



UNAP



**FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**

TESIS

“COMPARATIVO DEL ESTIÉRCOL DE GALLINAS EN FORMA SECA Y EN LODO EN LAS CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICO Y EL RENDIMIENTO DE FORRAJE DE *Tithonia diversifolia* BOTÓN DE ORO, ZUNGAROCOCHA, PERÚ – 2022”

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AGRÓNOMO**

PRESENTADO POR:

RICARDO DANIEL RODRIGUEZ RAMOS

ASESOR:

Ing. MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS, M.Sc.

IQUITOS, PERÚ

2022



UNAP

**FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS No. 0116-CGYT-FA-UNAP-2022.

En Iquitos, en el auditorio de la Facultad de Agronomía, a los 23 días del mes de noviembre del 2022, a horas 11:00am. se dio inicio a la sustentación pública de la Tesis titulada: **“COMPARATIVO DEL ESTIÉRCOL DE GALLINAS EN FORMA SECA Y EN LODO EN LAS CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICO Y EL RENDIMIENTO DE FORRAJE DE *Tithonia diversifolia* BOTÓN DE ORO, ZUNGAROCOCHA, PERÚ – 2022”**, aprobado con Resolución Decanal No. 054-CGYT-FA-UNAP-2022, presentado por el Bachiller: **RICARDO DANIEL RODRIGUEZ RAMOS**, para optar el Título Profesional de **INGENIERO AGRÓNOMO**, que otorga la Universidad de acuerdo a la Ley y Estatuto.

El Jurado Calificador y dictaminador designado mediante Resolución Decanal **No. 0110-CGYT-FA-UNAP-2022**, está integrado por:

- | | |
|--|------------|
| Ing. RAFAEL CHAVEZ VASQUEZ, Dr. | Presidente |
| Ing. JULIO ABEL MANRIQUE DEL AGUILA, Dr. | Miembro |
| Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc. | Miembro |

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

De manera satisfactoria

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

La sustentación pública y la Tesis han sido: *APROBADA* con la calificación *BUENA*

Estando el Bachiller *A.P.T.O* para obtener el Título Profesional de *INGENIERO AGRONOMO*

Siendo las *12:40 pm*, se dio por terminado el acto **ACADÉMICO**.

Ing. RAFAEL CHAVEZ VASQUEZ, Dr.
Presidente

Ing. JULIO ABEL MANRIQUE DEL AGUILA, Dr.
Miembro

Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.
Miembro

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

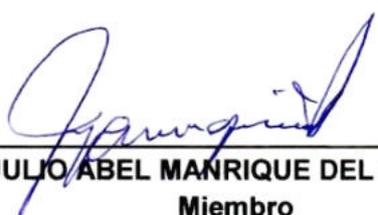
JURADO Y ASESOR
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

Tesis aprobada en sustentación pública el día 23 de noviembre 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 AGRÓNOMO



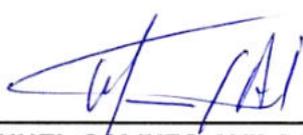
Ing. RAFAEL CHAVEZ VASQUEZ, Dr.
Presidente



Ing. JULIO ABEL MANRIQUE DEL AGUILA, Dr.
Miembro



Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.
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:
78503851

Fecha de comprobación:
21.11.2022 13:04:55 -05

Tipo de comprobación:
Doc vs Internet

Fecha del Informe:
21.11.2022 13:06:03 -05

ID de Usuario:
Ocultado por Ajustes de Privacidad

Nombre de archivo: **TESIS RESUMEN RICARDO DANIEL RODRIGUEZ RAMOS**

Recuento de páginas: **34** Recuento de palabras: **5210** Recuento de caracteres: **30274** Tamaño de archivo: **713.53 KB** ID de archivo: **89580494**

32% de Coincidencias

La coincidencia más alta: **24.2%** con la fuente de Internet (<https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12737/>).

32% Fuentes de Internet 476 Página 36

No se llevó a cabo la búsqueda en la Biblioteca

5.55% de Citas

Citas 8 Página 37

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 AGRONOMIA** 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 AGRONOMIA** 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.....	5
CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES	7
2.1. Formulación de la hipótesis	7
2.1.1. Hipótesis general.....	7
2.1.2. Hipótesis específicas.....	7
2.2. Variable y su operacionalización.....	7
2.2.1. Identificación de las variables	7
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	8
3.1. Tipo y diseño	8
3.1.1. Tipo de investigación.....	8
3.1.2. Diseño de la investigación	8
3.2. Diseño muestral.....	9
3.2.1. Población.....	9
3.2.2. Muestra	9
3.3. Procedimientos de recolección de datos.....	9
3.3.1. Instrumentos de recolección de datos	9
3.3.2. Características del campo experimental	10
3.3.3. Manejo agronómico del cultivo	10
3.3.4. Instrumento y evaluación	11

3.4. Procesamiento y análisis de los datos	12
3.5. Aspectos éticos.....	12
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	13
4.1. Altura de planta (m)	13
4.2. Materia verde (kg/m ²).....	16
4.3. Materia seca (kg/m ²)	18
4.4. Numero de hojas por planta.....	20
4.5. Rendimiento de materia verde kg/hectárea.....	22
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN.....	24
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES	25
CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES	26
CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN	27
ANEXOS	29
Anexo 1. Datos meteorológicos. 2021	30
Anexo 2. Datos de campo.....	31
Anexo 3. Pruebas de normalidad y de homogeneidad de varianzas de las variables en estudio.....	32
Anexo 4. Gráficos de los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas.	33
Anexo 5. Análisis ded suelo – caracterización	38
Anexo 6. Diseño del área experimental	40
Anexo 7. Diseño de la parcela experimental	41
Anexo 8. Fotos del experimento	42

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Tratamientos en estudio	8
Cuadro 2. Análisis de varianza	9
Cuadro 3. Análisis de varianza de altura de planta (m).....	13
Cuadro 4. Prueba de Tukey de Altura de planta (m). Factor Gallinaza	13
Cuadro 5. Prueba de Tukey de Altura de planta (m), Factor lodo de gallinaza.	14
Cuadro 6. Análisis de varianza de materia verde (kg/m ²).....	16
Cuadro 7. Prueba de Tukey de materia verde (kg/m ²) Factor Gallinaza.....	16
Cuadro 8. Prueba de Tukey de materia verde (kg/m ²) factor lodo de gallinaza	17
Cuadro 9. Análisis de varianza de materia seca (kg/m ²)	18
Cuadro 10. Prueba de Tukey materia seca (Kg/m ²) factor Gallinaza	18
Cuadro 11. Prueba de Tukey materia seca (Kg/m ²) Factor Lodo	19
Cuadro 12. Análisis de varianza de N° de hojas/planta.....	20
Cuadro 13. Prueba de Tukey N° de hojas/planta, Factor Gallinaza	20
Cuadro 14. Prueba de Tukey N° de hojas/planta, Factor Lodo	21
Cuadro 15. Análisis de varianza del rendimiento de materia verde kg/hectárea.....	22
Cuadro 16. Prueba de Tukey del rendimiento de materia verde kg/ha.....	22
Cuadro 17. Prueba de Tukey de rendimiento de materia verde (kg/ha) Factor Lodo	23
Cuadro 18. Altura de Planta (m)	31
Cuadro 19. Materia verde de planta entera (kg/m ²)	31
Cuadro 20. Materia seca de planta entera (Kg/m ²)	31
Cuadro 21. Número de hojas/planta	31
Cuadro 22. Rendimiento por hectárea (Kg).....	31

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 1. Efectos del factor Gallinaza en altura de planta (m).....	14
Gráfico 2. Efectos del factor Lodo de Gallinaza en altura de planta (m).....	15
Gráfico 3. Efecto de interacciones de gallinaza x lodo de gallinaza en altura de planta (m)	15
Gráfico 4. Efecto de interacciones de Gallinaza x Lodo en materia verde (kg/m ²).....	17
Gráfico 5. Efecto de interacciones de Gallinaza x Lodo en materia seca (kg/m ²).....	19
Gráfico 6. Efecto de interacciones de gallinaza x Lodo en N° de hojas/planta	21
Gráfico 7. Efecto de interacciones de Gallinaza x Lodo en N° de hojas/planta	23

RESUMEN

La aplicación del estiércol de gallinas es uno de las primeras alternativas de fertilización para nuestros pastos y forrajes como *Tithonia diversifolia* “botón de oro” en Iquitos. La Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, facultad de agronomía. El diseño que se tomó fue el de bloque completamente al azar, con un arreglo factorial de 2 x 2 con cuatro repeticiones: T0 que fue el testigo, T1 (20 toneladas de estiércol seco y 20 toneladas de estiércol en forma de lodo), T2 (40 toneladas de estiércol seco y 20 toneladas de estiércol en forma de lodo), T3 (20 toneladas de estiércol seco y 40 toneladas de estiércol en forma de lodo) y T4 (40 toneladas de estiércol seco y 40 toneladas de estiércol en forma de lodo), obteniendo los siguientes resultados para interacción si hay significancia estadística en altura de planta, materia verde, materia seca, número de hojas por planta y rendimiento de materia verde por hectárea. En conclusión, para todas las variables dependientes. En las características agronómicas, se obtuvo el mayor valor en la factorial de 40 toneladas de estiércol seco y 40 toneladas de lodo que es tratamiento T4, en altura de 1.68 m, materia verde de 3.1 kilos /m², materia seca de 0.72 kilos/m², número de hojas por planta de 14 hojas. El rendimiento por hectárea en el tratamiento T4 es de 31,025 kilos/ha

Palabra clave: estiércol, gallinas, fabáceas y forraje.

