



UNAP



**FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN GESTIÓN
AMBIENTAL**

TESIS

**“PROPORCIONES DE ESTIÉRCOL HÚMEDO DE AVES DE
POSTURA Y BOVINAZA, SU INFLUENCIA EN EL CONTENIDO
DE NUTRIENTES ESENCIALES DEL LOMBRICOMPOST EN
ZUNGAROCCHA – PERÚ, 2022”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO EN GESTIÓN AMBIENTAL**

**PRESENTADO POR:
SEBASTIAN GUEVARA PANDURO**

**ASESOR
Ing. MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS, M.Sc.**

IQUITOS, PERÚ

2022



UNAP

**FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN
GESTIÓN AMBIENTAL**



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS No. 0134-CGYT-FA-UNAP-2022.

En Iquitos, en el auditorio de la Facultad de Agronomía, a los 17 días del mes de diciembre del 2022, a horas 03:00pm. se dio inicio a la sustentación pública de la Tesis titulada: **“PROPORCIONES DE ESTIÉRCOL HÚMEDO DE AVES DE POSTURA Y BOVINAZA, SU INFLUENCIA EN EL CONTENIDO DE NUTRIENTES ESENCIALES DEL LOMBRICOMPOST EN ZUNGAROCOCHA – PERÚ, 2022”**, aprobado con Resolución Decanal No. 088-CGYT-FA-UNAP-2022, presentado por el Bach. en Gestión Ambiental: **SEBASTIAN GUEVARA PANDURO**, para optar el Título Profesional de **INGENIERO EN GESTIÓN AMBIENTAL**, que otorga la Universidad de acuerdo a la Ley y Estatuto.

El Jurado Calificador y dictaminador designado mediante Resolución Decanal **No. 0130-CGYT-FA-UNAP-2022**, está integrado por:

- | | |
|---|-------------------|
| Ing. JULIO ABEL MANRIQUE DEL AGUILA, Dr. | Presidente |
| Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc. | Miembro |
| Ing. JULIO PINEDO JIMENEZ, Dr. | Miembro |

Luego de haber escuchado con atención y formulado las preguntas necesarias, las cuales fueron respondidas:

..... *Satisfactoriamente*

El jurado después de las deliberaciones correspondientes, llegó a las siguientes conclusiones:

La sustentación pública y la Tesis han sido: *Aprobado* con la calificación *Buena*

Estando el Bachiller *Apto* para obtener el Título Profesional de *Ingeniero en Gestión Ambiental*

Siendo las *4.45 p.m.*, se dio por terminado el acto **ACADÉMICO**.

[Signature]
Ing. **JULIO ABEL MANRIQUE DEL AGUILA, Dr.**
Presidente

[Signature]
Ing. **RONALD YALTA VEGA, M.Sc.**
Miembro

[Signature]
Ing. **JULIO PINEDO JIMENEZ, Dr.**
Miembro

[Signature]
Ing. **MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS, M.Sc.**
Asesor

JURADO Y ASESOR
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL

Tesis aprobada en sustentación pública el día 17 de diciembre del 2022; por el jurado ad-hoc nombrado por el Comité de Grados y Títulos de la Facultad de Agronomía, para optar el título profesional de:

INGENIERO EN GESTIÓN AMBIENTAL



Ing. JULIO ABEL MANRIQUE DEL AGUILA, Dr.
Presidente



Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.
Miembro



Ing. JULIO PINEDO JIMENEZ, Dr.
Miembro



Ing. MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS, M.Sc.
Asesor



Ing. FIDEL ASPAÑO VARELA, M.Sc.
Decano



RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD



Nombre del usuario:
Universidad Nacional de la Amazonia Peruana

ID de Comprobación:
80282485

Fecha de comprobación:
17.12.2022 15:25:00 -05

Tipo de comprobación:
Doc vs Internet

Fecha del Informe:
17.12.2022 15:26:20 -05

ID de Usuario:
Ocultado por Ajustes de Privacidad

Nombre de archivo: TESIS SEBASTIAN GUEVARA PANDURO

Recuento de páginas: 35 Recuento de palabras: 5523 Recuento de caracteres: 32325 Tamaño de archivo: 537.89 KB ID de archivo: 91367069

39% de Coincidencias

La coincidencia más alta: 23.1% con la fuente de Internet (<https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12737/>).

39% Fuentes de Internet 583 Página 37

No se llevó a cabo la búsqueda en la Biblioteca

1.59% de Citas

Citas 2 Página 38

No se han encontrado referencias

0% de Exclusiones

No hay exclusiones

DEDICATORIA

A DIOS, por guiarme y ser el autor principal de haber permitido que llegara hasta este punto y por darme Salud y sabiduría para lograr este objetivo.

A mi **Madre, Tía e Hija** por confiar siempre en mí; a mis compañeros de estudios, maestros y amigos.

AGRADECIMIENTO

- . El rotundo Agradecimiento al **Ing. MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS**, Docente Auxiliar de Nuestra Prestigiosa **FACULTAD DE AGRONOMÍA** de la **UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONÍA PERUANA**, por su Valioso y Fundamental Aporte en la orientación y ejecución del Presente trabajo de Investigación.
- A la Prestigiosa **FACULTAD DE AGRONOMÍA** de la **Universidad Nacional de la Amazonía Peruana**, y a los **DOCENTES** de la misma, que me brindaron la Oportunidad para Realizarme como Profesional y así ser un Profesional de éxito.
- A mis **Amigos**, por la comprensión y el Respaldo que siempre mostraron durante nuestra **ÉPOCA UNIVERSITARIA**

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
PORTADA	i
ACTA DE SUSTENTACIÓN	ii
JURADO Y ASESOR.....	iii
RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE DE CONTENIDO	vii
ÍNDICE DE CUADROS.....	ix
ÍNDICE DE GRÁFICOS	x
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT	xii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	2
1.1. Antecedentes.....	2
1.2. Bases teóricas	3
1.3. Definición de términos básicos.....	7
CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES	8
2.1. Formulación de la hipótesis	8
2.1.1. Hipótesis general.....	8
2.1.2. Hipótesis específica.....	8
2.2. Variables y su operacionalización	8
2.2.1. Definición de las variables	8
2.2.2. Operacionalización de las variables.....	9
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	10
3.1. Tipo y diseño	10
3.1.1. Tipo de investigación.....	10
3.1.2. Diseño de la investigación	10
3.2. Diseño muestral	10
3.2.1. Población.....	10
3.2.2. Muestra	10
3.2.3. Muestreo	10
3.3. Procedimientos de recolección de datos.....	11
3.3.1 Instrumentos de recolección de datos	11
3.3.2. Características del campo experimental	11

3.3.3. Manejo	12
3.3.4. Instrumento y evaluación	12
3.4. Procesamiento y análisis de los datos	13
3.5. Aspectos éticos.....	13
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	14
4.1. pH.....	14
4.2. Nitrógeno (%).....	15
4.3. Fosforo (%)	17
4.4. Potasio (%)	19
4.5. Calcio (%)	21
4.6. Magnesio (%).....	23
4.7. Materia orgánica (%).....	25
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN.....	27
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES	28
CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES	29
CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN.....	30
ANEXOS	32
Anexo 1. Datos meteorológicos. 2021	33
Anexo 2. Datos de campo.....	34
Anexo 3. Pruebas de normalidad y de homogeneidad de varianzas de las variables en estudio	36
Anexo 4. Gráficos de los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas.	37
Anexo 5. Análisis de los tratamientos químicos	44
Anexo 6. Diseño del área experimental	45
Anexo 7. Fotos del experimento	46

ÍNDICE DE CUADROS

	Pag.
Cuadro 1. Operacionalización de las variables de investigación	9
Cuadro 2. Tratamientos en estudio	10
Cuadro 3. Análisis de varianza del pH	14
Cuadro 4. Prueba de Tukey del pH.....	14
Cuadro 5. Análisis de varianza de Nitrógeno (%).....	15
Cuadro 6. Prueba de Tukey de Nitrógeno (%)	16
Cuadro 7. Análisis de varianza del Fosforo (%)	17
Cuadro 8. Prueba de Tukey del Fosforo (%).....	17
Cuadro 9. Análisis de varianza para Potasio (%)	19
Cuadro 10. Prueba de Tukey para Potasio (%).....	19
Cuadro 11. Análisis de varianza para Calcio (%)	21
Cuadro 12. Prueba de Tukey para Materia Orgánica (%)	21
Cuadro 13. Análisis de varianza de Magnesio (%).....	23
Cuadro 14. Prueba de Tukey para Magnesio (%)	23
Cuadro 15. Análisis de varianza para Materia Orgánica (%).....	25
Cuadro 16. Prueba de Tukey para materia orgánica (%)	25

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 1. Efecto de los tratamientos en el contenido de pH.....	15
Gráfico 2. Efecto de los tratamientos en el contenido de Nitrógeno (%).....	16
Gráfico 3. Efecto de los tratamientos en el contenido de Fosforo (%).....	18
Gráfico 4. Efecto de los tratamientos en el contenido de Potasio (%).....	20
Gráfico 5. Efecto de los tratamientos en el contenido de Calcio (%).....	22
Gráfico 6. Efecto de los tratamientos en el contenido de Magnesio (%).....	24
Gráfico 7. Efecto de los tratamientos en el contenido de Materia Orgánica (%).....	26

RESUMEN

La lombricultura es una biotecnología que la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana viene proponiendo para el manejo de los residuos sólidos orgánicos rurales y el presente trabajo lleva como título “PROPORCIONES DE ESTIERCOL HUMEDO DE AVES DE POSTURA Y BOVINAZA, SU INFLUENCIA EN EL CONTENIDO DE NUTRIENTES ESENCIALES DEL LOMBRICOMPOST EN ZUNGAROCOCHA – PERÚ, 2022”. Las evaluaciones fueron realizadas a los 90 días de comenzado el trabajo de investigación, con 9 lechos que son las unidades experimentales con siembra inicial de 1000 lombrices por cada unidad experimental, en parcelas de 0.5 m² de área y 58.5 m² de área total.. El diseño estadístico utilizado fue un Diseño Completamente al Azar, siendo los tratamientos: T1 (100kg/m² estiércol de Bovino), T2 (90 kilos de estiércol de bovino + 10 kilos de lodo de gallinaza/m²) y T3 (80 kilos de estiércol de bovino + 20 kilos de lodo de gallinaza/m²), obteniéndose los siguientes resultados: Para la producción de pH se obtuvo el mejor rendimiento en el T2 con 8.42, luego tuvimos el % de Nitrógeno que fue de 1.44% con el T1, continuamos con él % de Calcio que fue de 4.22% con el T2, sigue el Magnesio con el 0.58% con el T2, y para finalizar mencionaremos el % de Materia orgánica, con un 14.77% con el T2, demostrando que las proporciones del tratamiento T2 influyeron en el contenido de nutrientes esenciales del lombricompost.

