: total de viviendas = 77 viviendas

Z: nivel de confianza 95% = 1,96.

σ : desviación estándar = 0,2 kg/hab-día

E: error permisible = 0,05 kg/hab-día

Se consideró adicionar una muestra de contingencia del 20%, cuya muestra total de viviendas resultó ser de 41.

Por otro lado, para la recolección de datos como temperatura, humedad y pH se recolectaron haciendo uso de instrumentos de mano alquilados, como peachímetro y termómetro, cuyas mediciones durante la primera semana de compostaje fue diario a fin de evaluar el comportamiento de estos parámetros, luego se desarrollaron mediciones semanalmente hasta llegar a los cuatro meses. Para el caso de parámetros como relación C:N, nitrógeno, potasio y fosforo se recolectaron muestras del compostaje y fueron llevados al laboratorio para su respectiva medición, se recolectaron muestras semanalmente.

2.2.2. Diseño de un biohuerto y un plan de recolección de residuos sólidos orgánicos en el caserío Nueva Esperanza del distrito de Soritor

Se diseñó los biohuertos empleando cañabravas, cuyas dimensiones fueron de cada uno de 2 x 6 m donde posteriormente se aplicó el compost y se sembró cebolla china y perejil.

Asimismo, se diseñó el plan de recolección de residuos sólidos orgánicos de acuerdo a lo establecido en la “Guía para la caracterización de residuos sólidos municipales” presentado por el MINAM. Se recolectaron residuos durante 8 días (Anexo 1), no tomando en consideración lo recolectado en el primer día, posteriormente se procedió a calcular la generación per cápita de residuos orgánicos de cada vivienda en el caserío, empleando la siguiente fórmula:

$$GPC_i = \frac{Día\ 1 + Día\ 2 + Día\ 3 + Día\ 4 + Día\ 5 + Día\ 6 + Día\ 7}{Número\ de\ habitantes * 7días}$$

Para obtener la generación per cápita domiciliaria en kg/persona/día en el caserío se promedió todos los resultados obtenidos en cada vivienda.

2.2.3. Producción de compost con los residuos orgánicos recolectados en el caserío Nueva Esperanza del distrito de Soritor

Se produjo compost durante un tiempo de cuatro meses, empleando los residuos orgánicos recolectados de las viviendas del caserío Nueva Esperanza. Durante todo el proceso de compostaje se evaluaron siete parámetros.

La temperatura, pH y humedad fue medido durante la primera semana todos los días y a partir de esta semana, se realizaron mediciones semanales hasta cumplir los cuatro meses, estos parámetros fueron medidos haciendo uso de instrumentos manuales como peachímetro y termómetro.

Para el caso de parámetros como relación C:N, fósforo, potasio y nitrógeno, se recolectaron muestras semanalmente y estos fueron llevados a un laboratorio local para su respectivo análisis.

2.2.4. Aplicación del compost en el biohuerto experimental del caserío Nueva Esperanza

El compost producido durante los cuatro meses fue aplicado en los biohuertos u hortalizas construidas, los tratamientos fueron los siguientes:

Hortaliza T1: 0 kg de compost

Hortaliza T2: 10 kg de compost

Hortaliza T3: 20 kg de compost

En estos biohuertos se procedió a sembrar cebolla china y perejil, cuya cantidad fue de 30 plantas de cada uno, posteriormente a los 60 días o 2 meses se procedió a realizar la medición de cada planta y en las diferentes hortalizas, para ello se empleó cinta métrica y wincha, cuyos valores obtenidos fueron registrados en una ficha de recolección de datos.

2.2.5. Analizar la influencia del aprovechamiento de residuos orgánicos en la implementación de un biohuerto en el caserío Nueva Esperanza

Para el desarrollo de este objetivo, se tuvo en consideración los resultados obtenidos de los niveles de altura de las plantas.

Para analizar la influencia se aplicó la prueba estadística de análisis de varianza (ANOVA) y a fin de determinar el tratamiento óptimo se aplicó la prueba de Duncan.

2.2.6. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

El procesamiento de los datos se realizó mediante estadística básica para determinar el promedio de los datos recolectados en campo.

El análisis de datos se realizó mediante figuras y tablas, para verificar la tendencia y proyección de los mismos.

Por otro lado, también se empleó los estadísticos de análisis de varianza y prueba de Duncan para evaluar la influencia entre las variables estudiadas y para determinar el tratamiento óptimo.

Se usó el paquete estadístico de SPSS Statistics.

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Diseño de un biohuerto y un plan de recolección de residuos sólidos orgánicos en el caserío Nueva Esperanza del distrito de Soritor

3.1.1. Diseño de biohuerto

Se realizó el diseño de los biohuertos que posteriormente permitieron desarrollar las demás actividades, el diseño se muestra a continuación:

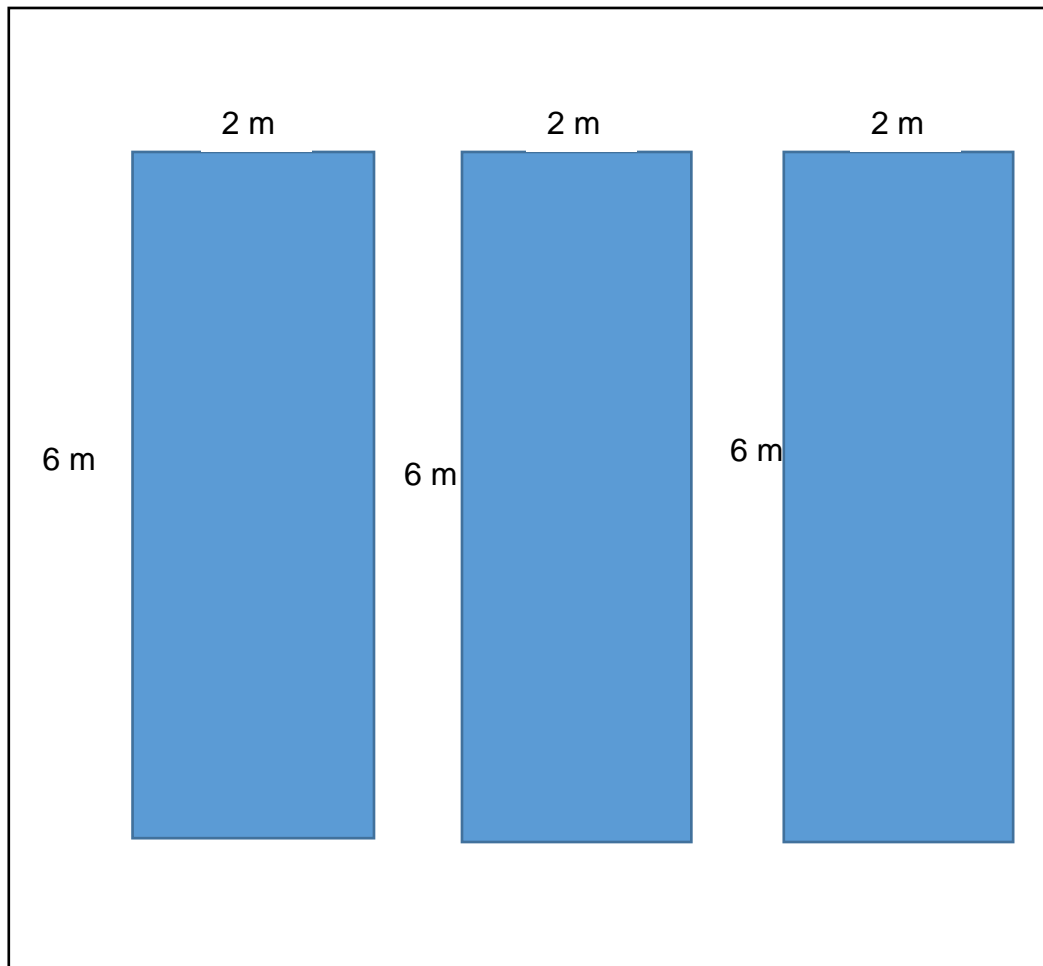


Figura 1. Diseño de biohuertos.

Se diseñaron tres biohuertos con dimensiones de 6 x 2 m, donde posteriormente obtenido los abonos orgánicos se procedió a sembrar los diferentes vegetales en

función a los diferentes tratamientos de abono a fin de evidenciar la mayor eficiencia. En campo los biohuertos fueron construidos a base de cañabravas a fin de mejorar la resistencia de estos hasta el tiempo de crecimiento de los vegetales.

3.1.2. Plan de recolección de residuos sólidos orgánicos en el Caserío Nueva Esperanza

Se recolectaron residuos de origen orgánico durante 8 días (día 0 a día 7) contabilizándose a partir del día uno, para ello se siguió los lineamientos establecidos en la “Guía para la caracterización de residuos sólidos municipales” aprobado mediante Resolución Ministerial N° 457-2018-MINAM. La población fue de 77 viviendas de acuerdo al INEI y la muestra determinada fue de 41 viviendas con una muestra de contingencia del 20% (Anexo 1). A continuación, se muestra un resumen de los resultados obtenidos.

