



**UNAP**



**FACULTAD DE AGRONOMÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**

**TESIS**

**“DOSIS CRECIENTES DE BAYFOLAN SUELO AZUL EN EL  
REBROTE DE *Morus nigra* “MORERA” Y SU INFLUENCIA EN  
EL RENDIMIENTO DEL FORRAJE EN ZUNGAROCOCHA,  
PERÚ – 2022”**

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

**PRESENTADO POR:  
WENDI PEREZ GALLARDO**

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

**IQUITOS, PERÚ**

**2023**



**UNAP**

**FACULTAD DE AGRONOMIA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**



**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS No. 057-CGYT-FA-UNAP-2023.**

En Iquitos, en el auditorio de la Facultad de Agronomía, al 01 del mes de setiembre del 2023, a horas 05:00 p.m., se dio inicio a la sustentación pública de la Tesis titulada: "DOSIS CRECIENTES DE BAYFOLAN SUELO AZUL EN EL REBROTE DE *Morus nigra* "MORERA" Y SU INFLUENCIA EN EL RENDIMIENTO DEL FORRAJE EN ZUNGAROCOCHA, PERÚ - 2022", aprobado con Resolución Decanal No.0105-CGYT-FA-UNAP-2022, presentado por la Bachiller **WENDI PEREZ GALLARDO**, para optar el Título Profesional de **INGENIERO (A) AGRÓNOMO** que otorga la Universidad de acuerdo a la Ley y Estatuto.

El Jurado Calificador y dictaminador designado mediante Resolución Decanal **No. 0149-CGYT-FA-UNAP-2022**, está integrado por:

<b>Ing. JULIO ABEL MANRIQUE DEL AGUILA, Dr.</b>	<b>Presidente</b>
<b>Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.</b>	<b>Miembro</b>
<b>Ing. JULIO PINEDO JIMENEZ, Dr.</b>	<b>Miembro</b>

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 ha sido: Aprobado con la calificación Buena

Estando la Bachiller Apto para obtener el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo

Siendo las 6:30 p.m. se dio por terminado el acto Felicitando

**Ing. JULIO ABEL MANRIQUE DEL AGUILA, Dr.**  
**Presidente**

**Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.**  
**Miembro**

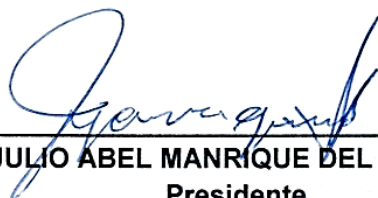
**Ing. JULIO PINEDO JIMENEZ, Dr.**  
**Miembro**

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

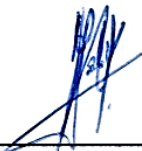
**JURADO Y ASESOR**  
**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA**  
**FACULTAD DE AGRONOMÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**

Tesis aprobada en sustentación pública el día 01 de setiembre del 2023; por el jurado ad-hoc nombrado por el Comité de Grados y Títulos de la facultad de Agronomía, para optar el título profesional de:

**INGENIERA AGRÓNOMO**



Ing. JULIO ABEL MANRIQUE DEL AGUILA, Dr.  
Presidente



Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.  
Miembro



Ing. JULIO PINEDO JIMENEZ, Dr.  
Miembro



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



Ing. FIDEL ASPAÑO VARELA, M.Sc.  
Decano



## RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD

Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

**FA\_TESIS\_PEREZ GALLARDO (3era rev).  
pdf**

AUTOR

**WENDI PEREZ GALLARDO**

RECuento de palabras

**4674 Words**

Recuento de caracteres

**21573 Characters**

Recuento de páginas

**34 Pages**

Tamaño del archivo

**597.6KB**

Fecha de entrega

**Aug 11, 2023 2:26 PM GMT-5**

Fecha del informe

**Aug 11, 2023 2:27 PM GMT-5**

### ● 34% de similitud general

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

- 28% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 28% 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 .....	2
1.1. Antecedentes.....	2
1.2. Bases teóricas .....	3
1.3. Definición de términos básicos .....	7
CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES .....	8
2.1. Formulación de la hipótesis .....	8
2.1.1. Hipótesis general.....	8
2.1.2. Hipótesis específica.....	8
2.2. Variables y su operacionalización .....	8
2.2.1. Identificación de las variables .....	8
2.2.2. Operacionalización de las variables.....	9
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA .....	10
3.1. Tipo y diseño .....	10
3.1.1. Tipo de investigación.....	10
3.1.2. Diseño de la investigación .....	10
3.2. Diseño muestral.....	10
3.2.1. Población.....	10
3.2.2. Muestra .....	10
3.2.3. Muestreo .....	10
3.3. Procedimientos de recolección de datos.....	11
3.3.1. Instrumentos de recolección de datos .....	11
3.3.2. Características del campo experimental .....	11

3.3.3. Manejo agronómico del cultivo .....	12
3.3.4. Instrumento y evaluación .....	12
3.4. Procesamiento y análisis de los datos .....	13
3.5. Aspectos éticos.....	13
CAPÍTULO IV: RESULTADOS .....	14
4.1. Materia verde (kg/m <sup>2</sup> ).....	14
4.2. Materia seca (kg/m <sup>2</sup> ).....	16
4.3. Rendimiento de tallos (kg/m <sup>2</sup> ) .....	18
4.4. Rendimiento de hojas (kg/m <sup>2</sup> ).....	20
4.5. Rendimiento de kg/parcela (3.6 kg/m <sup>2</sup> ) .....	22
4.6. Rendimiento de kg/ha. ....	24
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN.....	26
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES .....	27
CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES .....	28
CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN.....	29
ANEXOS .....	31
Anexo 1. Datos meteorológicos. 2022 .....	32
Anexo 2. Datos de campo.....	33
Anexo 3. Pruebas de normalidad y de homogeneidad de varianzas de las variables en estudio .....	35
Anexo 4. Gráficos de los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas .....	36
Anexo 5. Análisis de suelos .....	38
Anexo 6. Disposición del área experimental .....	39
Anexo 7. Diseño de la parcela experimental.....	40
Anexo 8. Fotos de las evaluaciones realizadas .....	41



## ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Tratamientos en estudio.....	10
Cuadro 2. Análisis de varianza de materia verde (kg/m <sup>2</sup> ) .....	14
Cuadro 3. Prueba de Tukey de materia verde (kg/m <sup>2</sup> ). .....	14
Cuadro 4. Análisis de varianza de materia seca (kg/m <sup>2</sup> ) .....	16
Cuadro 5. Prueba de Tukey de materia seca (kg/m <sup>2</sup> ).....	16
Cuadro 6. Análisis de varianza de materia verde de tallos (kg/m <sup>2</sup> ).....	18
Cuadro 7. Prueba de Tukey de rendimiento de tallos (kg/m <sup>2</sup> ) .....	18
Cuadro 8. Análisis de varianza del materia verde de hojas (kg/m <sup>2</sup> ).....	20
Cuadro 9. Prueba de Tukey del rendimiento de hojas (kg/m <sup>2</sup> ) .....	20
Cuadro 10. Análisis de varianza del rendimiento de materia verde por parcela (kg/parcela de 3.6 m <sup>2</sup> ).....	22
Cuadro 11. Prueba de Tukey del rendimiento de kg/parcela (3.6 kg/m <sup>2</sup> ).....	22
Cuadro 12. Análisis de varianza del rendimiento de materia verde por hectárea (kg/ha) .....	24
Cuadro 13. Prueba de Tukey del rendimiento de kg/ha. ....	24
Cuadro 14. Materia verde (kg/m <sup>2</sup> ) .....	33
Cuadro 15. Materia seca (kg/m <sup>2</sup> ) .....	33
Cuadro 16. Rendimiento de tallos (kg/m <sup>2</sup> ).....	33
Cuadro 17. Rendimiento de hojas (kg/m <sup>2</sup> ) .....	33
Cuadro 18. Rendimiento Kg/parcela (3.6m <sup>2</sup> ) .....	34
Cuadro 19. Rendimiento Kg/ha.....	34

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

	<b>Pág.</b>
Gráfico 1. Efecto de materia verde (kg/m <sup>2</sup> ) en el forraje Morus nigra "Morera".....	15
Gráfico 2. Efecto de materia seca (kg/m <sup>2</sup> ) en el forraje Morus nigra "Morera".....	17
Gráfico 3. Efecto de rendimiento de tallo (kg/m <sup>2</sup> ) en el forraje Morus nigra "Morera".....	19
Gráfico 4. Efecto de rendimiento de hojas (kg/m <sup>2</sup> ) en el forraje Morus nigra "Morera".....	21
Gráfico 5. Efecto de rendimiento de kg/parcela (3.6 kg/m <sup>2</sup> ) en el forraje Morus nigra "Morera".....	23
Gráfico 6. Efecto de rendimiento de kg/ha en el forraje Morus nigra "Morera".....	25