Palabras clave: abono orgánico, lombricompost, materia orgánica

ABSTRACT

The present research work was carried out in the Faculty of Agronomy of the National University of the Peruvian Amazon entitled "PROPORTIONS OF WET MANURE OF LAYER AND BOVINAZA BIRDS, ITS INFLUENCE ON THE CONTENT OF ESSENTIAL NUTRIENTS OF LOMBRICOMPOST IN ZUNGAROCOCHA - PERU, 2022". The evaluations were carried out 90 days after the beginning of the research work, with 9 beds that are the experimental units with initial sowing of 1000 earthworms for each experimental unit, in plots of 0.5 m² of area and 58.5 m² of total area, which It was indoors with a cement floor. The statistical design used was a Completely Random Design (D.C.A.), the treatments under study were: T1 (100kg/m² Bovine manure), T2 (90 kilos of bovine manure + 10 kilos of chicken manure sludge/m²) and T3 (80 kilos of bovine manure + 20 kilos of chicken manure sludge/m²), obtaining the following results: For the production of pH, the best yield was obtained in T2 with 8.42, then we had the % of Nitrogen that was 1.44% with T1, we continued with the % of Calcium that was 4.22% with T2, Magnesium follows with 0.58% with T2, and finally we will mention the % of organic matter, with 14.77% with T2, showing that the proportions of tr T2 binding (90 kilos of bovine manure + 10 kilos of chicken manure sludge/m²) influenced the essential nutrient content of vermicompost.

Keywords: Organic fertilizer, vermicompost, organic matter

INTRODUCCIÓN

El estiércol generado por las crianzas de animales como aves y bovinos puede provocar impactos ambientales negativos para la salud humana y el ambiente como el aire, suelo y agua. Si no existe un manejo adecuado de este sub producto de la ganadería. La gran demanda de huevos del poblador de la ciudad de Iquitos, hace que empresarios como la "CHACRA" inviertan en la crianza de gallinas de postura produciendo grandes cantidades de estiércol que son dejados al medio ambiente (lodos) ocasionando la contaminación de fuentes de agua con coliformes y alta saturación de sales que ocasiona la muerte a los seres vivos que existen en ella y el ganado bovino es uno de los animales que bota grandes cantidades de estiércol que entre los dos es un foco potencial de infección y emisiones de amoníaco y de ácido sulfhídrico pueden llegar a niveles importantes, sobre todo en nuestra zona donde la temperatura durante el día usualmente está por encima de los 40° C. Una de las opciones que existen para el tratamiento de este tipo de desechos es la lombricultura (también llamada vermicultura). Esta técnica consiste en la elaboración de abono orgánico a través de la utilización de la *Eisenia foetida* especies de lombrices, de las cuales la más conocida y usada conocida también como "lombriz roja californiana". En la región de Loreto tenemos que utilizar estas Biotecnologías para aprovechar los residuos sólidos que enriquezcan los suelos y aprovechar este sub producto de la actividad ganadera de aves y bovinos que pueda servir como fertilizante o enmienda para la producción agrícola.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes

Auxilia (1). En trabajos experimentales con estiércol de bovinos combinado con lodos residuales y maleza precompostado, en análisis químicos obtuvo los valores de nitrógeno total, fósforo y potasio (N, P, K) al igual que la conductividad eléctrica, el abono aumentó estos componentes utilizando la biotecnología de lombricultura. El abono orgánico sólido o biofertilizante sólido obtenido por cada sustrato con respecto a su lixiviado (abono orgánico líquido) mostró mayor contenido de nutrientes.

Manrique (2), en su investigación de campo con poaceas forrajeras con el abono orgánico (estiércol de ganado vacuno + lombrices), mostró una influencia en podas realizadas cada cinco semanas en las características vegetativas y producción por hectárea. Mostrando el análisis de sustrato de 0.90 % de nitrógeno, 0.81 % de P₂O₅, 0.44 % de K₂O, 1.38 % de CaO y 0.52 % de MgO y con pH de 6.10.

Marquina et al (3). En un diseño experimental con lodos residuales unos con lombrices con compost, estiércol de conejo y los tres anteriores mencionados, en el efecto de la actividad de la lombriz (*Eisenia foetida*) sobre los lodos residuales y el testigo solo lodos residuales.

Al término del proceso de lombricultivo se observó que la m³ (Lodo residual + estiércol de conejo + lombrices), cumplió con los parámetros de pH, color del abono orgánico y la cantidad de lombrices, lo que determinó el ecosistema óptimo para el desarrollo de la lombriz "*Eisenia foetida*".

Reátegui (4), realizó dos trabajos de investigación con sustratos al aire libre y sembrada en especie forrajera del *Morus nigra* (Morera), los componentes del sustrato son estiércol de ganado vacuno + lombrices en las altas densidades de

siembra incidieron en la producción por hectárea. Mostrando el análisis de sustrato de 0.91 % de nitrógeno, 0.83 % de P₂O₅, 0.45 % de K₂O, 1.58 % de CaO, 0.64% de MgO y con pH de 6.20.

Torrejón (5), en la tesis presentada demuestra que a medida que se aumenta en el sustrato aserrín los componentes químicos van disminuyendo. Como el pH que va des de 6.5 a 7.27, nitrógeno que tiene intervalos de 0.78 a 1.02 %, fosforo varia de 0.62 a 0.83%, potasio de 0.58 a 0.74%, calcio de 1.78 a 2.28% y magnesio de 0.5 a 0.7 %. Que cualquiera de los sustratos obtenidos en el presente trabajo está dentro de los rangos que necesitan las plantas para crecer y desarrollarse.

Castillo et al (6), en su trabajo de investigación en la producción de biofertilizante solido a base de Eisenia foetida, bovinaza, gliricidia sepium y penisetum sp. se puede lograr en un tiempo de tres meses el 60% de lombricompost que la Eisenia foetida potencia algunos elementos como el P, K y Mg, luego de deglutirlos y excretarlos.

1.2. Bases teóricas

Generalidades de los abonos orgánicos

¿Qué son los residuos sólidos? Basura como materia prima

La nueva ley considera la basura como materia prima o residuo sólido que generan las industrias ya es el primer paso para que se considere como insumo que se puede aprovechar. <http://www.minam.gob.pe/> (7)

Estiércol.

Fernández et al (8), hace entender que los estiércoles incorporan elementos inorgánicos al suelo como N, P y K, con la intervención de los microorganismos del suelo, mejorando la estructura por la aireación y el desarrollo y las plantas y

por su alto porcentaje de materia orgánica aumentando la capacidad de retención del agua y disminuyendo problemas de erosión de lluvias y el viento

Estiércol de ganado bovino

Fernández et al (8), la conformación de excremento sólido (estiércol y líquido (orinas) que defeca el bovino en algunos casos en cobertura vegetal como paja y césped. En general el estiércol fresco de los bovinos contiene de 20 a 25 por ciento de materia seca, 0.37 a 0.60 por ciento de nitrógeno, de 0.25 a 0.35 por ciento de anhídrido fosfórico (P_2O_5), y de 0.15 a 0.76 de potasio K_2O , en promedio esto depende de diversos factores tales como la alimentación, edad y características individuales de los animales.

CEDECO (9). En sus análisis de su trabajo de investigación menciona que el estiércol de bovino se libera paulatinamente (al contraste con el fertilizante químico).y que contiene entre 1 a 1-3 % de N, un promedio de 0.3 a 1 % de P_2O_5 y 0.8-2 % de K_2O . El estiércol bovino libera aproximadamente la mitad de sus nutrientes en el primer año esto dependerá de la alimentación, de los microorganismos del suelo. Según sus resultados el estiércol de vacuno tiene el 83.2 % de humedad, 1.67 % de nitrógeno, 1.08 % de fósforo, 0.56 % de calcio.

Estiércol de Ave de postura

Osinaga (10), señala que el estiércol de las aves de postura tiene un alto contenido en nitrógeno, calcio, etc que retuvieron la cama o vasija que retienen las excretas y orinas y por su composición alimenticia reciben alto contenido de calcio y fósforo para mantener los huevos duros. Es recomendable, para su venta dejar fermentar por un tiempo, para evitar que cuando se aplica en cantidades elevadas puedan causar daño a la planta

Generalidades

Lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*).

Clasificación taxonómica

Hernández (11), clasifica taxonómicamente a la especie de la siguiente manera:

- Reino : Animal
- Phylum : Anélido
- Clase : Oligoqueto
- Orden : Opisthoro
- Familia : Lombricidae
- Género : Eisenia
- Especie : Foetida

Descripción taxonómica

La Eisenia foetida o roja californiana no cuenta con dientes, tiene un sistema digestivo iniciando por un aparato bucal que succiona, una faringe, buche y molleja. Se alimenta de residuos y sus desperdicios se llama vermicompost o lombricompost y más conocido es el humus o abono orgánico de fácil asimilación por las plantas. A este grupo pertenece la *Eisenia Foetida* o Roja Californiana, que tiene un gran apetito, lo que la hace la más deseada para producir abono en el mundo. **Ferruzzi (12)**.

Ferreiro (13), con sus trabajos llegó a la conclusión que para aumentar su capacidad reproductiva depende directamente del tipo de alimentación y el cuidado que se les dé en el crecimiento que puede duplicarse de tal manera que 1000 lombrices al cabo de un año se convierten en 12.000.000. Esto se debe que tienen un clitelium cuya función está relacionada con la reproducción.

Vásquez (14).

Presencia de lombrices vivas

Fallas (16). La presencia de lombrices es señal de buena salud del suelo, debe tomarse su apariencia, como un síntoma de buena calidad y cuidado de crecimiento la producción de huevos es una señal que la reproducción está bien.

Para **Zacarias (17)** El humus de lombriz o Vermicompost presenta las siguientes características:

- presenta un agradable olor y es de color oscuro, es suave al tacto y es inodoro
- Presenta una elevada carga bacteriana y evita el estrés de las plantas por cambios violentos de temperatura y humedad.
- Acrecienta la resistencia a plagas y enfermedades de los cultivos.

Propiedades químicas del lombricompost

Zacarias (17), señala sus características inorgánicas tales como:

- Aumenta la disponibilidad de los macro y micro nutrientes la que aumenta la eficiencia de la fertilización.
- Inactiva los residuos de plaguicidas gracias a su capacidad de absorción.

