



UNAP



**FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**

TESIS

**“FERTILIZACIÓN FOLIAR INORGÁNICA EN EL RENDIMIENTO
DE FORRAJE DE *Zea mays* VAR. MARGINAL 28T EN
ZUNGAROCOCHA”**

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

**PRESENTADO POR:
ROBERTO HUERTA GUEVARA**

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

**IQUITOS, PERÚ
2024**



UNAP

**FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS No. 068-CGYT-FA-UNAP-2024.

En Iquitos, a los 29 días del mes de agosto del 2024, a horas 07:00pm, se dio inicio a la sustentación pública de la Tesis titulada: **"FERTILIZACIÓN FOLIAR INORGÁNICA EN EL RENDIMIENTO DE FORRAJE DE *Zea mays* VAR. MARGINAL 28T EN ZUNGAROCOCHA"**, aprobado con Resolución Decanal N°012-CGYT-FA-UNAP-2024, presentado por el Bachiller: **ROBERTO HUERTA GUEVARA**, 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.048-CGYT-FA-UNAP-2024, está integrado por:

| | |
|---------------------------------|------------|
| Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc. | Presidente |
| Ing. JULIO PINEDO JIMENEZ, Dr. | Miembro |
| Ing. RAFAEL CHAVEZ VASQUEZ, 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:

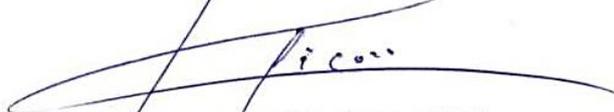
La sustentación pública y la Tesis han sido: *APROBADA* con la calificación *BUENA*

Estando el Bachiller *APTO* para obtener el Título Profesional de *INGENIERO AGRÓNOMO*

Siendo las *08:30 pm*, se dio por terminado el acto **ACADÉMICO**.


Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.
Presidente


Ing. JULIO PINEDO JIMENEZ, Dr.
Miembro


Ing. RAFAEL CHAVEZ VASQUEZ, Dr.
Miembro


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

JURADO Y ASESOR

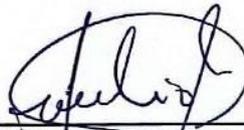
**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**

Tesis aprobada en sustentación pública el 20 de agosto del 2024, 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. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.
Presidente



Ing. JULIO PINEDO JIMENEZ, Dr.
Miembro



Ing. RAFAEL CHAVEZ VASQUEZ, Dr.
Miembro



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



Ing. FIDEL ASPAÑO VARELA, Dr.
Decano



RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD

Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

FA_TESIS_HUERTA GUEVARA.pdf

AUTOR

ROBERTO HUERTA GUEVARA

RECuento DE PALABRAS

4733 Words

RECuento DE CARACTERES

21924 Characters

RECuento DE PÁGINAS

30 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

487.9KB

FECHA DE ENTREGA

Jul 14, 2024 6:54 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Jul 14, 2024 6:54 PM GMT-5

● 32% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 29% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 30% Base de datos de trabajos entregados
- 0% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)

Resumen

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.

AGRADECIMIENTO

- El rotundo agradecimiento al Ing. **MANUEL CALIXTO ÁVILA 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.

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 | 3 |
| 1.1. Antecedentes..... | 3 |
| 1.2. Bases teóricas | 3 |
| 1.3. Definición de términos básicos | 6 |
| CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES | 7 |
| 2.1. Formulación de la hipótesis | 7 |
| 2.1.1. Hipótesis general..... | 7 |
| 2.2. Variables y su operacionalización | 7 |
| 2.2.1. Identificación de las variables | 7 |
| 2.2.2. Operacionalización de las variables..... | 8 |
| CAPÍTULO III: METODOLOGÍA | 9 |
| 3.1. Tipo y diseño | 9 |
| 3.1.1. Tipo de investigación..... | 9 |
| 3.1.2. Diseño de la investigación | 9 |
| 3.2. Diseño muestral..... | 9 |
| 3.2.1. Población..... | 9 |
| 3.2.2. Muestra | 9 |
| 3.2.3. Muestreo | 10 |
| 3.3. Procedimientos de recolección de datos..... | 10 |
| 3.3.1. Instrumentos de recolección de datos | 10 |
| 3.3.2. Manejo agronómico del cultivo | 11 |
| 3.3.3. Instrumento y evaluación..... | 11 |

| | |
|---|----|
| 3.4. Procesamiento y análisis de los datos | 12 |
| 3.5. Aspectos éticos..... | 12 |
| CAPÍTULO IV: RESULTADOS | 13 |
| 4.1. Características agronómicas..... | 13 |
| 4.1.1. Altura (m)..... | 13 |
| 4.1.2. Materia verde (kg/m ²) | 14 |
| 4.1.3. Peso de tallos (kg/m ²)..... | 16 |
| 4.1.4. Peso de hojas (kg/m ²) | 17 |
| 4.1.5. Materia seca (kg/m ²)..... | 19 |
| 4.1.6. Rendimiento | 20 |
| CAPÍTULO V: DISCUSIÓN..... | 21 |
| CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES | 22 |
| CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES | 23 |
| CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN..... | 24 |
| ANEXOS | 27 |
| 1. Datos meteorológicos. 2024 | 28 |
| 2. Datos de campo..... | 29 |
| 3. Pruebas de normalidad y de homogeneidad de varianzas de las variables en estudio | 30 |
| 4. Reporte de analisis de caracterización | 31 |
| 5. Disposición del área experimental | 32 |
| 6. Diseño de la parcela experimental..... | 33 |
| 7. Fotos de las evaluaciones realizadas | 34 |

ÍNDICE DE CUADROS

| | Pág. |
|--|-------------|
| Cuadro 1. Operacionalización de las variables de investigación | 8 |
| Cuadro 2. Tratamientos en estudio | 9 |
| Cuadro 3. Análisis de varianza de altura (cm)..... | 13 |
| Cuadro 4. Prueba de Tukey de altura de planta (m) | 13 |
| Cuadro 5. Análisis de varianza de materia verde (kg/m ²)..... | 14 |
| Cuadro 6. Prueba de Tukey de materia verde (kg/m ²) | 15 |
| Cuadro 7. Análisis de varianza del Peso de tallos (kg/m ²) | 16 |
| Cuadro 8. Prueba de Tukey | 16 |
| Cuadro 9. Análisis de varianza de peso de hojas (kg/m ²) | 17 |
| Cuadro 10. Prueba de Tukey de peso de hojas (kg/m ²)..... | 18 |
| Cuadro 11. Análisis de varianza de materia seca (kg/m ²) | 19 |
| Cuadro 12. Prueba de Tukey de materia seca (kg/m ²)..... | 19 |
| Cuadro 13. Proyecciones a rendimiento por parcela, hectárea | 20 |

ÍNDICE DE GRÁFICOS

| | Pág. |
|---|-------------|
| Gráfico 1. Altura de la planta (m) | 14 |
| Gráfico 2. Materia verde (kg/m ²) | 15 |
| Gráfico 3. Peso de tallos (kg/m ²)..... | 17 |
| Gráfico 4. Peso de hojas (kg/m ²)..... | 18 |
| Gráfico 5. Materia seca (kg/m ²)..... | 20 |

RESUMEN

Los fertilizantes foliares inorgánicos es una alternativa para la producción de forraje de maíz como complemento a la fertilización del suelo, la facultad de agronomía de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, realiza investigación en “FERTILIZACIÓN FOLIAR INORGANICA EN EL RENDIMIENTO DE FORRAJE DE *Zea mays* VAR. MARGINAL 28T EN ZUNGAROCOCHA”. El tiempo de evaluación fue a los 45 días de comenzado el trabajo de investigación, con parcelas de 5 m x 1.2 m (6 m²), con un Diseño de Bloque Completo al Azar (D.B.C.A), con cinco tratamientos y cuatro repeticiones, los tratamientos en estudio fueron: T0 (TESTIGO), T1 (“MAS HOJAS 20-20-20”), T2 (“EXTRA FOLLAJE 36-6-10”), T3 (“PAWER HOJAS 40-10-10”) y T4 (“SUPER FOLLAJE 45-10-10”), donde la altura de planta (m) fue de 1.99 m. con el tratamiento T4 (1 kilo de Super follaje 45-10-10/200 litros de agua), el peso de materia verde y seca se obtuvo 4.1 y 0.86 kilos por metro cuadrado con el tratamiento T4 (1 kilo de Super follaje 45-10-10/200 litros de agua). En lo que respecta al peso de hojas y tallos se logró 1.6 y 2.5 kilos por metro cuadrado con el tratamiento T4 (1 kilo de Super follaje 45-10-10/200 litros de agua) y en rendimiento de materia verde de planta entera de 41 000 kilos por hectárea con el tratamiento T4 (1 kilo de Super follaje 45-10-10/200 litros de agua).