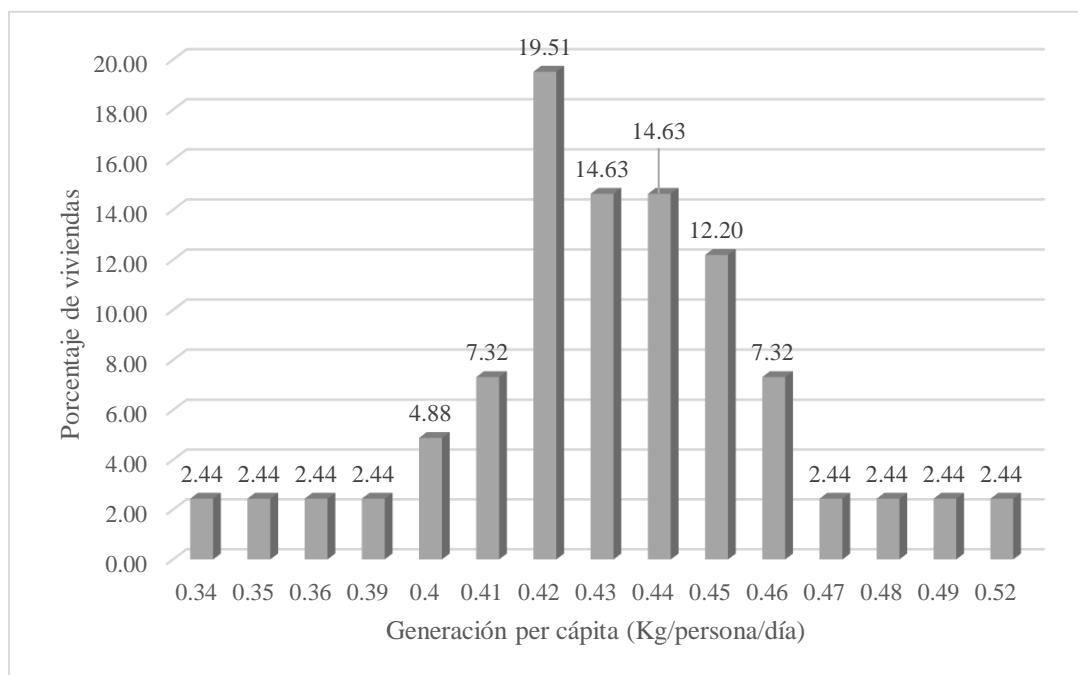


Figura 2. Generación per cápita de residuos sólidos orgánicos (kg/hab./día).

Una mayor cantidad de viviendas registraron una generación per cápita de 0,42 Kg/hab/día, lo que da a conocer que en el caserío de Nueva Esperanza existe una mayor cantidad de pobladores que producen una cantidad de 0,42 kg de residuos sólidos orgánicos, asimismo, existe una menor cantidad de viviendas representado por un menor número de personas dentro del caserío que produce 0,34, 0,35, 0,36,

0,39, 0,47, 0,49, 0,49 y 0,52 Kg de residuos sólidos al día. Por otro lado, se determinó que en el caserío en promedio una persona genera 0,43 Kg/hab./día.

Tabla 1

Resumen de indicadores de cantidad de residuos sólidos orgánicos generados en las viviendas del caserío Nueva Esperanza

Estadísticos básicos	Kg/Vivienda/día
Media	1,25
Mediana	1,32
Moda	1,34
Desviación estándar	0,53
Varianza	0,28
Rango	2,19
Mínimo	0,34
Máximo	2,53
Total	51,43

En el caserío Nueva Esperanza en promedio una vivienda genera al día 1,25 Kg de residuos sólidos orgánicos, donde la mayor cantidad que una vivienda producción fue de 2,53 Kg y la mínima cantidad de 0,34 Kg existiendo un rango entre ambos de 2,19 Kg, por otro lado, se determinó que existe una mayor cantidad de viviendas que generaron 1,34 Kg. En el caserío de estudio al día se generan en total al día 51,43 Kg de residuos sólidos orgánicos los mismos que pueden ser utilizados en las mismas viviendas como compost para la producción de diferentes vegetales a través de hortalizas.

3.2. Producción de compost con los residuos orgánicos recolectados en el caserío Nueva Esperanza del distrito de Soritor

Para la producción de compost se evaluaron los parámetros de temperatura, pH, relación C:N, humedad, potasio, fósforo y nitrógeno, durante un tiempo de 4 meses y realizando mediciones de acuerdo a cada parámetro, cuyos resultados se presentan a continuación:

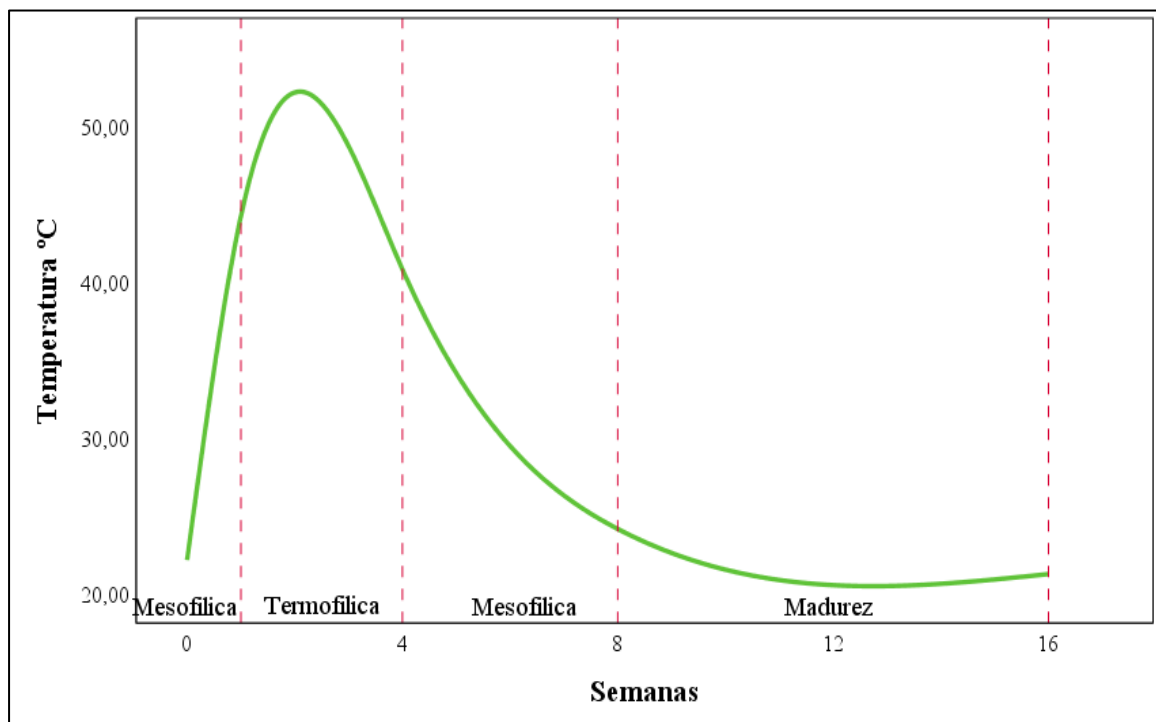


Figura 3. Parámetro temperatura en la producción del compost.

Al iniciar el compostaje la pila de residuos orgánicos presentó una temperatura de 22,1 °C, evidenciando un ascenso de la temperatura durante la fase mesofílica hasta registrarse en la primera semana un valor de 44,2 °C, en la fase termofílica la temperatura llegó a su valor más alto y posteriormente descendió, registrando en la cuarta semana una temperatura de 40,8 °C, de igual manera y nuevamente durante la fase mesofílica se evidencia un descenso de la temperatura hasta llegar en la semana ocho a medir 24,1 °C, de esta manera los valores se encuentran dentro de la medida de la temperatura ambiente para llegar durante la etapa de madurez hasta el cuarto mes a medir 21,20 °C, obteniendo de esta forma hasta la última medición un rango ideal de compost maduro con respecto a la temperatura.