## RESUMEN

El trabajo de investigación se realizó en la Universidad Nacional Amazónica del Perú en la Facultad de Agronomía en un proyecto ganadero en la finca Zungarococha denominado "DOSIS CRECIENTES DE BAYFOLAN SUELO AZUL EN EL REBROTE DE *Morus nigra* "MORERA" Y SU INFLUENCIA EN EL RENDIMIENTO DEL FORRAJE EN ZUNGAROCOCHA, PERÚ – 2022". Las evaluaciones se realizaron a los 45 días de la siembra en parcelas de 3 m x 1,2 m (3,6 m<sup>2</sup>) y un área experimental de 170 m<sup>2</sup>. Con un diseño de bloques completos al azar (D.B.C.A), con cinco tratamientos y cuatro repeticiones , los tratamientos en estudio fueron: T0 (0 kilos de Bayfolan/ha), T1 (50 kilos de Bayfolan /ha), T2 (100 kilos de Bayfolan nitrógeno/ha) y T3 (150 kilos de Bayfolan/ha), obteniendo los siguientes resultados: Con el tratamiento **T3** (150 kilos de Bayfolan/ha) se logró incrementar los promedios de materia verde (kg/m<sup>2</sup>), materia seca (kg/m<sup>2</sup>), rendimiento de tallos (kg/m<sup>2</sup>), rendimiento de hojas (kg/m<sup>2</sup>), rendimiento de kg/parcela (3.6 m<sup>2</sup>) y rendimiento kg/ha. En este sentido, se demostró que al menos una de las dosis de Bayfolan suelo azul en el rebrote, influye en el rendimiento de materia verde planta entera, hojas, tallos y seca por metro cuadrado, parcela y hectárea del forraje *Morus nigra* "Morera". De acuerdo con lo encontrado en este trabajo, una mayor dosis de Bayfolan/ha resulta en mejoras para el rendimiento del forraje del pasto

**Palabras clave:** Abonos, forraje, bayfolan, poaceas, materia verde y seca.

## ABSTRACT

The research work was carried out at the National Amazon University of Peru in the Faculty of Agronomy in a livestock project on the Zungarococha farm called "INCREASING DOSES OF BAYFOLAN SOIL AZUL IN THE RESPROUP OF *Morus nigra* "MORERA" AND ITS INFLUENCE ON FORAGE YIELD IN ZUNGAROCOCHA, PERU – 2022". The evaluations were carried out 45 days after sowing in plots of 3 m x 1.2 m (3.6 m<sup>2</sup>) and an experimental area of 170 m<sup>2</sup>. With a design of complete blocks at random (D.B.C.A), with five treatments and four repetitions, the treatments under study were: T0 (0 kilos of Bayfolan/ha), T1 (50 kilos of Bayfolan/ha), T2 (100 kilos of Bayfolan nitrogen/ha ) and T3 (150 kilos of Bayfolan/ha), obtaining the following results: With the T3 treatment (150 kilos of Bayfolan/ha) it was possible to increase the averages of green matter (kg/m<sup>2</sup>), dry matter (kg/m<sup>2</sup>) , yield of stems (kg/m<sup>2</sup>), yield of leaves (kg/m<sup>2</sup>), yield of kg/plot (3.6 m<sup>2</sup>) and yield kg/ha. In this sense, it was shown that at least one of the doses of Bayfolan blue soil in regrowth influences the yield of whole plant green matter, leaves, stems, and dry matter per square meter, plot, and hectare of *Morus nigra* "Mulberry" forage.

According to what was found in this work, a higher dose of Bayfolan/ha results in improvements for the forage yield of the pasture.

**Keywords:** Fertilizers, fodder, bayfolan, poaceae, green and dry matter.

## INTRODUCCIÓN

La alimentación animal es una prioridad para el ganadero y dentro de esto la fuente de proteína vegetal de calidad ya que el mercado la producción de leche y carne tiene un buen costo cuando el producto es de calidad. El ganadero conoce que para que sus pastos logren un buen rendimiento y calidad de forraje dependen de que el suelo esté bien fertilizado ya que en la zona los suelos son de baja fertilidad y muy fuertemente ácidos. El ganadero sabe que tiene solo dos alternativas para fertilizar sus pastos y una de ellas es la fertilización inorgánica y la otra orgánica, que le permitirá lograr la producción en volumen y calidad de forraje que permitirá obtener productos de mejor calidad y precio.

El agricultor sabe que para invertir en la compra de fertilizante debe tener un alimento que justifique el costo y le proporcione mucho más forraje verde y, en este caso, proteína de alta calidad, y una de estas alternativas es la *Morus nigra* "Morera", las hojas son muy apetecibles y digeribles por los rumiantes, también se pueden dar a personas con animales monogástricos. El contenido proteico de las hojas y tallos tiernos es alto en aminoácidos esenciales.

Existen muchas especies arbóreas que pueden proporcionar un forraje con alto contenido proteico para la dieta de los poligástricos, estas especies son pocas aprovechadas por desconocimiento que son también aprovechados para cercos vivos, abono verde, etc. Por tal motivo el presente trabajo se une por un lado un forraje que proporciona un alto contenido de proteína como es la *Morus nigra* más conocido como morera y por otro lado uno de los fertilizantes inorgánicos que tiene ya una reputación ganada como es el Bayfolan cielo azul, que es un producto alemán de mayor venta en América del sur.

Habiendo dicho todo esto, se pretende determinar que al menos una de las dosis de Bayfolan suelo azul influyan en el rendimiento de las características agronómicas del forraje *Morus nigra* L.

## CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

### 1.1. Antecedentes

Los niveles de N del suelo no tuvieron una respuesta diferencial a la producción total de biomasa, y no hubo evidencia de cambios significativos en las proporciones estructurales de las plantas que reflejaran cambios en el rendimiento de hojas y tallos. La falta de reacción se explicó por el alto contenido de nitrógeno y materia seca en el suelo al inicio del experimento. Se ha calculado que cuando el contenido de nitrógeno total en el suelo es superior al 0,29% o el contenido de nitrógeno amoniacal y nitratos es superior a 24 mg/kg de suelo, no se recomienda la aplicación de fertilizantes nitrogenados. **Boschini et al (1).**

La producción de biomasa bajo explotación intensiva, sembrada en suelos bien drenados, en áreas con lluvias altas y medias a altas, presenta rendimientos de biomasa fresca de 70-119 t/ha/año en Costa Rica. **Boschini et al (2).**

Se han reportado rendimientos de 19 a 28 t/ha/año de materia seca en América Central a partir de plantas enteras cosechadas a una altura de 60 a 80 cm sobre el nivel del suelo, con intervalos de poda de 6 a 12 semanas y con una densidad de plantación de 20 000 plantas por hectárea. **Blanco (3).**

**Boschini et al (4).** En su trabajo de investigación llega a la conclusión que hay significancia en el análisis de varianza de frecuencia de corte (60, 90 y 120 días) con referencia a la mayor producción de biomasa aérea y composición nutricional de esta materia verde.

Los fertilizantes nitrogenados deben ser de al menos 300 kg/ha/año, los cuales pueden aplicarse química y/u orgánicamente. La aplicación de biofertilizantes como *Azotobacter* en combinación con materia orgánica estimula significativamente la producción de biomasa total y comestible, que puede

alcanzar valores de 10 a 12 t dm/ha/año en biomasa comestible (70% de hojas solamente) y 25 a 30 t MS/ha/año de biomasa total. **Martín (5)**.

## 1.2. Bases teóricas

### GENERALIDADES

#### **Morus Nigra (Morera)**

### CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA Y DESCRIPCIÓN BOTÁNICA DEL PASTO

#### **MORUS NIGRA (Morera)**

Reino : Plantae  
Clase : Magnoliopsida  
Orden : Rosales  
Familia : Moraceae  
Género : Morus  
Especie : Morus nigra

**Fuente: Xiangrui & Hongsheng (6)**

**Datta (7)**, menciona que la morera es un árbol que inicialmente fue para producir la seda y por su alto contenido de proteína se está aplicando como forrajero para la alimentación de animales y está adaptado a diferentes condiciones agroclimáticas y es considerado como un cultivo cosmopolita.

**Cifuentes & Kee-Wook (8)**. Reporta que este cultivo tiene varios usos a nivel mundial, se adapta a varias texturas de suelos, preferiblemente al que contiene materia orgánica, no soporta encharcamiento. Terreno con una pendiente de menos del 40%

**Martín et al (9)**. Da a conocer que es resistente a la salinidad y la acidez. Su uso intensivo para la producción de forrajes requiere una gran cantidad de nutrientes en el suelo, por lo tanto, requiere su aporte constante.

## DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

**Benevides et al (10)**; reporta que la morera puede establecerse como una plantación compacta asociada a leguminosas, así como una cerca o barrera viva. El método de propagación más común es por esquejes y plantación directa; los esquejes no crecen al mismo tiempo, variando de 4 a 35 días antes de que aparezcan las primeras hojas. Con buen cuidado, los esquejes pueden volver a crecer más del 90%. En zonas húmedas o de regadío se puede sembrar durante todo el año, mientras que en zonas con sequía estacional se debe sembrar al inicio de las lluvias.

Esta especie puede crecer por encima de los 4000 m sobre el nivel del mar, tiene un amplio rango de temperatura de 13 a 38 °C, precipitaciones de 600 a 2500 mm y humedad relativa de 65 a 80%, se adapta bien a varios tipos de suelos, principalmente más fértiles, con buen contenido de materia orgánica, bien drenado, con una granulometría media franco arenosa o arena arcillosa, con relieve llano o accidentado con pendientes inferiores al 40%. Además, es resistente a la salinidad y la acidez. **Datta (7)**.

La morera es una especie que se adapta a diferentes condiciones agroclimáticas. Pero prefiere suelos de grano medio como franco, franco o franco arenoso con estructura granular. **Soria et al (11)**.

## ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN

Estas son especies cosmopolitas y se ha vuelto extremadamente difícil determinar su origen con certeza; sin embargo, algunos autores señalan al Himalaya como el lugar de origen más probable de los **Benevides (10)**; Los dos relatos más antiguos que incluyen moras en la historia humana son del 1123 a. C.; Hace 3128 años en Corea y la Dinastía Ming en China. **Xiangrui & Hongsheng (6)**.



## **RANGO DE ADAPTACIÓN**

El rango de temperatura óptimo es de 22 a 30 °C. Esta es una especie que necesita abundante luz, puedes controlar el cultivo cambiando su intensidad; El rango de precipitaciones recomendado es de 600 a 2500 mm anuales, preferiblemente repartidas de forma uniforme. En primavera y verano son preferibles las fuertes lluvias. **Datta (7).**

## **PRODUCCIÓN DE FORRAJE**

**Boshini et al (12).** Menciona que la fertilidad tiene que ver con la producción de biomasa ya sea orgánica o inorgánica, obtenido rendimientos de biomasa verde total de 120 toneladas por hectárea año (el 50% es comestible).

## **USOS**

Dada su alta adaptabilidad y grado de selección, se han registrado más de una docena de usos en todo el mundo; y actualmente más de 42 países lo utilizan de una forma u otra. Del total de pueblos cultivadores de morera, la distribución según su uso corresponde al 60% en la actividad agrícola; 48% en producción de seda y forraje; el 26% en horticultura, paisajismo e infusiones; 31% para alimentos y 14% para frutas, y también se utilizan para mejorar el ecosistema.

**Sánchez (13).**

**Ye (14).** Menciona que también se utiliza como planta ornamental y árbol para sombra, son muchos los países de sur, norte américa y Europa. La madera de los troncos y ramas se utiliza como leña en la elaboración de algunos productos y herramientas de carpintería y construcción

## **FERTILIZANTE**

**Ye (14).** Menciona que este cultivo por presentar alto contenido de proteína y producir grandes volumen de fitomasa que sirve de alimento a los animales, es recomendable aplicar 300, 160 y 200 kg/ha/año de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O para cubrir sus necesidades nutricionales.

## **BAYFOLAN® SUELO AZUL**

Fertilizante compuesto granulado con una composición equilibrada muy completa, ya que contiene los macro y micro elementos necesarios para conseguir excelentes rendimientos y una alta calidad de tus cultivos. Composición soluble, absorbida directamente por las plantas.

**Bayfolan® Suelo Azul - AgroServicios | Bayer Crop Science Perú (15)**

## **FRECUENCIA DE APLICACIÓN**

El tratamiento con Bayfolan® depende de las condiciones locales, el tipo de cultivo a tratar y las condiciones climáticas. Repita 4-5 veces con un intervalo de 10-15 días, rociando bien el follaje. **Ye (14).**

## **MÉTODO DE APLICACIÓN**

Bayfolan primero debe disolverse en un recipiente adicional agregando agua con agitación constante. Drene la presolución en una bomba o tanque sin agua y luego agréguela. **Ye (14).**

## **COMPATIBILIDAD DE MEZCLA**

Bayfolan® se puede mezclar con casi todos los productos fitosanitarios de uso común en el campo, siempre que no sean alcalinos. **Ye (14).**

### 1.3. Definición de términos básicos

- **Biomasa:** es la materia que forma parte de una planta.
- **Cerco vivo:** los postes son estacas de especies vegetales que se propagan por estacas y sirve para separar un potrero de otro.
- **Diseño Experimental:** Este es el proceso de distribución del tratamiento en unidades experimentales; sujeto a ciertas restricciones aleatorias y para fines específicos, que, por regla general, determinan el error experimental.
- **Fertilizante Foliar:** se llama así a todos aquellos que la planta lo puede tomar por medio de hojas, ramas.
- **Proteína:** la proteína es igual al Nitrógeno por un factor de 6.25

## **CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES**

### **2.1. Formulación de la hipótesis**

#### **2.1.1. Hipótesis general**

Las dosis crecientes de Bayfolan suelo azul en el rebrote influyen en el rendimiento del forraje de *Morus nigra*. “Morera”

#### **2.1.2. Hipótesis específica**

Al menos una de las dosis de Bayfolan suelo azul en el rebrote influye en el rendimiento de materia verde planta entera, hojas, tallos y seca por metro cuadrado, parcela y hectárea del forraje de *Morus nigra*. “Morera”.

### **2.2. Variables y su operacionalización**

#### **2.2.1. Identificación de las variables**

##### **Variable X**

Fertilización con Bayfolan suelo azul en el rebrote

##### **Variable Y**

Rendimiento

## 2.2.2. Operacionalización de las variables

Variables	Definición	Tipo por su naturaleza	Indicador	Escala de medición	Categorías	Valores de las categorías	Medios de Verificación
X.- fertilización con Bayfolan suelo azul en el rebrote	Fertilizante inorgánico sólido que contiene macro y micro nutrientes que sirve para el crecimiento de la planta	Cualitativa	0 Kilos de Bayfolam/ha 50 Kilos de Bayfolam/ha 100 Kilos de Bayfolam/ha 150 Kilos de Bayfolam/ha	Nominal Normal	Testigo Tratamiento 1 Tratamiento 2 Tratamiento 3	0 gramo/U.E 18 gramo/U.E 36 gramo/U.E 54 gramo/U.E	Formato de registro de toma de datos de evaluación
Y1.- rendimiento	Es la producción de biomasa verde por área de superficie.	Cuantitativa	Peso de materia verde Peso de hojas Peso de ramas Peso de materia seca Rendimiento / unidad experimental Rendimiento/hectárea	Razón Razón Razón Razón Razón Razón	Continua Continua Continua Continua Continua Continua	g g g g kg t	Formato de registro de toma de datos de evaluación

## CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

### 3.1. Tipo y diseño

#### 3.1.1. Tipo de investigación

Es una investigación del tipo descriptivo experimental transversal.

#### 3.1.2. Diseño de la investigación

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

**Cuadro 1. Tratamientos en estudio**

Fuente	Tratamiento	Dosis
Dosis de Bayfolan	T0	0 kilos de Bayfolan/ha
	T1	50 kilos de Bayfolan /ha
	T2	100 kilos de Bayfolan nitrógeno/ha
	T3	150 kilos de Bayfolan /ha

### 3.2. Diseño muestral

#### 3.2.1. Población

Para esta investigación se tendrá una población de 288 plantas distribuidos en cuatro bloques y cuatro tratamientos.

#### 3.2.2. Muestra

Las muestras a tomar serán de cada unidad experimental 4 plantas con un total de 80 plantas.

#### 3.2.3. Muestreo

##### a. Criterios de selección

Se eligieron a todas aquellas plantas sanas y que este en medio de la unidad experimental.

#### **b. Inclusión**

Serán todas las plantas que conforman el experimento.

#### **c. Exclusión**

Toda planta enferma o mal conformada

### **3.3. Procedimientos de recolección de datos**

#### **3.3.1. Instrumentos de recolección de datos**

La evaluación se realiza a los 45 días, utilizando equipos de precisión como regla milimetrada, balanzas digitales, libreta de campo y paquete estadístico.

#### **3.3.2. Características del campo experimental**

##### **De las parcelas.**

Cantidad: 16  
Largo: 3.0 m  
Ancho: 1.2 m  
Separación: 0.5 m  
Área: 1. m<sup>2</sup>

##### **De Bloques**

Cantidad: 4  
Largo: 17 m  
Ancho: 1.2 m  
Separación: 1 m  
Área: 21.4 m<sup>2</sup>

##### **Del campo experimental.**

Largo: 17 m  
Ancho: 10 m  
Área: 170 m<sup>2</sup>

### 3.3.3. Manejo agronómico del cultivo

- a. **Trazado del campo experimental:** Para esto se selecciona una área que tenga poca pendiente, para luego ser limpiado y demarcado para los bloques y parcelas.
- b. **Muestreo del suelo:** Se procedió a realizar un muestreo del área del campo experimental a una profundidad de 0.20 m, en el cual se obtuvo 16 sub muestras en el Instituto cultivos tropicales (ICT).
- c. **Resiembra:** La siembra se realizó con las semillas vegetativas (estacas) de forraje de *Morus nigrus* "Morera" que fueron de 40 centímetros de diámetro.
- d. **Aplicación de Bayfolan:** El fertilizante inorgánico Bayfolan suelo azul que se utilizó para el tratamiento T1 la cantidad de 18 gramos, T2 de 36 gramos, T3 de 54 de Bayfolan en un área de 3.6 m<sup>2</sup>. y para el tratamiento T0 fue el testigo que no se aplicó nada.

### 3.3.4. Instrumento y evaluación

- a. **Peso de materia verde.** La Red Internacional de Evaluación de Pastos y Forrajes (RIEPT), nos indica que debemos utilizar el metro cuadrado y poner en medio de la unidad experimental y cortar todo lo que este dentro de ella y proceder a pesarlo en balanzas de precisión.
- b. **Peso de hojas.** Para obtener estos datos se pesaron y deshojaron 250 g de la masa verde de toda la planta y se registró el peso de las hojas.
- c. **Peso de ramas.** Para tener este dato se pesó 250 gramos de materia verde de planta entera y se defolio y el peso de ramas se registró.



**d. Producción de materia seca.** Para esta evaluación se tomó una muestra de 250 gramos de materia verde y en el laboratorio se deseco hasta llegar a peso constante.

