

UNIVERSIDAD DE HUANUCO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA AMBIENTAL



TESIS

“ELABORACIÓN DE VERMICOMPOST CON ESTIÉRCOL DE VACUNO UTILIZANDO LA LOMBRIZ ROJA CALIFORNIANA (*Eisenia foétida*) Y MICROORGANISMOS EFICIENTES EN LA GRANJA ECOLÓGICA LINDEROS, TOMAYQUICHUA, AMBO, HUÁNUCO 2020”

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA AMBIENTAL

AUTORA: Reynoso Peña, Jessika Dianina

ASESOR: Calixto Vargas, Simeón Edmundo

HUÁNUCO – PERÚ

2021

U

TIPO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

- Tesis (X)
- Trabajo de Suficiencia Profesional ()
- Trabajo de Investigación ()
- Trabajo Académico ()

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN: Modelación, análisis y control de la contaminación ambiental

AÑO DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN (2018 - 2019)

CAMPO DE CONOCIMIENTO OCDE:

Área: Ingeniería, Tecnología

Sub área: Biotecnología ambiental

Disciplina: Biotecnología ambiental

D

DATOS DEL PROGRAMA:

Nombre del Grado/Título a recibir: Título

Profesional de Ingeniera ambiental

Código del Programa: P09

Tipo de Financiamiento:

- Propio (X)
- UDH ()
- Fondos Concursables ()

DATOS DEL AUTOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 72814181

DATOS DEL ASESOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 22471306

Grado/Título: Maestro en administración de la educación

Código ORCID: 0000-0002-5114-4114

H

DATOS DE LOS JURADOS:

Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	GRADO	DNI	Código ORCID
1	Salas Vizcarra, Cristian Joel	Magister en derecho y ciencias políticas derecho procesal	41135525	0000-0003-4745-4889
2	Cámara Llanos, Frank Erick	Maestro en ciencias de la salud con mención en: salud pública y docencia universitaria	44287920	0000-0001-9180-7405
3	Duran Nieva, Alejandro Rolando	Biologo-microbiologo	21257549	0000-0001-5596-0445



UNIVERSIDAD DE HUANUCO

Facultad de Ingeniería

PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA AMBIENTAL

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO (A) AMBIENTAL

En la ciudad de Huánuco, siendo las 19:00 horas del día 10 del mes de abril del año 2021, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunieron el sustentante y el **Jurado Calificador** mediante la plataforma Google Meet integrado por los docentes:

- Mg. Cristian Joel Salas Vizcarra (Presidente)
- Mg. Frank Erick Camara Llanos (Secretario)
- Blgo. Alejandro Rolando Duran Nieva (Vocal)

Nombrados mediante la Resolución N°354-2021-D-FI-UDH, para evaluar la **Tesis** intitulada: **“ELABORACIÓN DE VERMICOMPOST CON ESTIÉRCOL DE VACUNO UTILIZANDO LA LOMBRIZ ROJA CALIFORNIANA (*Eisenia foétida*) Y MICROORGANISMOS EFICIENTES EN LA GRANJA ECOLÓGICA LINDEROS, TOMAYQUICHUA, AMBO, HUÁNUCO 2020”**, presentado por el (la) **Bach. Jessika Dianina REYNOSO PEÑA**, para optar el Título Profesional de Ingeniero (a) Ambiental.

Dicho acto de sustentación se desarrolló en dos etapas: exposición y absolución de preguntas: procediéndose luego a la evaluación por parte de los miembros del Jurado.

Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándolo (a) **APROBADO** por UNANIMIDAD con el calificativo cuantitativo de 14 y cualitativo de **SUFICIENTE** (Art. 47)

Siendo las 19:41 horas del día 10 del mes de abril del año 2021, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.



Presidente



Secretario



Vocal

DEDICATORIA

Dedico esta investigación a Dios por su infinita bondad me ayude siempre porque conmigo ha estado en cada paso que doy, protegiéndome y proporcionándome fuerza para avanzar.

A mis padres Darío Reynoso Campos y Ortencia Peña Antaurco, que a lo largo de mi existencia siempre vieron mi educación y bienestar estando conmigo en cada momento en mi inteligencia y capacidad guiándome en lo correcto, no solo para mí, sino también para mis hermanos.

Por último, agradezco a mis catedráticos por brindarme gran parte de sus conocimientos, ideas y formación; un perenne agradecimiento a la universidad que nos ha preparado para un futuro competitivo, la cual día a día nos abre sus puertas a jóvenes como nosotros.

AGRADECIMIENTOS

Gracias a Dios por guiarme en lo amplio de mi vida, ser protector y dándome fuerzas en aquellos momentos de debilidad y sobre todo por darme salud y bienestar.

Gracias a mis padres, por ser el sostén elemental en mi existencia y dándome siempre su afecto incondicional, que con su apego y calma me accedieron lograr a culminar mi trayectoria profesional.

A mis catedráticos quienes con su destreza, motivación y comprensión me orientaron en la investigación de mi trabajo.

A la Universidad de Huánuco, por haberme permitido formarme y compartir oportunidades de formación y anhelos e ilusiones que con constancia alcanzamos culminar nuestros sueños.

A la Granja Ecológica de linderos, por haberme brindado el espacio físico para la realización de mi proyecto de investigación.

ÍNDICE

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTOS	III
ÍNDICE.....	IV
ÍNDICE DE TABLAS	VI
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VII
RESUMEN	VIII
ABSTRACT.....	IX
INTRODUCCION	X
CAPITULO I.....	11
1. PROBLEMA DE LA INVESTIGACION	11
1.1. Descripción del problema	11
1.2. Formulación del problema	12
1.2.1. Problema General	12
1.2.2. Problema Especifico	12
1.3. Objetivos	13
1.3.1. Objetivo General	13
1.3.2. Objetivos Específicos	13
1.4. Justificación de la investigación	13
1.5. Limitaciones de la investigación	14
1.6. Viabilidad de la investigación	14
CAPITULO II.....	15
2. MARCO TEORICO	15
2.1. Antecedentes de la investigación	15
2.1.1. Antecedentes Internacional.....	15
2.1.2. Antecedentes Nacionales	16
2.1.3. Antecedentes Locales	18
2.2. Bases teóricas.....	20
2.2.1. Vermicompost	20
2.2.2. Factores que condicionan el proceso de Vermicompost.....	22
2.2.3. Estiércol de vacuno.....	24
2.2.4. La lombriz roja californiana	25
2.2.5. Materia orgánica	26

2.2.6. Bacterias	28
2.3. Definiciones conceptuales.....	29
2.4. Hipótesis.....	30
2.4.1. Hipótesis General.....	30
2.5. Variables	31
2.5.1. Variable dependiente.	31
2.5.2. Variable independiente.	31
2.6. Operacionalización de variables.....	32
CAPITULO III.....	33
3. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION.....	33
3.1. Tipo de investigación.....	33
3.1.1. Enfoque.....	33
3.1.2. Alcance o nivel.....	33
3.1.3. Diseño	34
3.2. Población y muestra	35
3.2.1. Población:	35
3.2.2. Muestra total	35
3.2.3. Muestra	35
3.2.4. Unidad de Análisis	35
3.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	35
3.3.1. Técnicas para la recolección de datos	36
3.3.2. Instrumentos de Recolección de Datos.....	37
3.3.3. Técnicas de recojo de información de datos.....	38
CAPITULO IV.....	40
4. RESULTADOS	40
4.1. Procesamiento de datos.....	40
4.2. Contratación de las hipótesis.....	47
CAPITULO V.....	48
5. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	48
5.1. Contratación de los resultados	48
CONCLUSIONES	52
RECOMENDACIONES.....	54
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	55
ANEXOS	59

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1 Composición química de estiércol de vacuno	25
Tabla N° 2 Variables, Dimensiones e indicadores que se realizaran en el proyecto	32
Tabla N° 3 t de Student para muestras independientes.....	34
Tabla N° 4 Recolección de datos.....	35
Tabla N° 5 Producción de vermicompost con lombrices.....	40
Tabla N° 6 Producción de vermicompost con microorganismos eficientes. 41	
Tabla N° 7 Producción de vermicompost empleando estiércol de vacuno utilizando la lombriz roja californiana (<i>Eisenia foétida</i>), según calidad, Granja Ecológica Linderos, Tomayquichua, Ambo, Huánuco, 2020.....	42
Tabla N° 8 Producción de vermicompost empleando estiércol de vacuno utilizando Microorganismos eficientes, según calidad, Granja Ecológica Linderos, Tomayquichua, Ambo, Huánuco, 2020.	43
Tabla N° 9 Descriptivos comparativos de la producción de vermicompost de primera calidad empleando estiércol de vacuno utilizando lombrices y Microorganismos eficientes, Granja Ecológica Linderos, Tomayquichua, Ambo, Huánuco, 2020.	44
Tabla N° 10 Comparación de la producción de vermicompost de primera calidad a partir de estiércol de vacuno utilizando lombrices y microorganismos eficientes, Granja Ecológica Linderos, To.mayquichua, Ambo, Huánuco, 2020.	45
Tabla N° 11 Prueba de Kolmogorov-Smirnov para evaluar la normalidad de los datos de producción de vermicompost según calidad, empleando estiércol de vacuno adicionando lombrices californianas y con microorganismos eficientes.....	46
Tabla N° 12 Prueba de t de Student para muestras independientes para evaluar si existen diferencias entre las cantidades de vermicompost de primera calidad producido a partir de lombrices californianas y a partir de microorganismos eficientes.	47

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1 Vermicompost casero	23
Figura N° 2 Lombriz roja californiana	26
Figura N° 3 Bacterias eficientes	29
Figura N° 4 Comparación de la producción de vermicompost de primera calidad a partir de estiércol de vacuno utilizando lombrices y microorganismos eficientes, Granja Ecológica Linderos, Tomayquichua, Ambo, Huánuco, 2020.	45

RESUMEN

El proyecto de investigación titulada “ELABORACIÓN DE VERMICOMPOST CON ESTIÉRCOL DE VACUNO UTILIZANDO LA LOMBRIZ ROJA CALIFORNIANA (*Eisenia foétida*) Y MICROORGANISMOS EFICIENTES EN LA GRANJA ECOLÓGICA LINDEROS, TOMAYQUICHUA, AMBO, HUÁNUCO 2020”, se llevó a cabo en la Granja Ecológica Linderos ubicado a 45 min de la ciudad de Huánuco. El propósito de esta investigación se realizó para determinar la diferencia de producción de vermicompost a partir de estiércol de vacuno con la utilización de la lombriz roja californiana (*Eisenia foétida*) y Microorganismos Eficientes. Esta investigación tuvo como Objetivo propuestos determinar la cantidad de vermicompost y comparar la producción de primera, segunda y tercera calidad a partir de estiércol de vacuno con la utilización de la lombriz roja californiana (*Eisenia foétida*) y Microorganismos Eficientes. Por el cual se utilizó la Metodología experimental, el diseño del presente estudio es prospectivo, con intervención transversal y analítica, que consiste en la formación de 12 parcelas con 6 tratamientos incluido el testigo en lo cual al pesar se obtuvo primera, segunda y tercera calidad del vermicompost, el tamaño de las muestras utilizadas fue en cantidades iguales de 150 Kilogramos por cada tratamiento. Referente al tiempo que se utilizaron las Lombrices y los Microorganismos eficientes en convertir el estiércol de vacuno a vermicompost fue de 2 meses, esto se determinó que hay mayor eficiencia en el tratamiento de producción de las Lombrices la cual se observó y monitoreo constantemente durante el proceso de compostaje. De acuerdo a los Resultados obtenidos después de la descomposición del vermicompost en los tratamientos el peso aumenta y el volumen reduce con una efectividad de aumento de la producción de calidad. Así mismo, se realizó el análisis especial del vermicompost durante y al finalizar el proceso, este seguimiento se realizó in situ para cada tratamiento.

Palabras claves: Lombriz roja californiana, Bacterias eficientes, Vermicompost, Estiércol de vacuno.

ABSTRACT

The research project entitled “COMPOSITION DEVELOPMENT WITH VACCINE STYLE ROLLING USING THE CALIFORNIAN RED LOMBRIZE (*Eisenia foétida*) AND EFFICIENT MICROORGANISMS IN THE LINDEROS ECOLOGICAL FARM, TOMAYQUICHUA, AMBO, and HUÁNUCO 2020” located at La Granja in la 45 min from the city of Huánuco. The purpose of this research was carried out to determine the difference in vermicompost production from cattle manure with the use of the Californian red worm (*Eisenia foétida*) and Efficient Microorganismos. The objective of this research was to determine the amount of vermicompost and compare the production of first, second and third quality from cattle manure with the use of the Californian red worm (*Eisenia foétida*) and Efficient Microorganisms. By which the experimental methodology was used, the design of the present study is prospective, with cross-sectional and analytical intervention, which consists of the formation of 12 plots with 6 treatments including the control in which despite the first, second and third quality was obtained of the vermicompost, the size of the samples used was in equal amounts of 150 Kilograms for each treatment. Regarding the time that earthworms and efficient microorganisms were used to convert cattle manure to vermicompost was 2 months, this determined that there is greater efficiency in the treatment of worms production which was constantly observed and monitored during the process Composting. According to the results obtained after the decomposition of the vermicompost in the treatments, the weight was reduced with a quality production effectiveness. Likewise, the special analysis of the vermicompost was carried out during and at the end of the process, this monitoring was carried out in situ for each treatment.

