



UNAP



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

TESIS

**“DOSIS DE POLLINAZA Y CENIZA EN EL CARBONO
ACUMULADO
Y FOTOSINTESIS DEL *Zea mays* L(MAIZ MORADO) EN IQUITOS”**

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

**PRESENTADO POR:
PATTY TELLO LOPEZ**

**ASESOR:
Ing. RAFAEL CHAVEZ VASQUEZ, DR.**

**IQUITOS, PERÚ
2025**



UNAP

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



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS No. 091-CGYT-FA-UNAP-2025.

En Iquitos, a los 16 días del mes de setiembre del 2025, a horas 07:00pm, se dio inicio a la sustentación pública de la Tesis titulada: **“DOSIS DE POLLINAZA Y CENIZA EN EL CARBONO ACUMULADO Y FOTOSÍNTESIS DEL Zea mays L (MAIZ MORADO) EN IQUITOS”**, aprobado con Resolución Decanal N°076-CGYT-FA-UNAP-2021, presentado por la Bachiller: **PATTY TELLO LOPEZ**, para optar el Título Profesional de **INGENIERO (A) EN GESTIÓN AMBIENTAL**, que otorga la Universidad de acuerdo a la Ley y Estatuto.

El Jurado Calificador y dictaminador designado mediante Resolución Decanal No.072-CGYT-FA-UNAP-2025, está integrado por:

Ing. MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS, Dr.	Presidente
Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.	Miembro
Ing. JOSE RICARDO HUANCA DIAZ, M.Sc.	Miembro

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

De T. Informativa

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

La sustentación pública y la Tesis han sido: APROBADO con la calificación BUENO

Estando la Bachiller APTA para obtener el Título Profesional de INGENIERO EN GESTION AMBIENTAL

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

Ing. MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS, Dr.
Presidente

Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.
Miembro

Ing. JOSE RICARDO HUANCA DIAZ, M.Sc.
Miembro

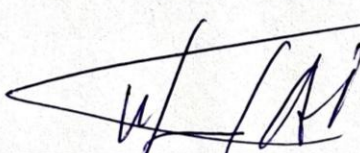
Ing. RAFAEL CHAVEZ VASQUEZ, Dr.
Asesor

JURADO Y ASESOR

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA EN GESTION AMBIENTAL

Tesis aprobada en sustentación pública el día 16 de septiembre del 2025,
por el jurado calificador y dictaminador designado por el comité de Grados y
Títulos de la Facultad de Agronomía, para optar el título profesional de:

INGENIERO EN GESTIÓN AMBIENTAL



Ing. MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS, Dr.
Presidente



Ing. RONALD YALTA VEGA, M. Sc
Miembro



Ing. JOSE RICARDO HUANCA DIAZ, M. Sc
Miembro



Ing. RAFAEL CHAVEZ VASQUEZ, DR.
Asesor



Ing. FIDEL ASPAÑO VARELA, DR.
Decano



RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD

PATTY TELLO LOPEZ

FA_TESIS_LOPEZ(2DA REV).pdf

📅 04-08 AGOS

📅 04-08 AGOS

🎓 Universidad Nacional De La Amazonia Peruana

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::20208:482120820

Fecha de entrega

12 ago 2025, 10:17 a.m. GMT-5

Fecha de descarga

12 ago 2025, 1:28 p.m. GMT-5

Nombre de archivo

FA_TESIS_LOPEZ(2DA REV).pdf

Tamaño de archivo

177.1 KB

22 Páginas

4310 Palabras

21.085 Caracteres

14% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

8% 🌐 Fuentes de Internet

1% 📖 Publicaciones

13% 👤 Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

DEDICATORIA

A Dios, por brindarme la salud y sabiduría necesaria para poder cumplir mis objetivos trazados, a mis padres porque siempre me apoyaron con sus consejos, orientación y amigos que siempre estaban a mi lado apoyando y alentando siempre este camino profesional.

A mi abuela por que fue una parte fundamental de mi carrera, siempre preocupándose, animándome en todo momento y a mi tío Levy, aunque ya no está en esta tierra siempre estuvo a mi lado para no desistir.