**e. Rendimiento.** Se realizó una proyección por regla de tres simple con los valores de materia verde por metro cuadrado.

### **3.4. Procesamiento y análisis de los datos**

Una vez recolectados la información de un área de cinco tratamientos y cuatro repeticiones. En gabinete se ordenó los datos para usar el paquete estadístico InfoStat, las que nos indicó que tienen una distribución normal y son paramétricos por lo que se hará un análisis de la varianza y Tukey.

### **3.5. Aspectos éticos**

Se respetó el ecosistema del campo y la metodología que toma el investigador. También se trabajó con total claridad con los datos tomados con equipos de precisión y técnica estadística adecuada.

## CAPÍTULO IV: RESULTADOS

### 4.1. Materia verde (kg/m<sup>2</sup>)

En el Cuadro 2, se aprecia que el análisis de varianza para materia verde (kg/m<sup>2</sup>), en bloque no es significativo pero en tratamiento es altamente significativo, por lo tanto al menos uno de los tratamientos es diferente.

**Cuadro 2. Análisis de varianza de materia verde (kg/m<sup>2</sup>)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloque	0.07	3	0.02	0.82	0.5135
Tratamiento	10.13	3	3.38	115.4	<0.0001
Error	0.26	9	0.03		
Total	10.46	15			

CV = 7.53%

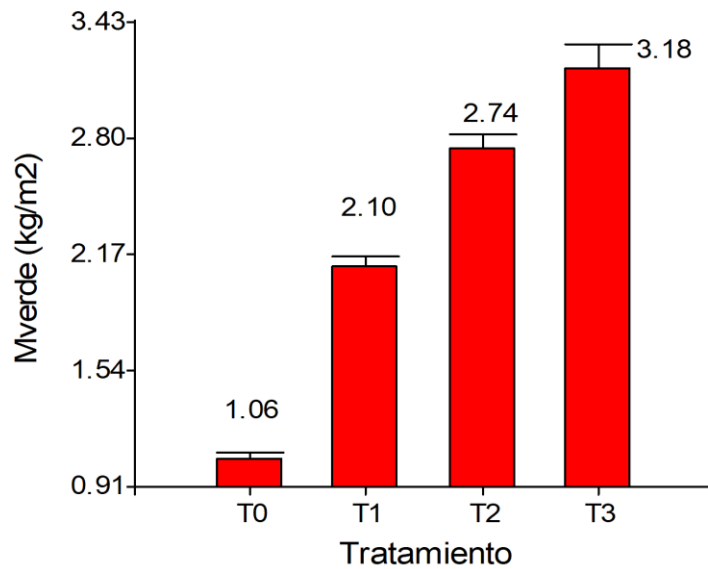
\* Significativo, Alfa=0.05

**Cuadro 3. Prueba de Tukey de materia verde (kg/m<sup>2</sup>).**

OM	Tratamiento	Medias	n	Significancia (5 %)
1	T3	3.18	4	A
2	T2	2.74	4	B
3	T1	2.11	4	C
4	T0	1.06	4	D

En el cuadro 3, la prueba de Tukey indica la presencia de cuatro grupos, donde T3 (150 kilos de Bayfolan /ha) con promedio de 3.18 kg/m<sup>2</sup> de materia verde es superior estadísticamente a T2 (100 kilos de Bayfolan nitrógeno/ha), T1 (50 kilos de Bayfolan /ha) y T0 (0 kilos de Bayfolan/ha), con promedios de 2.74, 2.11 y 1.06 kg/m<sup>2</sup> de materia verde.

**Gráfico 1. Efecto de materia verde (kg/m<sup>2</sup>) en el forraje Morus nigra “Morera”**



En el gráfico 1, se puede observar el efecto de cinco dosis del fertilizante inorgánico Bayfolan suelo azul en el rebrote y cómo influyen en el rendimiento del forraje Morus nigra “Morera”. donde se evidencia que, a mayor dosis del fertilizante inorgánico Bayfolan, aumenta el rendimiento de materia verde (kg/m<sup>2</sup>).

#### 4.2. Materia seca (kg/m<sup>2</sup>).

En el Cuadro 4, se aprecia que el análisis de varianza para materia seca (kg/m<sup>2</sup>), en bloque no es significativo pero en tratamiento es altamente significativo, por lo tanto al menos uno de los tratamientos es diferente.

**Cuadro 4. Análisis de varianza de materia seca (kg/m<sup>2</sup>)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloque	3.70E-03	3	1.20E-03	1	0.4345
Tratamiento	0.42	3	0.14	116.05	<0.0001
Error	0.01	9	1.20E-03		
Total	0.44	15			

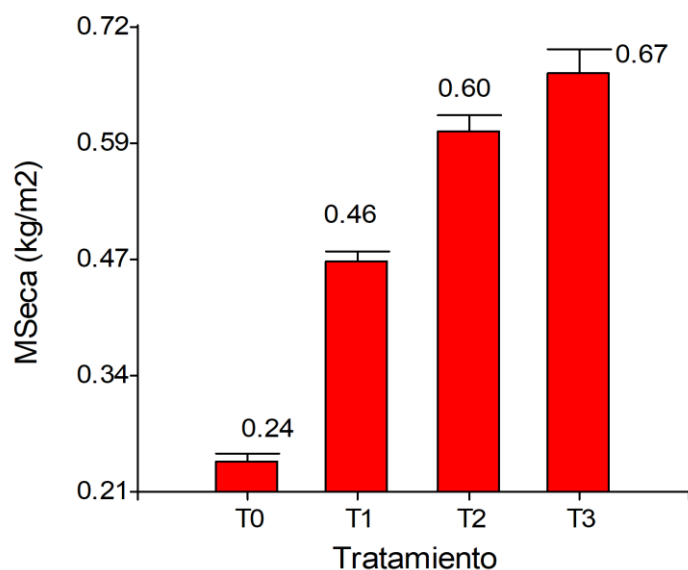
CV: 7.03% \* Significativo, Alfa=0.05

**Cuadro 5. Prueba de Tukey de materia seca (kg/m<sup>2</sup>)**

OM	Tratamiento	Medias	n	Significancia (5 %)
1	T3	0.67	4	A
2	T2	0.61	4	A
3	T1	0.46	4	B
4	T0	0.25	4	C

En el Cuadro 5, la prueba de Tukey indica la presencia de tres grupos, donde T3 (150 kilos de Bayfolan /ha) con promedio de 0.67 kg/m<sup>2</sup> de materia seca es superior estadísticamente a T2 (100 kilos de Bayfolan nitrógeno/ha), T1 (50 kilos de Bayfolan /ha) y T0 (0 kilos de Bayfolan/ha), con promedios de 0.61, 0.46 y 0.25 kg/m<sup>2</sup> de materia seca.

**Gráfico 2. Efecto de materia seca (kg/m<sup>2</sup>) en el forraje Morus nigra “Morera”**



En el gráfico 2, se puede observar el efecto de cinco dosis del fertilizante inorgánico Bayfolan suelo azul en el rebrote y cómo influyen en el rendimiento del forraje Morus nigra “Morera”. donde se evidencia que, a mayor dosis del fertilizante inorgánico Bayfolan, aumenta el rendimiento de materia seca (kg/m<sup>2</sup>).

### 4.3. Rendimiento de tallos (kg/m<sup>2</sup>)

En el Cuadro 6, se aprecia que el análisis de varianza para materia verde de tallos (kg/m<sup>2</sup>), en bloque no es significativo pero en tratamiento es altamente significativo, por lo tanto al menos uno de los tratamientos es diferente.

**Cuadro 6. Análisis de varianza de materia verde de tallos (kg/m<sup>2</sup>)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloque	0.01	3	2.80E-03	0.68	0.5886
Tratamiento	0.91	3	0.3	74.17	<0.0001
Error	0.04	9	4.10E-03		
Total	0.95	15			

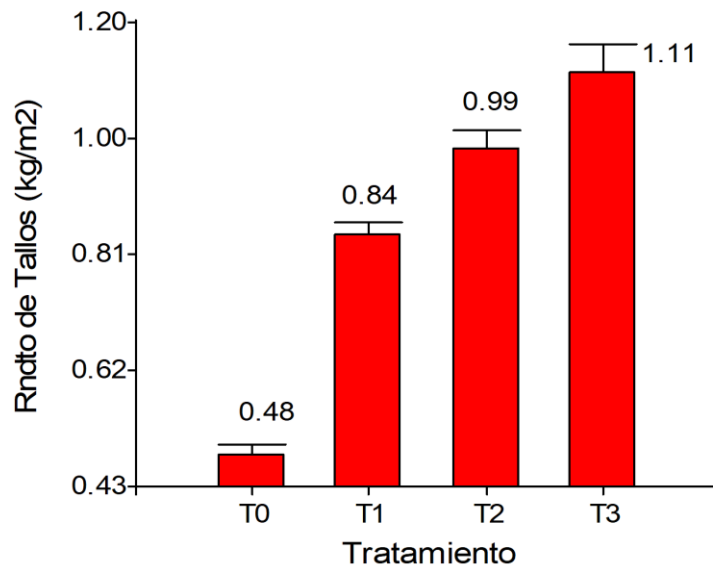
CV: 7.46% \* Significativo, Alfa=0.05

**Cuadro 7. Prueba de Tukey de rendimiento de tallos (kg/m<sup>2</sup>)**

OM	Tratamiento	Medias	n	Significancia (5 %)
1	T3	1.11	4	A
2	T2	0.99	4	A
3	T1	0.84	4	B
4	T0	0.48	4	C

En el Cuadro 7, la prueba de Tukey indica la presencia de tres grupos, donde T3 (150 kilos de Bayfolan /ha) con promedio de 1.1 kg/m<sup>2</sup> de rendimiento de tallo, es superior estadísticamente a T2 (100 kilos de Bayfolan nitrógeno/ha), T1 (50 kilos de Bayfolan /ha) y T0 (0 kilos de Bayfolan/ha), con promedios de 0.99, 0.84 y 0.48 kg/m<sup>2</sup> de rendimiento de tallo.