Keywords: Californian redworm, Efficient bacteria, Vermicompost, Beef manure.

INTRODUCCION

Los abonos orgánicos que se pueden lograr de origen animal, constituyen mejorar las prácticas de fertilización orgánica que al convertirse son producidos como abono de excelente calidad.

La cual se define como fertilizantes de entrada natural ya que cumple un papel interesante al arreglar y mejorar de las condiciones físicas, químicas y biológicas del suelo, es una buena solución para la gestión ecológica de residuos contaminados (como fertilizantes estabilizados, residuos).

El vermicompost es una de las soluciones para tratar a estos residuos, así reutilizar como abono.

En la Granja ecológica linderos se recolecto los desechos como estiércol de vacuno la cual al procesar dicho desecho con la Lombriz roja californiana (*Eisenia foétida*) y los Microorganismos Eficientes aceleran su rápida descomposición y transformación para que finalmente entre en proceso de vermicompost.

Este trabajo tuvo como finalidad proporcionar un nuevo método alternativo para alimentar Lombrices roja californiana y Microorganismos Eficientes de alta eficiencia a través del estiércol de vacuno de obtener un vermicompost de buena calidad, la cual se procura encontrar una nueva forma de utilizar estos desechos. Los ingredientes utilizados constituyen otro elemento que puede causar contaminación ambiental, contribuye a la protección del ecosistema y la agricultura orgánica.

Los principales impactos a lograr, se evidencio a nivel económico por presentarse alternativas de solución para determinar la eficiencia de las lombrices y Microorganismos Eficientes, especificar la originalidad de cada dosis en condiciones controladas en la Granja Ecológica Linderos.

CAPITULO I

1. PROBLEMA DE LA INVESTIGACION

1.1. Descripción del problema

Actualmente en el mundo se liberan grandes cantidades de desechos orgánicos originados principalmente de estiércol de vacuno no tratado, basuras domésticas, residuos de agroindustrias, etcétera. Por la cual hoy en día la elaboración de composta y lombricomposta es una actividad alternativa en la agropecuaria, la cual la lombriz roja californiana (*Eisenia foétida*) aporta al mejoramiento del suelo manteniendo la fertilidad debido al incremento de nitrógeno fosforo y azufre inhibe el crecimiento de hongos que puedan afectar el crecimiento de los cultivos.

Y asimismo los Microorganismos Eficientes en condiciones controladas pueden proporcionar grandes cantidades de materia orgánica a bajo costo, aumentando así la productividad del suelo.

A nivel nacional tenemos fuentes de residuos vegetales y estiércol de diferentes especies de animales, lo cual se van desperdiciando al no aprovecharlos eficientemente; estos desechos pueden ser utilizados como alimento para la lombriz roja californiana (*Eisenia foétida*) y Microorganismos Eficientes, estas se transformarán en vermicompost de alta calidad para aprovechar estos sustratos orgánicos.

A nivel local en la granja ecológica Lindero, ubicada en el distrito de Tomayquichua a 45 minutos de la ciudad de Huánuco a 2180 msnm; genera 25 toneladas de residuos orgánicos y 35 toneladas de estiércol vaca que se producen en el recreo del lugar, la cual aún no han llegado a implementar la recuperación de sus suelos la alternativa viable para la solución de este problema es el empleo de composta y lombricomposta la cual el desconocimiento de los beneficios que brindan la lombriz y los Microorganismos eficiente, trabaja incansablemente en beneficio del

hombre, en la perspectiva de recuperar y mantener el equilibrio ecológico con una producción limpia de químicos.

Con la investigación propuesta “Elaboración de vermicompost con estiércol de vacuno utilizando la lombriz roja californiana (*Eisenia foétida*) y microorganismos eficientes en la granja ecológica Linderos, Tomayquichua, Ambo, Huánuco 2020”, se logró el resultado permitir establecer la relación de conversión vermicompost de alta calidad para aprovechar este fertilizante natural.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema General

¿Existe diferencia de producción de vermicompost a partir de estiércol de vacuno con la utilización de la lombriz roja californiana (*Eisenia foétida*) y Microorganismos eficientes en la granja ecológica linderos, Tomayquichua, Ambo, Huánuco 2020?

1.2.2. Problema Especifico

P1. ¿Cuál es la cantidad de vermicompost de primera, segunda y tercera calidad a partir de estiércol de vacuno con la utilización de la lombriz roja californiana (*Eisenia foétida*) y Microorganismos eficientes en la granja ecológica linderos, Tomayquichua, Ambo, Huánuco 2020?

P2. ¿Cómo es la producción de vermicompost de primera calidad a partir de estiércol de vacuno utilizando lombrices y Microorganismos eficientes, granja ecológica linderos, Tomayquichua, Ambo, Huánuco 2020?

P3. ¿Cuáles son las características químicas en base seca del vermicompost a partir del estiércol de vacuno con la utilización de la lombriz roja californiana (*Eisenia foétida*) y Microorganismos eficientes en la granja ecológica linderos, Tomayquichua, Ambo, Huánuco 2020?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Determinar la diferencia de producción de vermicompost a partir de estiércol de vacuno con la utilización de la lombriz roja californiana (*Eisenia foétida*) y Microorganismos eficientes en la granja ecológica linderos, Tomayquichua, Ambo, Huánuco 2020.

1.3.2. Objetivos Específicos

- O1. Determinar la cantidad de vermicompost de primera, segunda y tercera calidad a partir de estiércol de vacuno con la utilización de la lombriz roja californiana (*Eisenia foétida*) y Microorganismos eficientes en la granja ecológica linderos, Tomayquichua, Ambo, Huánuco 2020.
- O2. Comparar la producción de vermicompost de primera calidad a partir de estiércol de vacuno utilizando lombrices y Microorganismos eficientes, granja ecológica linderos, Tomayquichua, Ambo, Huánuco 2020
- O3. Describir las características químicas en base seca del vermicompost a partir del estiércol de vacuno con la utilización de la lombriz roja californiana (*Eisenia foétida*) y Microorganismos eficientes en la granja ecológica linderos, Tomayquichua, Ambo, Huánuco 2020.

1.4. Justificación de la investigación

La aplicación de fertilizantes químicos es común, ya que ha traído graves consecuencias a nuestros suelos; con el abuso y negligencia de estos productos, la cual pone en peligro la salud humana y afectando con ello seriamente a la biodiversidad.

La granja ecológica de linderos se dedica a la crianza de ganado vacuno la cual genera gran cantidad de residuos pecuarios, teniendo como resultado el incremento de impactos ambientales por las excretas

del ganado vacuno (estiércol). Por lo tanto, es necesario implementar nuevas alternativas de solución que favorezcan al sector agrícola.

Por estos motivos, el proyecto tuvo como objetivo optimizar los residuos pecuarios; es por eso que, este documento intenta aportar información que pueda dedicarse en cada una de las unidades de producción, tratando de que cada agricultor obtiene un vermicompost de alta calidad, sirviendo el producto final como abono natural y a la vez una alternativa económica mediante el aprovechamiento de dichos residuos.

1.5. Limitaciones de la investigación

No hubo límite, porque la granja ecológica linderos me proporcionó los recursos necesarios para la realización de la investigación, y porque sus resultados también han despertado interés.

1.6. Viabilidad de la investigación

Esto fue factible porque nos proporcionaron insumos necesarios para la producción de vermicompost en la granja ecológica linderos, al tiempo que redujo el costo de transporte y disposición final de todos los desechos orgánicos y ganaderos no degradables; y también obtuvo suficiente vermicompost para actividades agrícolas. Los métodos descritos en este estudio se pueden replicar en entidades públicas como privadas que sean de su interés.

CAPITULO II

2. MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedentes Internacional

Chong-Qui (2019), trabajo su tema de investigación en Ecuador titulada “Evaluación de tres tipos de compost en el rendimiento del cultivo de nabo (*Brassica rapa L.*)” **Objetivo:** Evaluar el efecto de los tres tipos de compost en el rendimiento del cultivo de nabo (*Brassica rapa L.*). **Metodología:** En el ensayo se utilizó un diseño de bloques completos al azar con arreglo factorial 3x3+1 en 3 repeticiones, siendo el factor A los tipos de compost (*Agropesa, Biocompost y Ecogreen*) y el factor B las dosis (1250, 1000 y 750 kg/ha), cuyas interacciones se compararon con un testigo. **Resultado:** Los resultados obtenidos demuestran que los tipos de compost no presentaron diferencias significativas en cuanto al porcentaje de germinación con un promedio general de 96.0%. Biocompost produjo plantas de mayor altura en las tres evaluaciones registrando plantas de 18.6, 41.4 y 54.5 cm de altura a los 15, 30 y 45 días respectivamente. **Conclusiones:** Los mayores beneficios netos se registraron con Biocompost en dosis de 1250 kg/ha con una relación beneficio costo de 1.90, seguido de Ecogreen y Agropesa con 1.85 y 1.84, es decir rentabilidades de 98.78, 84.78 y 84.17 %, respectivamente.

Gordillo (2018), realizó su trabajo de investigación en España titulada “Producción de compost a partir de residuos agrícolas industriales y su uso asumido en los procesos del suelo” **Objetivo:** Evaluar el método de obtención de fertilizante corporal considerando el compost de desechos generados en los principales cultivos. **Metodología:** Las principales impurezas de sólidos orgánicos obtenidos de la horticultura extrema en la cosecha, las fuentes de desperdicio: panca y tuzas (maíz), ceniza de cáscara (arroz), rachi picado (plátano) y cascara (cacao); verificar su viabilidad para la toma de muestras. **Resultados:** Se determinaron los parámetros físicos, químicos y microbiológicos que pueden representar el

control y seguimiento de pilas de compost y especies de compost mediante el análisis de racimos metálicos. **Conclusiones:** Se puede concluir que el compost fue obtenido de acuerdo a los estándares internacionales que establecieron su linaje.

Pineda, Prieto y Quiñones (2015), trabajaron en una investigación en Venezuela, este trabajo fue sobre un *“Estudio de viabilidad técnico económico para el procesamiento y comercialización de abono orgánico compost a partir de desechos”* **Objetivo:** Estudiar la viabilidad técnico económico para el procesamiento y comercialización de abono orgánico compost a partir de desechos. **Metodología** Este trabajo se encuentra enmarcada en investigaciones de campo descriptivo transaccional, con enfoque cuantitativo, ya que permite orientar los lineamientos para la construcción de un plan de mercadeo para promover la comercialización de abono orgánico compost a partir de residuos sólidos urbanos. **Resultados:** Los resultados arrojados en el estudio financiero indicaron que la rentabilidad del negocio es alta dada que la recuperación de la inversión se logra antes de la mitad del tiempo. **Conclusiones:** El estudio demostró que aplicando estrategias de comercialización en el producto abono orgánico compost se puede lograr una buena aceptación en el mercado, además de explotar el potencial que ofrece el producto ya que es una oferta que genera su propia demanda.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Enríquez y Soto (2017), desarrolló un trabajo de investigación en Huancavelica sobre la “Evaluación de la producción y composición química de la lombriz roja californiana (*Eisenia foétida*) en el espacio ruminal del matadero regional” **Objetivo:** Evaluar la adquisición química de la lombriz roja californiana (*Eisenia foétida*) que ingresa al matadero regional a través del espacio ruminal. **Metodología:** Los métodos de tratamientos son: Tr1 composición química del humus a los 3 meses; síntesis de Tr2 composición química del humus a los 4 meses, y síntesis de Tr3 composición química del humus a los 5 meses. **Resultados:** La composición química del humus fue: el porcentaje espacial máximo y el

nivel de significancia de nitrógeno en Tr3 fue de 5 meses, que fue de 2,07 %. La proporción de tratamientos con Tr1 durante 3 meses fue de 1,85% y la proporción de tratamientos con Tr2 durante 4 meses fue 1,91 %. **Conclusiones:** En el quinto mes del matadero regional de Huancavelica, la lombriz roja californiana (*Eisenia foétida*) se elaboró cuidadosamente el humus, totalizando 3,279 kg, que es la estancia y tercer mes de tratamiento.

Paredes (2014), realizó su investigación en Loreto “Influencia de la ciencia orgánica utilizada para obtener humus de la Lombriz *Eisenia foétida* en el vivero del Zoológico Nacional Turístico Quistococha en Iquitos” **Objetivo:** Evidenciar el método de aplicación de la ciencia orgánica en la obtención del humus de Lombriz *Eisenia foétida* en el vivero del Zoológico Nacional Turístico Quistococha en Iquitos **Metodología:** Aplicamos esta tecnología para cuantificar el humus que se ha producido y destruido con el fin de calcular el tiempo de extracción y calibrar la población de gusanos para crecer, estos gusanos utilizan materia orgánica como hojas de guaba y retama como alimento. **Resultados:** El resultado que podemos presentar es que se combinan un 25% de hojas de guaba y un 75% de heces de animales y un total de 1200 lombrices, y la materia orgánica se descompone en los 50 a 70 días seleccionados. Entre 28 a 36 días, el 25% del estiércol se recolecta cada 51 kg. **Conclusiones:** Se ha determinado que ha aumentado la cantidad de lombrices con fragmentos de plantas como hojas de guaba y la vacasa.