ABSTRACT

The application of chicken manure is one of the first fertilization alternatives for our pastures and forages such as *Tithonia diversifolia* "golden button" in Iquitos. The National University of the Peruvian Amazon, Faculty of Agronomy. The design used was the completely randomized block design, with a 2 x 2 factorial arrangement with four repetitions: T0, which was the control, T1 (20 tons of dry manure and 20 tons of manure in the form of sludge), T2 (40 tons of dry manure and 20 tons of manure in the form of sludge), T3 (20 tons of dry manure and 40 tons of manure in the form of mud) and T4 (40 tons of dry manure and 40 tons of manure in the form of mud), obtaining the following results for interaction if there is statistical significance in plant height, green matter, dry matter, number of leaves per plant and yield of green matter per hectare. In conclusion, for all dependent variables. In the agronomic characteristics, the highest value was obtained in the factorial of 40 tons of dry manure and 40 tons of sludge that is T4 treatment, at a height of 1.68 m, green matter of 3.1 kilos / m², dry matter of 0.72 kilos / m² , number of leaves per plant of 14 leaves. The yield per hectare in the T4 treatment is 31,025 kilos/ha

Keyword: manure, chickens, fabaceae and forage.

INTRODUCCIÓN

Los ganaderos no cuentan con información o no conocen otros forrajes que están sembradas en épocas de sus padres que tienen poco contenido de proteína y son de lento crecimiento. Las especies arbóreas en la actualidad están constituyendo una alternativa forrajera porque muchas de ellas proporcionan una alta calidad de proteína y otros minerales como la ***Tithonia diversifolia*** botón de oro, para incrementar la cantidad de leche e incrementar la carne y con ello el crecimiento de los animales poligástricos. *Tithonia diversifolia* más conocida como botón de oro por su forma de sus flores que son de color amarillas, tiene la capacidad de que sus raíces tienen gran volumen y se profundizan mucho más que una poacea, es una forrajera que se da muy bien en la región amazónica como por ejemplo en Yurimaguas, en otras regiones como San Martín y Ucayali. **MINAG (1)**, Las mayores publicaciones en la alimentación ganadera son del país vecino que es Colombia. Los suelos que tenemos son ácidos y de baja fertilización y este forraje tolera nuestras condiciones y con adecuado abonamiento puede expresar sus mejores rendimientos. La producción de biomasa puede variar entre 30 a 70 t/ha de forraje verde dependiendo de la densidad de siembra, suelos y estado vegetativo. En Colombia se ha observado su uso como cerca viva, flora para apicultura, ornamental, en silvopastoril de ganado bovino, forraje de corte en la alimentación de cerdos, ovejunos, conejos, bovinos y búfalos. **Mahecha & Rosales (2)**.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes

Mahecha & Rosales (2). En su trabajo de investigación en Colombia reporta que el contenido de proteína en sus hojas puede oscilar entre 14.52 - 28.12% en materia seca y esto depende del tiempo de corte, es uno de las pocas plantas que se usa para forraje que contiene altos niveles de fósforo entre 0.32 - 0.39% y el elemento Calcio entre 1.65% - 2.25%, con una alta digestibilidad que en materia seca puede llegar hasta el 90% En harina se encontró una Digestibilidad in vitro de la materia seca del 63.3% y un 65.9% para la digestibilidad in vitro del nitrógeno.

Se está empleando la *Tithonia diversifolia* cada vez más en la alimentación animal esto por muchos factores como rusticidad en el campo, contenido nutricional, alta digestibilidad de la materia seca y la presencia de aceites en sus hojas y flores; **Mahecha & Rosales (2)**.

Mahecha & Rosales (2) menciona que en campo se puede utilizar como pastoreo para vacas lecheras y novillos. El Instituto de investigación agrícola de Kenya reporta que en esos lugares se utiliza como parte de la dieta de los animales conjuntamente con *Calliandra calothyrsus*, *Tithonia diversifolia*, *Lantana camara* y *Ficus sp*

Ruiz (3), recomienda que el forraje de *Tithonia diversifolia* debe realizarse acostando el tallo en el fondo del surco,. Con este sistema se puede producir mayor cantidad de biomasa aérea en campo.

Ibrahim et al (4) compara a la *Tithonia diversifolia* con las leguminosas porque en el follaje puede acumular tanta proteína hasta 33% que puede competir con las fabáceas.

Mozombite (5), menciona los resultados obtenidos en la zona de Zungarococha, bajo esas condiciones agroclimáticas de materia verde 2.69 kg/m² y materia seca 0.57 kg/m², y 89.63% del porcentaje de cobertura de planta a los 60 días después de la siembra.

Botero et al (6), menciona que la *Tithonia diversifolia* es un forraje que tiene una capacidad de absorber grandes cantidades de nutrientes y almacenarlos en su estructura esto demuestra su alta producción de biomasa aérea, como se evidencia en la relación entre el tratamiento sin fertilización y el T6 con el mayor nivel de fertilización con 88.5 g de fertilizante por planta/corte (44.3 g de urea, 25.7 g de DAP y 18.5 g de KCL). Con un peso por planta de 2019.3 gramos.

1.2. Bases teóricas

Botón de oro (*Tithonia diversifolia*)

DESCRIPCIÓN BOTÁNICA Y CLASIFICACIÓN

Tithonia diversifolia (Helms.) A Gray, es un arbusto de la familia Asterácea, originario de México y ampliamente distribuido en la actualidad en los trópicos húmedos y sub-húmedos de América Central y del Sur, Asia y África. **Ríos (7)**.

ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN

La familia Asteracea posee unas 15.000 especies distribuidas por todo el mundo **Gómez y Rivera (8)**. El género *Tithonia* comprende diez especies originarias de Centro América.

DESCRIPCIÓN BOTÁNICA Y CLASIFICACIÓN

Nash (9), describe a la *T. diversifolia* que es herbácea que puede tener un rango de altura de 1.5 a 4.0 metros, hojas alternas, pecioladas de 7 a 20 cm de largo y 4 a 20 cm de ancho.

RANGO DE ADAPTACIÓN

Ríos (7). Menciona que en condiciones de acidez y baja fertilidad puede vivir sin problemas. La siembra puede ser con semillas botánicas o vegetativa, si se utiliza el ultimo se cortan las estacas y se siembra lo más rápido tiende a deshidratarse. La semilla sexual que produce es poco viable; solo un porcentaje muy bajo de un 10% logra germinar. El botón de oro por su contenido de proteína y otros minerales extrae muchos nutrientes del suelo por lo tanto después de cada corte se tiene que aplicar de 5 a 7 qq por hectárea de abono orgánico.

Arronis V. (10). Menciona que el manejo de la maleza es muy importante y puede hacerse en forma manual o con motoguadaña. La *Tithonia diversifolia* se puede utilizar en alimentación de poligástricos y animales que consumen forraje.

Ríos et al (7). Con su experiencia y trabajos de investigación recomienda que debe cortar y ofrecerse a los animales antes de florear, menciona que a mayor tiempo disminuye su calidad de forraje.

Mahecha & Rosales (2), menciona que tiene una alta digestibilidad ya que identificó como un material de alta degradación de la materia seca a nivel ruminal en 24 horas..

Mahecha & Rosales (2), menciona que los ganaderos y le dan el manejo adecuado a la *Tithonia diversifolia* pueden producción y calidad de la leche en sistemas ganaderos de lechería especializada.

Flórez & Gómez (12). Afirma que la *T. diversifolia* es una alternativa forrajera de gran importancia para las ganaderías en los trópicos húmedos por sus múltiples ventajas que tiene.

Moharana & Biswas (13), menciona que si seguimos aplicando fertilizantes químicos a los suelos, se lograra un agotamiento del suelo por la pérdida de materia orgánica y un desbalance nutricional.

A la fracción orgánica de estos se le conoce como gallinaza y se compone de heces, orina, porción no digerible de alimentos, microorganismos de la biota intestinal, plumas y huevos rotos de la gallina criada en jaula o piso. **Estrada (14)**.

De acuerdo a **Veliz (15)** la aplicación de materia orgánica aporta nutrientes y funciona como base para la formación de múltiples compuestos en el suelo, los cuales son asimilados de mejor manera por las plantas para su crecimiento y reproducción.

RENDIMIENTO DEL FORRAJE *Tithonia diversifolia* “Botón de Oro”

Según **Botero et al (16)**, menciona sobre la frecuencia de corte y a los 50 días, logro obtener una producción por hectárea/año de materia fresca de 147,408 kg, aplicando nitrógeno.

Según **Botero et al (16)**, El mayor rendimiento de Materia Seca a los 50 días de corte fue de 304.5 g planta/corte.

Según **Guatusmal et al (17)**, a la frecuencia de corte de 80 días, se logró la mayor producción de Materia Verde con 4,14 kg/arbusto; paralelamente se logró en la misma frecuencia una mayor producción de Materia Seca de 30,6 t/ha /año.

1.3. Definición de términos básicos

Compostaje se llama así a la transformación de la materia orgánica ya sea animal o vegetal en compost.

Estaca: es una semilla vegetativa que sirve para producir plantas de igual característica de los padres.

Follaje: parte aérea de la plantas compuesta por hojas y peciolo.

Forraje. es parte de la planta que contiene hojas y ramas tiernas y sirve de alimento a los animales.

Gallinaza abono de aves que sirve para nutrir los suelos en sus propiedades físicas, químicas y biológicas.

Producción de forraje: el rendimiento de biomasa aérea que produce un pasto o forraje.

CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.1. Formulación de la hipótesis

2.1.1. Hipótesis general

Las dosis de estiércol de gallinas en forma seca y en lodo influyen en la característica agronómica y rendimiento de *Tithonia diversifolia*.

2.1.2. Hipótesis específicas

- Hay interacción de las dosis de lodo de 20 y 40 toneladas por hectárea y 20 y 40 toneladas por hectárea de gallinaza.
- Las dos dosis de lodo de gallinaza de 20 y 40 toneladas por hectárea influyen en la característica agronómica y rendimiento de *Tithonia diversifolia*.
- Las dos dosis de gallinaza de 20 y 40 toneladas por hectárea influyen en la característica agronómica y rendimiento de *Tithonia diversifolia*.

2.2. Variable y su operacionalización

2.2.1. Identificación de las variables

Variables independientes

X1= Dosis de lodo de gallinaza

X2= Dosis de gallinaza

Variables dependientes

Y1= Características agronómicas

Y1.1= Altura de planta

Y1.2= materia verde

Y1.2= materia seca

Y1.4= Porcentaje de cobertura

Y2= Rendimiento

Y.2.1. rendimiento /unidad experimental

Y.2.2. rendimiento/hectárea

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño

3.1.1. Tipo de investigación

Es una investigación del tipo descriptivo experimental.

3.1.2. Diseño de la investigación

Es experimental cuantitativo transversal. Para cumplir los objetivos planteado se utilizó el Diseño de Bloques Completo al Azar (D.B.C.A), con una factorial de 2 x 2 con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones.

Cuadro 1. Tratamientos en estudio

Fuente	Tratamiento	Dosis
Estiércol de gallinaza seca y en forma de lodo	T1	20 toneladas de lodo y 20 toneladas de estiércol seco de gallinas
	T2	20 toneladas de lodo y 40 toneladas de estiércol seco de gallinas
	T3	40 toneladas de lodo y 20 toneladas de estiércol seco de gallinas
	T4	40 toneladas de lodo y 40 toneladas de estiércol seco de gallinas

Dónde:

G= Estiercol seco de Gallina

G1: 20 toneladas/ha.

G2: 40 toneladas/ha

L= Estiercol lodo de Gallina

L1: 20 toneladas/ha

L2: 20 toneladas/ha

Cuadro 2. Análisis de varianza

Fuente Variación	G L
Bloques	$r - 1 = 4 - 1 = 3$
Estiércol seco de gallina(G)	$M - 1 = 2 - 1 = 1$
Estiércol lodo de gallina (L)	$FC - 1 = 2 - 1 = 1$
G x L	$(M - 1) (FC - 1) = 1 \times 1 = 1$
Error	$(r-1) (M \times FC) = 3 \times 4 = 12$
TOTAL	$r.M.FC - 1 = 16 - 1 = 15$

3.2. Diseño muestral

3.2.1. Población

La población lo constituye todas las plantas de *Tithonia diversifolia*, en el experimento se sembraron 288 plantas.

3.2.2. Muestra

De las 16 unidades experimentales se tomó 4 plantas por cada unidad experimental, teniendo un muestreo total de 64 plantas.

3.3. Procedimientos de recolección de datos

3.3.1. Instrumentos de recolección de datos

La recolección de datos de campo se realizó de la siguiente manera, se utilizó el método de la Red Internacional de Evaluación de Pastos tropicales (RIEPT)

En campo

La evaluación se realizó a los 60 días de comenzado el trabajo de investigación, con promedio de 16 plantas evaluadas por cada tratamiento.

El instrumento que se utilizara para la recolección de datos es el registro

3.3.2. Características del campo experimental

a. De las parcelas.

Cantidad de parcelas	: 16
Largo de parcela	: 3.0 m
Ancho de parcela	: 1.2 m
Separación de parcela	: 0.5 m
Área de parcela	: 3.6 m ²

b. De los Bloques.

Cantidad de bloques	: 4
Largo de bloque	: 8.3 m
Ancho de bloque	: 3.0 m
Separación de parcela	: 1.0 m
Área de bloque	: 24.9 m ²

c. Del campo Experimental.

Largo del campo experimental	: 17 m
Ancho del campo experimental	: 8.3 m
Área del campo experimental	: 141.1 m ²

3.3.3. Manejo agronómico del cultivo

a. **Trazado del campo experimental.** Consistió que la demarcación del campo experimental de acuerdo a la distribución planteada en la aleatorización de los tratamientos; delimitando el área del experimento y dividiéndole en los bloques y parcelas.

b. **Muestreo del suelo.** Se tomo los datos del tesista José Hermógenes Canchari Pascual. El cual, fue enviado al laboratorio del Instituto de Cultivos Tropicales.

- c. **Siembra.** La siembra se realizó con semillas vegetativas (estacas) de forraje de Botón de oro (*Tithonia diversifolia*, las estacas fueron sembradas de acuerdo a los tratamientos planteados de vertical y horizontal, el distanciamiento de siembra fue de 0.5 m x 0.5 m.
- d. **Aplicación de abono.** Se aplicó a todas las unidades experimentales en forma uniforme la cantidad que indica los tratamientos.
- e. **Control de malezas.** Esta labor se efectuó en forma manual a la cuarta semana después de la siembra.

3.3.4. Instrumento y evaluación

- a. **Altura de la planta.** Es el resultado del crecimiento de la planta en altura y medir con una wincha desde el nivel del suelo hasta la última hoja verdadera.
- b. **Producción de materia verde.** Este dato es muy importante debido a que nos muestra la producción de biomasa aérea, para esto se utiliza el metro cuadrado y se corta todo lo que está dentro de ella y es pesado con una balanza digital.
- c. **Producción de materia seca.** Para esta información se saca muestras de lo que se recolecto de la materia verde en sobres de manila la cantidad de 250 gramos y es llevado a una estufa. Para esto también se usa una balanza de precisión.
- d. **Cobertura.** La cobertura nos indica el porcentaje que cubre la planta de la unidad experimental y se saca en porcentaje. Para esto se utiliza el metro cuadrado sub dividido en 25 cuadrículas.
- e. **Rendimiento.** Es la expresión en hectárea del metro cuadrado de materia verde.

3.4. Procesamiento y análisis de los datos

Se utilizó el paquete estadístico InfoStat. que nos brindó los datos de homogeneidad de LEVENE y se realizan pruebas paramétricas y Análisis de varianza y prueba de Tukey

3.5. Aspectos éticos

Todo trabajo de investigación los aspectos éticos son los que se debe aplicar, respetando los datos reales de campo, respetando la naturaleza y el uso de un paquete estadístico que sea apropiado para el trabajo.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1. Altura de planta (m)

En el Cuadro 3, el análisis de varianza para altura de planta (m), muestra la no diferencia estadística para la interacción ($p > 0.05$), expresando diferencia estadística significativa para estiércol seco y lodo de gallina ($p < 0.05$).

El coeficiente de variación (3.39 %) indicando confianza experimental.

Cuadro 3. Análisis de varianza de altura de planta (m).

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Altura (m)	16	0.86	0.76	3.39

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloques	0.01	3	2.50E-03	0.93	0.4646
Gallinaza	0.03	1	0.03	12.79	0.006
Lodo	0.07	1	0.07	27.25	0.0005
Gallinaza*Lodo	0.03	1	0.03	10.8	0.0094
Error	0.02	9	2.70E-03		
Total	0.17	15			

* Significativo, Alfa=0.05

El análisis de varianza nos muestra que estiércol seco y lodo de gallina son factores independientes, actúan en combinación y hay efecto de interacción sobre altura de planta.

Cuadro 4. Prueba de Tukey de Altura de planta (m). Factor Gallinaza

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.05850

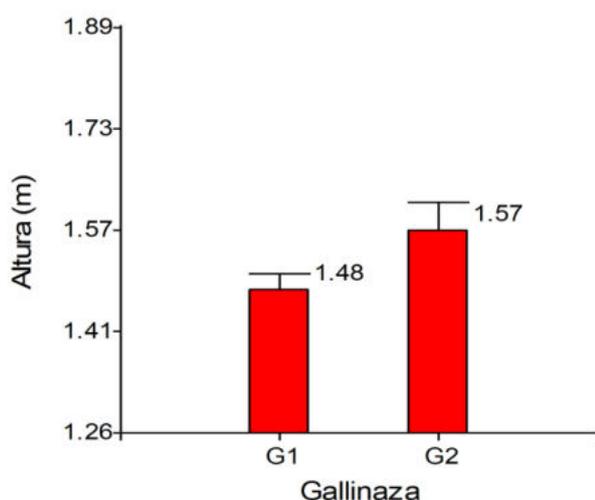
Error: 0.0027 gl: 9

OM	Gallinaza	Medias	n	Significancia (5 %)
1	G2	1.57	8	A
2	G1	1.48	8	B

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

El Cuadro 4, la prueba de Tukey para altura de planta, indica que el estiércol seco con un promedio de 1.57 m es superior.

Gráfico 1. Efectos del factor Gallinaza en altura de planta (m)



En el gráfico 1, se observa que la dosis de 40 toneladas de estiércol seco de gallina es superior estadísticamente en el cultivo de *Tithonia diversifolia* “Botón de oro”.

Cuadro 5. Prueba de Tukey de Altura de planta (m), Factor lodo de gallinaza.