**Gráfico 3. Efecto de rendimiento de tallo (kg/m<sup>2</sup>) en el forraje Morus nigra “Morera”**



En el gráfico 3, se puede observar el efecto de cinco dosis del fertilizante inorgánico Bayfolan suelo azul en el rebrote y cómo influyen en el rendimiento del forraje Morus nigra “Morera”. donde se evidencia que, a mayor dosis del fertilizante inorgánico Bayfolan, aumenta el rendimiento de tallo (kg/m<sup>2</sup>).

#### 4.4. Rendimiento de hojas (kg/m<sup>2</sup>).

En el Cuadro 8, se aprecia que el análisis de varianza para materia verde de hojas (kg/m<sup>2</sup>), en bloque no es significativo pero en tratamiento es altamente significativo, por lo tanto al menos uno de los tratamientos es diferente.

**Cuadro 8. Análisis de varianza del materia verde de hojas (kg/m<sup>2</sup>)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloque	0.04	3	0.01	0.83	0.5089
Tratamiento	4.96	3	1.65	107.7	<0.0001
Error	0.14	9	0.02		
Total	5.13	15			

CV: 8.68%

\* Significativo, Alfa=0.05

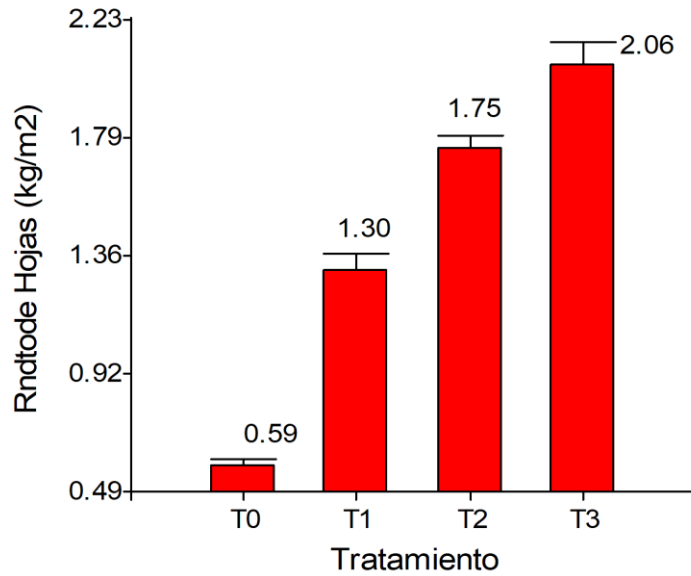
**Cuadro 9. Prueba de Tukey del rendimiento de hojas (kg/m<sup>2</sup>)**

OM	Tratamiento	Medias	n	Significancia (5 %)
1	T3	2.07	4	A
2	T2	1.76	4	B
3	T1	1.30	4	C
4	T0	0.59	4	D

En el Cuadro 9, la prueba de Tukey indica la presencia de cuatro grupos, donde T3 (150 kilos de Bayfolan /ha) con promedio de 2.07 kg/m<sup>2</sup> de rendimiento de hojas, es superior estadísticamente a T2 (100 kilos de Bayfolan nitrógeno/ha), T1 (50 kilos de Bayfolan /ha) y T0 (0 kilos de Bayfolan/ha), con promedios de 1.76, 1.30 y 0.59 kg/m<sup>2</sup> de rendimiento de hojas.



**Gráfico 4. Efecto de rendimiento de hojas (kg/m<sup>2</sup>) en el forraje Morus nigra “Morera”**



En el gráfico 4, se puede observar el efecto de cinco dosis del fertilizante inorgánico Bayfolan suelo azul en el rebrote y cómo influyen en el rendimiento del forraje Morus nigra “Morera”. donde se evidencia que, a mayor dosis del fertilizante inorgánico Bayfolan, aumenta el rendimiento de hojas (kg/m<sup>2</sup>).

#### 4.5. Rendimiento de kg/parcela (3.6 kg/m<sup>2</sup>)

En el Cuadro 10, se aprecia que el análisis de varianza para rendimiento de materia verde por parcela (kg/parcela), en bloque no es significativo pero en tratamiento es altamente significativo, por lo tanto al menos uno de los tratamientos es diferente.

**Cuadro 10. Análisis de varianza del rendimiento de materia verde por parcela (kg/parcela de 3.6 m<sup>2</sup>)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloque	0.93	3	0.31	0.82	0.5158
Tratamiento	131.22	3	43.74	115.49	<0.0001
Error	3.41	9	0.38		
Total	135.56	15			

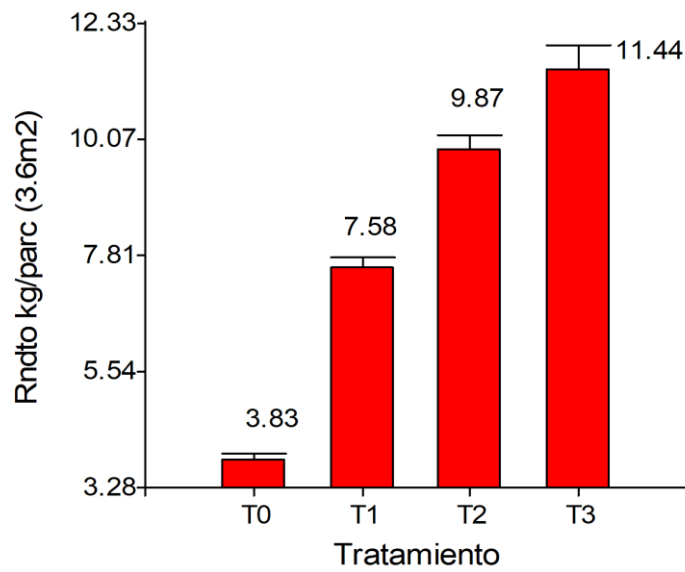
CV: 7.53 %

**Cuadro 11. Prueba de Tukey del rendimiento de kg/parcela (3.6 kg/m<sup>2</sup>)**

OM	Tratamiento	Medias	n	Significancia (5 %)
1	T3	11.44	4	A
2	T2	9.87	4	B
3	T1	7.58	4	C
4	T0	3.83	4	D

En el Cuadro 11, la prueba de Tukey indica la presencia de cuatro grupos, donde T3 (150 kilos de Bayfolan /ha) con promedio de 11.44 kg/parcela (3.6 kg/m<sup>2</sup>), es superior estadísticamente a T2 (100 kilos de Bayfolan nitrógeno/ha), T1 (50 kilos de Bayfolan /ha) y T0 (0 kilos de Bayfolan/ha), con promedios de 9.87, 7.58 y 3.83 kg/parcela (3.6 kg/m<sup>2</sup>).

**Gráfico 5. Efecto de rendimiento de kg/parcela (3.6 kg/m<sup>2</sup>) en el forraje Morus nigra “Morera”**



En el gráfico 5, se puede observar el efecto de cinco dosis del fertilizante inorgánico Bayfolan suelo azul en el rebrote y cómo influyen en el rendimiento del forraje Morus nigra “Morera”. donde se evidencia que, a mayor dosis del fertilizante inorgánico Bayfolan, aumenta el rendimiento de kg/parcela (3.6m<sup>2</sup>).

#### 4.6. Rendimiento de kg/ha.

En el Cuadro 12, se aprecia que el análisis de varianza de rendimiento de materia verde por hectárea (kg/ha), en bloque no es significativo pero en tratamiento es altamente significativo, por lo tanto al menos uno de los tratamientos es diferente.

**Cuadro 12. Análisis de varianza del rendimiento de materia verde por hectárea (kg/ha)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloque	7221875	3	2407291.7	0.82	0.5135
Tratamiento	1012831875	3	337610625	115.4	<0.0001
Error	26330625	9	2925625		
Total	1046384375	15			

CV: 7.53 %      \* Significativo, Alfa=0.05

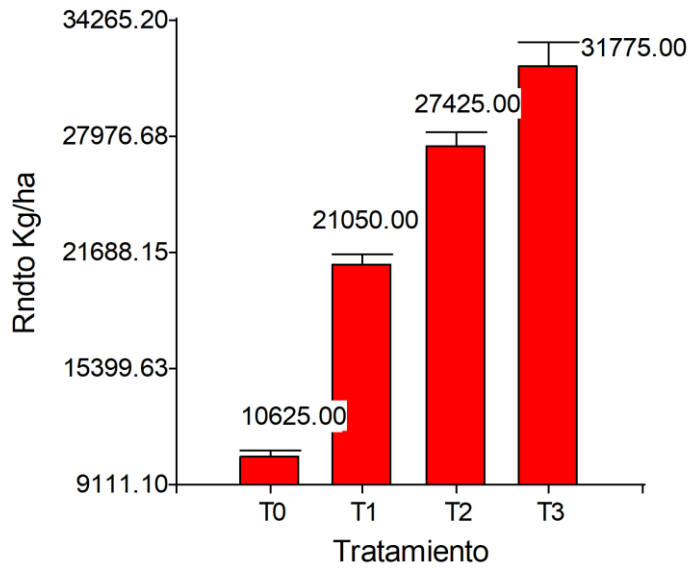
El ANVA expresa que al menos uno de los tratamientos, es diferente a los demás en los promedios, por lo que se procedió a realizar la prueba de comparaciones múltiples de Tukey para corroborar tal afirmación.