Rafael (2015), realizó su investigación en Huancayo sobre el “Proceso de obtención y aplicación de microorganismos eficaces con propiedades de compostaje a partir de la combinación de tres tipos de residuos orgánicos” **Objetivo:** Aplicar microorganismos eficaces para producir compost de calidad a partir de la unión de tres tipos de desperdicios orgánicos. **Metodología:** considerando el manejo de los residuos sólidos orgánicos, se deben tomar las siguientes medidas: instrucciones de recolección, clasificación, granulación, apilado y compostaje; se puede modificar de acuerdo a las condiciones de la zona, y se puede satisfacer el sistema de compostaje envejecido seleccionado desde la fuente.

Resultados: Se obtuvo un promedio de 62.51% reduciendo en cada vuelta y al bajar la dosificación del producto “Microorganismos eficaces”.

Conclusiones: Se concluye que con un promedio de 62.51% disminuye cada vuelta y al bajar la dosificación del producto “Microorganismos eficaces”.

Vásquez (2017), trabajó una investigación en Trujillo sobre el “Efecto de la lombriz roja californiana sobre la concentración de macronutrientes en el compost producido a partir de residuos orgánicos municipales”

Objetivo: Evaluar la concentración de macronutrientes en el compost originado a partir de los desechos orgánicos. **Metodología:** Evaluar el aporte de macronutrientes mediante el uso de métodos estándar de análisis químico para la fijación de grupos de nitrógeno, fósforo y potasio.

Resultados: Se determinó que las muestras tratadas con 150 g de lombrices contenían altas cantidades de nutrientes, los resultados encontrados: N (3.915%), P (1.815%) y K (3.915%). **Conclusiones:** La conclusión es que la lombriz es el resultado de la concentración de macronutrientes en el compost.

2.1.3. Antecedentes Locales

Cajahuanca (2016), desarrollo su investigación en Huánuco, con la tesis “Optimización del manejo de residuos orgánicos mediante el uso de microorganismos eficientes (*saccharomyces cerevisiae*, *aspergillus* sp., *lactobacillus* sp.). Durante el proceso de compostaje de la central hidroeléctrica Chaglla” **Objetivo:** Optimizar la gestión de residuos orgánicos mediante el uso microorganismos eficientes (*saccharomyces cerevisiae*, *aspergillus* sp., *lactobacillus* sp.). Durante el proceso de compostaje de la central hidroeléctrica Chaglla. **Metodología:** Para la producción de compost se utilizan cuatro métodos de tratamiento, en los que se utiliza la misma cantidad de residuos orgánicos y aserrín, pero la dosis de microorganismos efectivos en diferentes lotes es diferente compost. **Resultados:** Se han obtenido los resultados del análisis de la muestra y se han comparado con los estándares de calidad del compost del Instituto Nacional de Normalización de Chile (Alcazar, 2004); se

evalúan las recomendaciones de compostaje utilizado en las recomendaciones posteriores. Rango (nivel A, nivel B o inmaduro). **Conclusiones:** La tecnología de compostaje con microorganismos altamente eficientes es una forma sencilla y económica de solucionar el problema de los residuos 100% orgánicos en diferentes proyectos incluyendo campamentos o municipios, además de obtener productos beneficiosos para quienes necesitan un suelo sano y fértil. Como lo demuestra la calidad del compost obtenido en el estudio 108, si se aplica en la etapa inicial de cualquier trabajo en un campo de concentración con empleados, también tiene un valor económico importante.

Huata (2018), bachiller de la Facultad de Ingeniería Ambiental de la Universidad de Huánuco. Experimento sobre la “Determinación de la relación de pre compost utilizada como alimento de la lombriz roja californiana (*Eisenia foétida*) y cantidad de humus de la lombriz obtenido en el distrito, provincia y departamento Huánuco Octubre – diciembre 2017” **Objetivo:** Determinar la cantidad de pre compost que se utiliza para alimentar a la lombriz roja californiana y la cantidad de humus extraído durante todo el proceso. **Metodología:** En este estudio se consideraron los resultados del análisis de humus sin cribado. También consideró el compost en la primera proyección, que es humus comercial. El humus industrial es el producto de la segunda selección; el humus de valor agregado contiene ciertos ingredientes o elementos que puedan aumentar su bienestar nutricional. **Resultado:** El pre compost que no se tamizo antes del compostaje de las lombrices se convirtió en humus, estos pesos se calcularon en porcentaje y el promedio fue 82% de las tres muestras. **Conclusiones:** El humus es un producto exclusivo de la industria, tiene el valor agregado de otros ingredientes y enriquece sus nutrientes, se puede vender a través de casas de campo comerciales.

Municipalidad Provincial de Ambo (2016) A través de la Gerencia de Medio Ambiente y Recursos Naturales ha iniciado considerar la “Transformación de los residuos sólidos orgánicos domiciliarios y residuos sólidos de mercado” **Objetivo:** Renovar los desechos sólidos orgánicos domésticos y almacenar los desechos sólidos. **Metodología:** En dos

meses, convirtieron los desechos en compost. Para determinar la calidad del compost que produjeron en el Centro Poblado Tarapacá "Ponga", el compost cuenta con su propio relleno sanitario, cuando llega el residuo se pueden reutilizar los dos residuos orgánicos determinados. **Resultados:** Cada tres meses, obtenemos una media de 21 toneladas de compost de los residuos que se generan en nuestros hogares y almacenes. **Conclusiones:** generación per cápita promedio de desechos sólidos, en el distrito de Ambo es de 0.693 Kg/hab./día. La concepción total diaria es de 6.93 toneladas y una densidad de 128.55 Kg/m³. El principal componente de los desechos generados con un 45.241 %, son los desechos orgánicos (restos de comida), así mismo una generación de un 14.60 % del total son desechos inertes.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Vermicompost

Ruilova y Martínez (2008), la fabricación de vermicompost se realiza en nuestro medio de cultivo, la lumbricultura es la de maximizar la producción de lombrices, ya que es común en estos términos.

El Vermicompost se define como el producto final resultante de la estimación de vermicompostaje, que presenta unas óptimas condiciones físicas, aleccionamiento orgánica parcialmente humificador, con contenidos fitorreguladores del acrecentamiento y q pueden ser almacenados sin posteriores tratamientos ni alteraciones.

Howard de 1905 al 1947. Esto incluye vincular el conocimiento científico con los agricultores tradicionales. Este método se llama método Indore y se basa en una mezcla de residuos vegetales fermentados, excrementos de animales y humedecidos regularmente. El compostaje es un proceso biológico. Es aeróbico, termofílico, genera temperatura y explora biológicamente materiales orgánicos biodegradables. Este abono adecuado produce suficiente temperatura para matar granos y bacterias patógenas. Al prepararse para el proceso, no debe atrapar moscas, insectos, roedores, ni debe producir un olor desagradable. El producto

final es de color marrón oscuro, insípido o tiene un aroma de humus natural. En la medida en que la estimación de la fermentación este básicamente compleja, es fija.

Espinoza (2004), nos dice que el compostaje es una estimación de la fermentación aeróbica, en la que la energía microbiana juega un papel fundamental, las condiciones ambientales, la naturaleza y la calidad del sustrato afectan la madurez de los microorganismos, y por lo tanto afectan el tiempo de descomposición de la materia orgánica. Este ensayista menciona el compostaje, que es un proceso de fermentación aeróbica en el que la actividad microbiana juega un papel muy exitoso. Las condiciones ambientales, la naturaleza y la calidad del sustrato afectan el proceso de microorganismos y por lo tanto afectan el tiempo de demora de la descomposición de los materiales orgánicos.

Agricultura Bank (2001); los elementos nutritivos de lombrices más seguros en el compost son el estiércol con desecho vegetal (paja, maleza, rastrojos). Para ser utilizado como fertilizante orgánico, se debe conocer la eficacia del compost conocido.

Kale, Mallesh, Bano y Bagyaraj (1992), nos comenta que al usar las lombrices estas degradan y producen dicho abono natural, que está aumentando en la investigación científica y los campos comerciales. Este proceso de reciclaje es muy adecuado para el tratamiento de desechos animales y desechos orgánicos domésticos, ya que es un proceso acelerado para obtener fertilizantes de alta calidad y evita la contaminación ambiental. Concluyeron que el compostaje es un método alternativo para reciclar los recursos ambientales, una de sus principales ventajas son los bajos costos operativos y la capacidad de minimizar la contaminación ambiental.

2.2.2. Factores que condicionan el proceso de Vermicompost

Somarriba y Guzmán (2004), señala que los factores que condicionan al proceso de vermicompost son:

Etapa de acondicionamiento: mezcla los residuos orgánicos distinta a lo que se originó para que esto se permite como función principal a los alimentos de las lombrices ya que es posible mejorar la estructura del suelo microbiana. Suele realizar una fase de estabilización que incluye la mezcla y lavado de varios residuos orgánicos.

Etapa de vermicompostaje: proceso microbiológico entre la inoculación para el proceso de transformación de materia orgánica producidos en condiciones aeróbicas su duración depende del tipo y características del proceso de los residuos que se genera mayoritariamente el vermicompostaje, la densidad de lombrices inoculadas y otros factores tales como:

- a) Humedad:** se debe mantener del 75% a 80% que debajo de los 70% son desfavorables y debajo de 55% son niveles de muerte. Generalmente con el aporte diario de restos húmedos de la cocina, si por el contrario el vermicompostador está demasiado húmedo puede ser un inconveniente y dificultar la respiración de las lombrices.
- b) Temperatura:** de 15°C a 24°C que lo ideal para la producción del vermicompost. A temperaturas muy altas, se eliminan varios microorganismos atraídos por el proceso, mientras que otros microorganismos no pueden continuar debido a la formación de esporas.
- c) pH:** 6,5 y 7,5 las lombrices pueden desarrollarse apropiadamente cuando el pH esta entre 5 y 8.
- d) Aireación:** la lombriz requiere aire para su proceso vital, por lo tanto, es necesario remover con rastrillo.

- e) Oxígeno:** Durante el proceso de compostaje, esta es una estimación aeróbica, por lo que el rendimiento del oxígeno es esencial. La combinación de oxígeno dependerá del material, la textura, la humedad, la frecuencia de retorno y la presencia o ausencia de ventilación forzada de los individuos.
- f)** La superficie debe ser casi plana, realizar zanjas con una buena disponibilidad de agua.
- g)** Concentración de metales pesados en los residuos orgánicos pueden alterar el metabolismo de las lombrices, la cual quedaría afectado la calidad del vermicompost producido.
- h)** El nitrógeno es muy importante ya que los residuos tienen a procesar una importancia preponderante en la capacidad de colonización y el desarrollo de las lombrices. En general en destacar el nivel de nutrientes de los residuos, el contenido de nitrógeno y fósforo es necesario para el desarrollo y crecimiento de la población de lombrices y microorganismos eficientes.

Etapa de maduración: la materia orgánica a pasado por todos los procesos de compostaje ya q al retirar las lombrices es impredecible dejar madurar el sustrato y reducir su humedad hasta límites aceptables para así aumentar la madurez, calidad, estabilidad su comercialización.



Figura N° 1 Vermicompost casero

2.2.3. Estiércol de vacuno

Romero (2010), la vacasa es un abono de muy buena calidad, para avezar substrato original como para utilizarlo de alimento de bacterias durante la fase de adquisición. El tiempo de maduración varía de seis a doce meses, según su magnitud de proteínas. En este estiércol es imprescindible hacer las pruebas de acidez. El estiércol de ternero es de muy mala calidad que el de vaca, sobre todo el proveniente de lucros que utilizan con un alto contenido de proteínas, que pasan, en porción a los excrementos.

Obando (2008), Se refiere al estiércol fresco; que no es recomendable utilizarlo inmediatamente o rápidamente, hay que precompostearlo, con vueltas periódicas por dos semanas hasta que mejore su pH alcalino. Estiércol maduro; es considerado aquel que tiene más de tres meses de estabilidad semipastosa y su pH se encuentra casi neutral de 7 a 8 siendo inherente para que se cultiven las lombrices. Estiércol viejo; es considerado aquel que tiene más de seis meses de haberse producido. Al sacudir se desmorona, su pH es caustico, por lo que no es recomendable para la formación ya que puede desplegar la plaga, plenaria.

2.2.3.1. Composición química de estiércol de vacuno

Fuentes (2007), nos muestra la composición química del estiércol de vacuno.