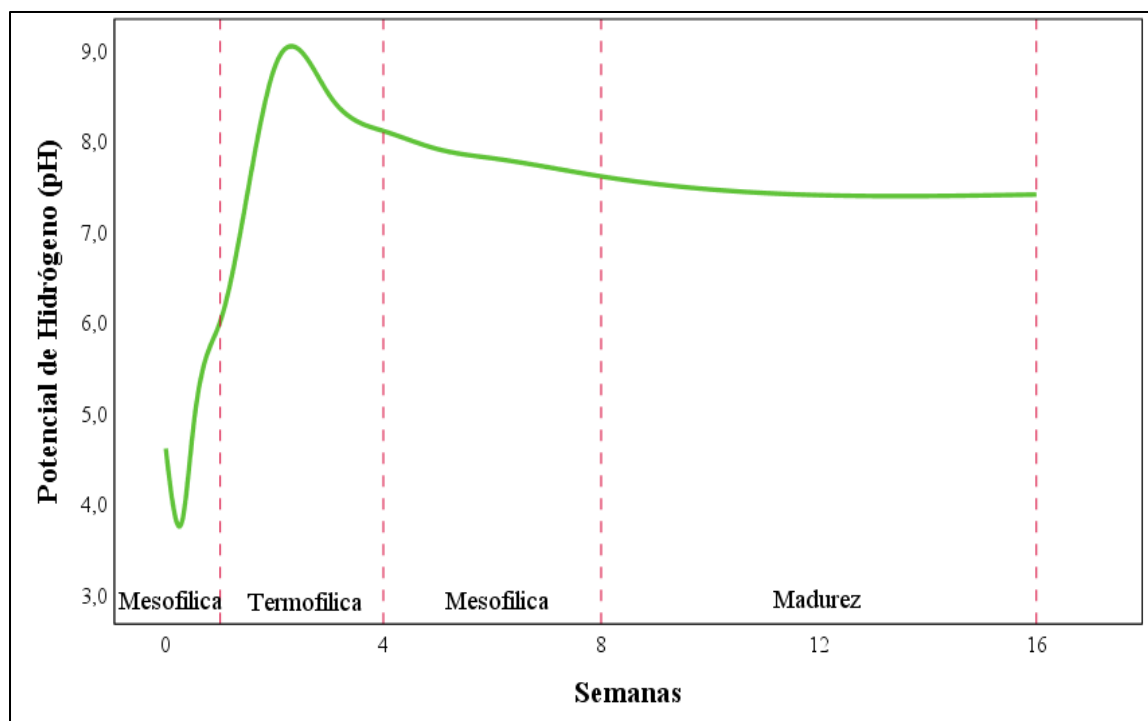


Figura 4. Parámetro pH en la producción del compost.

Al iniciar el compostaje la pila de residuos orgánicos presentó un pH de 4,6, durante esta fase mesofílica se registró el menor valor de pH, el mismo que a la semana fue de 6,0 y alcanzando su valor más alto durante la fase termofílica para luego descender hasta un pH de 8,1 a la semana 4, nuevamente durante la etapa mesofílica se observa una tendencia de descenso de los valores hasta llegar a la octava semana a 7,6 de pH, a partir del cual se observa que los valores relativamente se muestran iguales con un ligero descenso con el pasar de las semanas hasta llegar al cuarto mes a obtener un valor de 7,4 de pH, obteniendo de esta forma hasta la última medición un rango ideal de compost maduro con respecto al pH.

Al iniciar el compostaje la pila de residuos orgánicos presentó una relación C:N de 29:1, durante esta fase mesofílica se registró el mayor valor, pero se muestra un descenso de los valores hasta el inicio de la fase termofílica en la semana 1, donde se registró un valor de 23:1, asimismo, durante la fase termofílica se evidencia descenso de la línea de tendencia hasta registrar 18:1 en la cuarta semana, lo mismo sucede en la segunda etapa mesofílica registrando a la octava semana un valor de 15:1, por último, durante la etapa de madurez

es posible evidenciar también una línea de tendencia descendente hasta llegar al cuarto mes a registrar un valor de relación C:N de 12:1, obteniendo de esta forma hasta la última medición un rango ideal de compost maduro con respecto a la relación C:N.

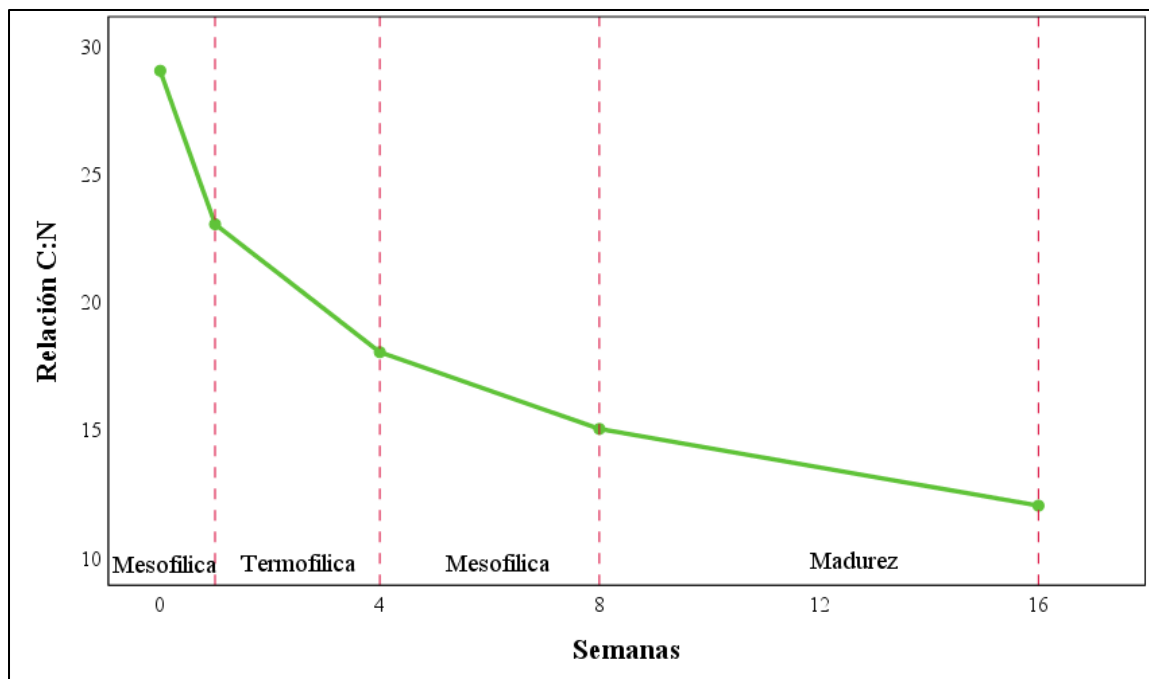


Figura 5. Parámetro relación C:N en la producción del compost.

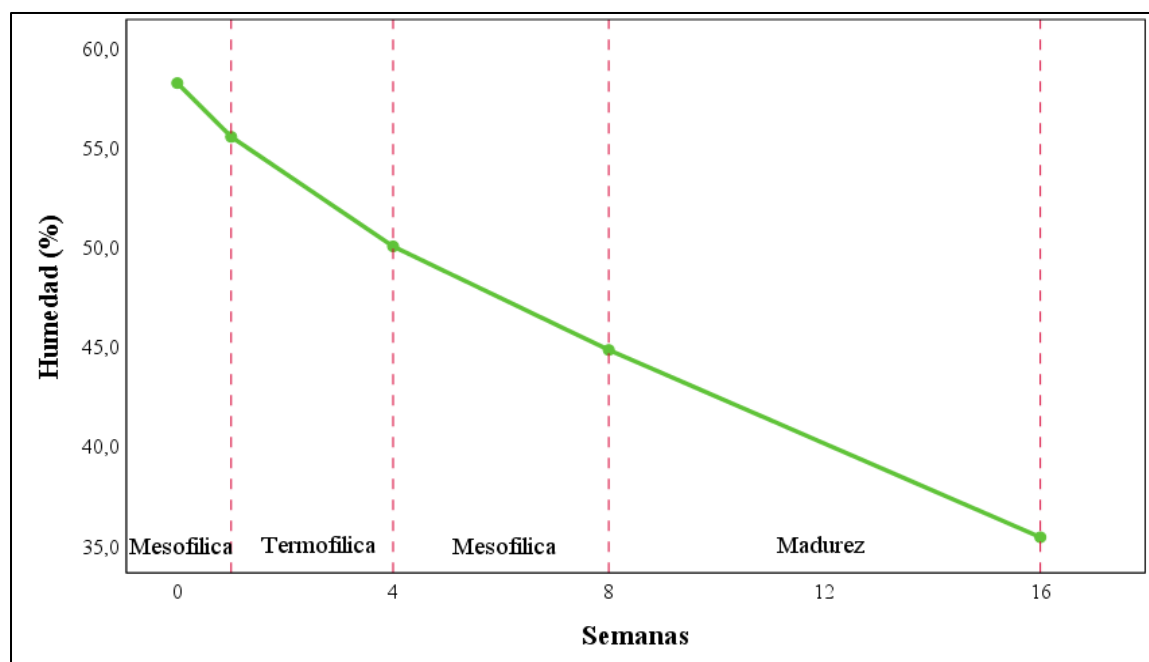


Figura 6. Parámetro humedad en la producción del compost.