Palabras clave: fertilizante foliar, forraje, materia verde y seca.

ABSTRACT

Inorganic foliar fertilizers are an alternative for the production of corn forage as a complement to soil fertilization. The Faculty of Agronomy of the National University of the Peruvian Amazon carries out research on "INORGANIC FOLIAR FERTILIZATION IN THE FORAGE YIELD OF *Zea mays*." VAR. MARGINAL 28T IN ZUNGAROCOCHA". The evaluation time was 45 days after the research work began, with plots of 5 m x 1.2 m (6 m²), with a Random Complete Block Design (RBC), with five treatments and four repetitions, the treatments in study were: T0 (WITNESS), T1 ("MORE LEAVES 20-20-20"), T2 ("EXTRA FOLIAGE 36-6-10"), T3 ("PAWER LEAVES 40-10-10") and T4 (" SUPER FOLIAGE 45-10-10"), where the plant height (m) was 1.99 m. with the T4 treatment (1 kilo of Super foliage 45-10-10/200 liters of water), the weight of green and dry matter was obtained 4.1 and 0.86 kilos per square meter with the T4 treatment (1 kilo of Super foliage 45-10-10/200 liters of water). 10-10/200 liters of water). Regarding the weight of leaves and stems, 1.6 and 2.5 kilos per square meter were achieved with the T4 treatment (1 kilo of Super foliage 45-10-10/200 liters of water) and in green matter yield of the whole plant. 41,000 kilos per hectare with the T4 treatment (1 kilo of Super foliage 45-10-10/200 liters of water)

Keywords: foliar fertilizer, forage, green and dry matter.

INTRODUCCIÓN

La planta de maíz forrajero es utilizada principalmente como fuente de energía en la alimentación animal con el objetivo principal de ser transformado en carne y leche. Se puede suministrar picado y por su alto contenido de carbohidratos se puede ensilar entre los 75 – 115 días posteriores a la siembra, se aprovecha como alimento ganadero en varias etapas del crecimiento de la planta, algunos antes que florezca y otros cuando está en choclo la mazorca.

El ganadero de la región, siembra muy poco el cultivo de maíz para forraje, mayormente lo hace para su consumo familiar y en áreas muy pequeñas y son muy pocos los que utilizan el rastrojo en la alimentación de sus animales. En la región de San Martín específicamente en el distrito de Calzada se cambió los pastos tradicionales por maíz forrajero con la variedad Marginal 28 tropical y es cortado a los 75 días y luego ensilado.

Otros de los problemas es que el ganadero de la zona, siembras pastos para pastoreo como las Brachiarias en barbechos jóvenes ya que una vez sembrada no tiene que realizar muchos manejos y en la amazonia cuentan con mayor cantidad de área que pueden utilizar, causando deforestación y compactación del suelo. La disponibilidad de forraje de calidad está relacionada directamente con las prácticas adecuadas en el manejo del pasto para lograr buenos rendimientos, lo que trae como resultado una alta productividad en leche y carne. **VEGA** ¹.

La poca inversión en abonos para fertilizar los suelos y aportar nutrientes a los pastos que esta biomasa verde sea de calidad en la alimentación. **GONZÁLES et al**, ², El ganadero poco aplica fertilizantes foliar y no conoce que es un manejo para optimizar la productividad de los cultivos **MAMANI et al**, ³. no es común que los ganaderos de la región, utilicen la fertilización foliar en sus pastos o forrajes, debido a la falta de conocimientos y recursos económicos. Es necesario conocer los efectos que tienen

los fertilizantes foliares inorgánicos en las características agronómicas y rendimiento del cultivo de maíz para chala en la zona de Zungarococha.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes

INIA ⁴. El Programa Nacional de Innovación agraria, saco el maíz forrajero INIA 617-Chuska con un promedio de cosecha de 100 días para la producción de materia verde con un promedio 95 toneladas por hectárea.

AHUIITE ⁵, menciona sobre el efecto de cuatro Fertilizantes Foliare Inorgánicos, aplicados en el pasto Panicum máximum cultivar Tanzania en la comunidad de Zungarococha. Con una producción de 41,100 kilos por hectárea.

El maíz para forraje tiene una buena productividad de 40 a 90 toneladas por hectárea corte, demostrando su rápido crecimiento y desarrollo y un excelente alimento para los rumiantes. ⁶

1.2. Bases teóricas

El cultivo de maíz chalero utilizado para la alimentación ganadera porque en corto tiempo se puede obtener altos rendimientos de biomasa verde, es palatable por su contenido de sacarosa y muy digestible que los animales pueden aprovechar ⁶.

La demanda de maíz tiene una demanda hasta el 2030 de 235 millones de toneladas más ya que actualmente se produce 165 millones de toneladas actuales y se proyecta que para 2030 de 400 millones ⁷.

Taxonomía Según **VALLADARES** ⁸ señala la taxonomía del maíz de la siguiente.

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Liliopsida

Orden: Poales

Familia: Poaceae

Género: Zea

Especie: Mays.

Según los Mexicanos el maíz tiene su domesticación en Mesoamérica y desde ese lugar se expandió a todo América y el mundo, eso hace diez mil años atrás ⁹ .

Ficha técnica del maíz amarillo duro marginal 28 tropical

Adaptación

EL ámbito de desarrollo del cultivo de la variedad Marginal 28 Tropical (M 28 T) es la selva alta y costa norte del Perú. Es una variedad resistente al acame y tolerante a la sequía, así como a la roya y el carbón. ¹⁰

Origen

La variedad marginal 28 tropical es un compuesto que resulta de un cruzamiento inter e intra poblacional de los cultivares ACROSS 7728, FERKE 7928, LA MAQUINA 7928 provenientes del CIMMYT, mejorada y adaptada por el INIA a condiciones tropicales de selva y costa norte del Perú ¹⁰

Según **INTA** ¹¹, para maíz híbrido es necesario poner 130 kilos de fertilizante compuesto 12-30-10 a la siembra y a los 45 días 100 de urea (46% N).

Fertilización foliar

La fertilización en el cultivo de maíz influye de diversas maneras, destacándose el fomento del desarrollo vegetativo de la planta, mayor fotosíntesis, desarrollo radicular, floración, maduración y la formación de semillas. Otro aspecto influyente de la fertilización o nutrición de la planta es la promoción en la

formación de almidón y azúcar, resistencia contra enfermedades y fortaleza de los tallos ¹²

Salas ¹³, menciona que los fertilizantes foliares son los que ayudan aportar nutrientes básicos para el suelo y pasto, lo más comunes son los macronutrientes que las plantas necesitan en mayores cantidades para su crecimiento y desarrollo.

Mientras que **Trinidad & Aguilar** ¹⁴, menciona que el pH de la solución influye en los resultados de la aplicación de fertilizantes foliares y las partículas de los nutrientes tengan el tamaño ideal y debe tener un coadyuvante para mejorar la fijación y la aplicación.

El Maíz forrajero en la ganadería

El cultivo de maíz forrajero es una alternativa por su alta producción de materia verde en un corto periodo, es altamente palatable ya que contiene azúcares en su composición y ni que hablar su digestibilidad cuando está en sus primeras etapas de su actividad fisiológica. ¹⁵.

El maíz como alimento forrajero viene remplazando a los pastos y forrajes tradicionales por sus múltiples ventajas y uno de ellos que se puede tecnificarle, bajo costo para su producción y mayor producción por espacio de área y los animales lo consumen muy bien. Además, tiene mayor materia seca que otras especies forrajeras y por conteniendo de nutrientes nutritivos por hectárea ¹⁶.