Para **Montero (18)**. Que el resultado en laboratorio del lombricompost, dependerá del sustrato que está directamente relacionado a la alimentación de las lombrices.

Estiércol de bovino

Deffis, A. (19). Es un estiércol que se puede obtener fácilmente y en volúmenes mayores y es consumido por muchos insectos y microorganismos lo degradan rápidamente y es de fácil manejo, tiene la ventaja de que contiene enzimas que ayudan a facilitar la acción bacteriana al pasar por el tracto digestivo de la lombriz.

1.3. Definición de términos básicos

Agroquímicos: Sustancias como defensivos agrícolas y fertilizantes, usadas en agricultura, especialmente como compuestos sintético

Aprovechamiento de los residuos: conjunto de acciones cuyo objetivo es recuperar el valor económico de los residuos mediante su reutilización, rediseño, reciclado y recuperación de materiales secundados o de energía.

Aspersión: Método de riego basado en la aplicación de agua en forma de pequeñas o micro gotas.

Biomasa: Cantidad total de todo material biológico. La masa combinada de todos los animales y plantas que habitan en un área específica o de una determinada población. Generalmente se expresado en peso seco por área.

Biomasa microbiana: Cantidad total de microorganismos vivos en un determinado territorio en un tiempo determinado.

Hermafrodita: Individuo que tiene órganos reproductores masculinos y femeninos funcionales

Huevo: Un gameto femenino. En los nematodos, la primera etapa del ciclo de vida contiene un cigoto o un juvenil.

Impacto ambiental: Cualquier alteración a las propiedades biológicas del medio ambiente, causada por actividades humanas, que directa o indirectamente la salud y bienestar de la población

Residuos orgánicos: Son los residuos sólidos o líquidos que producen los animales o vegetales

Producción: Termino referido al nivel del producto aprovechable obtenido según la cantidad del vegetal al llegar al periodo de cosecha de una misma área utilizada.

CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.1. Formulación de la hipótesis

2.1.1. Hipótesis general

Las proporciones de estiércol húmedo de aves de postura y bovinaza influirá en el contenido nutrientes esenciales del lombricompost.

2.1.2. Hipótesis específica

✓ Al menos una de los dos sustratos orgánicos y combinado influirá en el pH, N, P₂O₅, K₂O, MgO y CaO del lombricompost.

2.2. Variables y su operacionalización

2.2.1. Definición de las variables

- **Variable (X)**

Las proporciones de estiércol húmedo de aves de postura y bovinaza.

- **Variable (Y)**

Contenido nutrientes esenciales del lombricompost.

2.2.2. Operacionalización de las variables

Cuadro 1. Operacionalización de las variables de investigación

Variables	Definición	Tipo por su naturaleza	Indicador	Escala de medición	Categorías	Valores de las categorías	Medios de Verificación
X.- Las proporciones de estiércol húmedo de aves de postura y bovinaza	Abonos orgánicos de la actividad pecuaria para mejora del suelo	Cualitativa	100kg/m2 estiércol de Bovino 90 kilos de estiércol de bovino + 10 kilos de lodo de gallinaza/m2 80 kilos de estiércol de bovino + 20 kilos de lodo de gallinaza/m2	Nominal Nominal Nominal	Ninguna	100% estiércol de bovino 90% estiércol de bovino + 10% de lodo de gallinaza 90% estiércol de bovino + 10% de lodo de gallinaza	Formato de registro de toma de datos de evaluación
Y1. contenido nutrientes esenciales del lombricompost	Cantidad de macro y micro nutrientes del lombricompost	Cuantitativa	- pH - Nitrógeno - Fosforo - Potasio - Magnesio - Calcio	Jerárquico	Bajo Medio Alto	Escala % % % %	Formato de registro de toma de datos de evaluación

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño

3.1.1. Tipo de investigación

Es una investigación realizada es transversal.

3.1.2. Diseño de la investigación

Se utilizó el Diseño más sencillo que es Completo al Azar (D.C.A), con tres tratamientos y tres bloques.

Cuadro 2. Tratamientos en estudio

Fuente	Tratamiento	Dosis
Proporciones de estiércol húmedo de aves de postura y bovinaza.	T1	100kg/m ² estiércol de Bovino
	T2	90 kilos de estiércol de bovino + 10 kilos de lodo de gallinaza/m ²
	T3	80 kilos de estiércol de bovino + 20 kilos de lodo de gallinaza/m ²

3.2. Diseño muestral

3.2.1. Población

La población es finita, fue de nueve unidades experimentales de 1m x 0.5 m, con una población de semovientes de 1000 por unidad experimental, se utilizó un paquete estadístico de infostat.

3.2.2. Muestra

Los laboratorios te piden un kilo de muestra para su análisis respectivos.

3.2.3. Muestreo

a. Criterios de selección

Se tomaron las muestras de todas las unidades experimentales con mucho cuidado sin contaminarlo.

b. Inclusión

Las 9000 lombrices adultas en la población estuvieron incluidas en el trabajo de investigación.

c. Exclusión

Para la evaluación de las muestras no se excluyeron ninguna unidad experimental.

3.3. Procedimientos de recolección de datos

3.3.1 Instrumentos de recolección de datos

Se utilizó diferentes equipos para recolección de muestra y luego paso al laboratorio del Instituto de Cultivos Tropicales (I.C.T) UBICADO EN Tarapoto departamento de San Martin

En campo

La evaluación se realizó a los 90 días de comenzado el trabajo de investigación, con 9 lechos que fueron las unidades experimentales con siembra inicial de 1000 lombrices por cada unidad experimental.

El instrumento que se utilizó para la recolección de datos es el análisis de laboratorio.

3.3.2. Características del campo experimental

a) De las parcelas.

Cantidad	: 9
Largo	: 1.0 m
Ancho	: 0.5 m
Separación	: 0.5 m
Área	: 0.5m ²

b) Del campo Experimental.

Largo.	: 13.0m
Ancho.	: 4.5 m
Área.	: 58.5 m ²

3.3.3. Manejo

a. Trazado del campo experimental:

Se utilizó una área techada que cubría el área que se necesita para el trabajo experimental.

b. Muestreo del sustrato:

La toma de muestras de lombricompost según cada tratamiento se utilizó embaces plásticos nuevos de una capacidad de un kilo.

c. Siembra:

Para la siembra se seleccionó lombrices adultos la cantidad de 1000 lombrices por cada unidad experimental.

d. Aplicación de los abonos orgánicos

Se aplicó para el tratamiento T1 100kg/m² estiércol de Bovino, para el T2 de 90 kilos de estiércol de bovino + 10 kilos de lodo de gallinaza/m² y T3 de 80 kilos de estiércol de bovino + 20 kilos de lodo de gallinaza/m₂

3.3.4. Instrumento y evaluación

a. Composición de macro y micronutrientes

Se determinó la Composición de macro y micronutrientes del Lombricompost, las evaluaciones fueron: pH, nitrógeno, fosforo, potasio, magnesio y calcio, se enviaron al laboratorio del Instituto de

Cultivos Tropicales, ubicado en la ciudad de Tarapoto – región San Martín.

3.4. Procesamiento y análisis de los datos

- a. Toma de muestra en el campo
- b. Envío a la ciudad de Tarapoto al Instituto de Cultivos Tropicales
- c. Procesamiento de los resultados de laboratorio por el paquete estadístico InfoStat, que nos indicó mediante la prueba de normalidad y homogeneidad si tiene una distribución normal, si así fuera, se haría un análisis de varianza y Tukey, sino una prueba no paramétrica.

3.5. Aspectos éticos

Se respetó los lechos, las lombrices y su entorno del ambiente, la metodología, se respetó las normas éticas que señala el buen investigador. También se trabajó con total claridad con referencia a algunos autores que aportaron información al tema.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

Se presenta los resultados obtenidos en el área de estudio con relación a las proporciones de estiércol húmedo de aves de postura y bovinaza, su influencia en el contenido de nutrientes esenciales del lombricompost

4.1. pH.

En el cuadro 3, se presenta, el valor de la prueba p-valor del análisis de varianza para el pH del LOMBRICOMPOST, donde se observa que para la fuente de variación tratamientos no existe diferencia estadística ($p > 0.05$).

Cuadro 3. Análisis de varianza del pH

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
pH	9	0.06	0	1.55	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0.01	2	3.20E-03	0.19	0.8309
Tratamientos	0.01	2	3.20E-03	0.19	0.8309
Error	0.1	6	0.02		
Total	0.11	8			

ns. = No Significativo

* Significativo, Alfa=0.05

Cuadro 4. Prueba de Tukey del pH

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.32589

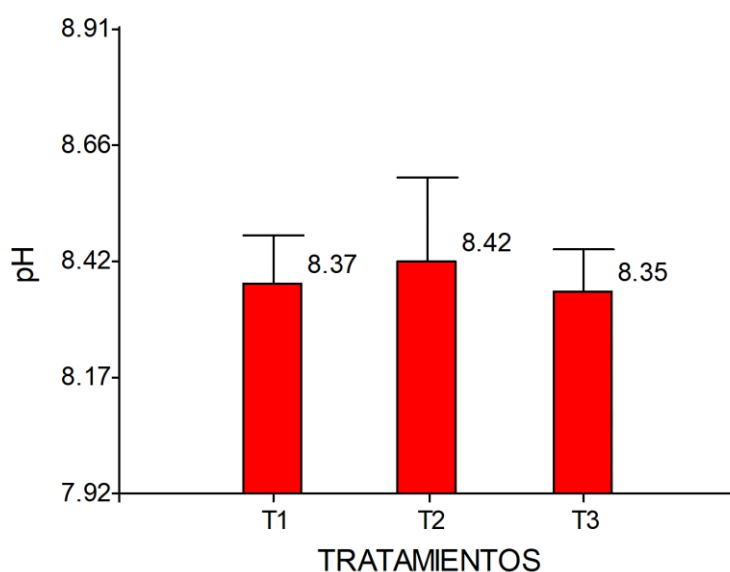
Error: 0.0169 gl: 6

OM	TRATAMIENTOS	Medias	n	Significancia (5 %)
1	T2	8.42	3	A
2	T1	8.37	3	A
3	T3	8.35	3	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

En el Cuadro 4, se reporta la prueba de Tukey la cual agrupa a los promedio en un solo grupo homogéneo (A), donde T2 (90 kilos de estiércol de bovino + 10 kilos de lodo de gallinaza/m²) obtuvo 8.42 de pH, seguido de T1 (100kg/m² estiércol de Bovino) con 8.37, y T3 (80 kilos de estiércol de bovino + 20 kilos de lodo de gallinaza/m²) con 8.35 de pH.