Al iniciar el compostaje la pila de residuos orgánicos presentó un porcentaje de humedad de 58,2%, durante esta fase mesofílica se registró el mayor valor, pero se muestra un descenso de los mismos hasta el inicio de la fase termofílica en la semana 1, donde se registró un valor de 55,5%, asimismo, durante la fase termofílica se evidencia descenso de la línea de tendencia hasta registrar 50,0% en la cuarta semana, lo mismo sucede en la segunda etapa mesofílica registrando a la octava semana un valor de 44,8, por último, durante la etapa de madurez es posible evidenciar también una línea de tendencia descendente hasta llegar al cuarto mes a registrar un valor de 35,4%, obteniendo de esta forma hasta la última medición un rango ideal de compost maduro con respecto al porcentaje de humedad del compost.

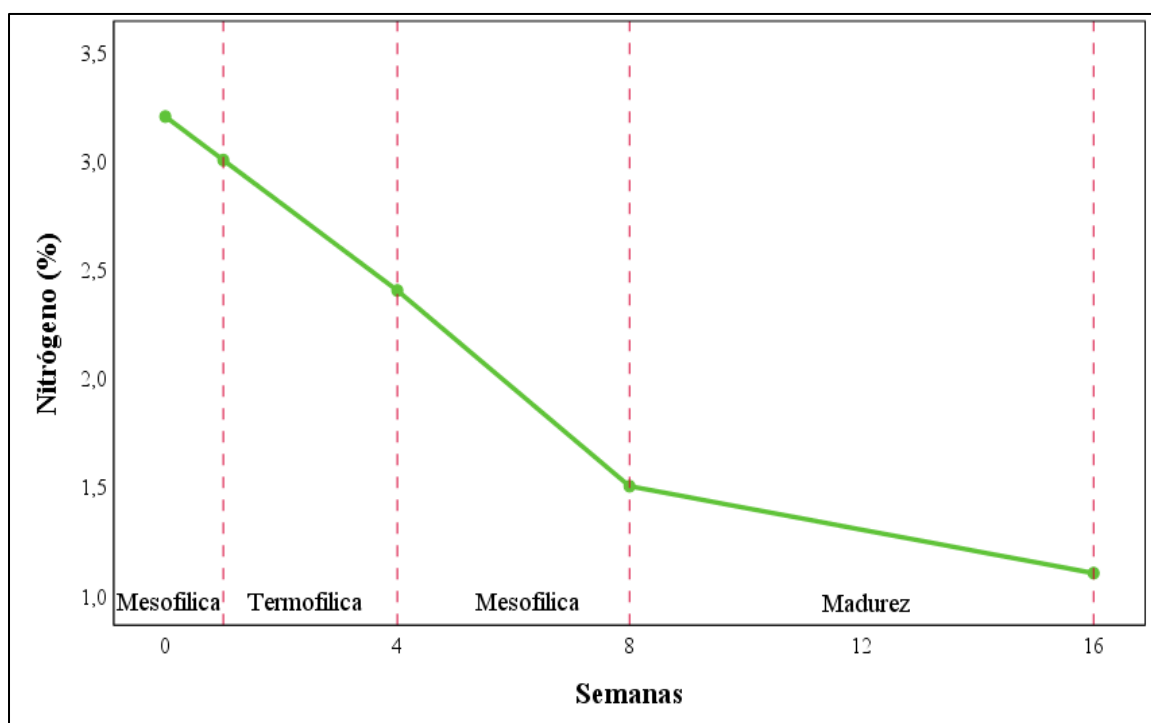


Figura 7. Parámetro nitrógeno en la producción del compost.

Al iniciar el compostaje la pila de residuos orgánicos presentó un porcentaje de nitrógeno de 3,2%, durante esta fase mesofílica se registró el mayor valor, mostrándose un descenso de los valores hasta el inicio de la fase termofílica en la semana 1, donde se registró 3,0% de nitrógeno, asimismo, durante la fase termofílica se evidencia descenso de la línea de tendencia hasta registrar 2,4% en la cuarta semana, sucediendo lo mismo en la segunda

etapa mesofílica donde a la octava semana se registró 1,5% de nitrógeno, por último, durante la etapa de madurez es posible evidenciar también una línea de tendencia descendente hasta llegar al cuarto mes a registrar un valor de 1,1%, obteniendo de esta forma hasta la última medición un rango ideal de compost maduro con respecto al porcentaje de nitrógeno del compost.

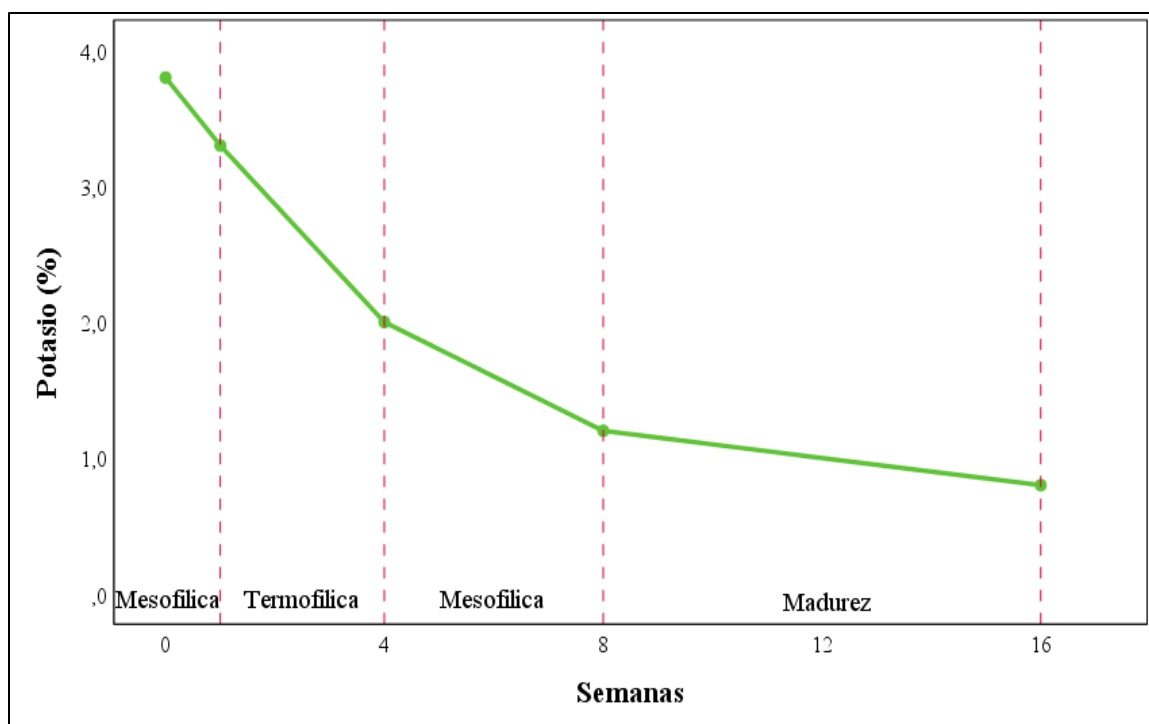


Figura 8. Parámetro potasio en la producción del compost.

Al iniciar el compostaje la pila de residuos orgánicos presentó un porcentaje de potasio de 3,8%, durante esta fase mesofílica se registró el mayor valor, mostrándose un descenso de los valores hasta el inicio de la fase termofílica en la semana 1, donde se registró 3,3% de potasio, asimismo, durante la fase termofílica se evidencia descenso de la línea de tendencia hasta registrar 2,0% en la cuarta semana, sucediendo lo mismo en la segunda etapa mesofílica donde a la octava semana se registró 1,2% de potasio, por último, durante la etapa de madurez es posible evidenciar también una línea de tendencia descendente hasta llegar al cuarto mes a registrar un valor de 0,8%, obteniendo de esta forma hasta la última medición un rango ideal de compost maduro con respecto al porcentaje de potasio del compost.