1.3. Definición de términos básicos

Biofertilizante. Son fertilizantes orgánicos que proporcionan a las plantas los nutrientes necesarios para su desarrollo, al mismo tiempo mejoran la calidad del suelo y ayudan a conseguir un entorno microbiológico más óptimo y natural. ¹⁷

Cutícula. Es la capa protectora que se encuentra en la superficie más externa de las plantas y que interacciona con el ambiente, la cual se encuentra en todas las partes aéreas de las plantas superiores. ¹⁸

Epidermis. Constituye el tejido de protección de tallos, hojas, raíces, flores, frutos y semillas. Esta protección es doble, frente a patógenos y frente a daños mecánicos. ¹⁹

Fertilizante foliar. Corrige las deficiencias nutrimentales de las plantas, favorece el buen desarrollo de los cultivos y mejora el rendimiento y la calidad del producto. ²⁰

Follaje. Se llama así a las hojas y tallos tierno que tiene las plantas. ²¹

Forraje. Se indica a todo alimento que se aporta al ganado por acción del ser humano. ²²

Producción vegetal. Se llama así a un incremento de volumen de biomasa aérea por área de superficie por acción de algún insumo adicional. ²³

CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.1. Formulación de la hipótesis

2.1.1. Hipótesis general

Los fertilizantes foliares inorgánicos tiene efecto en las características agronómicas y rendimiento del forraje del Zea mays marginal 28 tropical.

2.2. Variables y su operacionalización

2.2.1. Identificación de las variables

Variables independientes

X1= Fertilizantes foliares inorgánicos

X.1.1. TESTIGO

X1.2: PRODUCTO "MAS HOJAS 20-20-20"

X1.3: PRODUCTO "EXTRA FOLLAJE 36-6-10"

X1.4: PRODUCTO "PAWER HOJAS 40-10-10"

X1.4: PRODUCTO "SUPER FOLLAJE 45-10-10"

Variables dependientes

Y1= Características Agronómicas

Y.1.1. Altura de planta (m)

Y.1.2 relación hojas: tallos

Y2= Rendimiento

Y.2.1. Materia Verde (kg/m²)

Y.2.2. Materia seca (kg/m²)

Y.2.3. rendimiento por hectárea/m²

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.- Fertilizante foliar inorgánico | Nutrientes macro y micro en forma inorgánica soluble en agua | Cuantitativas | Testigo Más hojas 20-20-20 Extra follaje 36-6-10 Pawer hojas 40-10-10 Super follaje 45-10-10 | Nominal | nulo normal normal normal normal | Nada Kilo/200 lt de agua Kilo/200 lt de agua Kilo/200 lt de agua Kilo/200 lt de agua | Formato de registro de toma de datos de evaluación |
| Y.- característica agronómicas y rendimiento de forraje rendimiento | Es la evaluación de las diferentes partes de la planta en relación a su peso que puede obtener por área | Cuantitativas | Altura de planta Materia verde Materia seca Relación hoja: tallo Rendimiento/hectárea | Razón Razón Razón Razón Razón | Continua Continua Continua Continua Continua | Metro Kg/m ² Kg/m ² kg tm | Formato de registro de toma de datos de evaluación |

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño

3.1.1. Tipo de investigación

La investigación es experimental, transversal y prospectiva, el nivel de la investigación es explicativo o de causa y efecto.

3.1.2. Diseño de la investigación

Es Analítico. Para cumplir los objetivos planteado se utilizó el Diseño Completo al Azar con 5 tratamientos y 4 repeticiones.

Cuadro 2. Tratamientos en estudio

| Fuente | Tratamiento | Dosis |
|------------------------------------|-------------|---|
| Fertilizantes foliares inorgánicos | T0 | 0 kilos/200 litros de agua |
| | T1 | 1 kilo de Mas hojas 20-20-20/200 litros de agua |
| | T2 | 1 kilo de Extra follaje 36-6-10/200 litros de agua |
| | T3 | 1 kilo de Pauer hojas 40-10-10/200 litros de agua |
| | T4 | 1 kilo de Super follaje 45-10-10/200 litros de agua |

3.2. Diseño muestral

3.2.1. Población

Fue de 600 plantas que fueron divididas en 4 tratamientos y 4 repeticiones con 30 plantas por unidad experimental.

3.2.2. Muestra

Se muestrearon 4 plantas por cada unidad experimental, teniendo 80 muestras para la investigación.

3.2.3. Muestreo

- **Criterios de selección**

Se tomó aquellas plantas bien conformadas que estén dentro de la unidad experimental.

- **Inclusión**

Fueron las 480 plantas que este en la investigación.

- **Exclusión**

Aquellas plantas enfermas ya sea por plaga o enfermedad.

3.3. Procedimientos de recolección de datos

3.3.1. Instrumentos de recolección de datos

El instrumento que se utilizó para la recolección de datos fue el registro, balanza digital, wincha, machete y calculadora. Se evaluó a los 45 días.

Características del campo experimental

De las parcelas.

| | |
|-------------|------------------|
| Cantidad: | 20 |
| Largo: | 5.0m |
| Ancho: | 1.2 m |
| Separación: | 1 m |
| Área: | 6 m ² |

De Bloques.

| | |
|-------------|-------------------|
| Cantidad: | 4 |
| Largo: | 23 m |
| Ancho: | 1.2 m |
| Separación: | 1 m |
| Área: | 28 m ² |

Del campo experimental

| | |
|--------|--------------------|
| Largo: | 23 m |
| Ancho: | 10 m |
| Área: | 230 m ² |

3.3.2. Manejo agronómico del cultivo

- a. **Trazado del campo experimental:** Se utilizó jornaleros para la limpieza el área previamente medida para distribuirlos en bloques y parcelas.
- b. **Muestreo del suelo:** Se tomó los análisis de suelo del Bachiller Cleider Aldo Angulo Flores y es de baja fertilidad y muy fuertemente ácido.
- c. **Siembra:** Se realizó tres semillas (botánicas) por golpe a un distanciamiento de 50 centímetros entre plantas y 50 centímetros entre surco.
- d. **Aplicación de abono de fondo:** Se aplicó 2 toneladas por hectárea esto quiere decir 2 kilos de bovinaza por metro cuadrado.
- e. **Aplicación de fertilizante foliar:** Se cuenta con cuatro fertilizantes foliares inorgánicos que son: **Mas hojas 20-20-20, Extra follaje 36-6-10, Pauer hojas 40-10-10 y Super follaje 45-10-10** con una proporción de 10 gramos en 20 litros de agua fue la concentración para la aplicación foliar una sola vez cada semana en horas de la tarde.

Los fertilizantes que se utilizaron se encuentra en venta en las agropecuarias de la ciudad de Iquitos y son fáciles de pesar con balanza grameras y se diluyen muy bien en agua.

3.3.3. Instrumento y evaluación

- a. **Altura de planta.** Para esto se utilizó una regla milimetrada, que nos indicó la altura en metros donde el nivel del suelo hasta la última hoja verdadera

- b. **Peso de materia verde.** El instrumento que se utilizó fue el metro cuadrado, dentro de esto se cortó y se pesó en balanza portátil digital.
- c. **Peso de materia seca.** Se tomó muestras de 250 gramos de materia verde por tratamiento, se puso a la estufa hasta peso constante. Se utilizó balanza gramera digital.
- d. **Peso de hojas y tallos.** Se calculó en forma separada del peso de la planta por metro cuadrado pesando las hojas y los tallos en forma separada se utilizó la siguiente fórmula $H:T = PVH/PVT$; peso materia verde de hojas dividido con el peso de materia verde de tallos.
- e. **Rendimiento.** Para el cálculo del rendimiento por hectárea se realizó un cuadro con las proyecciones de la materia verde por metro cuadrado.

3.4. Procesamiento y análisis de los datos

Los datos de campo son numéricos y de razón se anotó en una libreta de campo y luego puesto al programa Excel y procesados con Inforstart.

3.5. Aspectos éticos

Se tendrá una actitud de colaboración solidaria entre el tesista y los trabajadores del proyecto si caer en descoordinaciones para que esta investigación tenga la seriedad respectiva para que los datos no sean cuestionados en el futuro.

Los fertilizantes inorgánicos foliares utilizarán en forma responsable para evitar contaminaciones del agua del entorno.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1. Características agronómicas.