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.05850

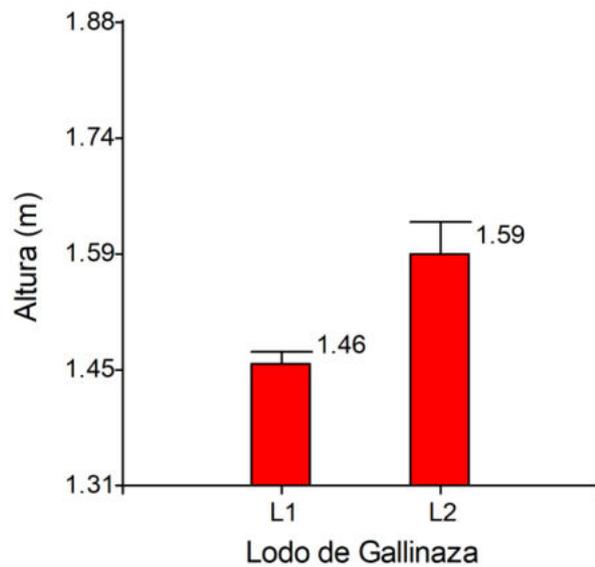
Error: 0.0027 gl: 9

OM	Lodo	Medias	n	Significancia (5 %)
1	L2	1.59	8	A
2	L1	1.46	8	B

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

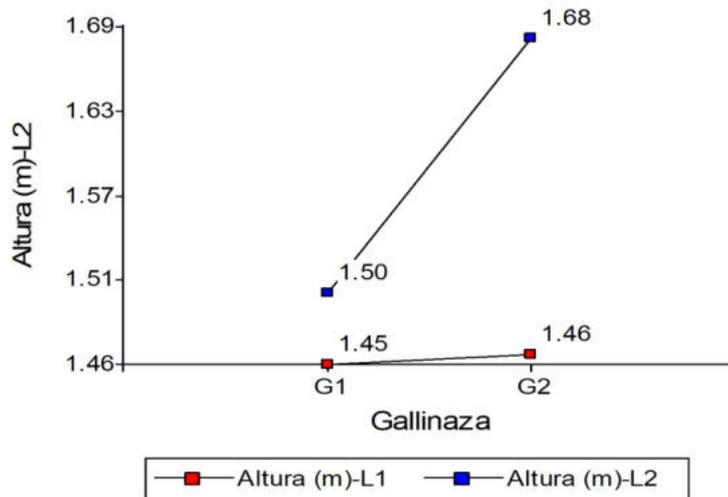
El Cuadro 5, la prueba de Tukey para altura de planta, indica que la dosis de 40 toneladas de estiércol seco de gallina con un promedio de 1.59 m es superior estadísticamente

Gráfico 2. Efectos del factor Lodo de Gallinaza en altura de planta (m).



En el gráfico 2, se observa la dosis de 40 toneladas por hectárea de estiércol de lodo de gallina es superior estadísticamente del cultivo de *Tithonia diversifolia* “Botón de oro”.

Gráfico 3. Efecto de interacciones de gallinaza x lodo de gallinaza en altura de planta (m)



En el gráfico 3, indica que los factores no actúan independientemente, influyen conjuntamente sobre altura de planta (m), las líneas no son paralelas están muy proximas a cruzarse expresando que existe efectos de interacción.

4.2. Materia verde (kg/m²)

El análisis de varianza para materia verde (kg/m²), muestra que hay diferencia estadística para la interacción ($p > 0.05$), expresando diferencia estadística significativa para estiércol seco y lodo de gallina ($p < 0.05$).

El coeficiente de variación (1.73 %) indicando confianza experimental.

Cuadro 6. Análisis de varianza de materia verde (kg/m²)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	*
Mverde (kg/m ²)	16	0.99	0.99	1.73	

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloques	2.70E-03	3	9.10E-04	0.41	0.7472
Gallinaza	0.84	1	0.84	384.46	<0.0001
Lodo	1.28	1	1.28	585.75	<0.0001
Gallinaza*Lodo	0.22	1	0.22	101.96	<0.0001
Error	0.02	9	2.20E-03		
Total	2.37	15			

Significativo, Alfa=0.05

El análisis de variancia de efectos simples para materia verde muestra diferencia altamente significativa para los estiércoles seco y lo de gallina tiene efecto estadísticamente significativo

Cuadro 7. Prueba de Tukey de materia verde (kg/m²) Factor Gallinaza

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.05293

Error: 0.0022 gl: 9

OM	Gallinaza	Medias	n	Significancia (5%)
1	G2	2.94	8	A
2	G1	2.48	8	B

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

La prueba de Tukey para materia verde (kg/m²), indica que el estiércol seco con un promedio de 2.94 kg/m² es superior.

Cuadro 8. Prueba de Tukey de materia verde (kg/m²) factor lodo de gallinaza

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.05293

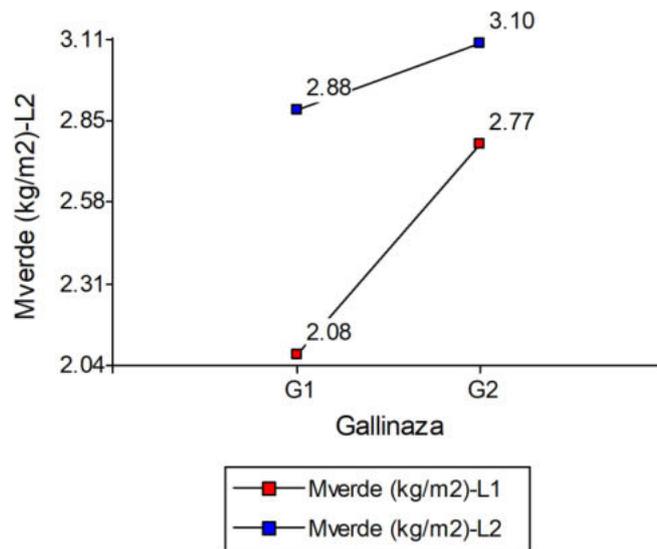
Error: 0.0022 gl: 9

OM	Lodo	Medias	n	Significancia (5 %)
1	L2	2.99	8	A
2	L1	2.43	8	B

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

En el cuadro 8, la prueba de Tukey para materia verde (kg/m²), indica que el estiércol en forma de lodo con un promedio de 2.99 kg/m² es superior.

Gráfico 4. Efecto de interacciones de Gallinaza x Lodo en materia verde (kg/m²)



Indica que los factores no actúan independientemente, influyen conjuntamente sobre la materia verde (kg/m²), las líneas no son paralelas están muy proximas a cruzarse expresando que existe efectos de interacción.

4.3. Materia seca (kg/m²)

El análisis de varianza para materia seca (kg/m²), muestra que hay diferencia estadística para la interacción ($p > 0.05$), expresando diferencia estadística significativa para estiércol seco y lodo de gallina ($p < 0.05$).

El coeficiente de variación (2.1%) indicando confianza experimental.

Cuadro 9. Análisis de varianza de materia seca (kg/m²)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
MSeca (kg/m ²)	16	0.99	0.98	2.1

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloques	6.90E-05	3	2.30E-05	0.14	0.9325
Gallinaza	0.06	1	0.06	348.61	<0.0001
Lodo	0.08	1	0.08	475.92	<0.0001
Gallinaza*Lodo	0.01	1	0.01	32.48	0.0003
Error	1.50E-03	9	1.60E-04		
Total	0.14	15			

*Significativo, Alfa=0.05

El análisis de variancia de efectos simples para materia seca muestra diferencia altamente significativa para los estiércoles seco y el lodo de gallina tiene efecto estadísticamente significativo.

Cuadro 10. Prueba de Tukey materia seca (Kg/m²) factor Gallinaza

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.01439

Error: 0.0002 gl: 9

OM	Gallinaza	Medias	n	Significancia (5 %)
1	G2	0.66	8	A
2	G1	0.55	8	B

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

La prueba de Tukey para materia seca (kg/m²), indica que el estiércol seco con un promedio de 0.66 kg/m² es superior.

Cuadro 11. Prueba de Tukey materia seca (Kg/m2) Factor Lodo

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.01439

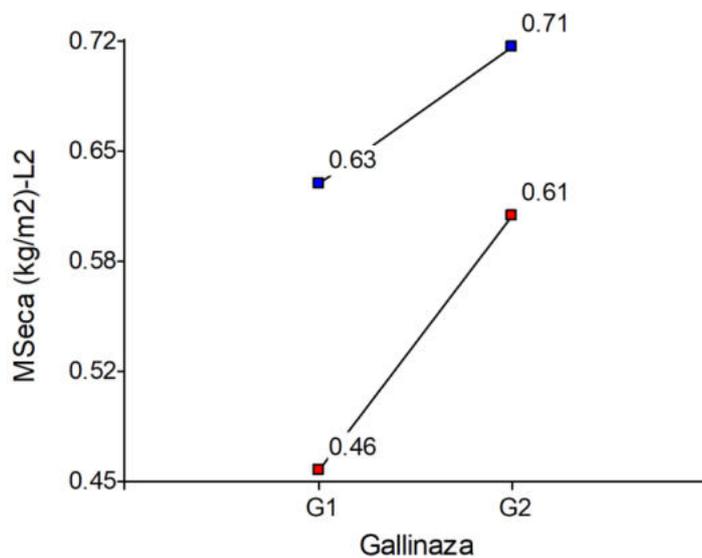
Error: 0.0002 gl: 9

OM	Lodo	Medias	n	Significancia (5 %)
1	L2	0.67	8	A
2	L1	0.54	8	B

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

En el cuadro 11, la prueba de Tukey para materia seca (kg/m²), indica que el estiércol en forma de lodo con un promedio de 2.99 kg/m² es superior.