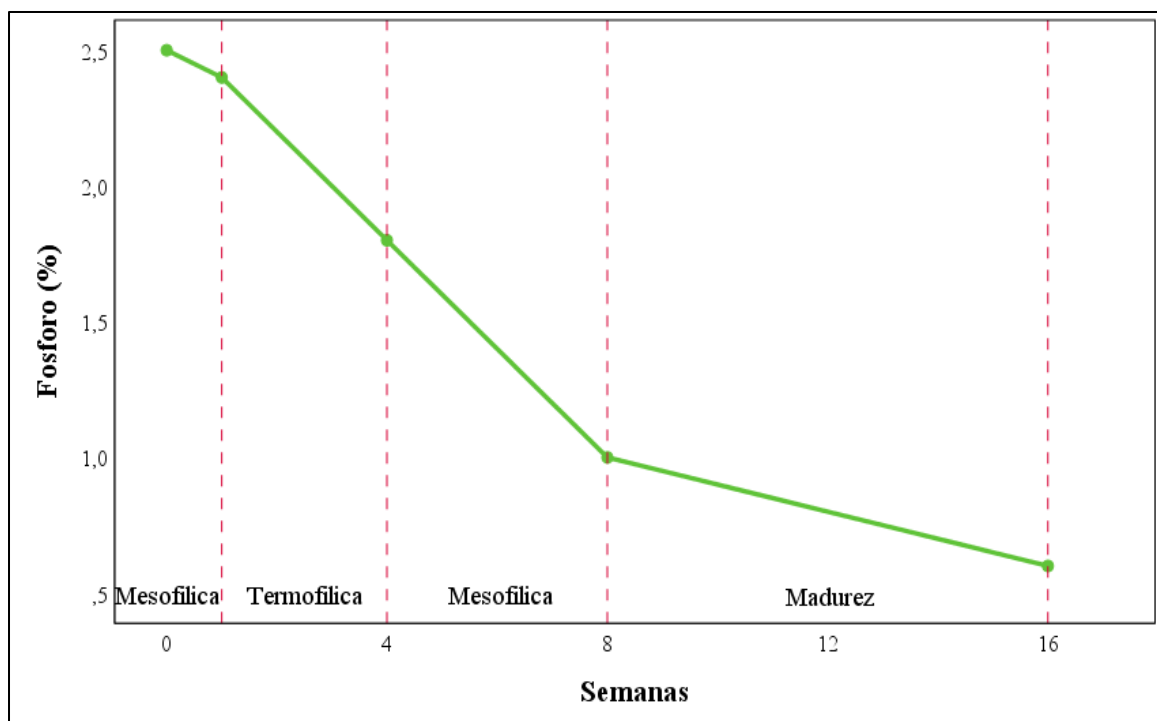


Figura 9. Parámetro fosforo en la producción del compost.

Al iniciar el compostaje la pila de residuos orgánicos presentó un porcentaje de fosforo de 2,5%, durante esta fase mesofílica se registró el mayor valor, mostrándose un descenso de los valores hasta el inicio de la fase termofílica en la semana 1, donde se registró 2,4% de fosforo, asimismo, durante la fase termofílica se evidencia descenso de la línea de tendencia hasta registrar 1,8% en la cuarta semana, sucediendo lo mismo en la segunda etapa mesofílica donde a la octava semana se registró 1,0% de fosforo, por último, durante la etapa de madurez es posible evidenciar también una línea de tendencia descendente hasta llegar al cuarto mes a registrar un valor de 0,6%, obteniendo de esta forma hasta la última medición un rango ideal de compost maduro con respecto al porcentaje de fosforo del compost.

3.3. Aplicación del compost en el biohuerto experimental del caserío Nueva Esperanza

Post producción del compost se procedió a aplicarlo en las diferentes hortalizas en cantidades de 0, 10 y 20 kg, y posteriormente a los dos meses se realizó la medición de la altura de las hortalizas, cuyos resultados se presentan a continuación:

Tabla 2*Estadísticos básicos de altura de planta de cebolla china en la hortaliza 1*

Estadísticos básicos	Altura de cebolla china en hortaliza 1
Media	22,61
Mediana	22,55
Moda	21,8
Desviación estándar	1,16
Varianza	1,34
Rango	4,6
Mínimo	20,4
Máximo	25,0

En la primera hortaliza donde no se aplicó ninguna cantidad de abono orgánico (compost), se registró en la población cebolla china una mayor altura de 25,0 cm y una menor de 20,4 cm, existiendo entre ambos un rango de 4,6 cm, asimismo, la altura media en esta primera hortaliza fue de 22,61 cm con una mediana de 22,55 cm, donde además existió una mayor cantidad de plantas que tenían 21,8 cm.

Tabla 3*Estadísticos básicos de altura de planta de cebolla china en la hortaliza 2*

Estadísticos básicos	Altura de cebolla china en hortaliza 2
Media	27,20
Mediana	27,15
Moda	28,0
Desviación estándar	0,92
Varianza	0,85

Rango	3,9
Mínimo	25,1
Máximo	29,0

En la segunda hortaliza donde se aplicó 10,0 kg de abono orgánico (compost), se registró en la población de cebolla china una mayor altura de 29,0 cm y una menor de 25,1 cm obtenidos por las plantas, existiendo entre ambos un rango de 3,9 cm mucho menor a diferencia de la hortaliza 1, asimismo, la altura media en esta segunda hortaliza fue de 27,2 cm con una mediana de 27,15 cm valores mayores a los registrados en la primera hortaliza, existiendo además una mayor cantidad de plantas que presentaron 28,0 cm.

Tabla 4

Estadísticos básicos de altura de planta de cebolla china en la hortaliza 3

Estadísticos básicos	Altura de cebolla china en hortaliza 3
Media	31,91
Mediana	31,95
Moda	32,8
Desviación estándar	1,15
Varianza	1,33
Rango	4,0
Mínimo	29,8
Máximo	33,8

En la tercera hortaliza donde se aplicó 20,0 kg de abono orgánico (compost), se registró en la población de cebolla china una mayor altura de 33,8 cm y una menor de 29,8 cm cuyos valores son mucho mayores a los obtenidos en las anteriores hortalizas, el rango entre la altura mayor y menor fue de 4,0 cm valor que resultó ser menor al de la hortaliza 1 y mayor al de la segunda, asimismo, la altura media en este campo experimental fue de 31,91 cm con una mediana de 31,95 cm valores mucho mayores en comparación a los registrados en

la dos primeras hortalizas, existiendo además una mayor cantidad de plantas que tuvieron 32,8 cm.

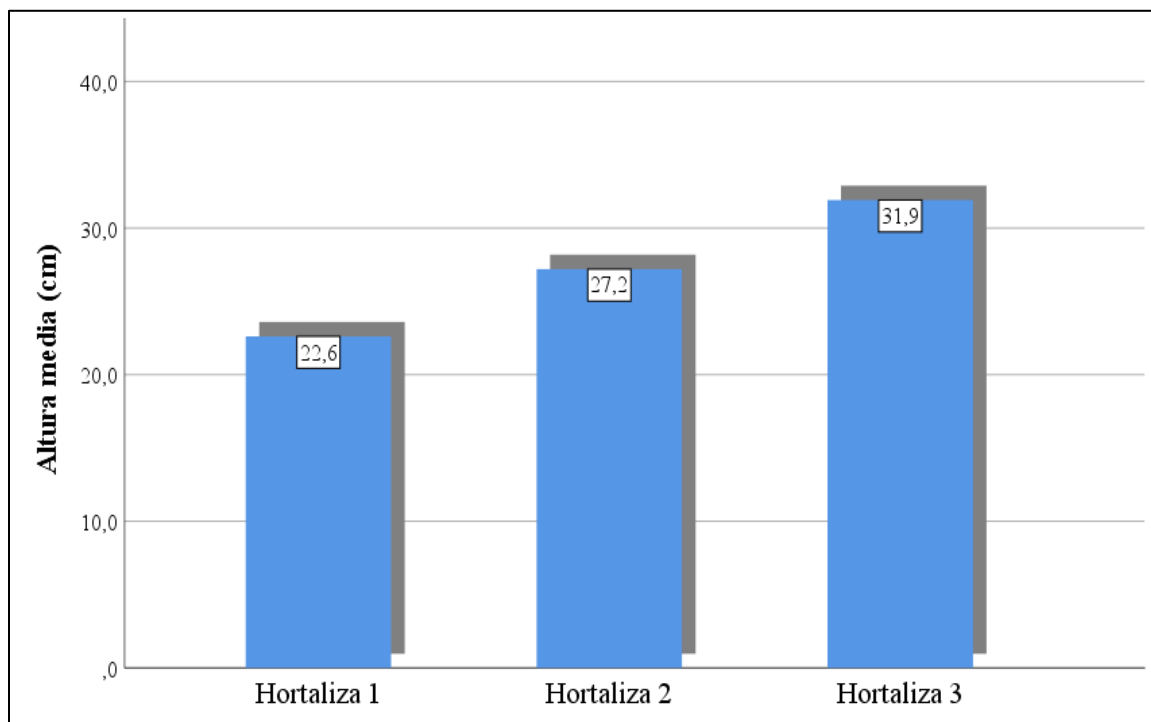


Figura 10. Altura media de cebolla china en hortalizas.