Tabla N° 1
Composición química de estiércol de vacuno

Materia seca (%)	15 a 25
Materia orgánica (%)	30 a 45
Nitrógeno total (%)	0.5 a 2
Fosforo disponible (%)	0.2 a 2
Potasio disponible (%)	0.2 a 1
C/N	20 a 30
pH	7.6 a 9

Nota: Fuentes (2007)

2.2.4. La lombriz roja californiana

La lombriz roja californiana (*Eisenia foétida*) pertenece al orden oligoquetos es un carácter obtenida mediante cruces genéticos con diversas lombrices, es un gusano que vive sobre la superficie del suelo se alimenta de hojas secas y estiércol en descomposición. Las lombrices poseen órganos femeninos como masculinos llamados también hermafroditas, pero los individuos deben cruzarse para cambiar gametos. Respira por medio de la piel, no soportan la luz, no posee dientes (Rojas 2005).

2.2.4.1. Clasificación taxonómica de la lombriz

Según (Limachi, 2018) se clasifica de la siguiente manera:

- Reino: Animal
- Tipo: Anélido (con cuerpo anular)
- Familia: Lumbricidae
- Género: Eisenia
- Especie: Foétida

Anatomía y Fisiología:

- Pared del cuerpo Sistema respiratorio
- Aparato digestivo Sistema nervioso
- Aparato circulatorio Sistema reproductor
- Aparato neurosensorial Sistema excretor

2.2.4.2. Características morfológicas de la lombriz

Cañari (2002), cree que los gusanos o lombrices tienen un cuerpo delgado, segmentado con doble simetría, con una parte más gruesa en el primer tercio de los primeros 5 mm. La distancia llamada músculo trapecio y su función está relacionada con la producción. La barrera del cuerpo del gusano es de afuera hacia adentro.



Figura N° 2 Lombriz roja californiana

2.2.5. Materia orgánica

Los componentes orgánicos son el producto de análisis químico de excrementos animales y microbianos, desechos vegetales o cualquiera de ellos después de su degradación. La materia orgánica generalmente

se divide en compuestos de humus y no humus. A veces, persistirá la composición química o incluso la estructura física de los tejidos animales o vegetales primitivos. La materia orgánica en el suelo se descompondrá, dejando solo desechos difíciles de atacar, como algunos aceites, grasas, ceras y ligninas de plantas superiores. Estos son transformados por algunos microorganismos, dejando una pieza como componente propio (polisacáridos). El producto de esta transformación es una mezcla compleja de sustancias coloidales y amorfas, con un color cobrizo difuso u oscuro, y comúnmente se denomina compost (Brady, 1984).

2.2.5.1. Propiedades de la Materia Orgánica Propiedades físicas

- Concede al suelo un color oscuro o confuso.
- La estructura afecta la formación y estabilidad de adherentes. El núcleo húmico tiene un dominio aglomerante, cuando se agregan a la parte mineral producen buenos flóculos en el suelo, formando una estructura de bloques estable, con la mayor porosidad, los que hace que el suelo sea muy poroso.
- Excelente capacidad de retención de agua, que puede favorecer la consolidación de la flora, evitando así la influencia de agentes corrosivos.
- La temperatura de la tierra es más precisa y los colores oscuros absorben más radiación que los colores claros.
- Los restos de vegetales y animales se depositan en la superficie del suelo, lo que puede protegerlos de la erosión hídrica y eólica del suelo. Para otra formación útil, ya hemos mencionado el humus, que tiene un efecto cohesivo y proporciona agregados que protegen sus partículas de la erosión.
- La materia orgánica adsorbe plaguicidas y otros contaminantes y evita que penetren en el acuífero, protegiendo así el suelo de la contaminación.
- También desarrolla el cargo de humedad en el que el suelo se soporta como disgregable (permanencia para ejecutar el laboreo), dado que la

resonancia del agua no presenta plasticidad, también aumenta frágil contenido de agua del suelo (agricultura permanente).

Propiedades químicas y fisicoquímicas.

- El humus tiene naturaleza coloidal por su espesor y carga (retienen agua, se hinchan, encogen, fijan la solución en el recubrimiento, se dispersan y flocculan).
- Por tanto, esta es la etapa donde la materia orgánica reacciona con el asfalto y las raíces.
- La materia orgánica son los iones fijos del sustituto del suelo, y aquellos iones que retienen a los más débiles se pueden cambiar, evitando así la pérdida de nutrientes en el suelo.
- El cambio de capacidad es de 3 a 5 veces mayor que el de la arcilla, por lo que es una buena reserva o composición de nutrientes.
- Estos compuestos orgánicos acidificarán el suelo, afectando así el pH.
- El estado de dispersión/floculación afecta al suelo.
- Por ser resistente, tiene un efecto cambiante. Descompone los minerales. (Gallardo, 2013)

2.2.6. Bacterias

Bacterias de ofensivo lechoso pueden causar los carbohidratos, ácido láctico y otros hidratos de carbono que producen bacterias fotosintéticas y catalizadores. El ácido láctico se puede utilizar como fuente de esterilización: puede inhibir microorganismos dañinos y promover la rápida descomposición de la materia orgánica. Sintetiza sustancias útiles a partir de aminoácidos y azúcares secretados por bacterias fotosintéticas e incluso de hormonas y enzimas que impulsan la división celular. Estas secreciones son útiles para microorganismos dinámicos como las bacterias del ácido láctico y los actinomicetos (Naranjo, 2013).

Este tipo de compost puede llegar a causar muchas bacterias en la tierra, pero, sobre todo por su rica materia orgánica, es beneficioso para los microorganismos del mismo suelo (Vílchez, 2007).

El proceso de compostaje completo este hecho de materiales que contienen una variedad de microorganismos, que pueden proporcionar utilización o mejorar la nutrición cuando se aplican a los cultivos. Las bacterias (como las nitroso monas) se identifican levemente en todas las muestras, y luego para liberar fosfatos insolubles o producir formas aprovechables por las plantas a través ácidos orgánicos (como el ácido nítrico), estos bacilos y otras bacterias están presentes en todas las composiciones en su forma más abundantes. Estos microorganismos pueden fabricar y separar sustancias reguladoras del crecimiento de la vegetación. (Carrión, 2015).



Figura N° 3 Bacterias eficientes

2.3. Definiciones conceptuales

- **Vermicompost:** Uno de los fertilizantes naturales de mas alta calidad y más nutritivos del mundo. Debido a su efecto en la mejora del suelo, promueve el crecimiento y un mayor rendimiento de los cultivos. (Savala, 2008), 114 pág.

- **Compost:** transformación de fermentación aeróbica, en la que la energía microbiana juega un papel vital en la realización o aceleración del cambio de materia orgánica para producir un compost eficiente. (Espinoza, 2004). 360 pág.
- **Microorganismos Eficientes (EM):** conjunto de microorganismos favorecidos para mejorar o curar las condiciones del suelo, suprimir putrefacción (incluye enfermedades) microbios y fuerza del uso de la materia orgánica por la flora. (Vásquez, 2017). 29 pág.
- **Estiércol:** excrementos de animales, cuyos resultados vienen a ser como desperdicios del transcurso de digestión de los alimentos que estos ejecuten para poder realizar un abono natural de gran calidad (Mamani, 1996). 120 pág.
- **Lombricultura:** Se pueden tomar varias acciones mediante la cría intensiva de la lombriz para proporcionar todo tipo de desechos orgánicos, como: basura, residuos de cultivos, desechos de la industria agrícola, aserraderos, estiércol animal, malezas para su propio beneficio. (IIAP CORDEU, 2003). 48 pág.
- **Anélido:** Hay alrededor de 8, 700 tipos, su grosor es plano y se dividen en forma de picos afilados (celosía) para deslizarse. Este grupo incluye la clase de lombrices, de la clase oligoquetos. (Cueva, 2016). 4 pág.
- **pH:** Nivel de acidez de una determinada sustancia, es una medida de la concentración de iones hidrogeno. Es de mucha importancia para el funcionamiento de los sistemas vivos (Vera, 2018). 33 pág.

2.4. Hipótesis

2.4.1. Hipótesis General.

H1: Existe diferencia de producción de Vermicompost a partir de estiércol de vacuno con la utilización de la lombriz roja californiana (*Eisenia foétida*) y Microorganismos eficientes en la granja ecológica linderos, Tomayquichua, Ambo, Huánuco 2020.

2.5. Variables

2.5.1. Variable dependiente.

- Producción de Vermicompost

2.5.2. Variable independiente.

- Lombriz roja californiana y Microorganismos eficientes

2.6. Operacionalización de variables

Tabla N° 2

Variables, Dimensiones e indicadores que se realizaran en el proyecto

Título: “ELABORACIÓN DE VERMICOMPOST CON ESTIÉRCOL DE VACUNO UTILIZANDO LA LOMBRIZ ROJA CALIFORNIANA (*Eisenia foétida*) Y MICROORGANISMOS EFICIENTES EN LA GRANJA ECOLÓGICA LINDEROS, TOMAYQUICHUA, AMBO, HUÁNUCO 2020”

Tesista: Bach. REYNOSO PEÑA JESSIKA DIANINA

Variables	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos
Independiente	Población de Lombrices	Cantidad de Lombrices	Observación directa
	Lombriz roja californiana y Microorganismos eficientes	Población de Microorganismos eficientes	Cantidad de Microorganismos eficientes
Dependiente	Calidad	Primera calidad	Observación directa
		Segunda calidad	
		Tercera calidad	
	Parámetros Químicos	N	
		P₂O₅	
		Ca	
		Mg	
		K	
		Na	
		Cu	
Fe			
Zn			
Mn			

CAPITULO III

3. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

3.1. Tipo de investigación

El estudio es de tipo experimental, ya que se va consistir en el manejo de variables o en relación entre consideradas variables del proyecto de investigación comprobada en situaciones controladas a fin de conocer los resultados satisfactorios. (Arias, 2006).

3.1.1. Enfoque

Es cuantitativo debido a que se recopilo y analizo datos de campo usando estadística sobre la cantidad de desechos de ganado que utilizaremos para la elaboración del Vermicompost a través de Lombrices y Microorganismos eficientes. (Supo, 2014).

3.1.2. Alcance o nivel

De acuerdo con la naturaleza de la investigación, el nivel de efectividad de la investigación es explicativo y correlacionado.

La investigación que se desarrolló “ELABORACIÓN DE VERMICOMPOST CON ESTIÉRCOL DE VACUNO UTILIZANDO LA LOMBRIZ ROJA CALIFORNIANA (*Eisenia foétida*) Y MICROORGANISMOS EFICIENTES EN LA GRANJA ECOLÓGICA LINDEROS, TOMAYQUICHUA, AMBO, HUÁNUCO 2020” es un proyecto de investigación cuantitativo.

Su propósito es comparar los efectos de la aplicación de Lombrices y Microorganismos eficientes conjuntamente con el estiércol de vacuno que a través de su transformación esta se convierta en vermicompost de alta calidad. (Supo, 2014)

3.1.3. Diseño

El Diseño del presente estudio es prospectivo, con intervención transversal y analítica. Es experimental porque tiene la finalidad de comprobar las diferentes calidades de vermicompost, que consistió en la formación de 12 parcelas con 6 tratamientos incluido el testigo, motivo por el cual el testigo no tiene la cantidad de repeticiones que el tratamiento para la aplicación de lombrices y microorganismos eficientes para la finalidad de comprobar el compostaje de gran calidad, se tuvo los resultados en un periodo de 2 meses que se realizó en la Granja Ecológica Linderos, Tomayquichua, Ambo, Huánuco. (Supo, 2014).

Esquema del diseño

Se utilizó un esquema de análisis estadístico: t de Student para muestras independientes

Tabla N° 3

t de Student para muestras independientes

$$T = \frac{(\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2) - 0}{\hat{S}_{\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2}}; \text{ donde: } \hat{S}_{\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2} = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)\hat{S}_1^2 + (n_2 - 1)\hat{S}_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left[\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right]}$$

donde:

\bar{Y}_1 y \bar{Y}_2 : medias de las muestras 1 y 2

\hat{S}_1^2 y \hat{S}_2^2 : varianzas insesgadas de las muestras 1 y 2

n_1 y n_2 : tamaño de las muestras 1 y 2

T se distribuye como una T de Student con $n_1 + n_2 - 2$ grados de libertad

Nota: t Student para muestras independientes

Características de la unidad experimental:

- Número de tratamientos : (6)
- Número de producción por tratamiento : (1)
- Número total de unidades experimentales : (12)
- Numero de repeticiones por calidad : (3)
- Número total de peso por cada tratamiento : (150 Kg)

3.2. Población y muestra

3.2.1. Población:

La población consistió en la producción total de Vermicompost a partir del estiércol de vacuno que genera en la granja ecológica Lindero ubicada en el distrito de Tomayquichua, provincia de Ambo y departamento de Huánuco, con la participación de lombrices y microorganismos eficientes.

3.2.2. Muestra total

Esta será en la suma de 150 kilogramos, simboliza el total en kilos de vermicompost por cada tratamiento, que será manejado para llevar a cabo la investigación, e monto se asignará aleatoriamente a partir de allí de acuerdo con el procedimiento considerado.

3.2.3. Muestra

Se tomó doce muestras de vermicompost que serán separadas aleatoriamente.

3.2.4. Unidad de Análisis

Lombriz roja californiana y microorganismos eficientes (EM).