4.1.1. Altura (m)

En el Cuadro 4, se observa en el ANVA, que en la variable altura de planta (m), el valor de la prueba p-valor de bloque no es significativo, pero es inversamente diferente en tratamiento que es altamente significativa a los fertilizantes foliares inorgánicos.

Cuadro 3. Análisis de varianza de altura (cm)

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|-------------|------|----|----------|-------|---------|
| Bloque | 0.01 | 3 | 2.90E-03 | 1.5 | 0.2637 |
| Tratamiento | 0.66 | 4 | 0.17 | 86.03 | <0.0001 |
| Error | 0.02 | 12 | 1.90E-03 | | |
| Total | 0.7 | 19 | | | |

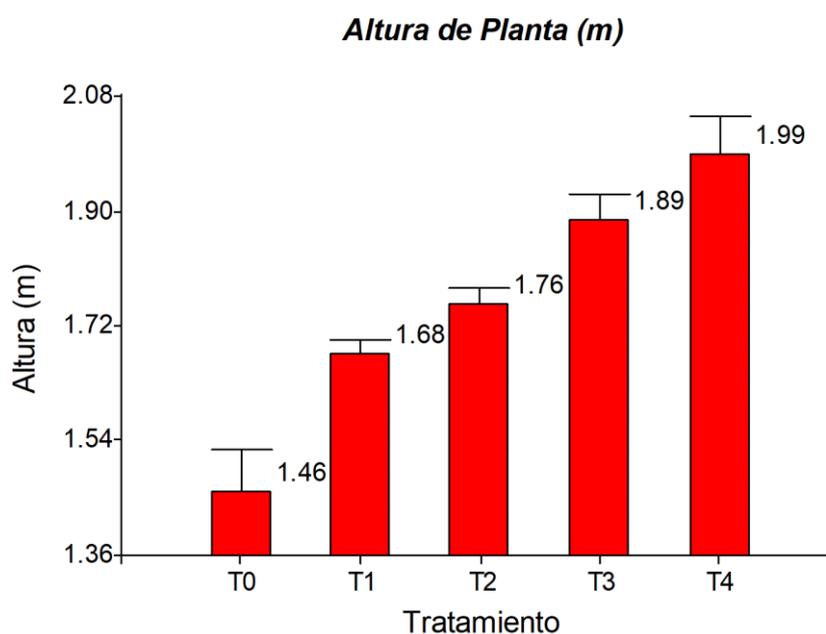
CV: 2.5%

Cuadro 4. Prueba de Tukey de altura de planta (m)

| OM | Tratamiento | Medias | n | Significancia (5%) |
|----|-------------|--------|---|--------------------|
| 1 | T4 | 1.99 | 4 | A |
| 2 | T3 | 1.89 | 4 | B |
| 3 | T2 | 1.76 | 4 | C |
| 4 | T1 | 1.68 | 4 | C |
| 5 | T0 | 1.46 | 4 | D |

El Cuadro 5, en la prueba de Tukey nos muestra que el tratamiento T4 (1 kilo de **Super follaje 45-10-10**/200 litros de agua), ocupó el primer lugar y estadísticamente es diferente a los demás tratamientos con 1.99 metros y el último lugar el tratamiento T0 (testigo) con 1.46 metros, existiendo tres grupos heterogéneos y un homogéneo de los fertilizantes foliares inorgánicos.

Gráfico 1. Altura de la planta (m)



En el gráfico 1, se observa que los fertilizantes foliares inorgánicos influyen en la altura de planta (m), con relación al testigo, ocupando la mayor altura el tratamiento T4 (1 kilo de **Super follaje 45-10-10**/200 litros de agua) con 1.99 metros.

4.1.2. Materia verde (kg/m²)

En el Cuadro 6, se observa en el ANVA, que en la variable materia verde (kg/m²), el valor de la prueba p-valor de bloque no es significativo, pero es inversamente diferente en tratamiento que es altamente significativa a los fertilizantes foliares inorgánicos.

Cuadro 5. Análisis de varianza de materia verde (kg/m²)

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|-------------|-------|----|----------|-------|---------|
| Bloque | 0.01 | 3 | 4.30E-03 | 0.71 | 0.5633 |
| Tratamiento | 10.87 | 4 | 2.72 | 449.4 | <0.0001 |
| Error | 0.07 | 12 | 0.01 | | |
| Total | 10.96 | 19 | | | |

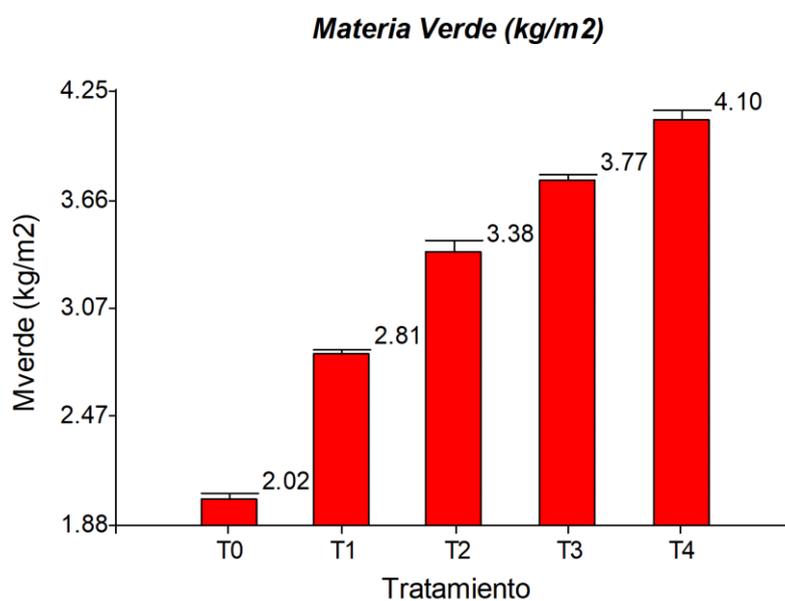
CV: 2.42 %

Cuadro 6. Prueba de Tukey de materia verde (kg/m²)

| OM | Tratamiento | Medias | n | Significancia (5%) |
|----|-------------|--------|---|--------------------|
| 1 | T4 | 4.1 | 4 | A |
| 2 | T3 | 3.77 | 4 | B |
| 3 | T2 | 3.38 | 4 | C |
| 4 | T1 | 2.81 | 4 | D |
| 5 | T0 | 2.02 | 4 | E |

El Cuadro N° 7, en la prueba de Tukey nos muestra que el tratamiento T4 (1 kilo de **Super follaje 45-10-10/200** litros de agua), ocupó el primer lugar y estadísticamente es diferente a los demás tratamientos con 4.1 kilos por metro cuadrado y el último lugar el tratamiento T0 (testigo) con 2.02 kilos por metro cuadrado, existiendo cuatro grupos heterogéneos de los fertilizantes foliares inorgánicos.

Gráfico 2. Materia verde (kg/m²)



En el gráfico 2, se observa que los fertilizantes foliares inorgánicos influyen en la materia verde e planta entera (kg/m²), con relación al testigo, donde el tratamiento T4 (1 kilo de **Super follaje 45-10-10/200** litros de agua), se obtuvo 4.1 kilos por metro cuadrado.

4.1.3. Peso de tallos (kg/m²)

En el Cuadro 8, se observa en el ANVA, que en la variable peso de tallos (kg/m²), el valor de la prueba p-valor de bloque no es significativo, pero es inversamente diferente en tratamiento que es altamente significativa a los fertilizantes foliares inorgánicos.