De las alturas de cebolla china registrados en las tres hortalizas con las diferentes cantidades de abono orgánico producido, se determinó una mayor altura promedio de 31,9 cm en la hortaliza 3 donde se aplicó una mayor cantidad de 20 kg de compost, a comparación de la segunda hortaliza donde se aplicó 10 kg, obteniendo en este una altura media de 27,2 cm, en tanto, la menor altura obtenida fue en la primera hortaliza donde no se aplicó ninguna cantidad de abono compost.

Tabla 5

Estadísticos básicos de altura de planta de perejil en la hortaliza 1

Estadísticos básicos	Altura de perejil en hortaliza 1
Media	27,91
Mediana	28,00

Moda	26,2
Desviación estándar	1,14
Varianza	1,30
Rango	3,9
Mínimo	26,2
Máximo	30,1

En la primera hortaliza donde no se aplicó ninguna cantidad de abono orgánico (compost), se registró en la población de perejil una mayor altura de 30,1 cm y una menor de 26,2 cm, existiendo entre ambos un rango de 3,9 cm, asimismo, la altura media en esta primera hortaliza fue de 27,91 cm con una mediana de 28,0 cm, donde además existió una mayor cantidad de plantas que tenían 26,2 cm.

Tabla 6

Estadísticos básicos de altura de planta de perejil en la hortaliza 2

Estadísticos básicos	Altura de perejil en hortaliza 2
Media	33,05
Mediana	32,95
Moda	33,0
Desviación estándar	0,92
Varianza	0,85
Rango	3,4
Mínimo	31,6
Máximo	35,0

En la segunda hortaliza donde se aplicó 10,0 kg de abono orgánico (compost), se registró en la población de perejil una mayor altura de 35,0 cm y una menor de 31,6 cm obtenidos por las plantas, existiendo entre ambos un rango de 3,4 cm mucho menor a diferencia de la

hortaliza 1, asimismo, la altura media en esta segunda hortaliza fue de 33,05 cm con una mediana de 28,0 cm valores mayores a los registrados en la primera hortaliza, existiendo además una mayor cantidad de plantas que presentaron 33,0 cm.

Tabla 7

Estadísticos básicos de altura de planta de perejil en la hortaliza 3

Estadísticos básicos	Altura de perejil en hortaliza 3
Media	39,19
Mediana	39,05
Moda	38,4
Desviación estándar	1,15
Varianza	1,31
Rango	4,0
Mínimo	37,2
Máximo	41,2

En la tercera hortaliza donde se aplicó 20,0 kg de abono orgánico (compost), se registró en la población de perejil una mayor altura de 41,2 cm y una menor de 37,2 cm cuyos valores son mucho mayores a los obtenidos en las dos primeras hortalizas, el rango entre la altura mayor y menor fue de 4,0 cm valor que resultó ser mayor al de las otras hortalizas, asimismo, la altura media en este campo experimental fue de 39,19 cm con una mediana de 39,05 cm valores mucho mayores en comparación a los registrados en la dos primeras hortalizas, existiendo además una mayor cantidad de plantas que tuvieron 38,4 cm.

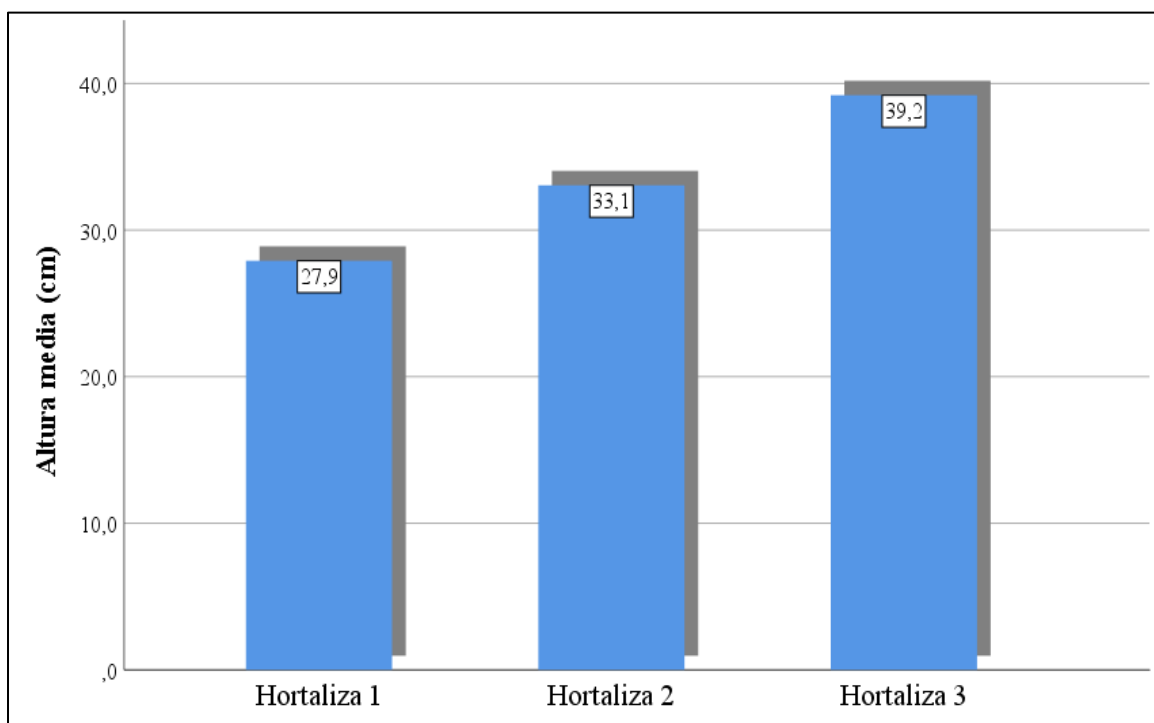


Figura 11. Altura media de perejil en hortalizas.

De las alturas de perejil registrados en las tres hortalizas con las diferentes cantidades de abono orgánico producido, se determinó una mayor altura promedio de 39,2 cm en la hortaliza 3 donde se aplicó una mayor cantidad de 20 kg de compost, a comparación de la segunda hortaliza donde se aplicó 10 kg, obteniendo en este una altura media de 33,1 cm, en tanto, la menor altura obtenida fue en la primera hortaliza donde no se aplicó ninguna cantidad de abono compost.

3.4. Análisis de la influencia del aprovechamiento de residuos orgánicos en la implementación de un biohuerto en el caserío de Nueva Esperanza

Luego de obtener los datos de las variables estudiadas, se procedió a evaluar la influencia del abono orgánico en los niveles de altura de las hortalizas estudiadas, cuyos resultados se presentan a continuación:

Tabla 8*Análisis de varianza de altura de cebolla china*

Fuente de variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	F	Sig.
Entre grupos	1297,439	2	648,719	551,594	,000
Dentro de grupos	102,319	87	1,176		
Total	1399,758	89			

Con un nivel de confianza del 95% se determinó que existió diferencias significativas en la media de la altura de la cebolla china de las diferentes hortalizas, debido a que p-valor (,000) resultó ser menor que 0,05, por lo cual se rechazó la hipótesis nula que indica la no existencia de diferencias significativas, procediendo a aceptar la hipótesis alterna que indica lo contrario, ante ello se puede determinar que las diferentes cantidades de compost influyen en los niveles de altura de las hortalizas de cebolla china.

Tabla 9*Prueba de Duncan para la altura de cebolla china*

Hortalizas	N	Subconjunto para alfa = 0,05		
		1	2	3
Hortaliza 1 (0 kg de compost)	30	22,613		
Hortaliza 2 (10 kg de compost)	30		27,197	
Hortaliza 3 (20 kg de compost)	30			31,913
Sig.		1,000	1,000	1,000

De acuerdo a la prueba estadística de Duncan se determinó que el tratamiento más óptimo o el tratamiento que permite obtener los mayores niveles promedios de altura de cebolla china es 20 kg de compost empleado en la hortaliza 3, seguido de 10 kg de abono orgánico empleado en la segunda hortaliza, ambos resultan ser mucho más efectivos a diferencia de la hortaliza 1 donde no se aplicó ninguna cantidad de compost, a raíz del cual se obtuvo una menor altura promedio.

Tabla 10*Análisis de varianza de altura de perejil*

Fuente de variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	F	Sig.
Entre grupos	1915,766	2	957,883	831,595	,000
Dentro de grupos	100,212	87	1,152		
Total	2015,978	89			

Con un nivel de confianza del 95% se determinó que existió diferencias significativas en la media de la altura del perejil de las diferentes hortalizas, debido a que p-valor (,000) resultó ser menor que 0,05, por lo cual se rechazó la hipótesis nula que indica la no existencia de diferencias significativas, procediendo a aceptar la hipótesis alterna que indica lo contrario, ante ello se puede determinar que las diferentes cantidades de compost influyen en los niveles de altura de las hortalizas de perejil.