3.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Tabla N° 4
Recolección de datos

Variables	Técnica	Instrumento / Recurso
Lombriz roja californiana y microorganismos eficientes	Observación	Balanza / Conteo
Producción de vermicompost	Observación	Balanza Análisis de laboratorio

3.3.1. Técnicas para la recolección de datos

Vilca (2016), Nos describe el proceso y análisis de datos que se describe a continuación:

PROTOCOLO DE RECOLECCION DE DATOS

El proceso para la evaluación de viabilidad de la aplicación de la Lombriz roja californiana y Microorganismos eficientes al estiércol de vacuno se describe a continuación:

a. Preparación del terreno

Suele ser el primer trabajo a ejecutar, la cual se acondiciona quitando malezas, ramas, piedras y otros elementos existentes para evitar que afecten no entorpezcan negativamente el proceso de compostaje.

b. Recolección de los materiales para el compostaje

Se recolecto materiales para compostaje de la granja ecológica Linderos, como el estiércol de vacuno.

c. Depósito de desecho orgánico

Se procedió amontonar los desechos orgánicos anteriores con el fin de evaporarse a temperatura ambiente y con brisa.

d. Formación de las camas de compostaje

Se estableció la cantidad de material y las aplicaciones de lombrices y microorganismos eficientes a cada tratamiento.

Se procedió a pesar la cantidad establecida, según los tratamientos de estudio.

e. Aplicación de la lombriz roja californiana y microorganismos eficientes

Paralelo al proceso de formación se aplicó las lombrices y los microorganismos eficientes para cada tratamiento.

f. Mezcla de la muestra total

Se realizó una mezcla previa de toda la muestra con la finalidad de que esta sea uniforme en el aumento del material en el transcurso de descomposición del vermicompost. Para esta actividad se utilizó pala y pico.

g. Cernimiento

Se procedió a cernir las muestras para poder separar por calidades y tener una mayor información de cuál es la mejor producción de vermicompost.

h. Pesada de las muestras

Se realizó el pesado de las muestras de las tres calidades previamente transformadas en vermicompost.

i. Resultado de las muestras

Se finalizó el proceso de compostaje, para ver la eficiencia de cuál de los dos procesos de compostaje es mejor para un abono natural de alta calidad.

Y también tomando muestras para realizar sus respectivos análisis especiales en el Laboratorio de Análisis de Suelos, Universidad Nacional Agraria de la Selva.

3.3.2. Instrumentos de Recolección de Datos

Para establecer los antecedentes y marco teórico, se utilizó avisos complementarios a través de revistas, libros, boletines técnicos, memorias de grado, internet y otros documentos, formación, proyectos o diagnósticos realizados en la región.

Para la recolección de la averiguación principal se utilizó: matrices de registro de las observaciones, instrumentos y equipos para recolección de muestras.

3.3.3. Técnicas de recojo de información de datos.

a. Técnicas de recojo de datos de Información secundaria

El acopio de informes secundarios se explicó a través de la colección de contenido de análisis de literatura y revisiones bibliográficas, que involucran temas e investigaciones a nivel internacional, nacional y local, y enumeran las responsabilidades de investigación a formular. Estas fueron presentadas en un resumen considerando el contenido más resaltante que permitió comparar dichos resultados con nuestra investigación.

b. Técnicas de recojo de datos de Información primaria

Los datos brutos existentes, en lugar de los datos directamente relacionados con la investigación, la tecnología centrada en la recopilación de datos puede reflejar con precisión todas las situaciones complejas que se muestran durante la investigación. Con este concepto en mente, nuestras intervenciones para recopilar notificaciones importantes incluirán consultas diarias sobre muestras de investigación para buscar cualquier situación que pueda surgir en el campo.

3.4. TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

3.4.1. Procesamiento de la información.

Se realizó un análisis estadístico: t de Student de las notificaciones estadísticas y se estableció la importancia de estimar la relación entre el uso de vermicompost.

3.4.2. Técnicas de presentación de datos

Los datos se presentaron en el documento de forma cuantitativa y cualitativa.

Los datos cuantitativos se mostraron en una matriz en forma de cálculos y se procesarán adecuadamente para comprender el análisis estadístico. Estos datos se mostrarán gráficamente mediante un histograma.

Los datos cualitativos que vuelven a verificar el marco del método seleccionado y obtenido de la revisión de la literatura se presentaran de forma de resumen, dado que el hecho de investigación es la forma de un programa para verificar el aviso descriptivo de la ubicación relevante a través de la programación.

3.4.3. Interpretación de datos y resultados.

Indico claramente los datos numéricos obtenidos en el sitio, para hacer con ellos cuadros estadísticos, gráficos ilustrativos y promedios generales.

3.5. ÁMBITO GEOGRÁFICO TEMPORAL

3.5.1. Ámbito Geográfico

La investigación se llevó a cabo en el departamento de Huánuco, provincia ambo, distrito de Tomayquichua, en la granja ecológica Lindero.

Ubicación política

Región	:	Huánuco
Departamento	:	Huánuco
Provincia	:	Ambo
Distrito	:	Tomayquichua

Posición geográfica

Altitud	:	2 180 msnm.
---------	---	-------------

CAPITULO IV

4. RESULTADOS

4.1. Procesamiento de datos

Tabla N° 5

Producción de vermicompost con lombrices

Tratamiento	Repeticiones			Total kg.
	1° Calidad	2° Calidad	3° Calidad	
T.1	99.3	48.5	2.2	150 Kg.
T.2	100.8	47.2	2	150 Kg.
T.3	98.5	49.6	1.9	150 Kg.
T.4	97	50	3	150 Kg.
T.5	99	49	2	150 Kg.
T.0 (Testigo)	0	20	130	150Kg.

Se aprecia que una mayor cantidad de vermicompost de primera calidad se obtuvo con el tratamiento 2, siguiéndole el tratamiento 1. El vermicompost de primera calidad es el más fino, 100.8 Kg, representa el 67.2% del total empleado en su producción.

Tabla N° 6
Producción de vermicompost con microorganismos eficientes

Tratamiento	Repeticiones			Total Kg.
	1° Calidad	2° Calidad	3° Calidad	
T.1	78.9	66	5.1	150 Kg.
T.2	77	68.8	4.2	150 Kg.
T.3	79	66	5	150 Kg.
T.4	80	64.9	5.1	150 Kg.
T.5	79.5	65.5	5	150 Kg.
T.0 (Testigo)	0	5	145	150 Kg.

Se aprecia que una mayor cantidad de vermicompost de primera calidad se obtuvo con el tratamiento 4, siguiéndole el tratamiento 5. El vermicompost de primera calidad es el más fino, 80.0 Kg, representa el 53.3% del total empleado en su producción.

Teniendo en cuenta el cuadro anterior y el presente cuadro, se aprecia que se obtuvo un vermicompost de primera calidad en mayor proporción al utilizar las lombrices

Tabla N° 7

Producción de vermicompost empleando estiércol de vacuno utilizando la lombriz roja californiana (Eisenia foétida), según calidad, Granja Ecológica Linderos, Tomayquichua, Ambo, Huánuco, 2020.

Descriptivos	Primera	Segunda	Tercera
	Calidad	Calidad	Calidad
	Producción Total: 150 Kg		
Media	98.92	48.86	2.22
Porcentaje	65.95%	32.57%	1.48%
Error estándar	0.61	0.49	0.20
L. Inferior 95% NC	97.72	47.90	1.83
L. Superior 95% NC	100.12	49.82	2.61

La tabla muestra que la mayor cantidad de vermicompost producido a partir de estiércol de vacuno utilizando la lombriz roja californiana fue de primera calidad, constituyendo el 65.95% de una base de 150 Kg de producción. Por otro lado, el 32.57% de vermicompost producido fue de segunda calidad, siendo mínimo el vermicompost de tercera calidad (1.48%)

Asimismo, la tabla presenta los límites inferior y superior, con un nivel de confianza de 95%, de cómo resultarían posteriores experiencias en la producción de vermicompost bajo las mismas condiciones metodológicas.

Tabla N° 8

Producción de vermicompost empleando estiércol de vacuno utilizando Microorganismos eficientes, según calidad, Granja Ecológica Linderos, Tomayquichua, Ambo, Huánuco, 2020.

	Primera	Segunda	Tercera
Descriptivos	Calidad	Calidad	Calidad
	Producción Total: 150 Kg		
Media	78.8800	66.2400	4.8800
Porcentaje	52.59%	44.16%	3.25%
Error estándar	0.50931	0.67127	0.17146
L. Inferior 95% NC	77.88	64.92	4.54
L. Superior 95% NC	79.88	67.56	5.22

La tabla muestra que la mayor cantidad de vermicompost producido a partir de estiércol de vacuno utilizando microorganismos eficientes fue de primera calidad, constituyendo el 52.59% de una base de 150 Kg de producción. Por otro lado, el 44.16% de vermicompost producido fue de segunda calidad, siendo mínimo el vermicompost de tercera calidad (3.25%)

Asimismo, la tabla presenta los límites inferior y superior, con un nivel de confianza de 95%, de cómo resultarían posteriores experiencias en la producción de vermicompost bajo las mismas condiciones metodológicas.

Tabla N° 9

Descriptivos comparativos de la producción de vermicompost de primera calidad empleando estiércol de vacuno utilizando lombrices y Microorganismos eficientes, Granja Ecológica Linderos, Tomayquichua, Ambo, Huánuco, 2020.

Descriptivos	Con	Con
	lombrices	microorganismos
	Producción: 150 Kg.	
Media	98.92	78.8800
Porcentaje	65.95%	52.59%
Error estándar	0.61	0.50931
L. Inferior 95% NC	97.72	77.88
L. Superior 95% NC	100.12	79.88

La tabla muestra que la cantidad de vermicompost de primera calidad producida a partir de estiércol de vacuno utilizando lombrices rojas californianas fue mayor que la cantidad de vermicompost de primera calidad producida a partir de estiércol de vacuno con microorganismos eficientes (13.36% superior). Mientras que con una base de 150 Kg. se produjo 98.92 Kg. en el primer caso, en el segundo caso solo se produjo 78.88 Kg con esa misma base.

Asimismo, la tabla presenta los límites inferior y superior, con un nivel de confianza de 95%, de cómo resultarían posteriores experiencias en la producción de vermicompost bajo las mismas condiciones metodológicas.

Tabla N° 10

Comparación de la producción de vermicompost de primera calidad a partir de estiércol de vacuno utilizando lombrices y microorganismos eficientes, Granja Ecológica Linderos, To.mayquichua, Ambo, Huánuco, 2020.

Calidad	Kg	Porcentaje (en base a 150 Kg)
Con lombrices (1ra)	98.92	65.95%
Con lombrices (2da)	48.86	32.57%
Con lombrices (3ra)	2.22	1.48%
Con microorganismos (1ra)	78.88	52.59%
Con microorganismos (2da)	66.24	44.16%
Con microorganismos (3ra)	4.88	3.25%

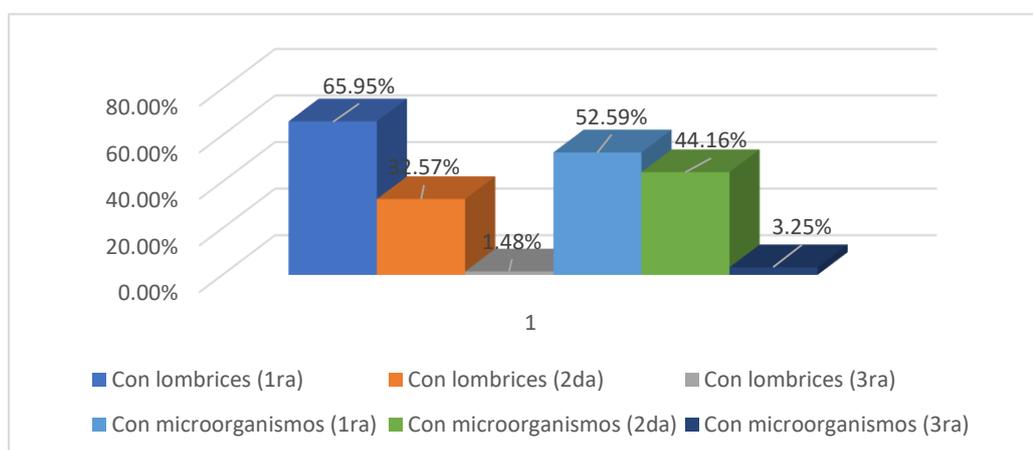


Figura N° 4 Comparación de la producción de vermicompost de primera calidad a partir de estiércol de vacuno utilizando lombrices y microorganismos eficientes, Granja Ecológica Linderos, Tomayquichua, Ambo, Huánuco, 2020.

El vermicompost producido a partir de estiércol de vacuno con lombrices californianas proporcionó un mayor vermicompost de primera calidad que el vermicompost a partir de estiércol de vacuno con microorganismos eficientes en un 13.36%.

Tabla N° 11

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para evaluar la normalidad de los datos de producción de vermicompost según calidad, empleando estiércol de vacuno adicionando lombrices californianas y con microorganismos eficientes.