Gráfico 1. Efecto de los tratamientos en el contenido de pH



En el gráfico 1, se puede observar que el pH del lombricompost es mayor a 7 (neutro) lo que significa que tiene un pH más alcalino, y los tratamientos no difieren estadísticamente.

4.2. Nitrógeno (%)

En el cuadro 5, se presenta, el valor de la prueba p-valor del análisis de varianza para **Nitrógeno (%)**, donde se observa que para la fuente de variación Tratamientos no existe diferencia estadística significativa ($p > 0.05$).

Cuadro 5. Análisis de varianza de Nitrógeno (%)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Nitrógeno (%)	9	0.27	0.03	20.1

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0.15	2	0.07	1.12	0.3859
Tratamientos	0.15	2	0.07	1.12	0.3859
Error	0.4	6	0.07		
Total	0.54	8			

N.S. = No Significativo

* Significativo, Alfa=0.05

Cuadro 6. Prueba de Tukey de Nitrógeno (%)

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.64339

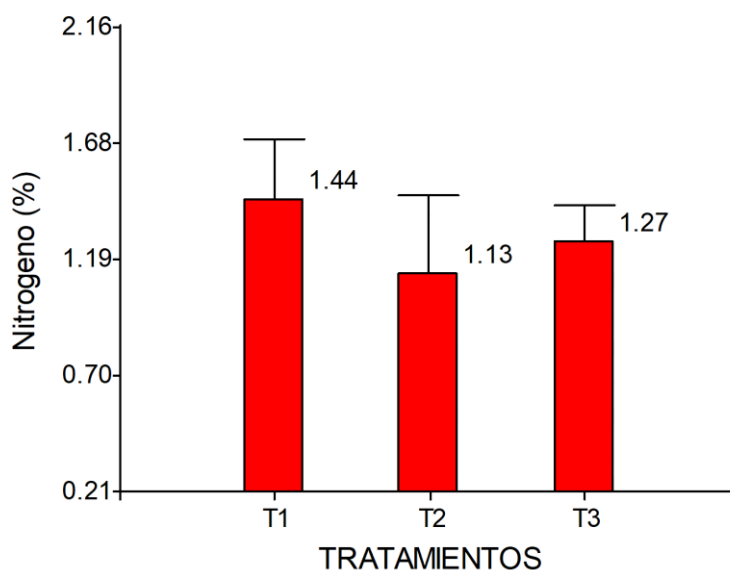
Error: 0.0660 gl: 6

OM	TRATAMIENTOS	Medias	n	Significancia (5 %)
1	T1	1.44	3	A
2	T3	1.27	3	A
3	T2	1.13	3	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

El Cuadro 6, se presenta la prueba de Tukey, para Nitrógeno (%), la cual agrupa a los promedios en un solo grupo homogéneo (A), indicando que no existe diferencia estadística significativa entre los tratamientos, donde T1 (100kg/m² estiércol de Bovino) obtuvo 1.44%, T3 (80 kilos de estiércol de bovino + 20 kilos de lodo de gallinaza/m²) con 1.27 % y T2 (90 kilos de estiércol de bovino + 10 kilos de lodo de gallinaza/m²), con 1.13%.

Gráfico 2. Efecto de los tratamientos en el contenido de Nitrógeno (%)



En el gráfico 2, se puede observar que el % de Nitrógeno del lombricompost es estadísticamente iguales en todos los tratamientos.

4.3. Fosforo (%)

En el cuadro 7, se presenta, el valor de la prueba p-valor del análisis de varianza para Fosforo (%), donde se observa que para la fuente de variación Tratamientos no existe diferencia estadística ($p > 0.05$).

Cuadro 7. Análisis de varianza del Fosforo (%)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Fosforo (%)	9	0.1	0	27.82

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0.01	2	2.90E-03	0.32	0.7353
Tratamientos	0.01	2	2.90E-03	0.32	0.7353
Error	0.05	6	0.01		
Total	0.06	8			

N.S. = No Significativo

* Significativo, Alfa=0.05

Cuadro 8. Prueba de Tukey del Fosforo (%)

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.23620

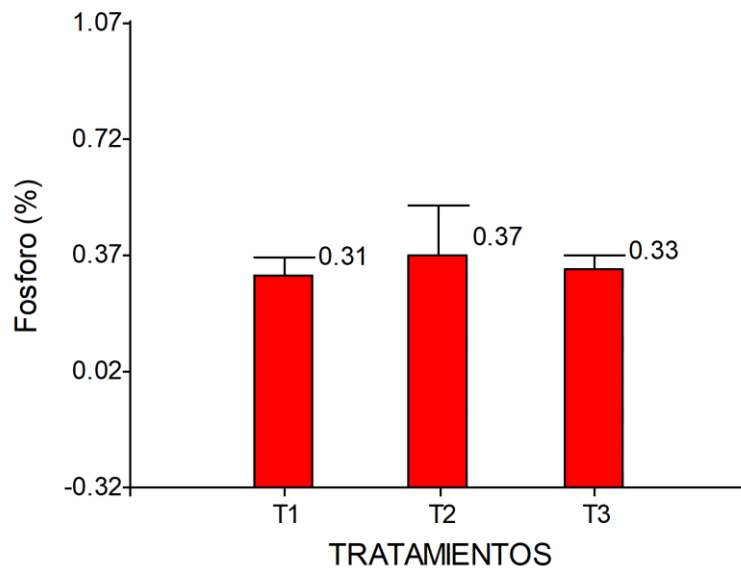
Error: 0.0089 gl: 6

OM	TRATAMIENTOS	Medias	n	Significancia (5 %)
1	T2	0.37	3	A
2	T3	0.33	3	A
3	T1	0.31	3	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

El cuadro 8, se presenta la prueba de Tukey para Fosforo (%), la cual indica la presencia de un grupo homogéneo (A), donde la T2 (0.37 %), T3 (0.33 %) y T1 (0.31 %) son estadísticamente iguales.

Gráfico 3. Efecto de los tratamientos en el contenido de Fosforo (%)



En el gráfico 3, se puede observar que el contenido de Fosforo en la composición química del lombricompost es estadísticamente igual en todos los tratamientos. Esto indica que las proporciones de estiércol húmedo de aves de postura y bovinaza no influye en la calidad y contenido de Fosforo (%) en el lombricompost.

4.4. Potasio (%)

En el cuadro 9, se presenta, el valor de la prueba p-valor del análisis de varianza para Potasio (%), donde se observa que para la fuente de variación Tratamientos no existe diferencia estadística ($p > 0.05$).

Cuadro 9. Análisis de varianza para Potasio (%)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Potasio (%)	9	0.24	0	25.39

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0.08	2	0.04	0.94	0.4409
Tratamientos	0.08	2	0.04	0.94	0.4409
Error	0.25	6	0.04		
Total	0.32	8			

N.S. = No Significativo

* Significativo, Alfa=0.05

Cuadro 10. Prueba de Tukey para Potasio (%)

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.50679

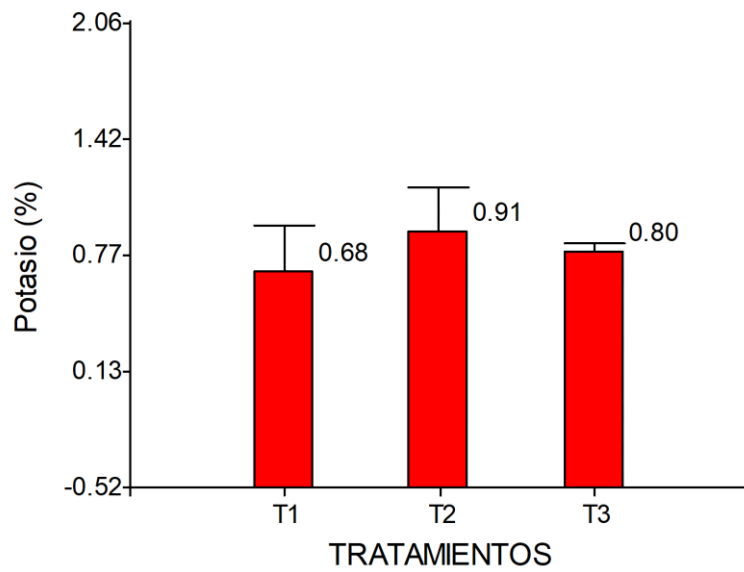
Error: 0.0409 gl: 6

OM	TRATAMIENTOS	Medias	n	Significancia (5 %)
1	T2	0.91	3	A
2	T3	0.80	3	A
3	T1	0.68	3	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

El cuadro 10, se presenta la prueba de Tukey para Potasio (%), la cual indica que T2 (90 kilos de estiércol de bovino + 10 kilos de lodo de gallinaza/m²) con 0.91 %, T3 (80 kilos de estiércol de bovino + 20 kilos de lodo de gallinaza/m²) con 0.80 % T1 (100kg/m² estiércol de Bovino) con 0.68, no difieren estadísticamente en el contenido de potasio (%).

Gráfico 4. Efecto de los tratamientos en el contenido de Potasio (%)



En el gráfico 4, se puede observar que el contenido de Potasio (%) es estadísticamente igual en todos los tratamientos. Esto indica que los tipos de abonos no influye en la calidad química del lombricompost.

4.5. Calcio (%)

En el cuadro 11, se presenta, el valor de la prueba p-valor del análisis de varianza para Calcio (%), donde se observa que en la fuente de variación Tratamientos no existe diferencia estadística significativa ($p > 0.05$).