Tabla 11*Prueba de Duncan para la altura de perejil*

Hortalizas	N	Subconjunto para alfa = 0,05		
		1	2	3
Hortaliza 1 (0 kg de compost)	30	27,907		
Hortaliza 2 (10 kg de compost)	30		33,053	
Hortaliza 3 (20 kg de compost)	30			39,193
Sig.		1,000	1,000	1,000

De acuerdo a la prueba estadística de Duncan se determinó que el tratamiento más óptimo o el tratamiento que permite obtener los mayores niveles promedios de altura de perejil es 20 kg de compost empleado en la hortaliza 3, seguido de 10 kg de abono orgánico empleado en la segunda hortaliza, ambos resultan ser mucho más efectivos a diferencia de la hortaliza 1 donde no se aplicó ninguna cantidad de compost, a raíz del cual se obtuvo una menor altura promedio.

3.5. Discusión de resultados

Se determinó que los 7 parámetros estudiados a los cuatro meses cumplen el rango establecido por la FAO (2013), para compost maduro, lo que refiere que el compost es óptimo para su uso en la producción de vegetales, al respecto, Bances (2021), encontró que la producción de compost empleando hojas de cacao no cumplió los rangos establecidos por la FAO a comparación de los tratamientos, lo cual se asume que se debe al tiempo de evaluación, ya que mencionado autor solamente evaluó 2 meses a comparación de los 4 meses evaluados en la presente investigación, siendo parte de ello también el tipo de residuo orgánico empleado.

Velásquez y Velásquez (2016), determinaron que el abono orgánico generado a base de desechos orgánicos de tipo vegetal de la plaza de mercado de San Gil, mejoraron considerablemente la producción de mandarinas a comparación del grupo control, al respecto, se afirma que el empleo de compost o abono orgánico mejora considerablemente la producción de los diferentes cultivos, ya que como se encontró los diferentes tratamientos a base de abono orgánico permitieron obtener mejores niveles de altura de cebolla china y perejil a comparación del campo experimental donde no se usó abono.

Arévalo et al (2016), menciona que la producción del compost resulta ser una estrategia ambiental muy útil para la mejora de las capas orgánicas de los suelos, por lo cual se recomienda, desarrollar investigaciones donde muy aparte de evaluar el nivel de desarrollo de las plantas también se evalué la mejora de los nutrientes del suelo mediante diferentes cantidades de compost.

Se determinó que los residuos orgánicos generados en las viviendas de los pobladores del caserío Nueva Esperanza pueden ser utilizados como compost o abono orgánico en la producción de hortalizas o biohuertos, información que se afirma con la presentada por Torres (2018), quien refiere que, el aprovechamiento de los residuos orgánicos como compostaje influye en la implementación de biohuertos.

Pérez (1979), manifiesta que bajo condiciones normales la altura promedio que puede alcanzar la cebolla china es de 30 cm, al respecto se determinó en la investigación que la mayor altura promedio obtenido fue de 31,9 cm en la hortaliza 3, donde se aplicó 20 kg de

compost, por lo cual se demuestra también mediante esta forma que el abono orgánico mejoró el crecimiento de la cebolla china.

Márquez (2019), haciendo uso de una mayor concentración de biol logró determinar que la mayor altura promedio de perejil obtenido al primer corte fue de 38,9 cm, al respecto, mediante la aplicación de abono orgánico en mayor cantidad se logró determinar una altura promedio similar a lo encontrado por el mencionado autor, cuya longitud en la presente investigación fue de 39,2 cm.

.

CONCLUSIONES

En el caserío de Nueva Esperanza existe una mayor cantidad de pobladores que produce durante el día 0,42 Kg de residuos orgánicos, siendo la producción per cápita de 0,43 Kg/hab./día y la generación total de 51,43 Kg de este tipo de residuos, el mismo que de acuerdo a la producción por día puede recibir un tratamiento para la producción de compost, el cual puede ser empleado en hortalizas por los mismos pobladores del caserío.

Se produjo compost durante cuatro meses, siendo los valores de los parámetros durante esta última medición de 21,20 °C para temperatura, 7,4 de pH, 12:1 de relación C:N, el porcentaje de humedad fue de 35,4% y los parámetros de nitrógeno, potasio y fosforo al última día obtuvieron valores de 1,1%, 0,8% y 0,6% respectivamente, cuyos valores obtenidos se encuentran dentro de los rangos óptimos de producción de compost maduro establecidos por la FAO, pudiendo estos ser empleados por los pobladores en la producción de hortalizas.

Se concluye que a una cantidad mayor de uso de abono orgánico (compost) las plantas de cebolla china y perejil obtendrán mayor longitud de altura, ya que la mayor longitud promedio de cebolla china de 31,9 cm fue obtenido en la hortaliza donde se aplicó 20 kg de compost, seguido de una altura media de 27,2 cm en la segunda hortaliza con 10 kg de compost, el perejil en la menor altura promedio de 22,6 cm fue obtenido donde no se aplicó ninguna cantidad de abono, donde también donde se aplicó 10 kg se determinó la altura promedio del perejil con 27,9 cm, en tanto la mayor altura media de 39,2 cm del perejil se obtuvo en la hortaliza donde se aplicó 20 kg de abono orgánico.

Los residuos sólidos orgánicos producidos en el caserío Nuevo Esperanza pueden ser empleados en la producción de compost o abono orgánico, el mismo que influye en un mejor crecimiento de hortalizas como cebolla china y perejil, tal y como se encontró, donde el mejor tratamiento en ambos casos fue de 20 kg de compost, lo que demuestra que, a una mayor cantidad de abono orgánico producido, se obtendrá un mejor desarrollo y/o producción de las hortalizas.

RECOMENDACIONES

A la población del caserío de Nueva Esperanza, recomendarles aprovechar sus residuos orgánicos generados en la producción de compost para su uso en hortalizas como cebolla china y perejil, los mismos que pueden ser empleados en la preparación de sus alimentos diarios.

A las autoridades del caserío Nueva Esperanza, recomendarles desarrollar y/o implementar programas de segregación en la fuente y al mismo tiempo programas de reaprovechamiento de residuos orgánicos, a fin de que el 100% de pobladores genere su propio compost y haga lo emplee en la producción de hortalizas.

A estudiantes de la facultad y a los docentes, recomendarles desarrollar temas referidos a lo abordado en la presente investigación, pero con la producción de otro tipo de hortalizas a fin de presentar alternativas de bajo costo a las poblaciones de ingresos económicos bajos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Avendaño, M. C. (2022). Aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos para la generación de energía en Bogotá". Bogotá
- Ciudad, D. d. (2011). Manual Básico para hacer Compost. Madrid
- Gonzales, Y. T. (2018). "Aprovechamiento de los residuos orgánicos para la implementación de Biohuertos domiciliarios en el asentamiento humano Millpo CCachuana del distrito de Ascesion-Huancavelica". Perú
- Arcos, P. y Delgado, D. (2017). El Biohuerto y su Relación con el Empoderamiento de la Conciencia Ecológica. Perú.
- Arévalo, S. L., Chacón, R., y Pastas, V. (2016). Utilización de los residuos sólidos en la elaboración de compostaje para el mejoramiento del suelo. (Tesis de pregrado, Los Libertadores, Fundación Universitaria).
- Bances, E. (2021). Efecto de *Lactobacillus lactis* y *Saccharomyces cerevisiae* en el compost preparado con hojas de "cacao" (*Theobroma cacao*), en Jepelacio – 2021. (Tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Martín). Moyobamba, Perú.
- Berrios, J.P. (2015). Fuentes y niveles de materia orgánica en condiciones de invernadero. (Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria La Molina). Lima, Perú.
- Cabrera, V.C. (2016). Propuesta para la elaboración de compost a partir de los residuos vegetales provenientes del mantenimiento de las áreas verdes públicas del distrito de Miraflores. (Universidad Nacional Agraria La Molina).
- Ciudad, Delegación de Medio Ambiente y Servicios. (2011). Manual Básico para hacer Compost. Madrid.
- Congreso de la Republica. Ley General de los Residuos Sólidos. Ley 27314. Lima, Perú.
- Eyzaguirre, P. (2013). Libro de texto del curso de Métodos Estadísticos para la Investigación I. Departamento de estadística e informática". Universidad Nacional Agraria la Molina. Lima – Perú.