Gráfico 5. Efecto de interacciones de Gallinaza x Lodo en materia seca (kg/m²)



Indica que los factores no actúan independientemente, influyen conjuntamente sobre la materia seca (kg/m²), las líneas no son paralelas están muy proximas a cruzarse expresando que existe efectos de interacción.

4.4. Numero de hojas por planta

El análisis de varianza de hojas por planta, muestra que no hay diferencia estadística para la interacción ($p > 0.05$), expresando diferencia estadística significativa para estiércol seco y no para lodo de gallina ($p < 0.05$).

El coeficiente de variación (6.95%) indicando confianza experimental.

Cuadro 12. Análisis de varianza de N° de hojas/planta

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
N° hojas/planta	16	0.89	0.82	6.95

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloques	0.5	3	0.17	0.25	0.8594
Gallinaza	42.25	1	42.25	63.38	<0.0001
Lodo	6.25	1	6.25	9.38	0.0135
Gallinaza*Lodo	0	1	0	0	>0.9999
Error	6	9	0.67		
Total	55	15			

*Significativo, Alfa=0.05

El análisis de variancia de efectos simples para número de hojas por planta, muestra diferencia altamente significativa para los estiércoles seco y lodo de gallina, hay interacción.

Cuadro 13. Prueba de Tukey N° de hojas/planta, Factor Gallinaza

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.92352

Error: 0.6667 gl: 9

OM	Gallinaza	Medias	n	Significancia (5 %)
1	G2	13.38	8	A
2	G1	10.13	8	B

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

La prueba de Tukey para número de hojas por planta, indica que el estiércol seco con un promedio de 13.38 hojas es superior

Cuadro 14. Prueba de Tukey N° de hojas/planta, Factor Lodo

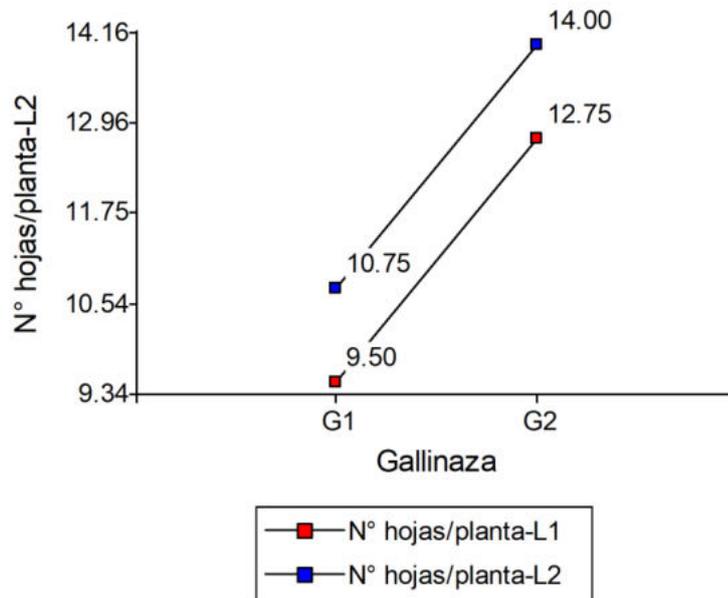
Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.92352
Error: 0.6667 gl: 9

OM	Lodo	Medias	n	Significancia (5 %)
1	L2	12.38	8	A
2	L1	11.13	8	B

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

La prueba de Tukey para número de hojas por planta, indica que el estiércol en lodo con un promedio de 12.38 hojas es superior.

Gráfico 6. Efecto de interacciones de gallinaza x Lodo en N° de hojas/planta



Indica que, si los factores actúan independientemente y no influyen conjuntamente sobre el número de hojas por planta, las líneas son paralelas y no están próximas a cruzarse expresando que no existe efectos de interacción.

4.5. Rendimiento de materia verde kg/hectárea

El análisis de varianza para materia verde kilos por hectárea, muestra que hay diferencia estadística para la interacción ($p > 0.05$), expresando diferencia estadística significativa para estiércol seco y lodo de gallina ($p < 0.05$).

El coeficiente de variación (1.73 %) indicando confianza experimental.

Cuadro 15. Análisis de varianza del rendimiento de materia verde kg/hectárea.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Rdto kg/ha)	16	0.99	0.99	1.73

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloques	271875	3	90625	0.41	0.7472
Gallinaza	84180625	1	84180625	384.46	<0.0001
Lodo	128255625	1	128255625	585.75	<0.0001
Gallinaza*Lodo	22325625	1	22325625	101.96	<0.0001
Error	1970625	9	218958.33		
Total	237004375	15			

* Significativo, Alfa=0.05

Cuadro 16. Prueba de Tukey del rendimiento de materia verde kg/ha.

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=529.26542

Error: 218958.3333 gl: 9

OM	Gallinaza	Medias	n	Significancia (5 %)
1	G2	29375	8	A
2	G1	24787.5	8	B

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

La prueba de Tukey para materia verde kilos por hectárea. indica que el estiércol seco con un promedio de 29 375 kilos por hectárea es superior.

Cuadro 17. Prueba de Tukey de rendimiento de materia verde (kg/ha) Factor Lodo

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=529.26542

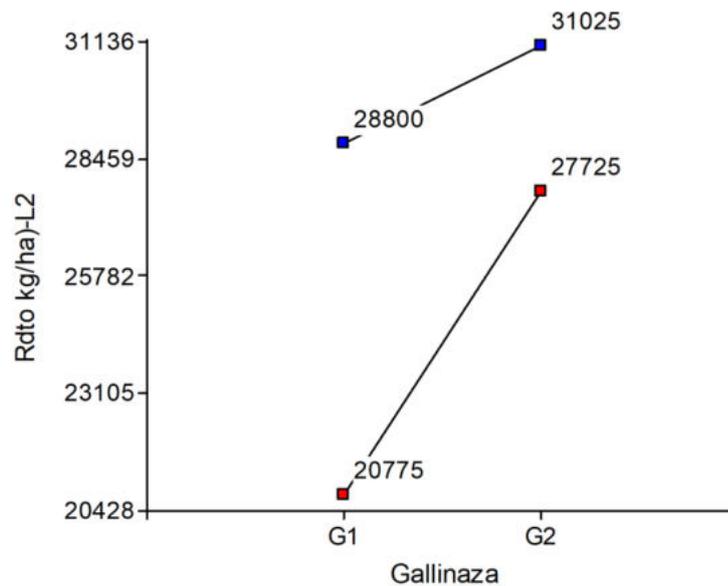
Error: 218958.3333 gl: 9

OM	Lodo	Medias	n	Significancia (5%)
1	L2	29912.5	8	A
2	L1	24250	8	B

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

La prueba de Tukey para materia verde en kilos por hectárea, indica que el estiércol en forma de lodo con un promedio de 29912.5 kilos por hectárea es superior.

Gráfico 7. Efecto de interacciones de Gallinaza x Lodo en N° de hojas/planta



Indica que los factores no actúan independientemente, influyen conjuntamente sobre la materia verde kilos por hectarea, las líneas no son paralelas están muy proximas a cruzarse expresando que existe efectos de interacción

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

Los resultados logrados en altura de planta con el estiércol seco y lodo de gallina, lográndose un valor de 1.57 m con estiércol seco y 1.59 m, con lodo, teniendo un promedio de 1.58 m, a los 60 días. **Chanchari (18)**, menciona en su trabajo de investigación en métodos de plantación una altura de 1.48 m, y en frecuencia de corte de 1.59 m, con un promedio de 1.52 m, estos resultados se puede explicar que en la altura la fertilización influye más que otros factores.

En lo que respecta a materia verde (kg/m²), con el estiércol seco y lodo de gallina, lográndose un valor de 2.94 kg/m² con estiércol seco y 2.99 kg/m², con lodo, teniendo un promedio de 2.965 kg/m². **Chanchari (18)**, logro la mayor producción de materia verde Kg/m² con el método de plantación vertical con un promedio de 2.11 kg/m², **Ruiz (3)**, asimismo menciona que la frecuencia de corte FC2 (corte a los 60 días) logro un mayor promedio 2.26 kg/m², estadísticamente superior a FC1 (corte a los 50 días) que obtuvo 1.51 kg/m².

Los resultados de rendimientos, con el estiércol seco y lodo de gallina, lográndose un valor de 29,375 kg/ha con estiércol seco y 29,912.5 kg/ha, con lodo, teniendo un promedio de 2.965 kg/m². **Chanchari (18)**, menciona que con respecto a los métodos de plantación se presenta la prueba de Tukey, reporta que M1 (plantación vertical), ocupa el primer lugar con un promedio de 21125.00 kg/ha, mientras que, para las frecuencias de corte, FC2 (corte a los 60 días), obtuvo el mayor rendimiento con un promedio de 22550.0 kg/ha, teniendo un promedio de 21,837.5 y **Botero et al (6)**, que la mejor frecuencia de corte fue a los 50 días, y con 88.5 g de fertilizante urea por planta/corte, obtuvo una producción por hectárea/año de materia fresca de 147,408 kg.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES

Después del análisis de los resultados encontrados en el trabajo de investigación, se concluye que:

1. Para interacción si hay significancia estadística en altura de planta, materia verde, materia seca, número de hojas por planta y rendimiento de materia verde por hectárea. En conclusión, para todas las variables dependientes.
2. En las características agronómicas, se obtuvo el mayor valor en la factorial de 40 toneladas de estiércol seco y 40 toneladas de lodo que es tratamiento T4, en altura de 1.68 m, materia verde de 3.1 kilos /m², materia seca de 0.72 kilos/m², número de hojas por planta de 14 hojas.
3. El rendimiento por hectárea en el tratamiento T4 es de 31,025 kilos/ha

CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES

1. Se sugiere fertilizar con el tratamiento T4 (40 toneladas de estiércol de gallinas en seco y en lodo), bajo nuestras condiciones agroclimáticas de la zona ya que dio el mayor rendimiento
2. Realizar análisis bromatológicos de la fabácea de *Canavalia ensiformis* como forrajera.
3. Evaluar de otros estiércoles del ganado que se cría en la zona para la producción de proteínas para forraje.

CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN

- 1.- **MINAG** (Ministerio de Agricultura, PE).. Producción Pecuaria e Industria Avícola. Oficina de estudios económicos y estadísticos. 2010. 11, 14 p.
- 2.- **Mahecha, L., Rosales, M.** Valor nutricional del follaje de Botón de oro *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) Gray, en la producción animal en el trópico. *Livestock Research for Rural Development*, 2005. 17(9).
- 3.- **Ruiz, G. et al.** Efecto de la sección y el método de plantación del tallo en el establecimiento de *Tithonia diversifolia*. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, . 2009, Tomo 43, Número 1,
- 4.- **Ibrahim, M., Villanueva, C. & Mora, J..** Traditional and improved silvopastoral systems and their importance in sustainability of livestock farms. En: Mosquera-Losada, M. R. *Silvopastoralism and Sustainable Land Management*. Wallingford, Oxfordshire, UK: CABI Publishing. 2005. p. 13-18
- 5.- **Mozombite I.** Dosis de fertilización inorgánica y orgánica su efecto en las características agronómicas y rendimiento de forraje *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A. Gray. "BOTON DE ORO" EN LORETO, PERU- 2020. UNAP – Facultad de agronomía, 2021. 75 pp.
- 6.- **Botero Londoño, J. M., Gómez Carabalí, A., & Botero Londoño, M. A.** Rendimiento, parámetros agronómicos y calidad nutricional de la *Tithonia diversifolia* con base en diferentes niveles de fertilización. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, 2019. 10(3), 789-800.
- 7.- **Rios et al** (2012). "Botón de oro (*Tithonia diversifolia* (Hemsl.) Gray) para el trópico. Fundación centro para la investigación de producción agropecuaria. 30 pág.
- 8.- **Gómez & Rivera** (1987). Descripción de malezas en plantaciones de café. Centro Nacional de Investigación en café Chinchiná (Caldas) 490p
- 9.- **Nash** (1876). Flora de Guatemala EN: Fieldiana: Botany 24:323-324
- 10.- **Arronis Diaz Victoria.** Bancos forrajeros de energía y proteína como estrategia para enfrentar los efectos negativos del cambio climático. 2014. 13p.
- 11.- **Gallego L., Mahecha L., Angulo J.,** Potencial forrajero de *Tithonia diversifolia* Hemsl. A Gray en la producción de vacas lecheras. *Rev Agron. Mesoam.* 2014. 25(2), 393-403.

- 12.- **Flórez, D., & Gómez, B.** Estimación de costos de producción de terneras en fase de cría en la hacienda aposentos, municipio de Chinácota, Norte de Santander. Revista Facultad Ciencias agropecuarias. 2015.
- 13.- **Moharana, P.C. And Biswas, D.R.** Assessment of maturity indices of rock phosphate enriched composts using variable crop residues. Bioresource technology, 222, 2016, p. 1-13.
- 14.- **Estrada, M.** Manejo y procesamiento de la Gallinaza. Revista Lasallista de investigación. Antioquia, Colombia. 2005. 43-48pp.
- 15.- **Véliz, P. H. R.** Efecto de tres abonos orgánicos sobre el rendimiento y precocidad de la cosecha en el cultivo de sábila. Guastatoya, el progreso. Zacapa. . 2014
- 16.- **Botero, J; Carabali, A Y Londoño.** (2019). Rendimiento, parámetros agronómicos y calidad nutricional de la *Tithonia diversifolia* con base en diferentes niveles de fertilización. Rev Mex Cienc Pecu, 10(3):789-800. (Fecha de consulta 12 de Enero de 2020).
- 17.- **Guatusmal, C., Escobar, L., Hernán, D., Cardona, J., Castro, E., (2020).** Producción y calidad de *Tithonia diversifolia* y *Sambucus nigra* en trópico altoandino colombiano. Artículo científico. (Fecha de Consulta 12 de Enero de 2020). Volumen 31(1):193-208. ISSN 2215-3608
- 18.- **Chanchari P.** “Método de plantación y frecuencia de corte en las características agronómicas y rendimiento del forraje *Tithonia diversifolia* “Botón De Oro” En Iquitos – 2019”

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	274.3	93	27.3
Noviembre	34.29	23.3	283.9	93	27.1
Diciembre	33.23	23.8	295.2	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 18. Altura de Planta (m)

BLOQUES	G1		G2	
	L1	L2	L1	L2
I	1.44	1.55	1.51	1.71
II	1.46	1.58	1.48	1.65
III	1.41	1.49	1.45	1.68
IV	1.51	1.4	1.41	1.69

Cuadro 19. Materia verde de planta entera (kg/m²)

BLOQUES	G1		G2	
	L1	L2	L1	L2
I	2.05	2.94	2.75	3.05
II	2.1	2.91	2.78	3.12
III	2.04	2.84	2.81	3.16
IV	2.12	2.83	2.75	3.08

Cuadro 20. Materia seca de planta entera (Kg/m²)

BLOQUES	G1		G2	
	L1	L2	L1	L2
I	0.45	0.65	0.61	0.70
II	0.46	0.64	0.61	0.72
III	0.45	0.62	0.62	0.73
IV	0.47	0.62	0.61	0.71

Cuadro 21. Número de hojas/planta

BLOQUES	G1		G2	
	L1	L2	L1	L2
I	9.00	11.00	13.00	14.00
II	10.00	10.00	12.00	15.00
III	10.00	12.00	13.00	13.00
IV	9.00	10.00	13.00	14.00

Cuadro 22. Rendimiento por hectárea (Kg)

BLOQUES	G1		G2	
	L1	L2	L1	L2
I	20500	29400	27500	30500
II	21000	29100	27800	31200
III	20400	28400	28100	31600
IV	21200	28300	27500	30800

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

FICHA

DISEÑO EXPERIMENTAL: Diseño de Bloque Completo al Azar con un arreglo factorial de 2 x 2 con cuatro tratamientos y cuatro 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) G	(p valor) L
Altura (m)	0.9999	0.9004	0.7786
Mverde (kg/m ²)	0.0063	0.9999	0.9999
Mseca (kg/m ²)	0.3274	0.9999	0.9999
N° hojas/planta	0.6111	0.9999	0.1961
Rdto kg/ha)	0.0063	0.9999	0.9999

CONCLUSIÓN

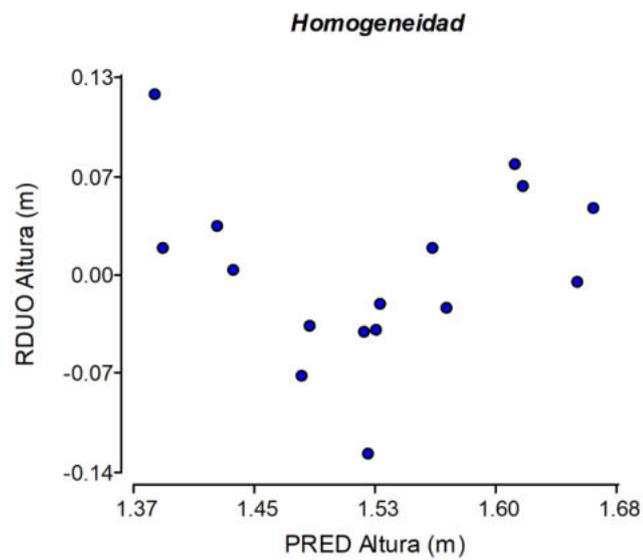
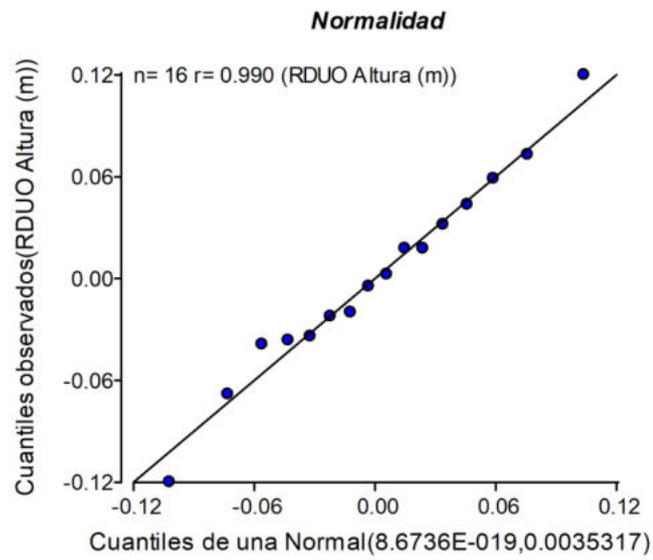
Errores aleatorios con distribución normal y varianzas homogéneas todas las variables