Cuadro 11. Análisis de varianza para Calcio (%)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Calcio (%)	9	0.09	0	32.65

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0.89	2	0.45	0.29	0.7616
Tratamientos	0.89	2	0.45	0.29	0.7616
Error	9.37	6	1.56		
Total	10.27	8			

N.S. = No Significativo

* Significativo, Alfa=0.05

Cuadro 12. Prueba de Tukey para Materia Orgánica (%)

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=3.13140

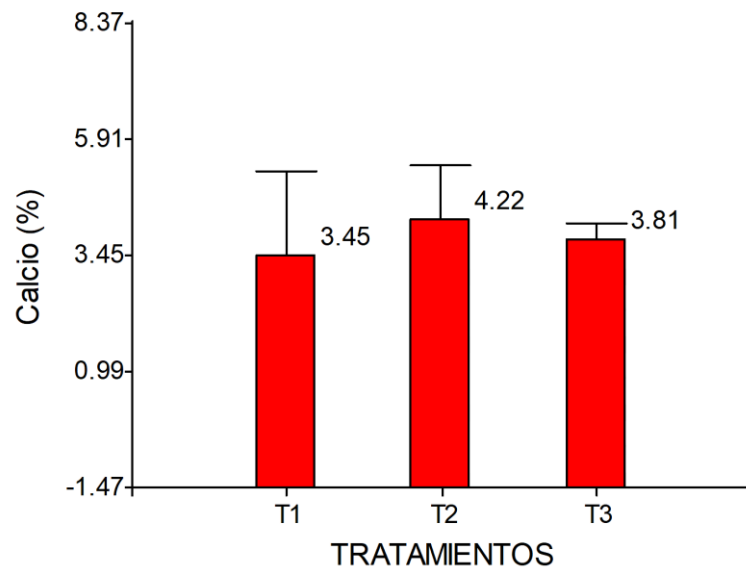
Error: 1.5624 gl: 6

OM	Tratamientos	Medias	n	Significancia (5 %)
1	T2	4.22	3	A
2	T3	3.81	3	A
3	T1	3.45	3	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

El cuadro 12, se presenta la prueba de Tukey para Calcio (%) la cual muestra un solo grupo homogéneo (A) T2 (90 kilos de estiércol de bovino + 10 kilos de lodo de gallinaza/m²) con 4.22 %, T3 (80 kilos de estiércol de bovino + 20 kilos de lodo de gallinaza/m²) con 3.81 % T1 (100kg/m² estiércol de Bovino) con 3.45, no difieren estadísticamente en el contenido de calcio (%).

Gráfico 5. Efecto de los tratamientos en el contenido de Calcio (%)



En el gráfico 5, se puede observar que el contenido de calcio (%) en la composición química del lombricompost, no difieren entre los tratamientos.

4.6. Magnesio (%)

En el cuadro 13, se presenta, el valor de la prueba p-valor del análisis de varianza para Magnesio (%), donde se observa que en la fuente de variación Tratamientos no existe diferencia estadística significativa ($p > 0.05$).

Cuadro 13. Análisis de varianza de Magnesio (%)

Variable N R² R² Aj CV
Magnesio (%) 9 0.1 0 24.65

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0.01	2	0.01	0.32	0.7355
Tratamientos	0.01	2	0.01	0.32	0.7355
Error	0.11	6	0.02		
Total	0.12	8			

N.S. = No Significativo

* Significativo, Alfa=0.05

Cuadro 14. Prueba de Tukey para Magnesio (%)

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.33351

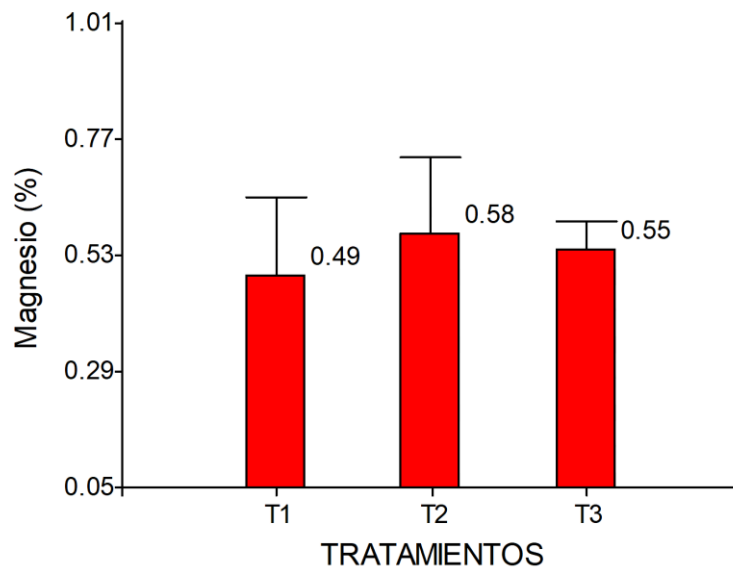
Error: 0.0177 gl: 6

OM	TRATAMIENTOS	Medias	n	Significancia (5 %)
1	T2	0.58	3	A
2	T3	0.55	3	A
3	T1	0.49	3	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

El cuadro 14, se presenta la prueba de Tukey para Magnesio (%) la cual indica que T2 (0.58 %), T3 (0.55 %) y T1 (0.49 %) son estadísticamente iguales.

Gráfico 6. Efecto de los tratamientos en el contenido de Magnesio (%)



En el gráfico 6, se puede observar que el contenido de Magnesio (%) en la composición química del lombricompost, es estadísticamente igual en los tres tratamientos. Esto indica que los tipos de abonos no influye en la calidad química del lombricompost.

4.7. Materia orgánica (%)

En el cuadro 15, se presenta, el valor de la prueba p-valor del análisis de varianza para Materia Orgánica (%), donde se observa que en la fuente de variación Tratamientos no existe diferencia estadística significativa ($p > 0.05$).

Cuadro 15. Análisis de varianza para Materia Orgánica (%)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Materia orgánica (%)	9	0.06	0	15.43

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1.75	2	0.87	0.18	0.8392
Tratamientos	1.75	2	0.87	0.18	0.8392
Error	29.04	6	4.84		
Total	30.79	8			

N.S. = No Significativo

* Significativo, Alfa=0.05

Cuadro 16. Prueba de Tukey para materia orgánica (%)

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=5.51138

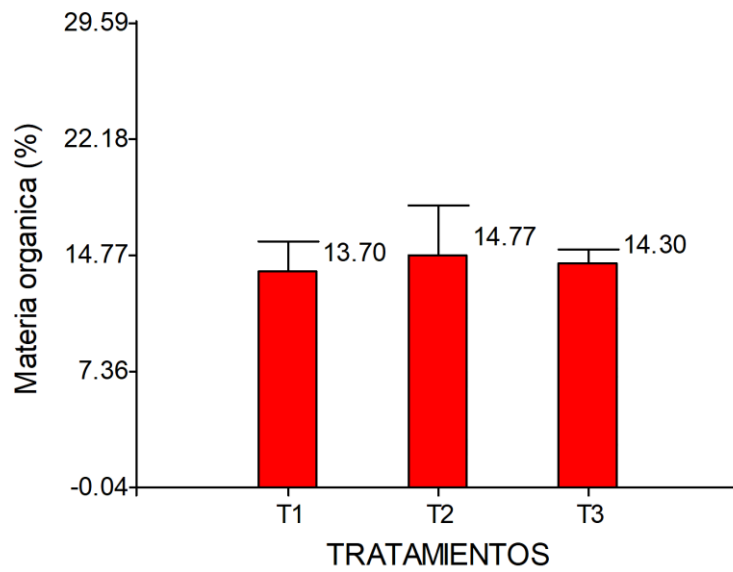
Error: 4.8398 gl: 6

OM	Tratamientos	Medias	n	Significancia (5 %)
1	T2	14.77	3	A
2	T3	14.3	3	A
3	T1	13.7	3	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

El cuadro 16, se presenta la prueba de Tukey para Materia Orgánica (%) la cual indica que T2 (90 kilos de estiércol de bovino + 10 kilos de lodo de gallinaza/m²) con 14.77 %, T3 (80 kilos de estiércol de bovino + 20 kilos de lodo de gallinaza/m²) con 14.30 % y T1 (100kg/m² estiércol de Bovino) con 13.70 %, son estadísticamente iguales en el contenido de MO (%).

Gráfico 7. Efecto de los tratamientos en el contenido de Materia Orgánica (%)



En el gráfico 7, se puede observar que el contenido de Materia orgánica (%) en la composición química del lombricompost, es estadísticamente igual en los tres tratamientos, Esto indica que los tipos de abonos no influye en la calidad química del lombricompost.

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

El trabajo de investigación lleva como título: PROPORCIONES DE ESTIERCOL HUMEDO DE AVES DE POSTURA Y BOVINAZA, SU INFLUENCIA EN EL CONTENIDO DE NUTRIENTES ESENCIALES DEL LOMBRICOMPOST EN ZUNGAROCOCHA – PERÚ, 2022, se concluye que con el T2 (90 kilos de estiércol de bovino + 10 kilos de lodo de gallinaza/m²) a los 60 días de comenzado el trabajo, se lograron los mejores rendimientos, siendo los siguientes:

- En el pH y Nitrógeno (%), se obtuvo valores de 8.42 de pH con el T2 (90 kilos de estiércol de bovino + 10 kilos de lodo de gallinaza/m²) y 0.91% de K con el T1 (100kg/m² estiércol de Bovino), estos valores son inferiores a lo que cita **Torrejon (20)**, quien obtuvo valores de 7.27 de pH y 1.02 % de N con un T0 (100 % de estiércol de vacuno) a los 90 días de iniciado la investigación, utilizando diferentes proporciones de mezclas de estiércol de vacuno y aserrín, destacando que el mayor tiempo de evaluación y las dosis de fertilización influyeron en estas comparaciones.
- En el Fosforo y Potasio (%), se obtuvieron valores de 0.37% de F y 0.91% de K con el T2 (90 kilos de estiércol de bovino + 10 kilos de lodo de gallinaza/m²), estos valores son inferiores a lo que cita **Guerra (21)**, quien obtuvo valores de 0.83% de P y 0.74% de P con el T0 (100 % de estiércol de vacuno) a los 90 días de iniciado la investigación, utilizando diferentes proporciones de mezclas de estiércol de vacuno y aserrín, a mayor intervalo de tiempo evaluado y diferentes aplicaciones de sustratos y dosis, influyen en mayores rendimientos.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados encontrados en el trabajo de investigación, se concluye que, a los 90 días de investigación, y el haber trabajado con el T1 (100 Kg/m² de estiércol bovino) para la variable Nitrógeno (%), y el T2 (100 Kg/m² de estiércol bovino + 10 kilos de lodo de gallinaza/m²) para las demás variables, se obtuvieron los mejores rendimientos, los cuales fueron:

- 1.- El pH óptimo fue de 8.42.
- 2.- El % de Nitrógeno óptimo fue de 1.44%.
- 3.- El % de Fósforo óptimo fue de 0.37%.
- 4.- El % de Potasio óptimo fue de 0.91%.
- 5.- El % de Calcio óptimo fue de 4.22%.
- 6.- El % de Magnesio óptimo fue de 0.58%.
- 6.- El % de Materia orgánica óptimo fue de 14.77%.

CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES

1. Se recomienda usar para influir en el contenido de nutrientes esenciales del lombricompost, el tratamiento T2 (100 Kg/m² de estiércol bovino + 10 kilos de lodo de gallinaza/m²), por haber obtenido los mejores resultados en la influencia de los nutrientes para el lombricompost.
2. Realizar trabajos con mayores dosis de abonamiento de vacuno y gallinaza con otros abonos que se puede obtener en la zona.
3. Emplear otros tipos de estiércoles y fabáceas como alimento para las lombrices para la elaboración del lombricompost.
4. Utilizar mayor número de lombrices y realizar su evaluación en diferentes tiempos de cosecha del lombricompost.

CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN

- 1.- **Auxilia, D.** Utilización de la lombricultura en la transformación de lodo residual de una empresa productora de papel en abono orgánico (humus). Universidad de Carabobo. Venezuela. 2005. <http://www.minam.gob.pe/gestion-de-residuos-solidos/nueva-ley-de-residuos-solidos/>
- 2.- **Manrique.** “Evaluación de cuatro Poaceas forrajeras bajo tres cortes con estiércol de vacunos más lombrices (*Eisenia foetida*) y su efecto sobre el rendimiento en Zungarococha – Perú.”. TESIS – FACULTAD DE AGRONOMIA. 2014. 74 pág.
- 3.- **Marquina et al.** Obtención de abonos orgánicos por medio de las lombrices "*Eisenia Foetida*" a partir de los lodos residuales de la Planta de Tratamiento de aguas residuales San Antonio de Carapongo Lima – Perú. 2016.
- 4.- **Reátegui V.** Altas densidades de siembra y su efecto en las características agronómicas en tres periodos de corte del forraje *Morus nigra* L. Morera, en Zungarococha – Perú. TESIS. FACULTAD DE AGRONOMIA. 2013. 72 pág.
- 5.- **Torrejon D.** “proporción de estiércol de vacuno y aserrín sobre las características físicas y químicas del vermicompost. san juan bautista. loreto - 2015” tesis. facultad de agronomía. 2015, 78 pág.
- 6.- **Castillo J, Pérez R, Navarro O.** Caracterización del lombricompostaje con bovinaza, *Gliricidia sepium* y *Pennisetum purpureum*, procedentes de la granja ecológica san judas tadeo, Sampúes, Sucre, Colombia. Rev Colombiana Cienc Anim 2016; 8(Supl):268-275.
- 7.- **MINAM.** <http://www.minam.gob.pe/gestion-de-residuos-solidos/nueva-ley-de-residuos-solidos/>
- 8.- **Fernández M, Berrocal M., L.; Moore L., J.; Paredes M., L. F.; Pérez Ch., L. M.; Quispe S., G. G.; Lázaro O., Ch. E; Pareja L., J. C.; Palomino C., W.** Tecnología productiva de lácteos. Producción de pastos y forrajes. Proyecto lácteos. Solid organización privada de desarrollo. 2010. 98 p.
- 9.- **CEDECO.** Preparación y uso de abonos orgánicos sólidos y líquidos, Ed. CEDC. 2005, 66 p. [Online], [Citado el 02 de noviembre del 2010]. Disponible en la World Wide Web: <http://es.scribd.com/doc/40324946/ABONOS-ORGANICOS-SOLIDOS-Y-LIQUIDOS>
- 10.- **Osinaga Terrazas, J. C.** Propuesta de elaboración de compost utilizando gallinaza de aves de postura para minimizar el impacto ambiental en el municipio de Sacaba Cochabamba. 2020.

- 11.- **Hernández, J. A.** Caracterización del crecimiento de la lombriz roja (*Eisenia foetida*), bajo condiciones climas cálidos. Segunda edición. Editorial limusa. México. 2006. 250 pag.
- 12.- **Ferruzzi, C.** Manual de lombricultura. Ediciones MUNDI-PRENSA. Madrid, España. 1994. 138 p.
- 13.- **Ferreiro, R.** Manual de lombricultura. Segunda Edición. Editorial limusa. México. 2001. 145 p.
- 14.- **Vasquez V. R.** Rendimiento de ocho variedades de *Capsicum* sp ají picante en la zona de Zungacococha – Iquitos – Peru. Tesis,. UNAP –Facultad de Agronomía. 2003, Pag. 90.
- 15.- **Compagnoni, L. Y G. Putzolu,.** Cría Moderna de las Lombrices y Utilización Rentable Humus. Barcelona, España. Edit. Vecchi. 2001. p.43.
- 16.- **Fallas R.** Reducción de la contaminación ambiental mediante la producción de lombricompost a partir de residuos orgánicos. [En línea]. 2007 [fecha de consulta: 01 de Julio del 2017]. Disponible en:
<https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/516/INF%20%20FINAL%20Lombricultura%20octubre%209%20%202007.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- 17.- **Zacarias, O.** Efecto de la lombriz coqueta roja (*Eisenia foetida*, lumbricidae) sobre la calidad nutricional de seis sustratos. [En línea].2015 [fecha de consulta: 01de mayo del 2017]. Disponible en:
<http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2015/06/04/Zacarias-Oscar.pdf>
- 18.- **Montero I.** Comportamiento Agronómico De Cinco Hortalizas De Hojas Con Tres Abonos Orgánicos En El Centro Experimental “La Playita”, De La Universidad Técnica De Cotopaxi - La Maná. 2013.
- 19.- **Deffis, A.** La Basura es la Solución. México. Edit. 2000. Concepto. 278.
- 20.- **Torrejon D.** “proporción de estiércol de vacuno y aserrín sobre las características físicas y químicas del vermicompost. san juan bautista. loreto - 2015” tesis. facultad de agronomía. 2015, 78 pág.
- 21.- **Guerra.** “tres tipos de abono orgánico en la reproducción de *eisenia foetida* y calidad química del lombricompost en Zungarococha – Iquitos, Perú - 2019”. UNAP. Agronomía. Tesis. 78 pag.

ANEXOS

Anexo 1. Datos meteorológicos. 2021

Datos meteorológicos registrados durante el desarrollo del trabajo de investigación

Meses	Temperaturas		Precipitación Pluvial (mm)	Humedad relativa (%)	Temperatura media Mensual
	Máx.	Min.			
Setiembre	33.66	23.5	269.8	95	27.8
Octubre	33.38	23.4	294.3	93	27.3
Noviembre	32.29	23.3	283.9	93	27.1
Diciembre	33.23	23.8	275.2	94	28.5

Fuente: Reporte realizado por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología-SENAMHI
- ESTACION METEOROLÓGICA SAN ROQUE – IQUITOS 2021.

Anexo 2. Datos de campo

Cuadro N° 24. pH

TRATAMIENTO	T1	T2	T3	TOTAL	PROM
1	8.47	8.37	8.27	25.11	8.37
2	8.59	8.43	8.23	25.25	8.42
3	8.42	8.39	8.25	25.06	8.35
TOTAL	25.48	25.19	24.75	75.42	25.14
PROM	8.49	8.4	8.25	25.14	8.38

Cuadro N° 25: Nitrógeno (%)

TRATAMIENTO	T1	T2	T3	TOTAL	PROM
1	1.73	1.25	1.34	4.32	1.44
2	0.93	0.94	1.51	3.38	1.13
3	1.42	1.12	1.26	3.8	1.27
TOTAL	4.08	3.31	4.11	11.5	3.83
PROM	1.36	1.10	1.37	3.83	1.28

Cuadro N° 26: Fosforo (%)

TRATAMIENTO	T1	T2	T3	TOTAL	PROM
1	0.37	0.31	0.26	0.94	0.31
2	0.26	0.32	0.54	1.12	0.37
3	0.31	0.3	0.38	0.99	0.33
TOTAL	0.94	0.93	1.18	3.05	1.02
PROM	0.31	0.31	0.39	1.02	0.34

Cuadro N° 27: Potasio (%)

TRATAMIENTO	T1	T2	T3	TOTAL	PROM
1	0.95	0.65	0.45	2.05	0.68
2	0.72	0.83	1.18	2.73	0.91
3	0.83	0.75	0.81	2.39	0.80
TOTAL	2.5	2.23	2.44	7.17	2.39
PROM	0.83	0.74	0.81	2.39	0.80

Cuadro N° 28: Materia orgánica (%)

TRATAMIENTO	T1	T2	T3	TOTAL	PROM
1	14.62	15.06	11.41	41.09	13.70
2	16.98	11.19	16.15	44.32	14.77
3	15.24	13.54	14.12	42.9	14.30
TOTAL	46.84	39.79	41.68	128.31	42.77
PROM	15.61	13.26	13.89	42.77	14.26

Cuadro N° 29: Calcio (%)

TRATAMIENTO	T1	T2	T3	TOTAL	PROM
1	5.52	2.62	2.22	10.36	3.45
2	2.9	4.73	5.04	12.67	4.22
3	3.84	3.47	4.12	11.43	3.81
TOTAL	12.26	10.82	11.38	34.46	11.49
PROM	4.09	3.61	3.79	11.49	3.83

Cuadro N° 30: Magnesio (%)

TRATAMIENTO	T1	T2	T3	TOTAL	PROM
1	0.67	0.45	0.36	1.48	0.49
2	0.48	0.5	0.76	1.74	0.58
3	0.58	0.48	0.58	1.64	0.55
TOTAL	1.73	1.43	1.7	4.86	1.62
PROM	0.58	0.48	0.57	1.62	0.54

Anexo 3. Pruebas de normalidad y de homogeneidad de varianzas de las variables en estudio

FICHA

DISEÑO EXPERIMENTAL: DCA, con tres tratamientos y tres repeticiones

PRUEBA DE NORMALIDAD: SHAPIRO WILKS MODIFICADO. (RDUO)

PRUEBA DE HOMOGENEIDAD: PRUEBA DE LEVEN (Res Abs.)