Cuadro 7. Análisis de varianza del Peso de tallos (kg/m²)

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|-------------|----------|----|----------|--------|---------|
| Bloque | 4.70E-03 | 3 | 1.60E-03 | 0.67 | 0.5877 |
| Tratamiento | 3.58 | 4 | 0.89 | 382.89 | <0.0001 |
| Error | 0.03 | 12 | 2.30E-03 | | |
| Total | 3.61 | 19 | | | |

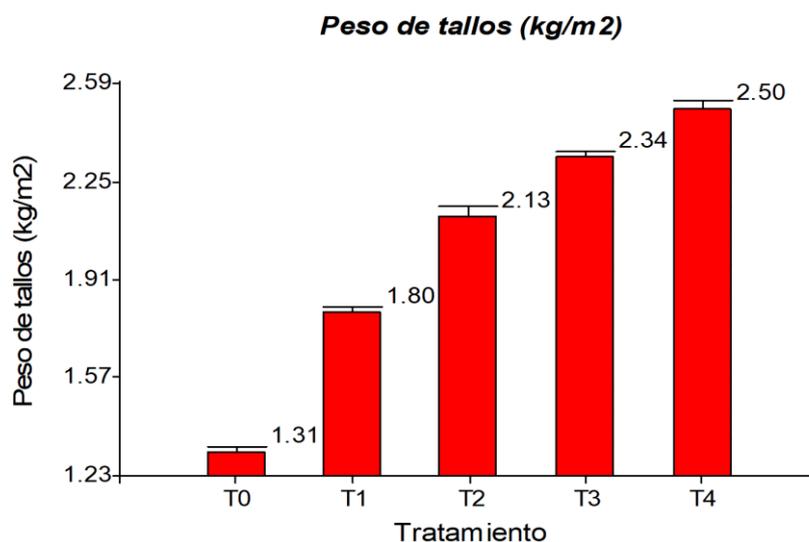
CV: 2.4%

Cuadro 8. Prueba de Tukey

| OM | Tratamiento | Medias | n | Significancia (5%) |
|----|-------------|--------|---|--------------------|
| 1 | T4 | 2.5 | 4 | A |
| 2 | T3 | 2.34 | 4 | B |
| 3 | T2 | 2.13 | 4 | C |
| 4 | T1 | 1.8 | 4 | D |
| 5 | T0 | 1.31 | 4 | E |

El Cuadro 9 en la prueba de Tukey nos muestra que el tratamiento T4 (1 kilo de **Super follaje 45-10-10**/200 litros de agua), ocupó el primer lugar y estadísticamente es diferente a los demás tratamientos con 2.5 kilos por metro cuadrado y el último lugar el tratamiento T0 (testigo) con 1.31 kilos por metro cuadrado, existiendo cuatro grupos heterogéneos de los fertilizantes foliares inorgánicos.

Gráfico 3. Peso de tallos (kg/m²)



En el gráfico 3, se observa que los fertilizantes foliares inorgánicos influyen en el peso de tallos (kg/m²), con relación al testigo, donde el tratamiento T4 (1 kilo de **Super follaje 45-10-10**/200 litros de agua), se obtuvo 2.50 kilos por metro cuadrado.

4.1.4. Peso de hojas (kg/m²)

En el Cuadro 10, se observa en el ANVA, que en la variable peso de hojas (kg/m²), el valor de la prueba p-valor de bloque no es significativo, pero es inversamente diferente en tratamiento que es altamente significativa a los fertilizantes foliares inorgánicos.

Cuadro 9. Análisis de varianza de peso de hojas (kg/m²)

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|-------------|----------|----|----------|--------|---------|
| Bloque | 2.10E-03 | 3 | 7.10E-04 | 0.81 | 0.5147 |
| Tratamiento | 1.99 | 4 | 0.5 | 566.08 | <0.0001 |
| Error | 0.01 | 12 | 8.80E-04 | | |
| Total | 2 | 19 | | | |

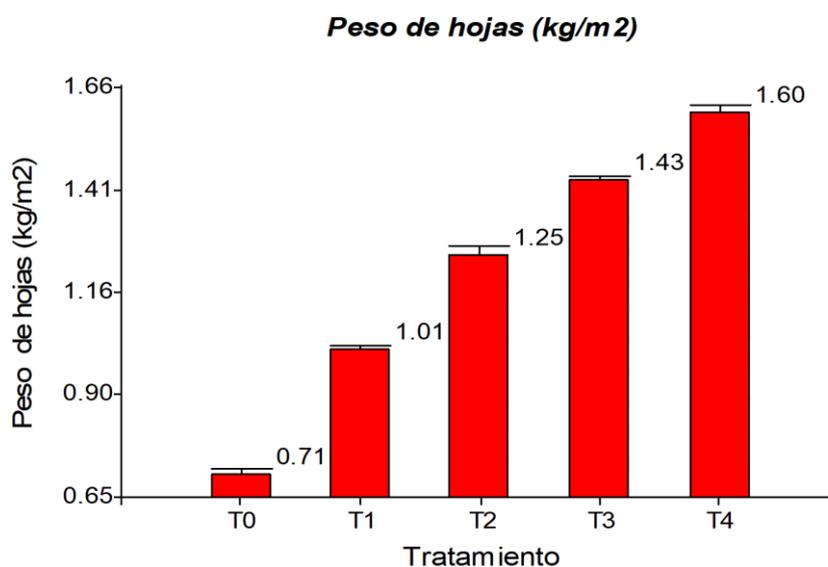
CV: 2.47%

Cuadro 10. Prueba de Tukey de peso de hojas (kg/m²)

| OM | Tratamiento | Medias | n | Significancia (5%) |
|----|-------------|--------|---|--------------------|
| 1 | T4 | 1.6 | 4 | A |
| 2 | T3 | 1.43 | 4 | B |
| 3 | T2 | 1.25 | 4 | C |
| 4 | T1 | 1.01 | 4 | D |
| 5 | T0 | 0.71 | 4 | E |

El Cuadro 11, en la prueba de Tukey nos muestra que el tratamiento T4 (1 kilo de **Super follaje 45-10-10**/200 litros de agua), ocupó el primer lugar y estadísticamente es diferente a los demás tratamientos con 1.6 kilos por metro cuadrado y el último lugar el tratamiento T0 (testigo) con 0.71 kilos por metro cuadrado, existiendo cuatro grupos heterogéneos de los fertilizantes foliares inorgánicos.

Gráfico 4. Peso de hojas (kg/m²)



En el gráfico 4, se observa que los fertilizantes foliares inorgánicos influyen en peso de hojas (kg/m²), con relación al testigo, donde el tratamiento T4 (1 kilo de **Super follaje 45-10-10**/200 litros de agua), se obtuvo 1.60 kilos por metro cuadrado.

4.1.5. Materia seca (kg/m²)

En el Cuadro 12, se observa en el ANVA, que en la variable peso de hojas (kg/m²), el valor de la prueba p-valor de bloque no es significativo, pero es inversamente diferente en tratamiento que es altamente significativa a los fertilizantes foliares inorgánicos.

Cuadro 11. Análisis de varianza de materia seca (kg/m²)

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|-------------|----------|----|----------|--------|---------|
| Bloque | 5.30E-04 | 3 | 1.80E-04 | 0.55 | 0.6576 |
| Tratamiento | 0.41 | 4 | 0.1 | 315.29 | <0.0001 |
| Error | 3.90E-03 | 12 | 3.20E-04 | | |
| Total | 0.41 | 19 | | | |

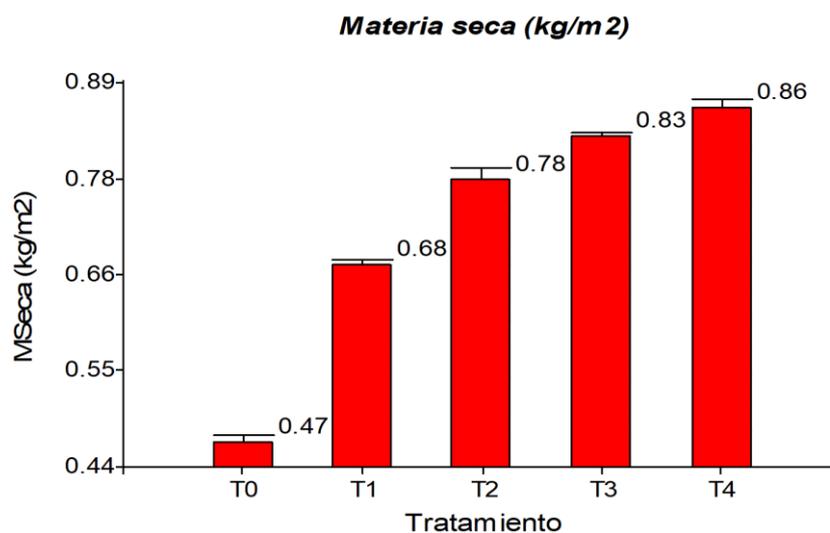
CV: 2.5%

Cuadro 12. Prueba de Tukey de materia seca (kg/m²)

| OM | Tratamiento | Medias | n | Significancia (5%) |
|----|-------------|--------|---|--------------------|
| 1 | T4 | 0.86 | 4 | A |
| 2 | T3 | 0.83 | 4 | A |
| 3 | T2 | 0.78 | 4 | B |
| 4 | T1 | 0.68 | 4 | C |
| 5 | T0 | 0.47 | 4 | D |

El Cuadro 13, en la prueba de Tukey nos muestra que el tratamiento T4 (1 kilo de **Super follaje 45-10-10**/200 litros de agua), ocupó el primer lugar y estadísticamente es diferente a los demás tratamientos con 0.86 kilos por metro cuadrado y el último lugar el tratamiento T0 (testigo) con 0.47 kilos por metro cuadrado, existiendo cuatro grupos heterogéneos de los fertilizantes foliares inorgánicos.