- Flores, D. (2011). Guía N° 2. Para el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos. Quito, Ecuador.
- Gonzales, Y. (2018). Aprovechamiento de los Residuos Sólidos Orgánicos y la Implementación de Biohuertos Domiciliarios. Huancavelica.
- Marquez, R. V. (2019). Rendimiento de perejil (*Petroselinum crispum Mill*) con tres niveles de biol y dos sistemas de siembra en riesgo por goteo en la irrigación Majes. (Tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa). Arequipa, Perú.
- Oliva, J. (2019). Evaluación de la concentración de N, P, K de cuatro sustratos obtenidos por compostaje aerobio en la Provincia y Región de San Martín 2018. (Tesis de posgrado, Universidad Cesar Vallejo). Tarapoto, Perú.
- Pérez, J. (1979). Determinación de la Dosis optima de Caliza en un suelo de Iquitos. Usando planta indicadora cebolla china. (Tesis de pregrado, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana). Perú.
- Quiroz, E.R. (2017). Evaluación del compostaje domiciliario como modelo de gestión de los residuos orgánicos en la ciudad de Moyobamba 2015. (Tesis de posgrado, Universidad Nacional de San Martín). Moyobamba, Perú.
- Rojas, O. (2015). Determinación de la Concentración de Nitrógeno Orgánico, Fósforo y Potasio a partir de los Residuos Orgánicos generados en el Mercado Central de la ciudad de Moyobamba. (Tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Martín). Moyobamba, Perú.
- Román, P. y Martines, M. (2013). Manual de Compostaje el Agricultor. Chile.
- Torres, Y. (2018). Aprovechamiento de los residuos orgánicos y la implementación de biohuertos domiciliarios en el asentamiento humano Millpo Ccachuana del distrito de ascensión – Huancavelica. (Tesis de posgrado, Universidad Nacional de Huancavelica). Huancavelica, Perú.

Velásquez, M. C. y Velásquez, M. V. (2016). Evaluación de la eficiencia del abono orgánico obtenido de los residuos vegetales de la plaza de mercado del municipio de San Gil en el cultivo de mandarina arrayana. (Tesis de pregrado, Universidad de Manizales). Caldas, Manizales.

ANEXOS

Anexo 1. Determinación de generación per cápita de residuos sólidos orgánicos

Anexo 2. Registro fotográfico

Anexo 1. Determinación de generación per cápita de residuos sólidos orgánicos

N° de vivienda	Código	Número de habitantes	Generación de Residuos Sólidos Domiciliaria								Validación si están todos los datos	Generación per cápita ¹
			Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7		
			Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg		Kg
1	I-V-01	4	2,20	1,60	1,80	1,58	1,93	1,80	2,04	1,89	OK	0,45
2	I-V-02	3	1,80	1,50	1,62	1,06	1,24	1,35	1,59	1,42	OK	0,47
3	I-V-03	5	2,50	2,20	2,42	2,10	2,09	2,27	2,45	2,30	OK	0,45
4	I-V-04	2	1,06	1,24	1,12	0,95	1,14	1,02	1,00	0,86	OK	0,52
5	I-V-05	3	1,57	1,24	1,58	1,42	1,30	1,40	1,50	1,22	OK	0,46
6	I-V-06	5	2,40	2,08	2,00	1,98	2,24	2,33	2,14	2,10	OK	0,42
7	I-V-07	4	1,75	1,62	1,81	1,84	1,65	1,60	1,80	1,68	OK	0,43
8	I-V-08	2	1,20	1,07	1,30	0,95	0,90	1,02	0,80	0,86	OK	0,49
9	I-V-09	3	1,42	1,35	1,24	1,50	1,23	1,49	1,25	1,33	OK	0,45
10	I-V-10	2	1,10	0,82	0,93	1,20	0,96	1,15	0,69	0,72	OK	0,46
11	I-V-11	6	2,72	2,56	2,45	2,76	2,51	2,48	2,50	2,45	OK	0,42
12	I-V-12	2	1,13	1,10	0,96	0,87	1,05	0,95	0,86	0,90	OK	0,48
13	I-V-13	2	0,99	1,04	0,89	0,82	0,84	0,79	0,88	0,96	OK	0,44
14	I-V-14	3	1,36	1,21	1,38	1,42	1,19	1,30	1,47	1,25	OK	0,44
15	I-V-15	4	1,64	1,52	1,48	1,60	1,56	1,59	1,67	1,68	OK	0,40
16	I-V-16	1	0,39	0,48	0,29	0,38	0,34	0,35	0,41	0,46	OK	0,39
17	I-V-17	2	1,02	0,82	0,94	0,75	0,93	1,05	0,72	0,90	OK	0,44
18	I-V-18	2	0,98	0,68	0,86	0,88	1,00	0,92	0,86	0,85	OK	0,43
19	I-V-19	3	1,50	1,55	1,42	1,30	1,29	1,38	1,47	1,22	OK	0,46
20	I-V-20	3	1,35	1,28	1,38	1,43	1,20	1,30	1,35	1,42	OK	0,45

21	I-V-21	5	1,86	2,00	1,95	1,89	1,86	2,20	1,96	1,98	OK	0,40
22	I-V-22	4	1,75	1,62	1,71	1,82	1,56	1,84	1,59	1,62	OK	0,42
23	I-V-23	4	1,80	1,76	1,62	1,70	1,65	1,60	1,74	1,85	OK	0,43
24	I-V-24	3	1,45	1,52	1,25	1,42	1,20	1,31	1,40	1,25	OK	0,45
25	I-V-25	1	0,38	0,42	0,40	0,36	0,28	0,35	0,28	0,34	OK	0,35
26	I-V-26	1	0,50	0,30	0,35	0,38	0,42	0,31	0,34	0,30	OK	0,34
27	I-V-27	2	0,75	0,80	0,90	0,78	0,86	0,84	0,89	0,72	OK	0,41
28	I-V-28	4	1,65	1,70	1,56	1,75	1,80	1,64	1,60	1,66	OK	0,42
29	I-V-29	2	1,00	0,75	0,70	0,82	0,81	1,06	0,86	0,90	OK	0,42
30	I-V-30	2	1,23	1,10	0,92	0,86	0,80	0,92	0,90	0,72	OK	0,44
31	I-V-31	3	1,32	1,25	1,20	1,30	1,35	1,16	1,20	1,34	OK	0,42
32	I-V-32	3	1,45	1,32	1,38	1,25	1,30	1,26	1,37	1,40	OK	0,44
33	I-V-33	2	1,10	0,89	1,00	0,92	0,81	0,75	0,80	0,78	OK	0,43
34	I-V-34	1	0,35	0,42	0,30	0,40	0,35	0,38	0,40	0,30	OK	0,36
35	I-V-35	2	0,90	0,92	0,84	0,76	0,85	0,94	0,82	0,60	OK	0,41
36	I-V-36	3	1,50	1,23	1,32	1,20	1,35	1,30	1,42	1,24	OK	0,43
37	I-V-37	4	1,80	1,72	1,69	1,55	1,62	1,60	1,72	1,65	OK	0,41
38	I-V-38	3	1,62	1,42	1,35	1,40	1,30	1,25	1,32	1,24	OK	0,44
39	I-V-39	5	2,00	2,20	2,10	2,00	2,31	2,05	2,14	2,04	OK	0,42
40	I-V-40	2	1,22	1,09	0,82	0,75	0,88	0,69	0,75	0,85	OK	0,42
41	I-V-41	2	1,13	1,10	0,89	0,92	0,84	0,73	0,82	0,72	OK	0,43
Generación per cápita domiciliaria del estrato												0,43
Nota: El peso de los residuos sólidos del primer domingo (Día 0) se registran pero no se utilizan para el cálculo.												

⁽¹⁾ Generación per cápita para cada vivienda:

$$GPC_i = \frac{\text{Día 1} + \text{Día 2} + \text{Día 3} + \text{Día 4} + \text{Día 5} + \text{Día 6} + \text{Día 7}}{\text{Número de habitantes} \times 7 \text{ días}}$$

Anexo 2: Registro fotográfico



Aprovechamiento de los residuos orgánicos para la implementación de un biohuerto en el caserío Nueva Esperanza, Distrito de Soritor – Moyobamba.

por Lili Jhuleisy Barboza Maluquis

Fecha de entrega: 20-abr-2023 09:18a.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2070326380

Nombre del archivo: INFORME_FINAL_DE_TEISIS_LJBM.docx (6.64M)

Total de palabras: 11492

Total de caracteres: 59650

Aprovechamiento de los residuos orgánicos para la implementación de un biohuerto en el caserío Nueva Esperanza, Distrito de Soritor – Moyobamba.

INFORME DE ORIGINALIDAD

23%

INDICE DE SIMILITUD

23%

FUENTES DE INTERNET

5%

PUBLICACIONES

12%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.unh.edu.pe Fuente de Internet	4%
2	repositorio.unsm.edu.pe Fuente de Internet	3%
3	www.slideshare.net Fuente de Internet	3%
4	ridum.umanizales.edu.co:8080 Fuente de Internet	2%
5	hdl.handle.net Fuente de Internet	2%
6	1library.co Fuente de Internet	1%
7	Submitted to Universidad Sergio Arboleda Trabajo del estudiante	1%
8	www.bvsde.paho.org Fuente de Internet	1%