SOFTWARE: INFOSTAT

RESULTADOS

VARIABLES	NORMALIDAD	HOMOGENEIDAD
	(p valor)	(p valor)
pH	0.8766	0.5325
Nitrógeno (%)	0.0461	0.2294
Fosforo (%)	0.7276	0.0802
Potasio (%)	0.2928	0.1546
Calcio (%)	0.7006	0.0519
Magnesio (%)	0.1309	0.1995
Materia orgánica (%)	0.3137	0.0894

CONCLUSION

Errores aleatorios con distribución normal y varianzas homogéneas todas las variables

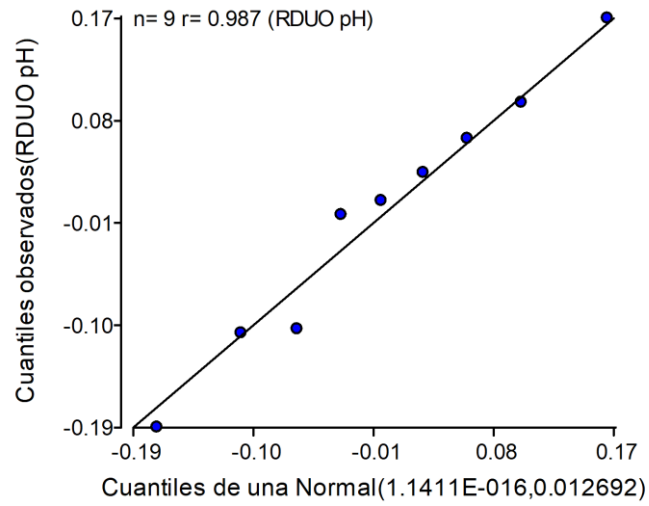
RECOMENDACIÓN

Realizar Pruebas estadísticas Paramétricas para todas las variables en estudio.

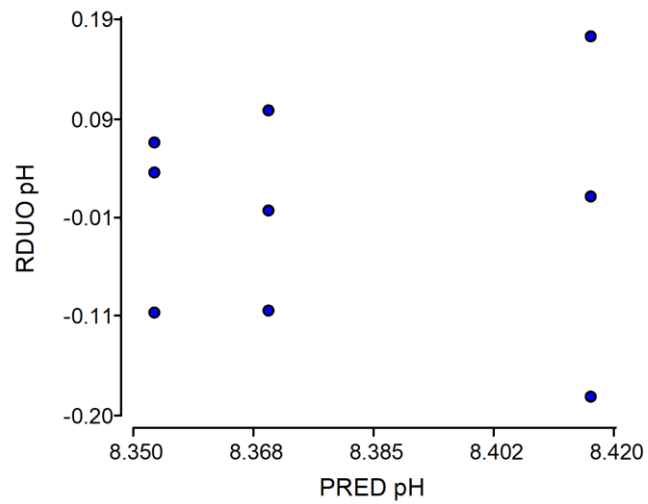
Anexo 4. Gráficos de los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas.

pH

Normalidad

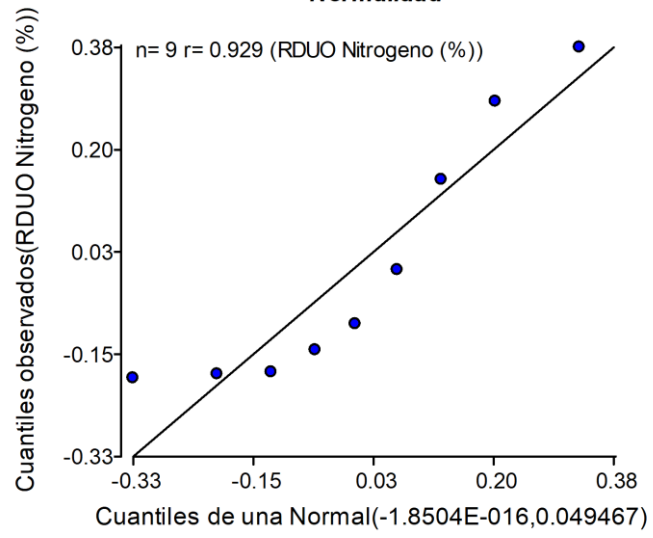


Homogeneidad

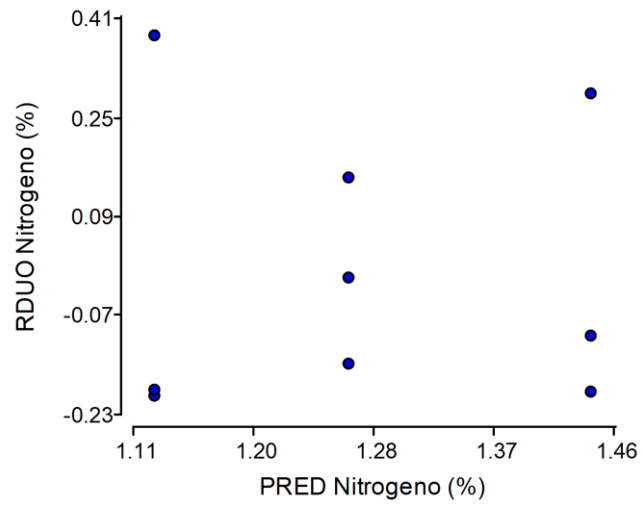


Nitrógeno (%)

Normalidad

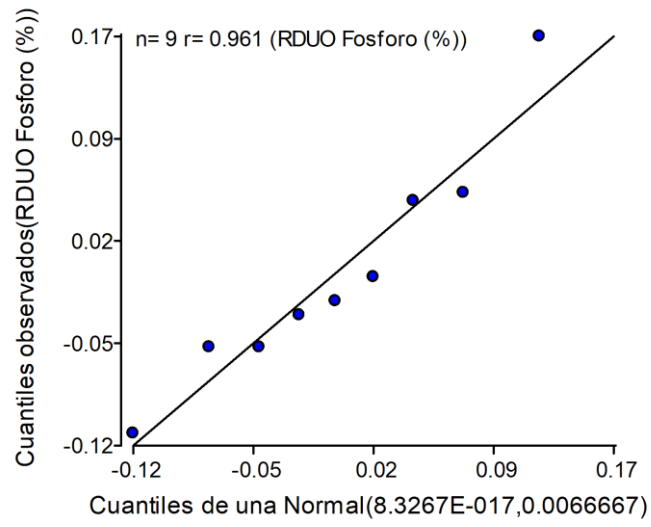


Homogeneidad

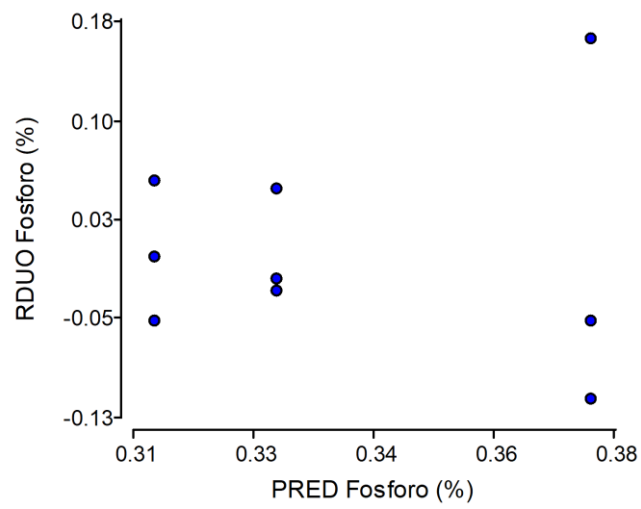


Fosforo (%)

Normalidad

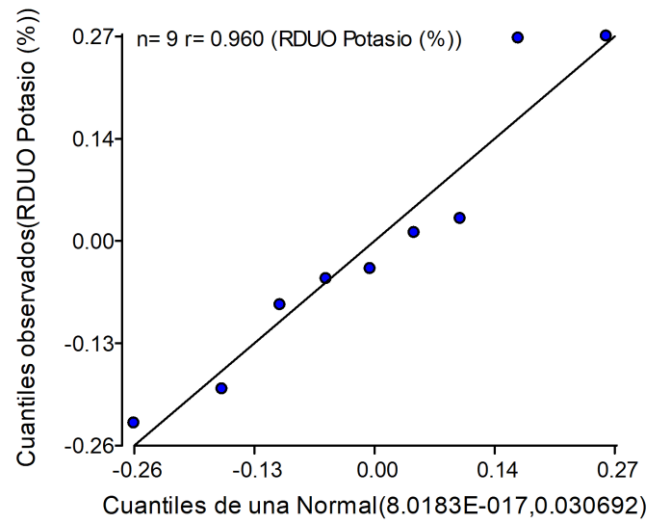


Homogeneidad

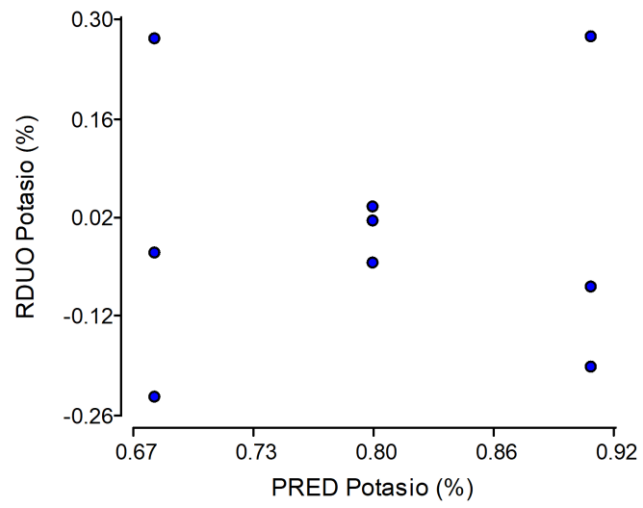


Potasio (%)

Normalidad

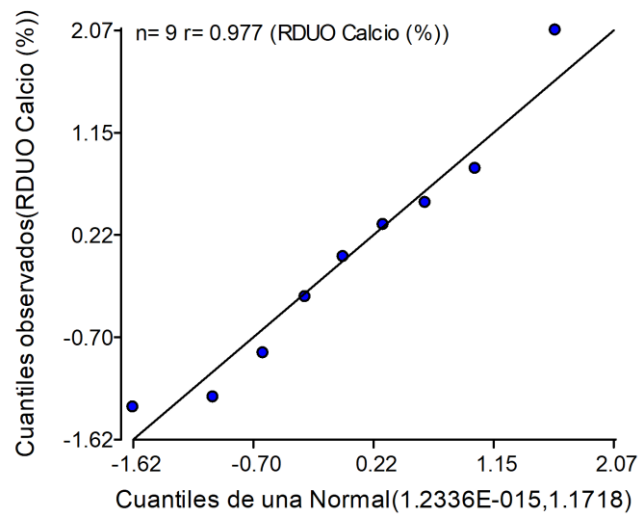


Homogeneidad

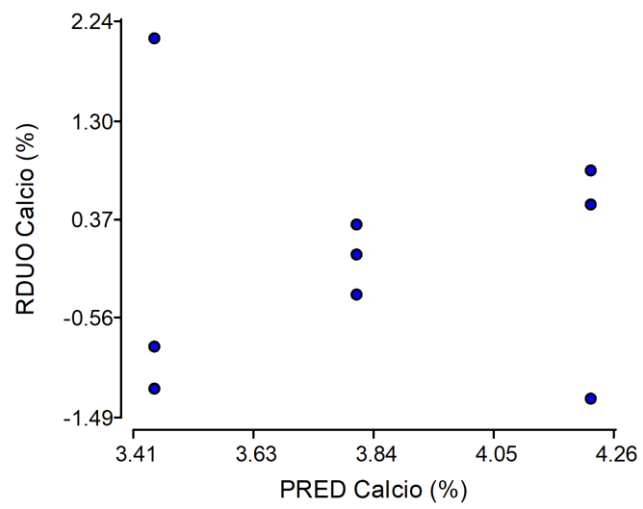


Calcio (%)