AGRADECIMIENTO

- A mis padres, porque siempre estuvieron brindándome amor, cariño y consejos en mi etapa estudiantil por sus sacrificios invaluable para poder terminar satisfactoriamente mis estudios.
- A los Docentes de la Facultad de Agronomía por todos sus conocimientos brindados en mi formación profesional.
- Al Ing. Rafael Chávez Vásquez, Dr., mi mayor agradecimiento hacia su persona por su paciencia y orientación en todo este tiempo que dedicó al asesoramiento de la investigación.

INDICE DE CONTENIDOS

	Pág.
PORTADA -----	i
ACTA DE SUSTENTACIÓN -----	ii
JURADO Y ASESOR -----	iii
RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD -----	iv
DEDICATORIA -----	v
AGRADECIMIENTO -----	vi
ÍNDICE DE CONTENIDOS -----	vii
ÍNDICE DE TABLAS -----	ix
RESUMEN -----	x
ABSTRACT -----	xi
INTRODUCCIÓN -----	01
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO -----	03
1.1. Antecedentes -----	03
1.2. Bases teóricas -----	04
1.3. Definición de términos básicos -----	07
CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES -----	08
2.1. Formulación de la hipótesis -----	08
2.2. Variables y su operacionalización -----	08
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA -----	09
3.1. Tipo y diseño -----	09
3.1.1. Tipo -----	09
3.1.2. Diseño -----	09
3.2. Diseño muestral -----	09
3.2.1 Universo -----	09
3.2.2 Muestra -----	09
3.2.3 Muestreo -----	09
3.2.4 Criterios -----	10
3.2.4.1 Integración -----	10
3.2.4.2 Descarte -----	10
3.3. Técnicas y procedimientos de recolección de datos -----	10
3.3.1 Técnicas e instrumentos -----	10
3.3.2 Procedimientos -----	10
3.4. Técnicas -----	11
3.5. Aspectos éticos -----	11
CAPÍTULO IV: RESULTADOS -----	12
4.1. Materia verde (Kg/m ²) -----	12
4.2. De la materia seca en kg/m ² -----	13
4.3. Captura de carbono -----	13
4.4. Eficiencia Fotosintética (%) -----	15
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN -----	16
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES -----	18

CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES -----	19
CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN -----	20
ANEXOS -----	22
1. Matriz de consistencia -----	23
2. Operacionalización de las variables -----	24
3. Ficha de campo -----	25
4. Consentimiento informado (cuando corresponda) -----	25
5. Datos meteorológicos SENAHÍ – Iquitos -----	26
6. Análisis de suelo -----	27
7. Galería de fotos -----	28

INDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Análisis de varianza -----	12
Tabla 2. Valores de turkey para la materia verde -----	12
Tabla 3. Análisis de varianza materia seca -----	13
Tabla 4. Prueba de turkey para materia seca -----	13
Tabla 5. Análisis de variancia para captura de carbono -----	14
Tabla 6. Prueba de turkey para captura de carbono kg/m ² -----	14
Tabla 7. Análisis para captura de carbono kg/ha -----	14
Tabla 8. Análisis de variancia de eficiencia fotosintética (%) -----	15
Tabla 9. Prueba de turkey de eficiencia fotosintética en (%/m ²) -----	15

RESUMEN

El ensayo se instaló en el Jardín Agrostológico, el objetivo fue determinar el nivel de los abonos (pollinaza más ceniza) en el maíz morado referente a la acumulación de carbono y fotosíntesis, evaluados a los 42 días después de realizar un corte de uniformización al pasto en estudio, para lograr el objetivo se empleó el DBCA con cuatro tratamientos y tres reproducciones, el universo estuvo conformada por cultivo de maíz morado instaladas a 0.50 x 0.50, se tomaron las muestras al azar las cuales estuvieron conformadas por cuatro plantas por cada tratamiento, llegándose a concluir que: los niveles de pollinaza más ceniza aplicadas al cultivo si tienen efectos significativos; referente a la materia verde con promedios de (3.10, 3.00, 2.80 y 2.00 kg/m²), materia seca (0.644, 0.624, 0.582 y 0.416 kg/m²) carbono acumulado (0.25, 0.24, 0.22 y 0.16 g/m²) y fotosíntesis (0.055, 0.052, 0.048 y 0.035 %/m²), por lo tanto se acepta la hipótesis planteada ya que los niveles de pollinaza más ceniza si influyen en las características agronómicas, carbono acumulado y fotosíntesis.

Palabras clave: Pollinaza, ceniza, niveles, carbono acumulado, fotosíntesis.