	N	Parámetros normales ^{a,b}		Máximas diferencias extremas			Estadístico de prueba	Sig. asintótica (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Absoluta	Positivo	Negativo		
Lombrices (1ra)	5	98.920	1.3737	0.191	0.191	-0.180	0.191	0.200^{c,d}
Lombrices (2da)	5	48.860	1.0900	0.171	0.148	-0.171	0.171	0.200^{c,d}
Lombrices (3ra)	5	2.220	0.4494	0.318	0.318	-0.238	0.318	0.110^c
Microorg. (1ra)	5	78.8800	1.13886	0.307	0.163	-0.307	0.307	0.139^c
Microorg. (2da)	5	66.2400	1.50100	0.364	0.364	-0.186	0.364	0.030 ^c
Microorg. (3ra)	5	4.8800	0.38341	0.423	0.283	-0.423	0.423	0.004 ^c

a. La distribución de la prueba es normal.

b. Se calcula en base de datos.

c. Corrección de significado de Lilliefors.

d. Este es el límite inferior del verdadero significado.

La prueba de normalidad nos indica que, con un nivel de significancia del 95% podemos emplear procedimientos estadísticos paramétricos para la comparación de la producción de vermicompost de primera calidad, ello en virtud de que se obtuvo una significancia asintótica bilateral mayor a 0.05 (5%). El procedimiento estadístico que se ajusta a esta necesidad corresponde a la t de Student para muestras independientes.

4.2. Contrastación de las hipótesis

A continuación, se plantea la contrastación de la hipótesis, teniendo en cuenta un nivel de significancia del 5% y eligiendo el procedimiento estadístico de la t de Student para muestras independientes para evaluar si existen diferencias entre las cantidades de vermicompost de primera calidad producido a partir de lombrices californianas y las producidas a partir de microorganismos eficientes.

H1: Existen diferencias entre las cantidades de vermicompost de primera calidad producido a partir de lombrices californianas y las producidas a partir de microorganismos eficientes.

Tabla N° 12

Prueba de t de Student para muestras independientes para evaluar si existen diferencias entre las cantidades de vermicompost de primera calidad producido a partir de lombrices californianas y a partir de microorganismos eficientes.

		Vermicompost de primera calidad		
		varianzas iguales	varianzas desiguales	
Prueba de Levene de igualdad de varianzas	F	0.122		
	Sig.	0.735		
	T	25.113	25.113	
	GI	8	7.734	
prueba t para la igualdad de medias	Sig. (bilateral)	0.000	0.000	
	Diferencia de medias	20.0400	20.0400	
	Diferencia de error estándar	0.7980	0.7980	
	95% de intervalo de confianza de la diferencia	Inferior	18.1998	18.1888
		Superior	21.8802	21.8912

En base al p-valor obtenido en la tabla 12, teniendo en cuenta un nivel de significancia de 5% (0.05) se acepta la hipótesis alterna, que indica que, existen diferencias entre las cantidades de vermicompost de primera calidad producida a partir de lombrices californianas y las producidas a partir de microorganismos eficientes (p-valor=0.00000). La tabla 10 nos indica que esta diferencia se debe a que producir vermicompost empleando lombrices es superior a producirla empleando microorganismos eficientes.

CAPITULO V

5. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1. Contrastación de los resultados

Con respecto al Objetivo General

Determinar la diferencia de producción de vermicompost a partir de estiércol de vacuno con la utilización de la lombriz roja californiana (*Eisenia foétida*) y Microorganismos eficientes en la granja ecológica linderos, Tomayquichua, Ambo, Huánuco 2020.

En la investigación sobre determinar la diferencia de producción de vermicompost a partir de estiércol de vacuno con la utilización de la lombriz roja californiana (*Eisenia foétida*) y Microorganismos eficientes en la granja ecológica linderos, Tomayquichua, Ambo, Huánuco 2020. En base al p-valor obtenido en la tabla 12, teniendo en cuenta un nivel de significancia de 5% (0.05) se acepta la hipótesis alterna, que indica que, existen diferencias entre las cantidades de vermicompost de primera calidad producida a partir de lombrices californianas y las producidas a partir de microorganismos eficientes (p-valor=0.00000). La tabla 10 nos indica que esta diferencia se debe a que producir vermicompost empleando lombrices es superior a producirla empleando microorganismos eficientes.

Con respecto a la producción de vermicompost a partir de lombrices según literatura de: Paredes (2014). Se determino que, si hay crecimiento de lombrices con solo utilizar los desechos vegetales y el estiércol de vacuno, lo cual asimila mejor en su alimentación y se obtiene un producto final de primera que viene hacer el vermicompost.

Referente a los tratamientos planteado en esta investigación se ha tenido relación significativa y de manera favorable que existe significancia con respecto a la existencia entre las cantidades de vermicompost de primera calidad a partir de lombrices californianas y microorganismos

eficientes, nos indica que producir vermicompost empleando las lombrices es superior a producirla con microorganismos eficientes.

Con respecto al Objetivo Especifico 1

Determinar la cantidad de vermicompost de primera, segunda y tercera calidad a partir de estiércol de vacuno con la utilización de la lombriz roja californiana (*Eisenia foétida*) y Microorganismos eficientes en la granja ecológica linderos, Tomayquichua, Ambo, Huánuco 2020.

En la investigación sobre determinar la cantidad de vermicompost de primera, segunda y tercera calidad a partir de estiércol de vacuno con la utilización de la lombriz roja californiana (*Eisenia foétida*) y Microorganismos eficientes en la granja ecológica linderos, Tomayquichua, Ambo, Huánuco 2020, se evidencio en la tabla 7. que la mayor cantidad de vermicompost producido a partir de estiércol de vacuno utilizando la lombriz roja californiana fue de primera calidad, constituyendo el 65.95% de una base de 150 Kg de producción. Por otro lado, el 32.57% de vermicompost producido fue de segunda calidad, siendo mínimo el vermicompost de tercera calidad (1.48%); asimismo, la tabla presenta los limites inferior y superior, con un nivel de confianza de 95%, de cómo resultarían posteriores experiencias en la producción de vermicompost bajo las mismas condiciones metodológicas.

Seguidamente nos muestra la tabla 8. que la mayor cantidad de vermicompost producido a partir de estiércol de vacuno utilizando microorganismos eficientes fue de primera calidad, constituyendo el 52.59% de una base de 150 Kg de producción. Por otro lado, el 44.16% de vermicompost producido fue de segunda calidad, siendo mínimo el vermicompost de tercera calidad (3.25%); asimismo, la tabla presenta los limites inferior y superior, con un nivel de confianza de 95%, de cómo resultarían posteriores experiencias en la producción de vermicompost bajo las mismas condiciones metodológicas.

Vásquez (2017). Determino las muestras tratadas con 150g de lombrices contenían altas cantidades de nutrientes encontrados como el P, N, K.

Según la cantidad que se determinó el vermicompost empleando las lombrices y los microorganismos eficientes se mostró por tres calidades de la cual la primera calidad es el más fino, la segunda calidad es el más brumoso y seguidamente la tercera calidad q es todo el resto de vegetales; en lo cual obtuvimos más resultado en el peso y en la cantidad es la primera calidad ya por ser el vermicompost fino.

Con respecto al Objetivo Especifico 2

Comparar la producción de vermicompost de primera calidad a partir de estiércol de vacuno utilizando lombrices y Microorganismos eficientes, granja ecológica linderos, Tomayquichua, Ambo, Huánuco 2020.

En la investigación sobre la comparación de la producción de vermicompost de primera calidad producida a partir de estiércol de vacuno utilizando lombrices rojas californianas fue mayor que la cantidad de vermicompost de primera calidad producida a partir de estiércol de vacuno con microorganismos eficientes (13.36% superior). Mientras que con una base de 150 Kg. se produjo 98.92 Kg. en el primer caso, en el segundo caso solo se produjo 78.88 Kg con esa misma base.

Asimismo, la tabla presenta los limites inferior y superior, con un nivel de confianza de 95%, de cómo resultarían posteriores experiencias en la producción de vermicompost bajo las mismas condiciones metodológicas.

El vermicompost producido a partir del estiércol de vacuno con lombrices y microorganismos eficientes se obtuvo mayor compostaje de primera calidad; lo cual las lombrices son más eficaces en su aceleración de vermicompost.

Con respecto al Objetivo Especifico 3

Describir las características químicas en base seca del vermicompost a partir del estiércol de vacuno con la utilización de la lombriz roja californiana (*Eisenia foétida*) y Microorganismos eficientes en la granja ecológica linderos, Tomayquichua, Ambo, Huánuco 2020.

En la investigación sobre las características químicas del vermicompost a partir del estiércol de vacuno con la utilización de la lombriz roja californiana se puede observar en el anexo 7 que los resultados obtenidos del laboratorio de análisis de suelos fueron positivos ya q se encuentra presencia de macro y micro elementos, los porcentajes obtenidos de P₂O₅, Ca, Mg, K, Na son menores en el vermicompost con 0.09%, 0.61%, 0.35, 0.08%, 0.31% y de la cual no hubo presencia de cadmio ya que es un metal pesado que se ha asociado a varios problemas de la salud humana y en suelos agrícolas tiende a aumentar como consecuencia de la continua fertilización.

Con la utilización de los microorganismos eficientes se puede observar que los resultados fueron positivos y que también se encontraron presencia de macro y micro elementos con un pH de 8.14 q representa a un vermicompost moderadamente alcalino, los porcentajes obtenidos de N, P₂O₅, Ca, Mg, K, Na son mayores en el vermicompost con 5.19%, 1.91%, 0.75%, 0.92%, 0.66%, 0.13%.

Se realizó la prueba de germinación utilizando los 2 tipos de vermicompost con un promedio general de 96.0%.

El vermicompost producido a partir de los análisis en base seca de los resultados obtenidos apreciamos que ambos procesos fueron eficaces, pero en el tratamiento de lombrices su aceleración era mucho más rápida que los microorganismos eficientes ya que se observó un producto de buen compostaje.

CONCLUSIONES

Con respecto al objetivo principal:

Determinar la diferencia de producción de vermicompost a partir de estiércol de vacuno con la utilización de la lombriz roja californiana (*Eisenia foétida*) y Microorganismos eficientes en la granja ecológica linderos, Tomayquichua, Ambo, Huánuco 2020.

Al determinar la diferencia de producción de vermicompost a partir de estiércol de vacuno con la utilización de la lombriz roja californiana (*Eisenia foétida*) y Microorganismos eficientes en la granja ecológica linderos, Tomayquichua, Ambo, Huánuco 2020, se concluye que, con un nivel de significancia de 5% (0.05) se acepta la hipótesis alterna, que indica que, existen diferencias entre las cantidades de vermicompost de primera calidad producida a partir de lombrices californianas y las producidas a partir de microorganismos eficientes (p-valor=0.00000).

Al determinar la cantidad de vermicompost de primera, segunda y tercera calidad a partir de estiércol de vacuno con la utilización de la lombriz roja californiana (*Eisenia foétida*) y Microorganismos eficientes en la granja ecológica linderos, Tomayquichua, Ambo, Huánuco 2020, se concluyó que la mayor cantidad de vermicompost producido a partir de estiércol de vacuno utilizando la lombriz roja californiana fue de primera calidad, constituyendo el 65.95% de una base de 150 Kg de producción. Por otro lado, el 32.57% de vermicompost producido fue de segunda calidad, siendo mínimo el vermicompost de tercera calidad (1.48%); asimismo, la tabla presenta los límites inferior y superior, con un nivel de confianza de 95%, de cómo resultarían posteriores experiencias en la producción de vermicompost bajo las mismas condiciones metodológicas.

Seguidamente nos muestra que la mayor cantidad de vermicompost producido a partir de estiércol de vacuno utilizando microorganismos eficientes fue de primera calidad, constituyendo el 52.59% de una base de 150 Kg de producción. Por otro lado, el 44.16% de vermicompost producido fue de segunda calidad, siendo mínimo el vermicompost de tercera calidad

(3.25%); asimismo, la tabla presenta los límites inferior y superior, con un nivel de confianza de 95%, de cómo resultarían posteriores experiencias en la producción de vermicompost bajo las mismas condiciones metodológicas.