Gráfico 5. Materia seca (kg/m²)



En el gráfico N° 5, se observa que los fertilizantes foliares inorgánicos influyen en materia seca (kg/m²), con relación al testigo, donde el tratamiento T4 (1 kilo de Super follaje 45-10-10/200 litros de agua), se obtuvo 0.86 kilos por metro cuadrado.

4.1.6. Rendimiento

Cuadro 13. Proyecciones a rendimiento por parcela, hectárea

| Tratamiento | Materia verde/m ² | Materia verde/parcela (6 m ²) | Peso de materia verde/hectárea |
|-------------|------------------------------|---|--------------------------------|
| T0 | 2.02 kg | 12.12 kg | 20 200 kg |
| T1 | 2.81 kg | 16.86 kg | 28 100 kg |
| T2 | 3.38 kg | 20.28 kg | 33 800 kg |
| T3 | 3.77 kg | 22.62 kg | 37 700 kg |
| T4 | 4.10 kg | 24.60 kg | 41 100 kg |

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

En lo que respecta a la altura de planta el presente trabajo de investigación con fertilizantes inorgánicos foliares mostro en el tratamiento T4 (1 kilo de Super follaje 45-10-10/200 litros de agua) la mejor altura con 1.99 metros. **ANGULO** ²⁴ en su investigación de densidad de siembra del *zea mays* marginal 28, obtuvo una altura de planta (cm), que fue de 1.75 m; este valor es inferior a lo que cita **LOPEZ** ²⁵, quien obtuvo un rendimiento de altura de planta de 254.8 cm, con el tratamiento H3D3 (híbrido de maíz con 75 000 plantas/ha⁻¹), con una investigación que duró 5 meses de evaluación, además que, se utilizó los siguientes fertilizantes en el tratamiento, un 46% de Urea como fuente de Nitrógeno,

En cuanto a las variables del rendimiento de materia verde y materia seca (kg/m²), también obtuvo los primeros lugares el tratamiento T4 (1 kilo de Super follaje 45-10-10/200 litros de agua) con 4.10 y 0.86 kilos por metro cuadrado. **ANGULO** ²⁴ sus valores en estas variables fueron de 4.27 kg/m² y 0.90 kg/m² respectivamente, estos valores son mayores a lo que cita **DAVILA** ²⁶, quien obtuvo 4.01 kg/m² de materia verde y 0.83 kg/m² de materia seca, con el T3 (150 kg de N-P-K /hectárea), en 1 kilogramo/m², con la variedad de maíz L. var. Marginal 28 – T, cuya evaluación se realizó a la 8va semana de la edad del cultivo de maíz, por lo que el estudio realizado se encuentra en el promedio de peso de materia verde y seca

En cuanto a la variable del rendimiento de materia kg/ha, el tratamiento T4 (1 kilo de Super follaje 45-10-10/200 litros de agua) logro la suma de 41 100 kilos/ha. **ANGULO** ²⁴ logro valor de 42 650 kilos por hectárea de materia verde. En caso de **OLAZO** ²⁷, quien obtuvo un rendimiento de 77 56.10 kilos por hectárea de materia verde con un tratamiento T3 (160 – 90 – 75) kg/ha de N, P y K, además de (25 – 15) kg/ha de Ca y Mg, con el material genético del maíz híbrido AGRI – 144, a la 12va semana. Se puede concluir que con mayor tiempo y fertilidad se pueden superar la ´producción de forraje en la región.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES

Se puede concluir que el fertilizante foliar inorgánico que tuvo mayor concentración de nitrógeno logro el mejor resultado en el trabajo de investigación.

1. La altura de planta (m) fue de 1.99 m. con el tratamiento T4 (1 kilo de Super follaje 45-10-10/200 litros de agua)
2. Para el peso de materia verde y seca se obtuvo 4.1 y 0.86 kilos por metro cuadrado con el tratamiento T4 (1 kilo de Super follaje 45-10-10/200 litros de agua).
3. En lo que respecta al peso de hojas y tallos se logró 1.6 y 2.5 kilos por metro cuadrado con el tratamiento T4 (1 kilo de Super follaje 45-10-10/200 litros de agua).
4. Con un rendimiento de materia verde de planta entera de 41 000 kilos por hectárea con el tratamiento T4 (1 kilo de Super follaje 45-10-10/200 litros de agua).

CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES

Según los resultados obtenidos en el presente trabajo se concluye:

1. Se sugiere utilizar el tratamiento T4 (1 kilo de Super follaje 45-10-10/200 litros de agua) por obtener el mejor rendimiento de forraje, bajo las condiciones agroclimáticas de Zungarococha.
2. Seguir investigando en otras especies forrajeras de la familia de las poaceas ya que son de rápido crecimiento y demanda mayor cantidad de nitrógeno en la zona de Zungarococha.
3. Combinar los fertilizantes inorgánicos y los biofertilizantes foliares en rendimiento del forraje de maíz y otros pastos.

CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN

1. **VEGA, G.** Asistencia a los países andinos en la reducción de riesgos y desastres en el sector agropecuario. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Lima – Perú. 2017. 5 p.
2. **GONZÁLES, H., Y VÍLCHEZ, C.** Reseña de la evaluación nutritiva de los forrajes. Universidad Nacional Agraria La Molina. Facultad de Zootecnia. Lima.2017. 23 p.
3. **MAMANI, P., CHÁVEZ, E., Y ORTUÑO, N.** El biol, biofertilizante casero para la producción ecológica de los cultivos. PROINPA.2010. 7 p.
4. **ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGRARIA, V. F. L.** Maíz Forrajero INIA 617-Chuncka. In *Plegable; n. 9-2010*. Instituto Nacional de Innovación Agraria-INIA. 2010.
5. **AHUIITE, D., & ALONSO, E.** Efecto de cuatro fertilizantes foliares inorgánicos sobre las características agronómicas y rendimiento del pasto *Panicum maximum* cultivar Tanzania en Zungarococha-Iquitos-Loreto. 2016.
6. **TORRECILLAS, M. y L. BERTOIA.** Aptitud combinatoria para caracteres forrajeras en poblaciones nativas y compuesto raciales de maíz de Argentina en (línea). Consultado 01 ene.2020. Disponible en http://www.inia.es/gcontrec/pub/torre_1161155378125.pdf
7. **PALIWAL,** El maíz planta nutricional (en línea). Consultado 02 jul. 2021. Disponible en <https://curlacavunah.files.wordpress.com/2010/04/elmaiz-en-los-tropicos.pdf>.
- 8.- **VALLADARES, C.** Taxonomía, botánica y fisiología de los cultivos de grano. Unidad II. Series lecturas obligatorias. Universidad Nacional Autónoma de Honduras. 2010. 27 p.
9. **RIBEIRO, S.** El día que muera el sol. (Julio de 2004). Biodiversidad (41), 30.
10. **BARANDIARÁN GAMARRA, M. Á.** Manual técnico del cultivo de maíz amarillo duro. 2020.
11. **INSTITUTO NICARAGÜENSE DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (INTA).** Catálogo de semillas Híbridos y Variedades. Managua, Nicaragua.2002. 10-11pp.
12. **VALLADARES, I. (s.f.).** *Requerimientos Nutricionales y Cálculo de Fertilizantes.* Obtenido de <https://curlacavunah.files.wordpress.com/2010/04/requerimientos-nutricionales-y-cc3a1lculo-de-fertilizantes1.pdf>