**Cuadro 13. Prueba de Tukey del rendimiento de kg/ha.**

OM	Tratamiento	Medias	n	Significancia (5 %)
1	T3	31775	4	A
2	T2	27425	4	B
3	T1	21050	4	C
4	T0	10625	4	D

En el Cuadro 13, se puede observar que primer lugar ocupó el tratamiento T3 (150 kilos de Bayfolan /ha) con promedio de 31775 kg/ha, y el último lugar el tratamiento T0 (0 kilos de Bayfolan/ha), con promedios de 10625 kg/ha., con cuatro grupos heterogéneos y el tratamiento T3 es diferente a los demás tratamientos.

**Gráfico 6. Efecto de rendimiento de kg/ha en el forraje Morus nigra “Morera”**



En el gráfico 6, se puede observar el efecto de cinco dosis del fertilizante inorgánico Bayfolan suelo azul en el rebrote y cómo influyen en el rendimiento del forraje Morus nigra “Morera”. donde se evidencia que, a mayor dosis del fertilizante inorgánico Bayfolan, aumenta el rendimiento de kg/ha.

## CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

En el presente trabajo de investigación titulado “DOSIS CRECIENTES DE BAYFOLAN SUELO AZUL EN EL REBROTE DE *Morus nigra* “MORERA” Y SU INFLUENCIA EN EL RENDIMIENTO DEL FORRAJE EN ZUNGAROCOCHA, PERÚ – 2022”, se encontró que las dosis del fertilizante inorgánico Bayfolan Blue Soil influye en el rendimiento de materia verde de planta entera, hojas, tallos y seca, por metro cuadrado, parcela y hectárea del forraje *Morus nigra* “Morera” con el T3 (150 kilos de Bayfolan /ha) a los 45 días después de la siembra, y aplicando 100 kg de Bayfolan/ha en este tratamiento se lograron los siguientes rendimientos:

Comenzamos mencionando la materia verde ( $\text{kg/m}^2$ ) y materia seca ( $\text{kg/m}^2$ ), que fueron de  $3.18 \text{ kg/m}^2$  de materia verde y  $0.67 \text{ kg/m}^2$  de materia seca, Estos rendimientos son inferiores a lo que reporta **Acosta (16)**, cuyos promedios fueron de  $1155 \text{ gr/m}^2$  de materia verde y  $308.56 \text{ gr/m}^2$  a los 112 días, claramente la diferencia en promedios es debido a la mayor cantidad de días evaluados.

En cuanto a los rendimientos de tallo ( $\text{kg/m}^2$ ) y hoja ( $\text{kg/m}^2$ ), el rendimiento promedio es de  $1.11 \text{ kg/m}^2$  de rendimiento de tallo y  $2.07 \text{ kg/m}^2$  de rendimiento de hoja, estos rendimientos son superiores a los reportados por **Vargas et al (17)** que logró rendimientos de  $211.6 \text{ g/planta}$  por peso de tallo y  $164.7 \text{ g/planta}$  por peso de hoja a los 150 días post siembra y con un tratamiento edáfico/foliar cada 15 días de aplicación foliar de A.L.O.F.A al 5%, por lo tanto la aplicación de este fertilizante inorgánico y su concentración fueron insuficientes para obtener rendimientos óptimos en comparación con el estudio.

## CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados del estudio “DOSIS CRECIENTES DE BAYFOLAN SUELO AZUL EN EL REBROTE DE *Morus nigra* “MORERA” Y SU INFLUENCIA EN EL RENDIMIENTO DEL FORRAJE EN ZUNGAROCOCHA, PERÚ – 2022” con Q3 (150 kg Bayfolan/ha) 45 días después de inicio del trabajo de investigación y la aplicación de Bayfolan a la dosis de 100 kg/ha en este tratamiento se obtuvieron los siguientes rendimientos:

- En los rendimientos de materia verde ( $\text{kg/m}^2$ ) y materia seca ( $\text{kg/m}^2$ ), se lograron rendimientos de  $3.18 \text{ kg/m}^2$  y  $0.67 \text{ kg/m}^2$  respectivamente.
- En los rendimientos de tallos ( $\text{kg/m}^2$ ) y hojas ( $\text{kg/m}^2$ ), se lograron rendimientos de  $1.11 \text{ kg/m}^2$  y  $2.07 \text{ kg/m}^2$  respectivamente.
- En los rendimientos de **materia verde en kg/parcela ( $3.6\text{m}^2$ )** y **kg/ha** de materia verde, se lograron rendimientos de  $11.44 \text{ kg/parcela}$  y  $31775 \text{ kg/ha}$  respectivamente.

## **CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda emplear el tratamiento T3(150 kilos de Bayfolan/ha, porque se logró los mejores rendimientos en las variables estudiadas.
2. Realizar evaluaciones con diferentes fertilizantes inorgánicos para evaluar cómo influyen en el rendimiento de las características agronómicas del pasto *Morus nigra*. “Morera”
3. Realizar trabajos de investigación con diferentes pastos y dosis de fertilizante inorgánicos, que sean adaptados en la región.



## CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN

- 1.- **Boschini, C., Dormond, H., & Castro, A.** Respuesta de la morera (*Morus alba*) a la fertilización nitrogenada, densidades de siembra ya la defoliación. *Agronomy Mesoamerican*, 1999. 7-16.
- 2.- **Boschini, C.; Dormond, H.; Castro, A.** Producción de biomasa de la morera (*Morus alba*) en la Meseta Central de Costa Rica, establecida y cosechada a diferentes distancias de siembra, alturas y frecuencias de poda. *Revista Agronomía Mesoamericana* 1998. 9(2):28-39.
- 3.- **Blanco, R.** Distancia de siembra y altura de corte en la producción y calidad del forraje de Morera (*Morus* sp) en el parcelamiento Cuyunta, Escuintla, Guatemala. Guatemala. Universidad de San Carlos. 1992. 15 p.
- 4.- **Boschini, C.; Dormond, H.; Castro, A.** Producción de biomasa de la morera (*Morus alba*) en la Meseta Central de Costa Rica, establecida y cosechada a diferentes distancias de siembra, alturas y frecuencias de poda. *Revista Agronomía Mesoamericana* 1998. 9(2):28-39.
- 5.- **Martín, G. (2004).** Evaluación de los factores agronómicos y sus efectos en el rendimiento y la composición bromatológica de (*Morus alba* linn). Tesis presentada en opción al grado científico de doctor en Ciencias Agrícolas. Universidad De Matanzas Camilo Cienfuegos". Matanzas, Cuba. 95 p.
- 6.- **Xiangrui, Z. And Hongsheng, L. 2001.** Composition and medical value of mulberry leaves. (Eds. Jian, L.; Yuyin, C.; Sánchez, M. and Xingmeng, L.). *Mulberry for Animal Feeding in China*, Hangzhou, China. 75 pp.
- 7.- **Datta, R. K. 2002.** Mulberry cultivation and Utilization in India. In: *Mulberry for animal produccion*. Animal production and Health Paper No. 147, FAO, Rome. Pp. 45-62
- 8.- **Cifuentes, C.A. & Kee Wook, S.** Manual Técnico de Sericultura: Cultivo de la morera y cría del gusano de seda en el trópico. Convenio SENA-CDTS. Colombia. 1998. 438 p.
- 9.- **Martín, G. et al.** Nuevos avances de investigaciones realizadas en Cuba con morera (*Morus alba*). *Memorias. V Taller Internacional sobre utilización de los sistemas silvopastoriles para la producción animal y I Taller Regional «Morera: Planta Multipropósito» 2002.*
- 10.- **Benavides, J.; Lachaux, M.; Fuentes, M. 1995.** Efecto de la aplicación de estiércol de cabra en el sue- lo sobre la calidad y producción de biomasa de

Morera (*Morus* sp). Árboles y arbustos forrajeros en América Central. Serie Técnica. CATIE. Informe Técnico No 236. Volumen II. pp. 495-514.

- 11.- **Soria, S.; Salice, G.; Avendaño, F. 2001.** Guía Práctica de Sericultura. Roma, Italia. Instituto Latinoamericano. sp. **Revista de la FAO. 2000**
- 12.- **Boschini, C.; Dormond, H.; Castro, A.** Respuesta de la morera (*Morus nigra*) a la fertilización nitrogenada sembrada en tres densidades y defoliada a tres frecuencias. *Agronomía Mesoamericana*. 2000. 10(2):07-16.
- 13.- **Sánchez, T.** Evaluación de un sistema silvopastoril con hembras mambí de primera lactancia bajo condiciones comerciales. Tesis presentada en opción al título académico de Master en Pastos y Forrajes. EEPF "Indio Hatuey", Matanzas, Cuba. 2002. 93 pp.
- 14.- **Ye, Z. 2002.** Factor influencing mulberry leaf yield. *Animal production and Health Paper* No. 147, FAO, Rome. Pp. 123-130.
- 15.- **Bayfolan® Suelo Azul - AgroServicios | Bayer Crop Science Perú**
- 16.- **Acosta; M..** "Efecto de cuatro dosis de Fosfato Diamónico (18-46-0) sobre las Características Agronómicas y Bromatológicas del Forraje de Morera (*Morus nigra*L.) en el Fundo Zungarococha". TESIS. 2011
- 17.- **Vargas, C; Rojas, M; Flores, A; Socorro, M.** Efecto del abono orgánico líquido mineralizado en la producción de biomasa de morera (*Morus alba*) \*. Tesis. 2020.