Al determinar sobre la comparación de la producción de vermicompost de primera calidad producida a partir de estiércol de vacuno utilizando lombrices rojas californianas fue mayor que la cantidad de vermicompost de primera calidad producida a partir de estiércol de vacuno con microorganismos eficientes (13.36% superior). Mientras que con una base de 150 Kg. se produjo 98.92 Kg. en el primer caso, en el segundo caso solo se produjo 78.88 Kg con esa misma base. Asimismo, presenta los límites inferior y superior, con un nivel de confianza de 95%, de cómo resultarían posteriores experiencias en la producción de vermicompost bajo las mismas condiciones metodológicas.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda transmitir estos resultados a los agricultores para que puedan replicar y obtener fertilizantes orgánicos de bajo costo en sus propios hogares y trabajar en sus cultivos sin ser perjudicados por contaminantes químicos.
- Para acelerar el tiempo de descomposición de los microorganismos eficientes, pero a la vez agregar estiércol de ganado y obtener un alto contenido nutricional se recomienda hacer un modo de utilización para la dilución en 4 litros de M.E en 200 litros de agua. Aplicando para el Vermicompost en 5 litros de la dilución en 20 litros de agua.
- Para acelerar el proceso de compostaje esto se debe realizar en el suelo y no en el cemento, ya que esto va a permitir la interacción entre los microorganismos nativos lo cual ayuda a la aceleración inmediata del proceso de descomposición.
- Se recomienda con la ayuda de las autoridades universitarias y autoridades regionales capacitar a los agricultores en el uso de las tecnologías limpias como abonos orgánicos para la aplicación en sus cultivos el cual va tener mayores resultados y así mitigar los impactos negativos por el uso de fertilizantes.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Arias, F. (2006). *Introducción a la metodología científica. El proyecto de investigación, 6ta Edición, Editorial Episteme. Caracas - Venezuela.*
- Banco Agrario. (2001). *Boletín Informativo. Lima-Perú. 35 pág.*
- Brady, C. (1984). *THE NATURE AND PROPERTIES OF SOIL.* Macmillan Book Co., New York.
- Cajahuanca, S. (2016). *Optimización del manejo de residuos orgánicos por medio de la utilización de microorganismos eficientes (saccharomyces cerevisiae, aspergillus sp., lactobacillus sp.) en el proceso de compostaje en la central hidroeléctrica Chaglla.*
- Cañari, C. 2002. *"Manual técnico de lombricultura". Huancayo: INIA20 pág.*
- Carrión, A. (2015). *Elaboración de abonos orgánicos a partir del compostaje de residuos agrícolas en el municipio de Fusagasugá. Colombia.*
- Chong-Qui, J. (2019). *Evaluación de tres tipos de compost en el rendimiento del cultivo de nabo (Brassica rapa L.). Universidad Técnica estatal de Quevedo en Ecuador.*
- Cochachi, E. (2008). *Determinación del efecto de la relación C/N y la humedad en la calidad de compost obtenido a partir del tratamiento de residuos orgánicos del Distrito de San Pedro de Saño mediante el proceso de degradación aerobia a nivel laboratorio. Tesis de grado, Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo, Perú.28 Pág.*
- Cueva, E. (2016). *Cultivo del anélido Aeolosomasp. (Oligochaeta, Aeolosomatidae) con la fertilizante harina de KUDZÚ, Pueraria phaseoloides (roxb.) benth. en condiciones de laboratorio".*
- Enríquez E. y Soto H. (2017). *Estudio de la fabricación y composición química de suscripción de lombriz roja californiana (Eisenia foétida) con el espacio ruminal en el camal regional. Universidad Nacional de*

Huancavelica facultad de Ciencias de Ingeniería escuela profesional de Zootecnia, Huancavelica – Perú.

Espinoza, A. (2004). *Preparación del compost Colegio de Post graduados, Chapingo en México. 360 pág.*

Fuentes, J. (2007). *La crianza de lombriz roja. Servicio de extensión agraria. Editorial Acriba. 2da edición. Madrid. España. 76 pág.*

Gallardo, K. P. (2013). *Obtención de compost a partir de residuos orgánicos impermeabilizados con geomembrana. (Tesis de maestría inédita). Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú.*

Gordillo, F. (2018). *Producción de compost a partir de despojos agroindustriales y su uso supuesto en el progreso del suelo. Universidad de Almería en España.*

Huata Correa (2018), “*Determinación de la relación de pre compost utilizada como alimento de la lombriz roja californiana (Eisenia foétida) y cantidad de humus de la lombriz obtenido en el distrito, provincia y departamento Huánuco.*

IIAP-CORDEU, (2003). *La Lombricultura Integrada a la actividad agro silvopecuaria. Pucallpa – Perú. 48 pág.*

Supo, J. (2014). *Seminarios de Investigación Científica, 2da Edición, Editorial Bioestadística. Arequipa - Perú.*

Limachi, E. (2018). *Evaluar el efecto de tres dosis de sustratos en la alimentación de la lombriz roja californiana (Eisenia foétida) con estiércol bovino y aserrín descompuesto en Sapecho alto Beni. Bolivia. 10 pág.*

Mamani, E. (1996). *Materia orgánica y su importancia en la agricultura ecológica. Ira edición. Puno Perú. 120 pág.*

Municipalidad Provincial de Ambo (2016). *La municipalidad a través de la Gerencia de Medio Ambiente y Recursos Naturales realiza un proceso*

de transformación de los residuos sólidos orgánicos domiciliarios y realizan compost de dos calidades.

Naranjo, E. (2013). *Aplicación de microorganismos para acelerar la transformación de desechos orgánicos en compost. Tesis Ing. Agrónomo. Ambato, Ecuador. Universidad Técnica de Ambato. 8 pág.*

Obando, R. (2008). *Lombricultura alternativa para el manejo racional de los desechos del banano. Dirección de protección ambiental. Editorial Corbana. San José, Costa Rica. 17-19 pág.*

Pineda, Yohammi; Prieto, Mariangel; y Quiñones, Frangeli: María Antonia Larrea Abasolo. (2015, junio). *Estudio de Viabilidad Técnico Económico para el Procesamiento y Comercialización de Abono Orgánico Compost a partir de Residuos Sólidos Urbanos. Universidad de Carabobo facultad de Ciencias Económicas y Sociales escuela de Administración Comercial y Contaduría Pública campus Bárbula, Venezuela, Carabobo.*

Paredes, D. (2014). *Influencia de la ciencia orgánica, utilizada en la obtención de humus de Lombriz Eisenia foétida en el vivero del zoológico turístico nacional Quistococha de Iquitos– Perú.*

Raspeño, N.; Cuniolo, M. (1996). *Compost lombrices. Lombricultura. Revista Procampo. Madrid, España N° 27.*

Rojas, M. (2005). *Producción de humus de lombriz roja californiana (Eisenia foétida) elaborado con diferentes sustratos vegetales en la comunidad de Trinidad Pampa – Coripata. Bolivia. 10 pág.*

Romero, L. (2010). *Influencias de la lombriz roja en la fertilidad del suelo y propiedades químicas que actúan en ella. Vol.4, N°1. Madrid. España. 50 pág.*

Kale, RD; Mallesh, BC; Bano, K. y Badyaraj, DJ, (1992); *Influencia de la aplicación de vermicompost en lo macronutrientes disponibles y poblaciones microbianas seleccionadas en un campo de arroz.*

Universidad Nacional del Nordeste. Suelo biol.Biochem. 24: 1317 - 1320. Corrientes, Argentina.

Vásquez Paredes (2017), *Efecto de la lombriz roja californiana en la concentración de macronutrientes en compost producido por residuos orgánicos municipales. Universidad César Vallejo facultad de Ingeniería escuela profesional de Ingeniería Ambiental, Trujillo – Perú.*

Vera, S. (2018). *Elaboración de compost a partir de los residuos orgánicos generados en la limpieza de planta de la empresa Copeinca SAC, Piura – Perú.*

Vílchez, N. (2007). *Efecto de diferentes residuos de origen vegetal y animal en algunas características física, química y biológica del compost. Managua, Nicaragua.*

Vilca, D. (2016). *Utilización de biocatalizadores naturales en la producción de compost de calidad, aplicado en sustratos de origen animal y vegetal. Cajamarca – Perú. 39 pág.*

ANEXOS

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título: “Elaboración de vermicompost con estiércol de vacuno utilizando la lombriz roja californiana (*Eisenia foétida*) y microorganismos eficientes en la granja ecológica linderos, Tomayquichua, Ambo, Huánuco 2020”

Tesista: Bach. Reynoso Peña, Jessika Dianina

FORMULACION DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	METODOLOGIA
<p>PROBLEMA GENERAL ¿Existe diferencia de producción de vermicompost a partir de estiércol de vacuno con la utilización de la lombriz roja californiana (<i>Eisenia foétida</i>) y Microorganismos eficientes en la granja ecológica linderos, Tomayquichua, Ambo, Huánuco 2020?</p> <p>PROBLEMAS ESPECIFICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es la cantidad de vermicompost de primera, segunda y tercera calidad a partir de estiércol de vacuno con la utilización de la lombriz roja californiana (<i>Eisenia Foétida</i>) y microorganismos eficientes en la granja ecológica linderos, Tomayquichua, Ambo, Huánuco 2020? • ¿Cómo es la producción de vermicompost de primera calidad a partir de estiércol de vacuno utilizando lombrices y microorganismos eficientes, Granja Ecológica Linderos, Tomayquichua, Ambo, Huánuco, 2020? • ¿Cuáles son las características químicas en base seca del vermicompost a partir de estiércol de vacuno con la utilización de la lombriz roja californiana (<i>Eisenia Foétida</i>) y microorganismos eficientes en la granja ecológica linderos, Tomayquichua, Ambo, Huánuco 2020? 	<p>OBJETIVO GENERAL Determinar la diferencia de producción de vermicompost a partir de estiércol de vacuno con la utilización de la lombriz roja californiana (<i>Eisenia Foétida</i>) y microorganismos eficientes en la granja ecológica linderos, Tomayquichua, Ambo, Huánuco 2020</p> <p>OBJETIVOS ESPECIFICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar la cantidad de vermicompost de primera, segunda y tercera calidad a partir de estiércol de vacuno con la utilización de la lombriz roja californiana (<i>Eisenia Foétida</i>) y microorganismos eficientes en la granja ecológica linderos, Tomayquichua, Ambo, Huánuco 2020 • Comparar la producción de vermicompost de primera calidad a partir de estiércol de vacuno utilizando lombrices y microorganismos eficientes, Granja Ecológica Linderos, Tomayquichua, Ambo, Huánuco, 2020. • Describir las características químicas en base seca del vermicompost a partir de estiércol de vacuno con la utilización de la lombriz roja californiana (<i>Eisenia Foétida</i>) y microorganismos eficientes en la granja ecológica linderos, Tomayquichua, Ambo, Huánuco 2020 	<p>HIPÓTESIS GENERAL Existe diferencia de producción de vermicompost a partir de estiércol de vacuno con la utilización de la lombriz roja californiana (<i>Eisenia Foétida</i>) y microorganismos eficientes en la granja ecológica linderos, Tomayquichua, Ambo, Huánuco 2020</p>	<p>VARIABLE DEPENDIENTE Producción de Vermicompost</p> <p>VARIABLE INDEPENDIENTE Lombriz roja californiana y Microorganismos eficientes</p>	<p>TIPO Experimental</p> <p>ENFOQUE Cuantitativo</p> <p>NIVEL Explicativo y correlacionado</p> <p>DISEÑO Experimental completamente aleatorizado</p> <p>POBLACION Toda la producción de estiércol de ganado</p> <p>MUESTRA Estiércol Muestra – 150 kg de estiércol de ganado</p> <p>TÉCNICAS DE RECOJO Análisis documental Tesis de investigación, libros, revistas.</p> <p>Técnicas de Procesamiento datos Serán procesados previos la codificación de estas, mediante el programa.</p> <p>Técnicas de presentación de datos Los datos obtenidos se presentarán en cuadros debidamente tabulados, tomando en consideración ciertas normas y reglas para la construcción de estas. Los datos compilados mediante representación gráfica.</p>

ANEXO 2: Resolución de aprobación del proyecto de trabajo de investigación

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO *Facultad de Ingeniería*

RESOLUCIÓN N° 1329-2019-CF-FI-UDH

Huánuco, 06 de Diciembre de 2019

Visto, el Oficio N° 873-2019-C-EAPIA-FI-UDH, del Coordinador Académico de Ingeniería Ambiental, referente a **Jessika Dianina, REYNOSO PEÑA**, del Programa Académico Ingeniería Ambiental Facultad de Ingeniería, quien solicita Aprobación del Proyecto de Investigación;

CONSIDERANDO:

Que, según Resolución N° 529-99-CO-UH, de fecha 06.09.99, se aprueba el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería, vigente;

Que, según el Expediente 3586-19, del Programa Académico de Ingeniería Ambiental, Informa que el Proyecto de Investigación Presentado por **Jessika Dianina, REYNOSO PEÑA**, ha sido aprobado, y

Que, según Oficio N° 873-2019-C-EAPIA-FI-UDH, del Presidente de la Comisión de Grados y Títulos del Programa Académico de Ingeniería Ambiental, Facultad de Ingeniería, Informa que el recurrente ha cumplido con levantar las observaciones hechas por la Comisión de Grados y Títulos, respecto al Proyecto de Investigación; y

Estando a lo acordado por el Consejo de Facultad de fecha 06 de diciembre de 2019 y normado en el Estatuto de la Universidad, Art. N° 44 inc.r);

SE RESUELVE:

Artículo Único. - **APROBAR**, el Proyecto de Investigación y su ejecución Intitulado: "ELABORACIÓN DEL COMPOST CON ESTIERCOL DE VACUNO UTILIZANDO LA LOMBRIZ ROJA CALIFORNIANA (*Eisenia foétida*) Y MICROORGANISMOS EFICIENTES EN LA GRANJA ECOLÓGICA LINDEROS, TOMAYQUICHUA, AMBO, HUÁNUCO 2020" presentado por **Jessika Dianina, REYNOSO PEÑA** para optar el Título Profesional de Ingeniero(a) Ambiental del Programa Académico de Ingeniería Ambiental de la Universidad de Huánuco.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE, ARCHÍVESE



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
FACULTAD DE INGENIERÍA
Mg. Johnny B. Jacha Rojas
SECRETARIO DOCENTE



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
Mg. Bertha Campos Ríos
DECANA (E) DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

ANEXO 3: Resolución de ombramiento de asesor de tesis

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO *Facultad de Ingeniería*

RESOLUCIÓN N° 029-2019-D-FI-UDH

Huánuco, 13 de febrero de 2019

Visto, el Oficio N° 051-2019-C-EAPIA-FI-UDH presentado por el Coordinador de la Escuela Académica Profesional de Ingeniería Ambiental y el Expediente N° 048-19, de la estudiante **Jessika Dianina, REYNOSO PEÑA**, quién solicita Asesor de Tesis, para desarrollar el trabajo de investigación.