13. **SALAS, R.** Herramientas de diagnóstico para definir recomendaciones de fertilización foliar. *Fertilización foliar: Principios y aplicaciones*, 2002. (1), 7-18.
- 14.- **TRINIDAD, A., & AGUILAR, D.** Fertilización foliar, un respaldo importante en el 50 rendimiento de los cultivos. *Terra Latinoamericana*, 1999. 17, 10.
15. **TORRECILLAS, M. y L. BERTOIA.** Aptitud combinatoria para caracteres forrajeras en poblaciones nativas y compuesto raciales de maíz de Argentina en (línea). Consultado 01 ene.2020. Disponible en http://www.inia.es/gcontrec/pub/torre_1161155378125.pdf
16. **ALVIZ, L.** Adaptabilidad de cuatro cultivares de Maíz (*Zea mays* L.) con fines Forrajero en condiciones del Centro de Producción y Capacitación granja "La Perla" Chumbivilcas-Cusco. Tesis para optar el título de Ing. Agrónomo. Universidad de San Agustín de Arequipa. Perú. 1015. 82 p.
17. **HERNÁNDEZ-ACOSTA, E., TREJO-AGUILAR, D., RIVERA-FERNÁNDEZ, A., & FERRERA-CERRATO, R.** La micorriza arbuscular como biofertilizante en cultivo de café. *Terra Latinoamericana*, 2020. 38(3), 613-628
18. **TAFOLLA-ARELLANO, J. C., GONZÁLEZ-LEÓN, A., TIZNADO-HERNÁNDEZ, M. E., ZACARÍAS GARCÍA, L., & BÁEZ-SAÑUDO, R.** Composición, fisiología y biosíntesis de la cutícula en plantas. *Revista fitotecnia mexicana*, 2013. 36(1), 3-12.
19. **REYES, A. V.** Tejidos vegetales. *Vida Científica Boletín Científico de la Escuela Preparatoria*. 2017. No. 4, 5(10).
20. **SANTOS, A. T., & MANJARREZ, D. A.** Fertilización foliar, un respaldo importante en el rendimiento de los cultivos. *Terra Latinoamericana*, 1999. 17(3), 247-255.
21. **SOBRERO MARÍA, T., ROSA, B., ELIZABETH, S., & LESCOANO JULIA, A.** Sanidad vegetal. 2002.
22. **FERLINI, H. A., DÍAZ, S. C., & TRAUT, C. O.** Beneficios del uso de inoculantes sobre la base de azospirillum brasilense en cultivos extensivos de granos y forrajes. 2006.
23. **BERNAL BECHARA, L., & SUÁREZ CORTÉS, R. A.** La producción de forraje en el contexto del cambio climático. *Revista Ciencia Animal*, 2011. 1(4), 7-14.
24. **ANGULO F.** Densidad de siembra del *Zea mays* marginal 28 y su efecto en las características agronómicas y rendimiento de forraje bajo sistema de riego con aspersión en Zungarococha – Loreto. 2022”. TESIS. UNAP. AGONOMIA. 79 pp.
25. **LOPEZ, I.** Evaluación de tres densidades de siembra con siete híbridos del cultivo de maíz amarillo duro (*Zea mays* L.), en un sistema de siembra bajo riego, en la zona del Huallaga Central, San Martín - Perú. TESIS. 2017.

26. **DAVILA, T.** Dosis de fertilizante (20-20-20) en las características agronómicas y nutricionales de Zea mays L. VAR. MARGINAL 28-T para forraje, en Yurimamaguas. Loreto. Tesis 2018.
27. **OLAZO, E.** efecto de tres niveles de fertilización en el rendimiento del maíz híbrido amarillo duro (Zea mays L.) bajo un sistema de riego por goteo en suelo ácido de Pucallpa. Tesis. 2014.

ANEXOS

1. Datos meteorológicos. 2024

Datos meteorológicos

| Meses | Temperaturas | | Precipitación Pluvial (mm) | Humedad relativa (%) | Temperatura media Mensual |
|---------|--------------|------|----------------------------|----------------------|---------------------------|
| | Máx. | Min. | | | |
| Enero | 32.66 | 22.3 | 267.8 | 94 | 27.3 |
| Febrero | 32.38 | 21.1 | 291.3 | 95 | 26.7 |
| Marzo | 31.29 | 25.8 | 288.9 | 91 | 32.5 |

Fuente: ESTACION METEOROLÓGICA SAN ROQUE – IQUITOS 2024.

2. Datos de campo

Cuadro N° 14: Altura (m)

| BLO/TRAT | T0 | T1 | T2 | T3 | T4 | TOTAL | PROM |
|----------|----------|------|------|------|------|-------|------|
| I | 1.45 | 1.67 | 1.73 | 1.87 | 1.92 | 8.64 | 1.73 |
| II | 1.38 | 1.69 | 1.79 | 1.91 | 2.01 | 8.78 | 1.76 |
| III | 1.54 | 1.65 | 1.75 | 1.93 | 2.06 | 8.93 | 1.79 |
| IV | 1.47 | 1.70 | 1.76 | 1.84 | 1.97 | 8.74 | 1.75 |
| TOTAL | 5.84 | 6.71 | 7.03 | 7.55 | 7.96 | 35.09 | 7.02 |
| PROM | #iVALOR! | 1.68 | 1.76 | 1.89 | 1.99 | 8.77 | 1.75 |

Cuadro N° 15: Materia verde (kg/m²)

| BLO/TRAT | T0 | T1 | T2 | T3 | T4 | TOTAL | PROM |
|----------|--------|--------|--------|-------|--------|-------|-------|
| I | 1.98 | 2.84 | 3.25 | 3.74 | 4.11 | 15.92 | 3.18 |
| II | 2.01 | 2.86 | 3.41 | 3.84 | 4.15 | 16.27 | 3.25 |
| III | 1.97 | 2.81 | 3.51 | 3.76 | 3.98 | 16.03 | 3.21 |
| IV | 2.11 | 2.74 | 3.34 | 3.74 | 4.17 | 16.10 | 3.22 |
| TOTAL | 8.07 | 11.25 | 13.51 | 15.08 | 16.41 | 64.32 | 12.86 |
| PROM | 2.0175 | 2.8125 | 3.3775 | 3.77 | 4.1025 | 16.08 | 3.216 |

Cuadro N° 16: Materia seca (kg/m²)

| BLO/TRAT | T0 | T1 | T2 | T3 | T4 | TOTAL | PROM |
|----------|------|------|------|------|------|-------|------|
| I | 0.46 | 0.68 | 0.75 | 0.82 | 0.86 | 1.43 | 0.29 |
| II | 0.46 | 0.69 | 0.78 | 0.84 | 0.87 | 1.47 | 0.29 |
| III | 0.45 | 0.67 | 0.81 | 0.83 | 0.84 | 1.48 | 0.30 |
| IV | 0.49 | 0.66 | 0.77 | 0.82 | 0.88 | 1.43 | 0.29 |
| TOTAL | 1.86 | 2.70 | 3.11 | 3.32 | 3.45 | 5.81 | 1.16 |
| PROM | 0.46 | 0.68 | 0.78 | 0.83 | 0.86 | 1.45 | 0.29 |

Cuadro N° 17: Peso de hojas/m²

| BLO/TRAT | T0 | T1 | T2 | T3 | T4 | TOTAL | PROM |
|----------|----------|--------|----------|--------|----------|----------|----------|
| I | 0.693 | 1.0224 | 1.2025 | 1.4212 | 1.6029 | 5.94 | 1.19 |
| II | 0.7035 | 1.0296 | 1.2617 | 1.4592 | 1.6185 | 6.07 | 1.21 |
| III | 0.6895 | 1.0116 | 1.2987 | 1.4288 | 1.5522 | 5.98 | 1.20 |
| IV | 0.7385 | 0.9864 | 1.2358 | 1.4212 | 1.6263 | 6.01 | 1.20 |
| TOTAL | 2.8245 | 4.05 | 5.00 | 5.73 | 6.40 | 24.00 | 4.80 |
| PROM | 0.706125 | 1.0125 | 1.249675 | 1.4326 | 1.599975 | 6.000875 | 1.200175 |