RECOMENDACIÓN

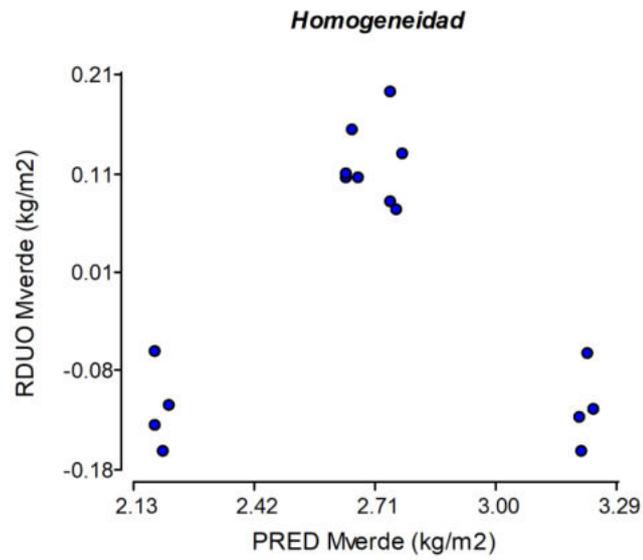
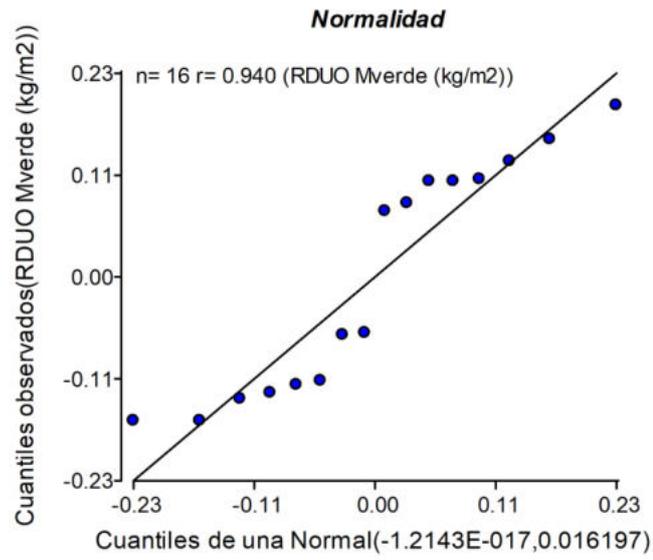
Realizar Pruebas estadísticas Paramétricas para todas las variables en estudio.

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

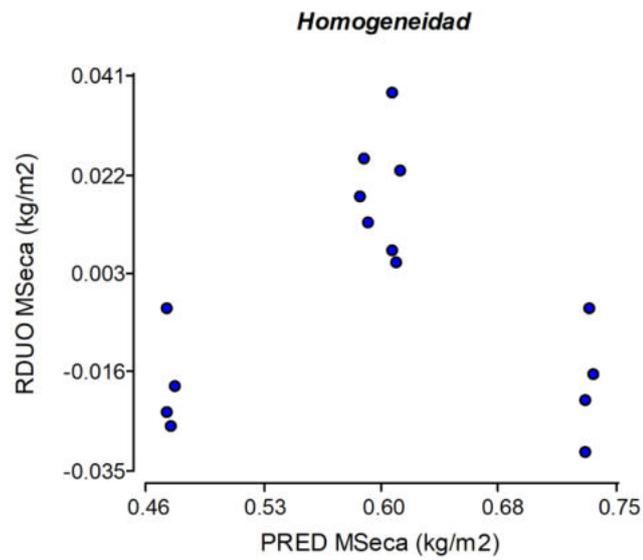
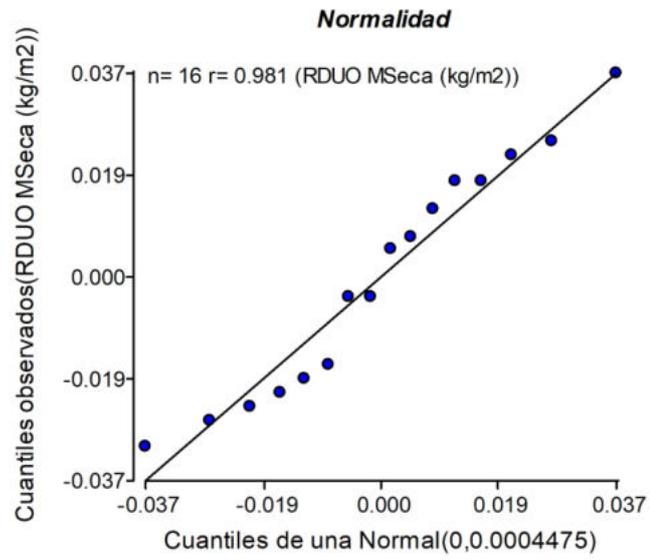
Altura de planta (m)



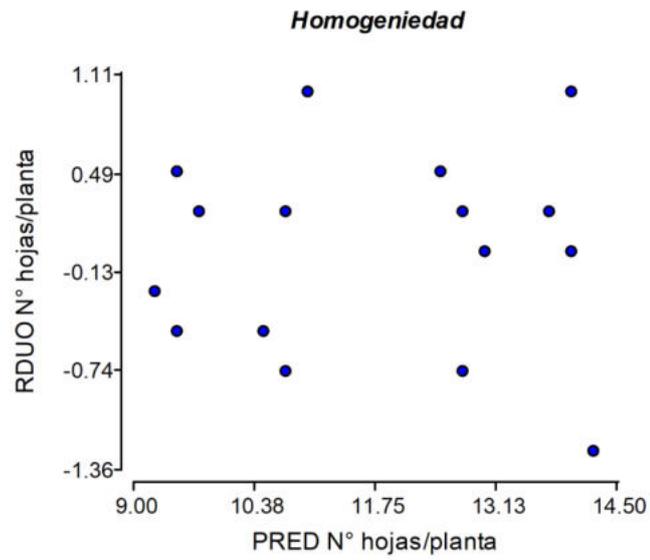
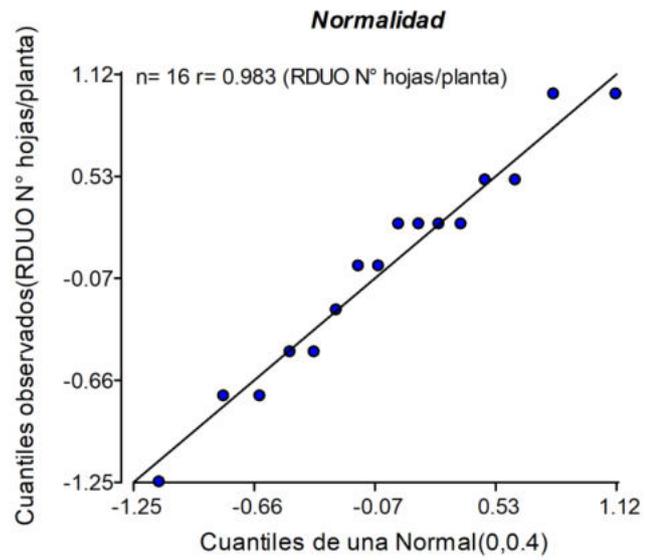
Materia verde (kg/m2)



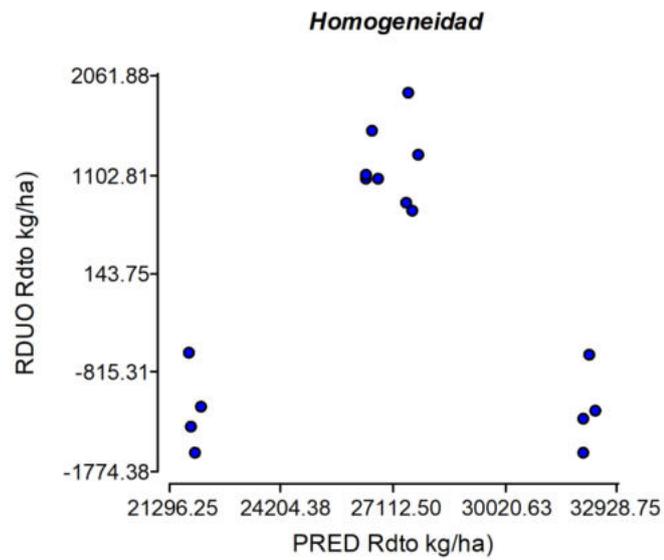
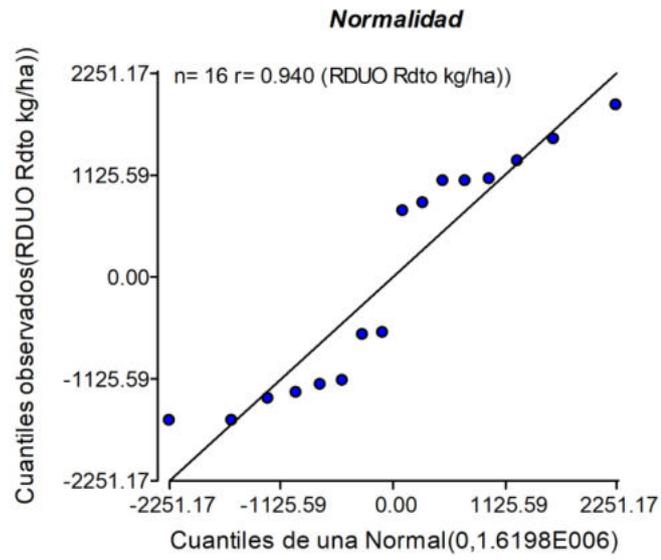
Materia seca (kg/m²)