# **ANEXOS**

### Anexo 1. Datos meteorológicos. 2022

Meses	Temperaturas		Precipitación Pluvial (mm)	Humedad relativa (%)	Temperatura media Mensual
	Máx.	Min.			
Junio	32.33	22.85	267.8	94	27.59
Julio	33.14	23.12	291.3	95	28.13
Agosto	33.78	23.78	280.9	94	28.78
Setiembre	32.78	23.87	278.2	94	28.33

**Fuente:** Estación Meteorológica San Roque – Iquitos 2022.

## Anexo 2. Datos de campo

**Cuadro 14. Materia verde (kg/m<sup>2</sup>)**

BLO/TRAT	TO	T1	T2	T3	TOTAL	PROM
I	1.02	2.15	2.78	2.89	8.84	2.21
II	1.12	2.22	2.67	3.12	9.13	2.28
III	0.98	2.05	2.94	3.54	9.51	2.38
IV	1.13	2.00	2.58	3.16	8.87	2.22
<b>TOTAL</b>	<b>4.25</b>	<b>8.42</b>	<b>10.97</b>	<b>12.71</b>	<b>36.35</b>	<b>9.09</b>
<b>PROM</b>	<b>1.06</b>	<b>2.11</b>	<b>2.74</b>	<b>3.18</b>	<b>9.09</b>	<b>2.27</b>

**Cuadro 15. Materia seca (kg/m<sup>2</sup>)**

BLO/TRAT	TO	T1	T2	T3	TOTAL	PROM
I	0.23	0.47	0.61	0.61	1.93	0.39
II	0.26	0.49	0.59	0.66	1.99	0.40
III	0.23	0.45	0.65	0.74	2.07	0.41
IV	0.26	0.44	0.57	0.66	1.93	0.39
<b>TOTAL</b>	<b>0.98</b>	<b>1.85</b>	<b>2.41</b>	<b>2.67</b>	<b>7.91</b>	<b>1.58</b>
<b>PROM</b>	<b>0.24</b>	<b>0.46</b>	<b>0.60</b>	<b>0.67</b>	<b>1.98</b>	<b>0.40</b>

**Cuadro 16. Rendimiento de tallos (kg/m<sup>2</sup>)**

BLO/TRAT	TO	T1	T2	T3	TOTAL	PROM
I	0.46	0.86	1.00	1.01	3.33	0.83
II	0.50	0.8880	0.96	1.09	3.45	0.86
III	0.44	0.8200	1.06	1.24	3.56	0.89
IV	0.51	0.80	0.93	1.11	3.34	0.84
<b>TOTAL</b>	<b>1.91</b>	<b>3.37</b>	<b>3.95</b>	<b>4.45</b>	<b>13.68</b>	<b>3.42</b>
<b>PROM</b>	<b>0.48</b>	<b>0.84</b>	<b>0.99</b>	<b>1.11</b>	<b>3.42</b>	<b>0.85</b>

**Cuadro 17. Rendimiento de hojas (kg/m<sup>2</sup>)**

BLO/TRAT	TO	T1	T2	T3	TOTAL	PROM
I	0.56	1.29	1.78	1.88	5.51	1.38
II	0.62	1.487	1.71	2.03	5.84	1.46
III	0.54	1.2300	1.88	2.30	5.95	1.49
IV	0.62	1.20	1.65	2.05	5.53	1.38
<b>TOTAL</b>	<b>2.34</b>	<b>5.21</b>	<b>7.02</b>	<b>8.26</b>	<b>22.83</b>	<b>5.71</b>
<b>PROM</b>	<b>0.58</b>	<b>1.30</b>	<b>1.76</b>	<b>2.07</b>	<b>5.71</b>	<b>1.43</b>

**Cuadro 18. Rendimiento Kg/parcela (3.6m2)**

<b>BLO/TRAT</b>	<b>TO</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>TOTAL</b>	<b>PROM</b>
I	3.67	7.74	10.01	10.40	31.82	7.96
II	4.03	7.99	9.61	11.23	32.87	8.22
III	3.53	7.38	10.58	12.74	34.24	8.56
IV	4.07	7.20	9.29	11.38	31.93	7.98
<b>TOTAL</b>	<b>15.30</b>	<b>30.31</b>	<b>39.49</b>	<b>45.76</b>	<b>130.86</b>	<b>32.72</b>
<b>PROM</b>	<b>3.83</b>	<b>7.58</b>	<b>9.87</b>	<b>11.44</b>	<b>32.72</b>	<b>8.18</b>

**Cuadro 19. Rendimiento Kg/ha**

<b>BLO/TRAT</b>	<b>TO</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>TOTAL</b>	<b>PROM</b>
I	10200	21500	27800	28900	88400	17680
II	11200	22200	26700	31200	91300	18260
III	9800	20500	29400	35400	95100	19020
IV	11300	20000	25800	31600	88700	17740
<b>TOTAL</b>	<b>42500</b>	<b>84200</b>	<b>109700</b>	<b>127100</b>	<b>363500</b>	<b>72700</b>
<b>PROM</b>	<b>10625</b>	<b>21050</b>	<b>27425</b>	<b>31775</b>	<b>90875</b>	<b>18175</b>

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

#### FICHA

**DISEÑO EXPERIMENTAL:** DBCA, con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones

**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)
RDUO Mverde (kg/m <sup>2</sup> )	0.9276	0.341
RDUO MSeca (kg/m <sup>2</sup> )	0.8829	0.454
RDUO Rndto de Tallos (kg/m..)	0.9726	0.482
RDUO Rndtode Hojas (kg/m <sup>2</sup> )..	0.5203	0.428
RDUO Rndto kg/parc (3.6m <sup>2</sup> )..	0.9302	0.343
RDUO Rndto Kg/ha	0.9276	0.341

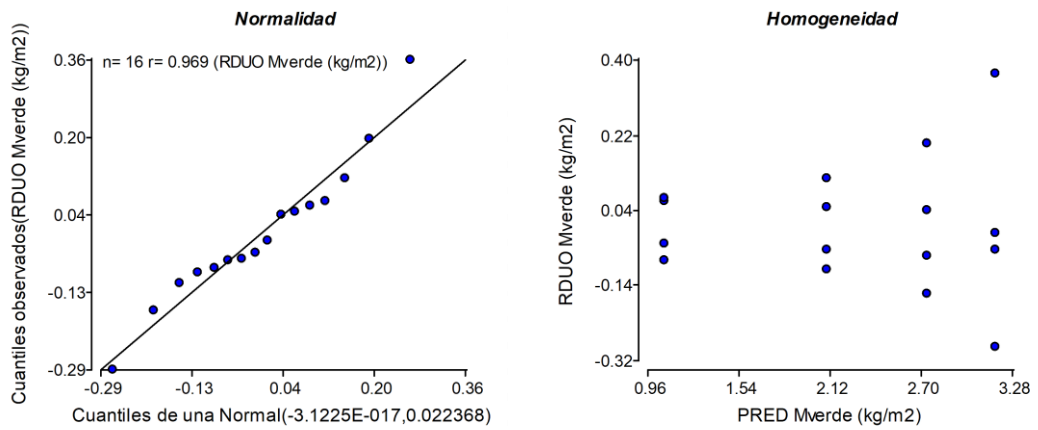
#### RECOMENDACIÓN

Realizar Pruebas estadísticas Paramétricas para todas las variables en estudio.