Cuadro N° 18: Peso de tallo/m²

| BLO/TRAT | T0 | T1 | T2 | T3 | T4 | TOTAL | PROM |
|----------|----------|--------|----------|--------|----------|-----------|----------|
| I | 1.287 | 1.8176 | 2.0475 | 2.3188 | 2.5071 | 9.978 | 1.9956 |
| II | 1.3065 | 1.8304 | 2.1483 | 2.3808 | 2.5315 | 10.1975 | 2.0395 |
| III | 1.2805 | 1.7984 | 2.2113 | 2.3312 | 2.4278 | 10.0492 | 2.00984 |
| IV | 1.3715 | 1.7536 | 2.1042 | 2.3188 | 2.5437 | 10.0918 | 2.01836 |
| TOTAL | 5.2455 | 7.2 | 8.5113 | 9.3496 | 10.0101 | 40.3165 | 8.0633 |
| PROM | 1.311375 | 1.8 | 2.127825 | 2.3374 | 2.502525 | 10.079125 | 2.015825 |

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

FICHA

PRUEBA DE NORMALIDAD: SHAPIRO WILKS MODIFICADO. (RDUO), Gráficos Q – Q Plot (RDUO – PRED)

PRUEBA DE HOMOGENEIDAD: PRUEBA DE LEVEN (Res Abs.), gráficos de Dispersión – patrón aleatorio)

RESULTADOS

| VARIABLES | NORMALIDAD (p valor) | HOMOGENEIDAD (p valor) |
|-------------------------------------|-------------------------|---------------------------|
| Altura de Planta (m) | 0.0468 | 0.6189 |
| Materia verde (kg/m ²) | 0.9260 | 0.4338 |
| Peso de tallos (kg/m ²) | 0.8480 | 0.411 |
| Peso de hojas (kg/m ²) | 0.9873 | 0.4721 |
| Materia Seca (kg/m ²) | 0.6541 | 0.3913 |

CONCLUSIÓN

Errores aleatorios con distribución normal y varianzas homogéneas todas las variables.

4. Reporte de analisis de caracterización



INSTITUTO DE CULTIVOS TROPICALES

INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN AGRÍCOLA PARA EL DESARROLLO DE LA AMAZONÍA PERUANA

CERTIFICADO INDECOPI N° 00672183

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

ANEXO: IV

REPORTE DE ANÁLISIS DE CARACTERIZACIÓN

N° Solicitud : ASO228-22 FECHA DE MUESTREO: 20/07/2022
 SOLICITANTE : Cleider Aldo Angulo Flores FECHA DE RECEP.LAB.: 21/07/2022
 PROCEDENCIA : Iquitos - Loreto FECHA DE REPORTE : 12/08/2022
 CULTIVO : Pasto

| Numero de Muestra | | | | pH | CE d/sm | CaCO ₃ (%) | M.O (%) | N (%) | P (ppm) | K (ppm) | ANÁLISIS MECÁNICO | | | | CIC | CATIONES CAMBIABLES | | | | | Suma de Bases | % Sat. de Bases |
|-------------------|-------|------|----|------|------------|--------------------------|------------|----------|------------|------------|-------------------|------|---------|-------------------|------|---------------------|------------------|----------------|-----------------|---------------------------------|---------------------|-----------------------|
| Lab. | Campo | | | | | | | | | | Arena | Limo | Arcilla | CLASE TEXTURAL | | Ca ²⁺ | Mg ²⁺ | K ⁺ | Na ⁺ | Al ³⁺ H ⁺ | | |
| 28 | 12 | 0747 | M1 | 5.24 | 0.35 | 0.00 | 1.81 | 0.11 | 7.4 | 69 | 85 | 10 | 5 | A.Fr | 7.32 | 1.58 | 0.35 | 0.31 | 0.2 | 0.30 | 2.74 | 2.44 |

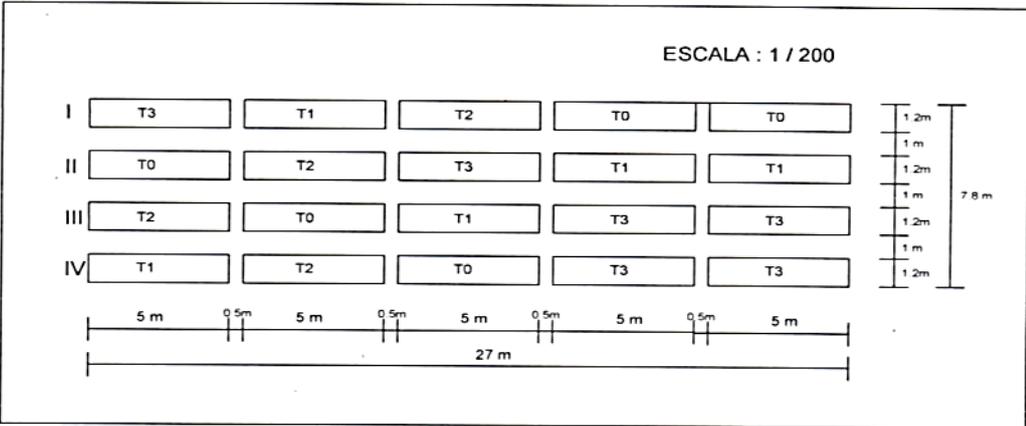
MÉTODOS:

TEXTURA : HIDROMETRO
 pH : POTENCIOMETRO SUSPENSION SUELO-AGUA RELACION 1:2.5
 CONduc. ELECTRICA : CONDUCTIMETRO SUSPENSION SUELO-AGUA 1:2.5
 CARBONATOS : GAS - VOLUMETRICO
 FOSFORO : OLSEN MODIFICADO EXTRACT. NaHCO₃=0.5M, pH 8.5 Esp. Vis
 POTASIO : OLSEN MODIFICADO EXTRACT. NaHCO₃=0.5M, pH 8.5 Esp. Absorción Atómica
 MATERIA ORGANICA : WALKLEY y BLACK
 CALCIO Y MAGNESO : EXTRACT. KCl 0.1N ESPECT. Absorción Atómica
 ACIDES INTERC. : EXTRACT. KCl 1N, VOLUMETRIA

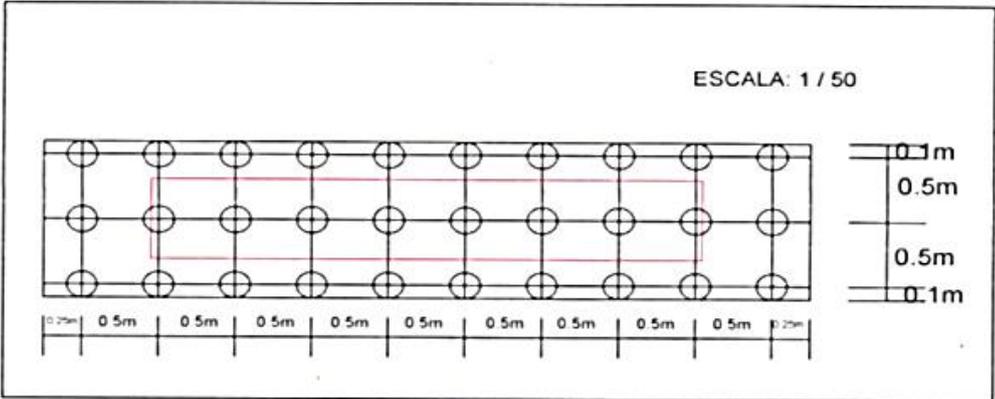
INSTITUTO DE CULTIVOS TROPICALES
 IQUITOS - PERU
 Enrique Arevalo Gardini, Ph. D
 COORDINADOR GENERAL

Nota: el laboratorio no se responsabiliza por la metodología aplicada para la toma de la muestra del presente reporte
 La Banda de Shilcayo, 26 de junio del 2022.

5. Disposición del área experimental



6. Diseño de la parcela experimental



7. Fotos de las evaluaciones realizadas



TRATAMIENTOS



TRATAMIENTOS



TRATAMIENTOS



PESO DE MATERIA VERDE



PESO MATERIA SECA

FERTILIZANTES FOLIARES INORGANICOS