N° hojas/planta



Rendimiento Kg/ha



INSTITUTO DE CULTIVOS TROPICALES
ANALISIS DE SUELOS

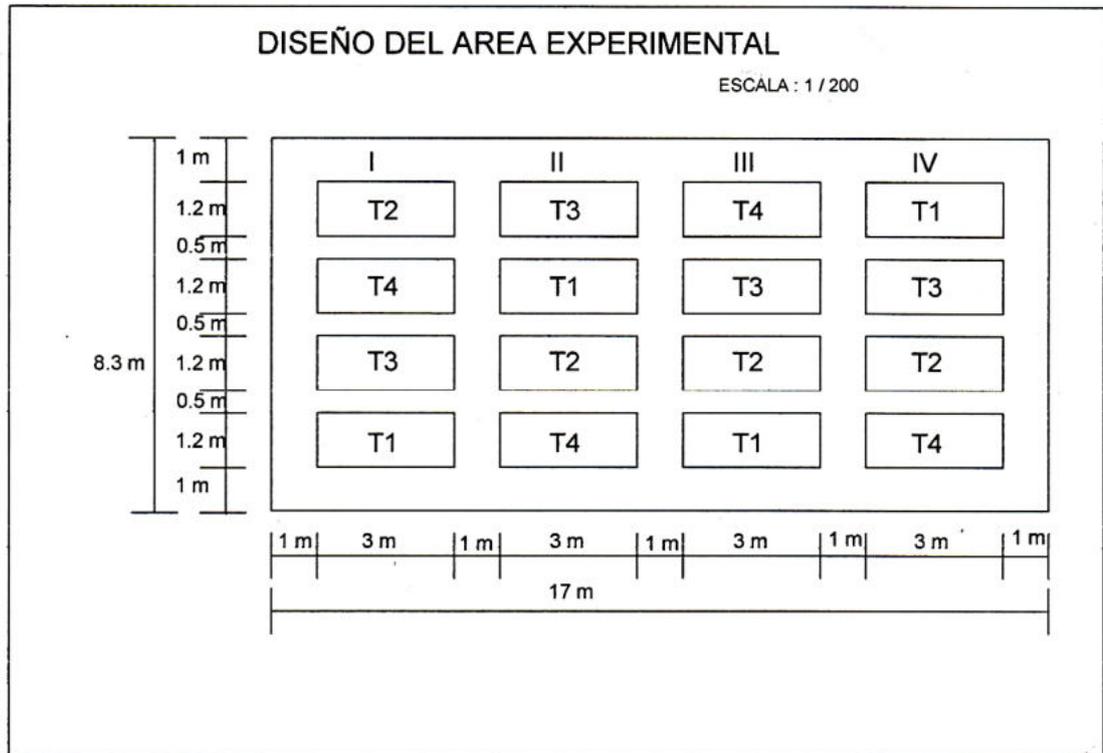
TABLA DE INTERPRETACION DE ANALISIS DE SUELOS

SALINIDAD								
Clasificación	C.E (mS/cm)	Clasificación	Materia Orgánica %	Fósforo disponible ppm P	Potasio disponible ppm K	Clasificación	K/Mg	Ca/Mg
* No salino	< 2	* Bajo	< 2	< 7.0	< 100	* Normal	0.2 - 0.3	5 - 9
* Ligeramente salino	2 - 4	* Medio	2 - 4	7.0 - 14.0	100 - 240	* Def. Mg	> 0.5	
* Medianamente salino	4 - 8	* Alto	> 4	> 14.0	> 240	* Def. K	> 0.2	
* Fuertemente salino	8 - 16					* Def. Mg		> 10
* Extremadamente salino	> 16							

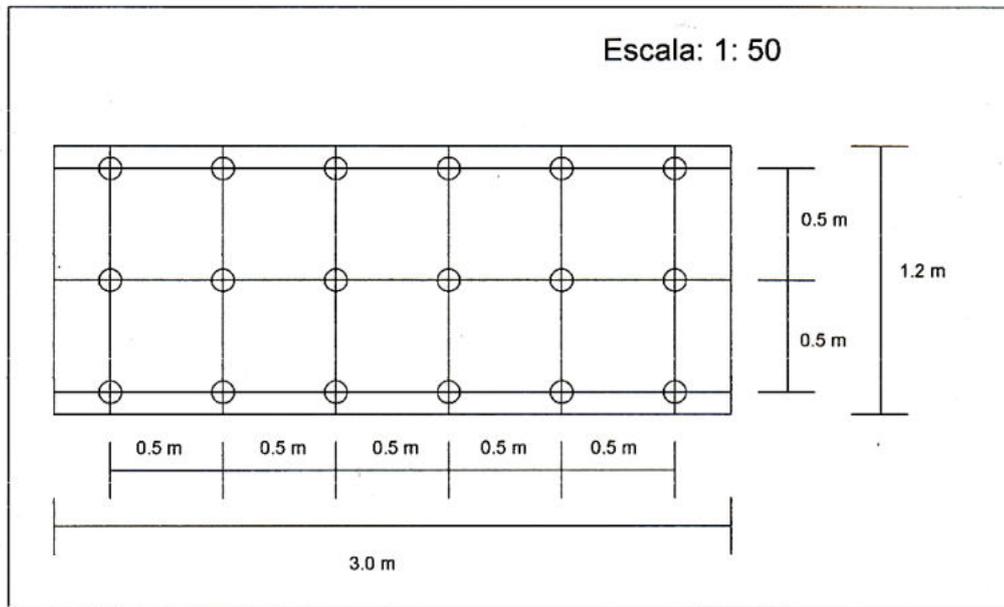
Equiv. : 1 mS/cm = 1 dS/m = 1 mmhos/cm

Reacción o pH		CLASES TEXTURALES				Distribución de Cationes %		
Clasificación	pH							
* Fuertemente ácido	< 5.5	Are	= Arena	Fra - Arc- Are	= Franco Arcillo Arenoso	Ca ²⁺	=	60 - 75
* Moderadamente ácido	5.6 - 6.0	Are - Fra	= Arena Franca	Fra - Arc	= Franco Arcilloso	Mg ²⁺	=	15 - 20
* Ligeramente ácido	6.1 - 6.99	Fra - Are	= Franco Arenoso	Fra - Arc - Lim	= Franco Arcillo Limoso	K ⁺	=	3 - 7
* Neutro	7.0	Fra	= Franco	Arc - Are	= Arcillo Arenoso	Na ⁺	=	< 15
* Ligeramente alcalino	7.01 - 7.8	Fra - Lim	= Franco Limoso	Arc - Lim	= Arcillo Limoso			
* Moderadamente alcalino	7.9 - 8.4	Lim	= Limoso	Arc	= Arcilloso			
* Fuertemente alcalino	> 8.5							

Anexo 6. Diseño del área experimental

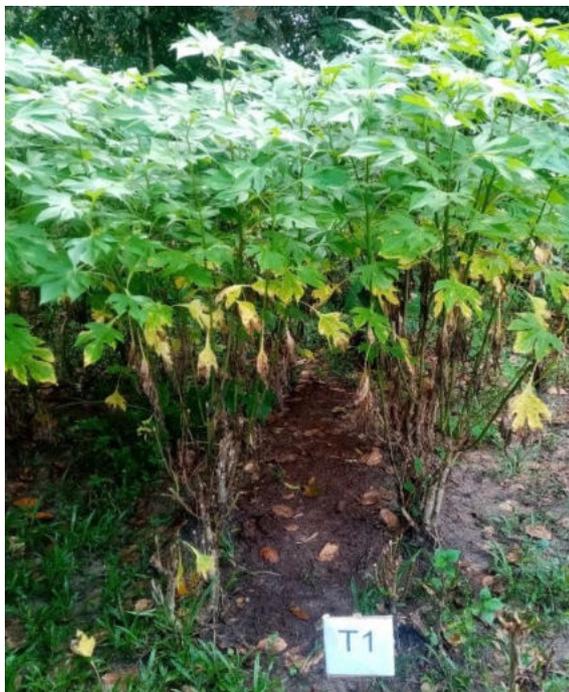


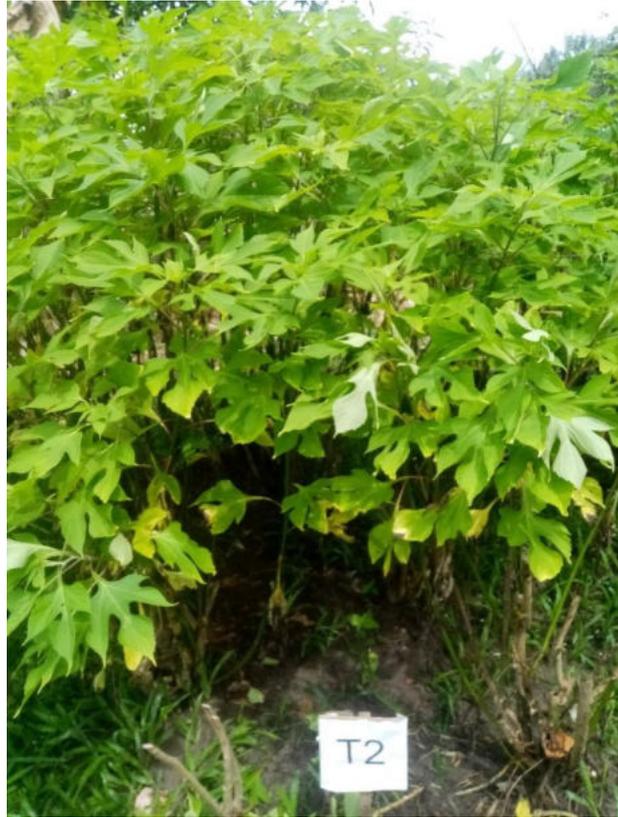
Anexo 7. Diseño de la parcela experimental



Anexo 8. Fotos del experimento

TRATAMIENTOS







PESO DE MATERIA VERDE



PESO PARA MATERIA SECA