Normalidad

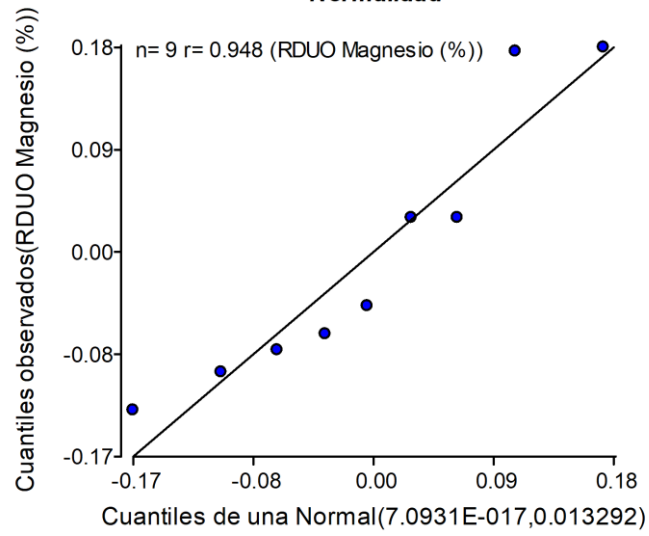


Homogeneidad

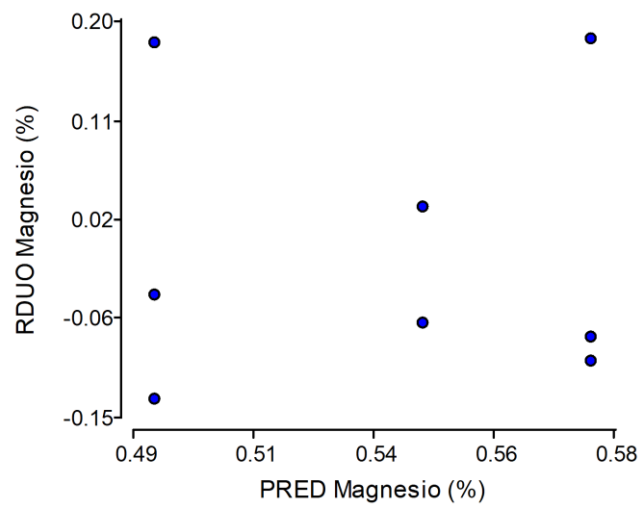


Magnesio (%)

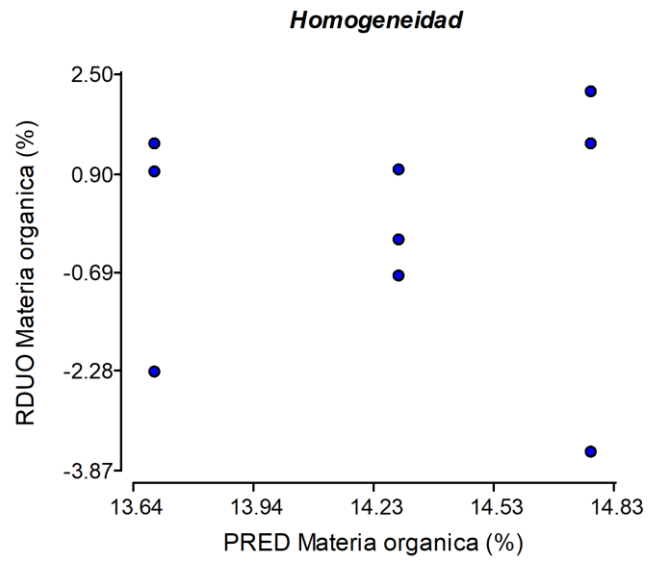
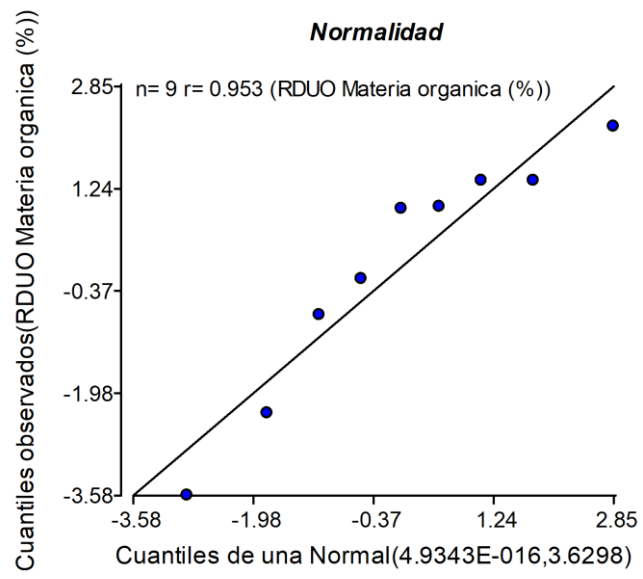
Normalidad



Homogeneidad



Materia orgánica (%)



Anexo 5. Análisis de los tratamientos químicos



INSTITUTO DE CULTIVOS TROPICALES

INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN AGRÍCOLA PARA EL DESARROLLO DE LA AMAZONÍA PERUANA

CERTIFICADO INDECOPI N° 06072183

LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS, FERTILIZANTES Y ALIMENTOS

REPORTE DE ANÁLISIS DE FERTILIZANTES

N° SOLICITUD : AFER0014-22
 SOLICITANTE : SEBASTIÁN GUEVARA PANDURO
 PROCEDENCIA : LORETO- MAYNAS SUNGAROCOCHA
 TIPO DE FERTILIZANTE : HUMUS DE LOMBRIZ

FECHA DE MUESTREO : 20/05/2022
 FECHA DE RECEP. LAB : 21/05/2022
 FECHA DE REPORTE : 31/05/2022

ITEM	Número de Muestra				pH	C.E. dS/m	N	P	S-SO ₄ ²⁻	Potasio	Calcio	Magnesio	Sodio	Zinc	Cobre	Manganeso	Hierro	Boro	M.O.
	Laboratorio	Campo	%	%			%	%	%	%	%	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
01	22	05	0038	T11	8.47	5.20	1.73	0.37	0.10	0.95	5.52	0.67	0.18	272	28	467	2477	41	14.62
02	22	05	0039	T12	8.59	4.24	0.93	0.26	0.09	0.72	2.90	0.48	0.13	267	33	510	1979	41	16.98
03	22	05	0040	T21	8.37	5.04	1.25	0.31	0.08	0.65	2.62	0.45	0.11	264	28	446	1987	21	15.06
04	22	05	0041	T22	8.43	4.33	0.94	0.32	0.10	0.83	4.73	0.50	0.12	195	28	333	933	20	11.19
05	22	05	0042	T31	8.27	4.44	1.34	0.26	0.07	0.45	2.22	0.36	0.07	273	27	389	1692	14	11.41
06	22	05	0043	T32	8.23	4.67	1.51	0.54	0.11	1.18	5.04	0.76	0.17	297	37	511	1984	29	16.15

METODOLOGIA:
 pH : Potenciometro (1:2.5)
 CONDUCT. ELECTRICA : Conductímetro (1:2.5)
 NITROGENO : Norma Técnica Peruana 311.011.2014
 FOSFORO, POTASIO, CALCIO, MAGNESIO, AZUFRE, SODIO, HIERRO, COBRE, ZINC, MANGANESEO, BORO, CROMO : Norma Técnica Peruana 311.957.2013

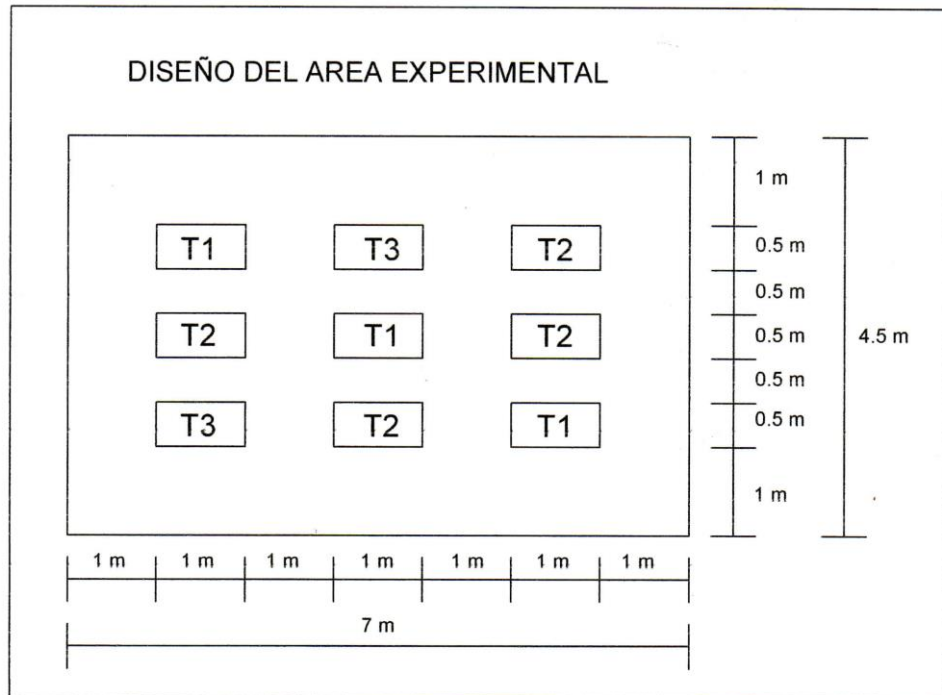
Nota: El laboratorio no se responsabiliza por la metodología aplicada para la toma de la muestra de la presente reporte.

La Banda de Shilcayo, 31 de Mayo del 2022

INSTITUTO DE CULTIVOS TROPICALES
 TARPATO - PERU

Cesar O. Aranda Hernandez, MSc
 JEFE DE DPTO. DE SUELOS

Anexo 6. Diseño del área experimental



Anexo 7. Fotos del experimento