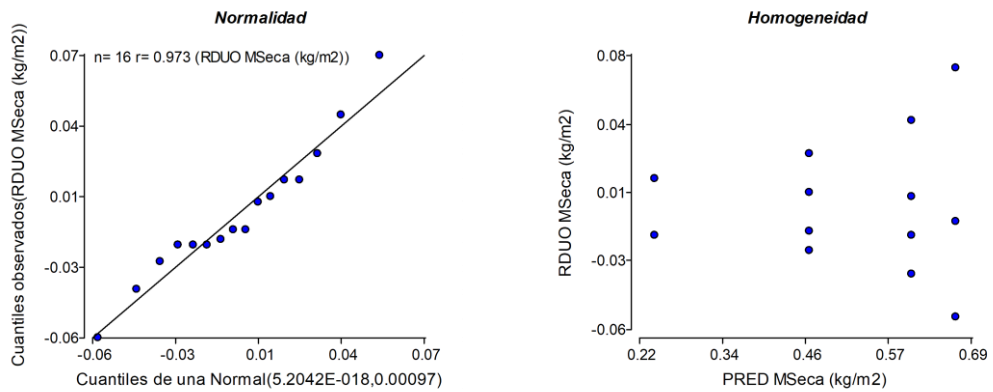
## Anexo 4. Gráficos de los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas

### Gráficos Q-Q Plot y Patrón aleatorio

#### Materia verde (kg/m<sup>2</sup>)

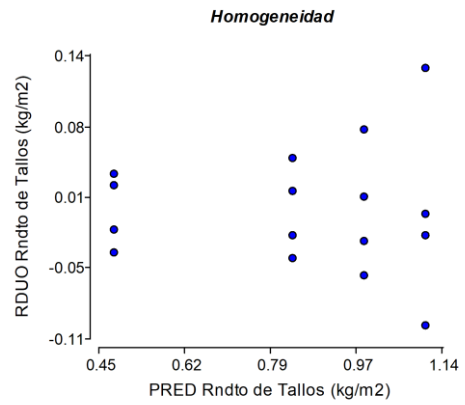
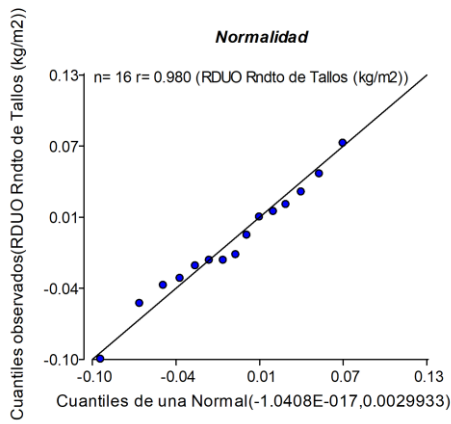


#### Materia seca (gr/m<sup>2</sup>)

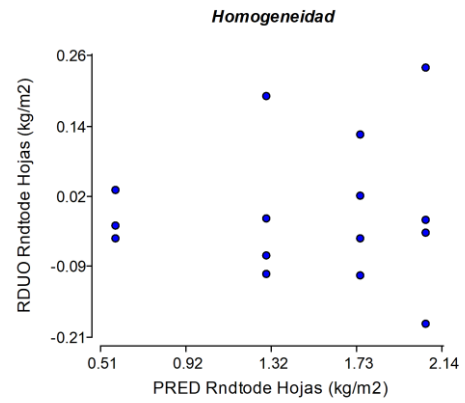
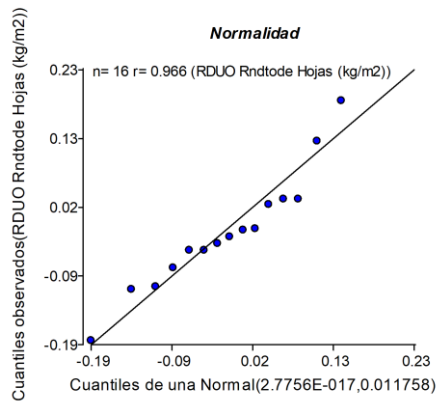




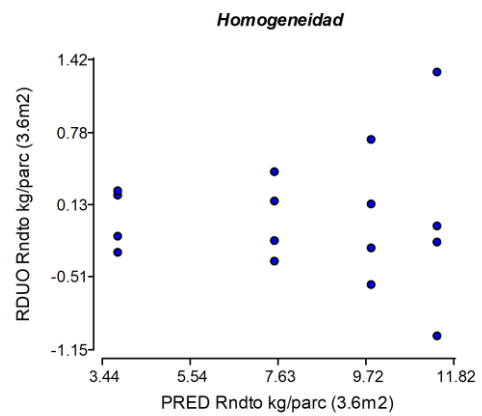
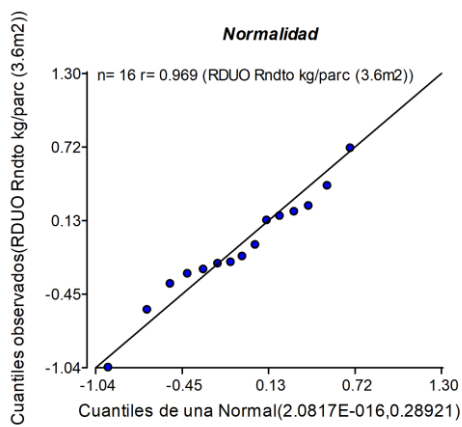
## Rendimiento de tallos (kg/m<sup>2</sup>)



## Rendimiento de hojas (kg/m<sup>2</sup>)



## Rendimiento de kg/parcela (3.6 m<sup>2</sup>)



## Anexo 5. Análisis de suelos



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS, AGUAS Y FOLIARES**



SOLICITANTE : WINDI PÉREZ GALLARDO  
 REGIÓN: LORETO  
 PROVINCIA: IQUITOS/ SINGAROCOCHA

FECHA DE MUESTREO:  
 FECHA DE REPORTE: 5/12/2022  
 CULTIVO:

N°	Análisis mecánico			Clase Textural	pH	C.E. $\mu\text{S}/\text{cm}$	M.O. %	N %	P ppm	K ppm	CIC	Cationes Cambiables (meq/100g)						% Sat. Bas.	% Aci. Inter
	% Arena	% Arcilla	% Limo									Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Al <sup>+3</sup>	Al <sup>+3</sup> +H <sup>+1</sup>		
1	56.5	16.52	26.98	F Arenoso	4.92	119.56	1.64	0.1	5.12	63.25	7.6	4.25	0.32	0.2	0.1	2.78	3.89	64	50.97

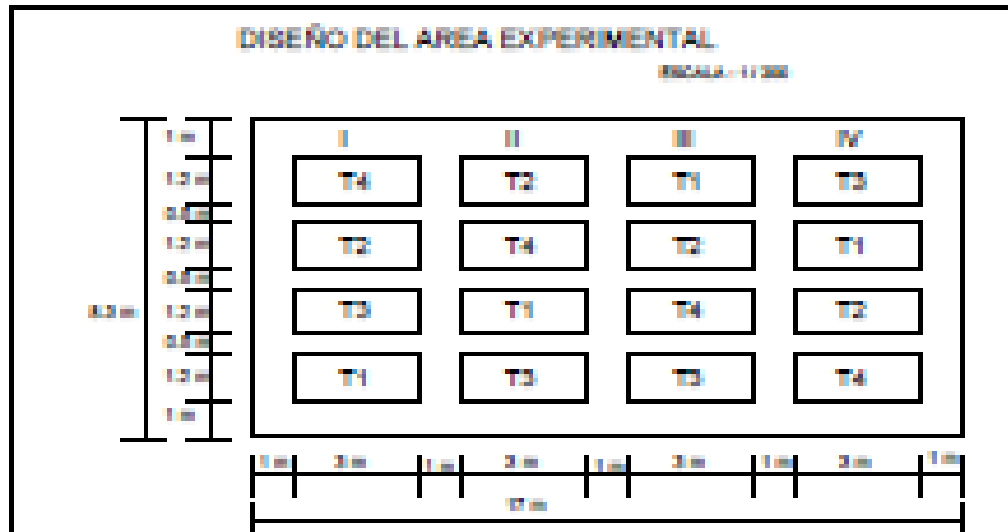
pH	C.E. $\mu\text{S}/\text{cm}$	% M.O.	% N	P ppm	K ppm	Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	Na <sup>+</sup>	Al <sup>+3</sup>	Al <sup>+3</sup> +H <sup>+</sup>
4.92	119.56	1.64	0.0738	5.12	63.25	4.25	0.32	0.12	2.78	3.89
Fuertemente ácido	No hay problemas de sales	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy alto	Muy alto

Densidad Aparente  $\longrightarrow$  1.36 t/m<sup>3</sup>

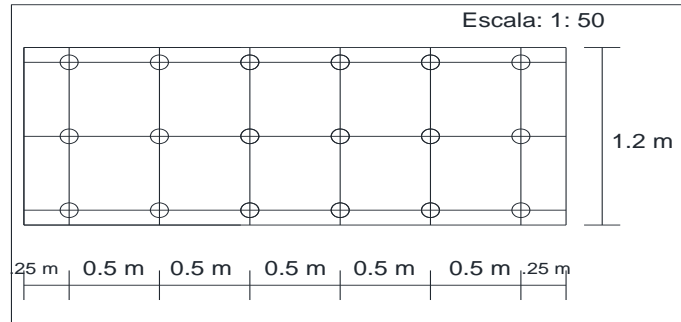
Clasificación del suelo	CE ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	Clasificación	% M.O.	ppm P	ppm K	Escala de pH	pH
No hay problemas de sales	<2000	Bajo	< 2	< 7	< 100	Extremadamente ácido	< 4.5
Ligeros problemas de sales	2000 - 4000	Medio	2.0 - 4.0	7.0 - 10.0	100 - 240	Fuertemente ácido	> 4.5 - 5.4
Medios problemas de sales	4000 - 8000	Alto	> 4	> 14	> 240	Moderadamente ácido	> 5.4 - 6.5
Fuerte problemas de sales	8000 - 16000					Neutro	> 6.5 - 7.3
Muy fuertemente salino	> 16000					Moderadamente alcalino	> 7.3 - 8.3
						Fuertemente alcalino	> 8.3

  
 Ing. Carlos Verde Girbau  
 Lab. de Análisis de Suelos y Aguas  
 UNSM - TARAPOTO  
 Facultad de Ciencias Agrarias

## Anexo 6. Disposición del área experimental



## Anexo 7. Diseño de la parcela experimental



## Anexo 8. Fotos de las evaluaciones realizadas

### TRATAMIENTOS





## PESO DE MATERIA VERDE



## PESO DE MATERIA SECA



## FERTILIZANTE INORGANICO