CONSIDERANDO:

Que, de acuerdo a la Nueva Ley Universitaria 30220, Capítulo V, Art 45° inc. 45.2, es procedente su atención, y;

Que, según el Expediente N° 048-19, presentado por el (la) estudiante **Jessika Dianina, REYNOSO PEÑA**, quien solicita Asesor de Tesis, para desarrollar su trabajo de investigación, el mismo que propone al Mg. Simeón Edmundo Calixto Vargas, como Asesor de Tesis, y;

Que, según lo dispuesto en el Capítulo II, Art. 27° y 28° del Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco vigente, es procedente atender lo solicitado, y;

Estando a Las atribuciones conferidas al Decano de la Facultad de Ingeniería y con cargo a dar cuenta en el próximo Consejo de Facultad.

SE RESUELVE:

Artículo Único.- DESIGNAR, como Asesor de Tesis de la estudiante **Jessika Dianina, REYNOSO PEÑA**, al Mg. Simeón Edmundo Calixto Vargas, Docente de la Escuela Académica Profesional de Ingeniería Ambiental, Facultad de Ingeniería.

Regístrese, comuníquese, archívese



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
FACULTAD DE INGENIERÍA
CONSEJO DE FACULTAD
[Signature]
Ing. JOHNNY P. JACHA ROJAS
SECRETARIO DOCENTE



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
[Signature]
Mg. Bertha Campos Rios
DECANA (E) DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

ANEXO 4: INSTRUMENTO DE TRABAJO

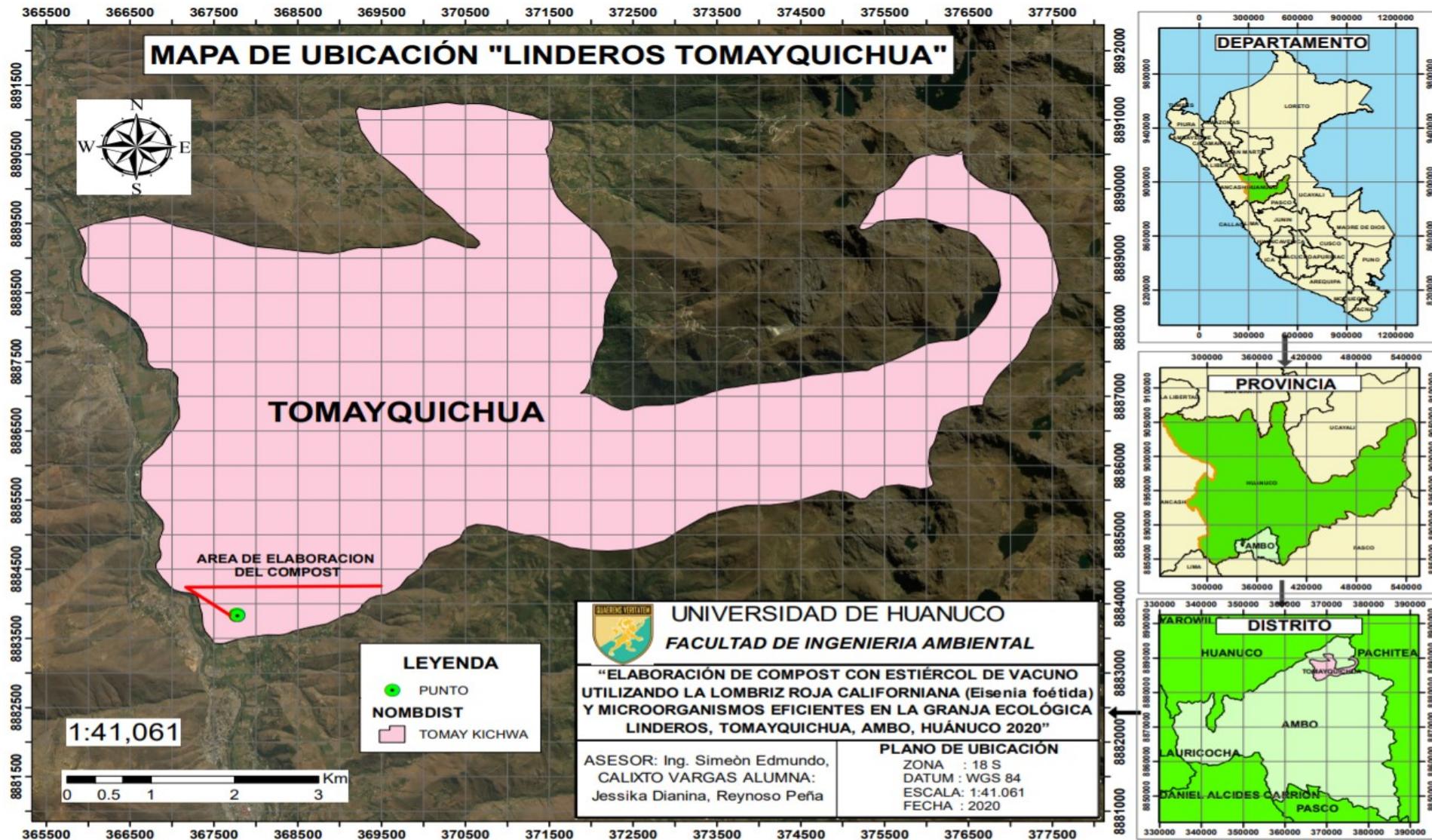
PRODUCCION DE VERMICOMPOST CON LOMBRICES

MONITOREO																		
MES 1				MES 2				MES 3				Calidad			Total			
1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	Tratamiento	# ...	Primera	Segunda	Tercera	(Kg)	
												1°	Aplicado					
												2°	Aplicado					
												3°	Aplicado					
												4°	Aplicado					
												5°	Aplicado					
												6°	Testigo					

PRODUCCION DE VERMICOMPOST CON MICROORGANISMOS EFICIENTES

MONITOREO																	
MES 1				MES 2				MES 3				Tratamiento	# ...	Calidad			Total (Kg)
1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4			Primera	Segunda	Tercera	
												1°	Aplicado				
												2°	Aplicado				
												3°	Aplicado				
												4°	Aplicado				
												5°	Aplicado				
												6°	Testigo				

ANEXO 5: MAPA DE UBICACION



ANEXO 6: Panel fotográfico

Panel F. 1: Preparación del terreno suele ser el primer trabajo a ejecutar, la cual se acondiciona limpiando las malezas, ramillas, piedras y otros objetos existentes para evitar que afecten negativamente o dificulten el proceso de compostaje.



Panel F. 2: Recolección de los materiales para el compostaje a usar es estiércol de vacuno de la granja ecológica linderos, seguidamente se procederá al amontonamiento previo de los desechos con el fin de secarlos mediante temperatura ambiental y viento.



Visita al área de trabajo por el jurado: Blgo. Alejandro Rolando Duran Nieva.

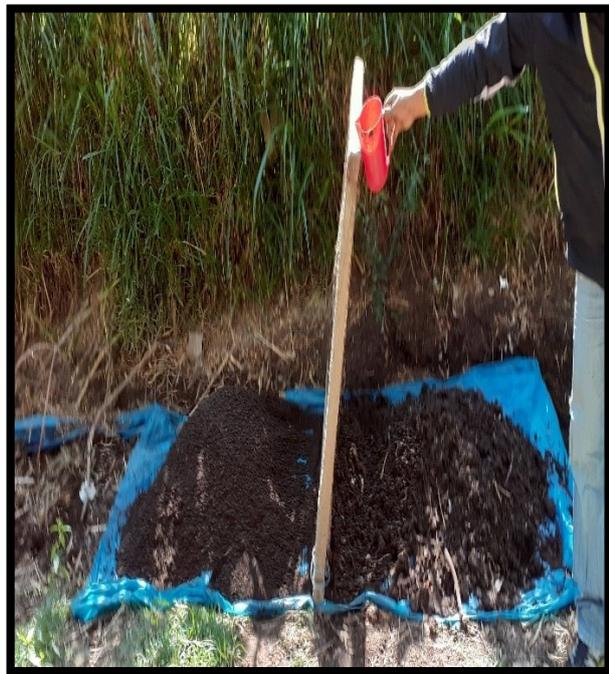
Panel F. 3: Formación de las camas de compostaje y aplicación de las lombrices y microorganismos eficientes.



Panel F. 4: Mezcla de la muestra total con la finalidad de que esta sea uniforme en la cantidad del material del proceso para esta actividad se utilizara pala y pico seguidamente para su aceleración se tapara con plástico el proceso de vermicompost de microorganismos eficientes ya q se usa como líquido.



Panel F. 5: Se cernirá las muestras para poder separar por calidades y tener una mayor información de cuál es la mejor producción de vermicompost, seguidamente hacer los pesados de la muestra.



Panel F. 6: Resultados de las muestras, se finalizará el proceso de compostaje y tomando muestras para realizar sus respectivos análisis especiales en el laboratorio de análisis de suelos de la Universidad Nacional Agraria de la Selva.



ANEXO 7: RESULTADOS DE ANALISIS DE SUELO (UNAS)



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
 Facultad de Agronomía – Laboratorio de Análisis de Suelos, Aguas y Ecotoxicología
 Carretera Central Km 1.21 – Tingo Maria – Celular 941531359
 analisisdesuelosunas@hotmail.com



ANALISIS ESPECIAL

SOLICITANTE			REYNOSO PEÑA JESSIKA					PROCEDENCIA					HUANUCO							
DATOS DE LA MUESTRA			ANALISIS PROXIMAL				RESULTADOS EN BASE HUMEDA													
			Humedad Hd (%)	EN BASE HUMEDA		EN BASE SECA		PORCENTAJE (%)							PARTES POR MILLON (ppm)					
Código	Tipo	Referencia		Materia Orgánica (%)	Cenizas (%)	Materia Orgánica (%)	Cenizas (%)	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	Ca (%)	Mg (%)	K (%)	Na (%)	Cd ppm	Pb ppm	Cu ppm	Fe ppm	Zn ppm	Mn ppm	
ME0197	COMPOST	aplicado	--	--	--	--	--	--	0.09	0.61	0.35	0.08	0.31	VND	33	18	6200	103	222	
ME0198	COMPOST	testigo	--	--	--	--	--	--	0.15	0.53	0.32	0.26	0.52	VND	7	10	3915	65	103	

MUESTREADO POR EL SOLICITANTE
 TINGO MARIA, 25 DE FEBRERO DEL 2020
 RECIBO N° 0584419

VND. VALOR NO DETECTABLE

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
 LAB ANALISIS DE SUELOS

Luis G. Mangilla Minaya
 Ing. Luis G. Mangilla Minaya
 JEFE





UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

Facultad de Agronomía - Laboratorio de Análisis de Suelos, Aguas y Ecotoxicología

Carretera Central Km 1.21 - Tingo Maria - Celular 941531359

analisisdesuelosumas@hotmail.com

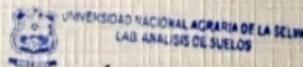


ANALISIS ESPECIAL

SOLICITANTE		REYNOSO PEÑA JESSIKA DIANINA						PROCEDENCIA					HUANUCO				
DATOS DE LA MUESTRA		pH	ANALISIS PROXIMAL					RESULTADOS EN BASE SECA									
			Humedad Hd (%)	EN BASE HUMEDA		EN BASE SECA		PORCENTAJE (%)					PARTES POR MILLON (ppm)				
Código	Tipo			Materia Organica (%)	Cenizas (%)	Materia Organica (%)	Cenizas (%)	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	Ca (%)	Mg (%)	K (%)	Na (%)	Cu ppm	Fe ppm	Zn ppm	Mn ppm
ME2019_0322	COMPOST	8.14	64.45	19.64	15.91	55.25	44.75	5.19	1.91	0.75	0.92	0.66	0.13	17	5503	98	249

MUESTREADO POR EL SOLICITANTE
TINGO MARIA, 25 DE FEBRERO DEL 2020
RECIBO N° 0594049

VND. VALOR NO DETECTABLE



Luis G. Mansilla Minaya
Luis G. Mansilla Minaya
JEFE

Scanned with
amScanner