ABSTRACT

The rehearsal settled in the Garden Agrostológico, the objective was to determine the level of the payments (pollinaza but ash) in the corn lived with respect to the accumulation of carbon and photosynthesis, evaluated to the 42 days after carrying out an uniformización cut to the grass in study, to achieve the objective the DBCA it was used with four treatments and three reproductions, the, universe was conformed by cultivation of lived corn installed 0.50 x 0.50, they took the samples at random which were conformed by four plants by each treatment, being ended up concluding that: the pollinaza levels but ash applied to the cultivation if they have significant effects; with respect to the green matter with averages of (3.10, 3.00, 2.80 and 2.00 kg/m²), dry matter (0.644, 0.624, 0.582 and 0.416 kg/m²) accumulated carbon (0.25, 0.24, 0.22 and 0.16 g/m²) and photosynthesis (0.055, 0.052, 0.048 and 0.035% /m²), therefore the hypothesis is accepted outlined the pollinaza levels since but ash if they influence in the agronomic characteristics, accumulated carbon and photosynthesis.

Keywords: Pollinaza, ash, levels, accumulated carbon, photosynthesis.

INTRODUCCIÓN

Actualmente el cambio climático es un evento a nivel mundial que causa efectos significativos en el medio ambiente, tanto así los sistemas de producción que se desarrollan en la actualidad deben replantearse con la finalidad que su ejecución cause un mínimo impacto, se sabe también que todas las especies vegetativas durante su desarrollo vegetativo toman el Carbono y liberan el Oxígeno. Esta actividad crianza ganadera en nuestra región requiere de grandes extensiones de terreno para la siembra de pastos, el cual afecta el ambiente y ecosistemas, debido al manejo inadecuado que se realiza para su mantenimiento y uso en la alimentación de los animales, a esto se aúne la inadecuada carga animal por hectárea. Existen trabajos de investigación sobre características agronómicas y unidad ganadera por hectárea en pastizales, como el presente trabajo en maíz morado que puede ser utilizado en la alimentación de animales, debido a su adaptación a nuestras condiciones ecológicas, en nuestra región de selva baja amazónica se puede utilizar como forraje verde en la alimentación de los animales (monogástricos o poligástricos) debido a que presenta una consistencia suave, palatable y jugosa en su tiempo óptimo de aprovechamiento (42 días). Por lo que sería conveniente determinar a parte de la biomasa y materia seca que produjera durante su periodo vegetativo (6ta semana) cuanto de carbono y radiación fotosintética recibe el cual pudiese servir como referencia en trabajos sobre servicios ambientales que también brinda el cultivo de esta forrajera de corte. Es sabido también que en nuestra región los suelos tienen una marcada deficiencia nutricional, acidez muy baja y saturación de Aluminio elevado el cual tiene efectos en la producción agronómica y bromatológica de los cultivos; por lo que se pretende cultivar esta especie empleando dos abonos orgánicos (Pollinaza y Ceniza) y ver su efecto en la productividad y servicio ambiental que brinda esta especie forrajera evaluada a la 6ta semana. Ante este panorama nos planteamos la interrogante ¿En qué medida las dosis de Pollinaza y Ceniza influyen en lo agronómico y servicio ambiental? El objetivo principal es evaluar si estos niveles de abonos tienen efecto en el cultivo y como objetivos secundarios tenemos, evaluar las características

agronómicas, beneficios ambientales y fotosíntesis evaluada a la 6ta semana. Con este ensayo se pretende obtener informe de esta forrajera sembrada en nuestras condiciones de trópico húmedo y esto sirva como referente para trabajos de mejoramiento agronómico, calidad nutricional y servicio ambiental que puede ofrecer esta forrajera evaluada en diferentes tiempos de corte y utilizando otros tipos de abonos orgánicos. Se cuenta con la parte logística básica para el desarrollo del trabajo desde su ejecución hasta la culminación.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes

Shimbucat (2007), probando diferentes proporciones P_2O_5 en la forrajera *Brachiaria sp* (cultivar Marandu), en Pañacocha centro de crianza de *Bubalus bubalis* de la Facultad de Agronomía, utilizando el DBCA con cuatro tratamientos y 3 repeticiones y empleando niveles (36, 75 y 113 g), en camas de 13 m², llego a la siguiente conclusión: según las variables experimentales el T3 (90 kg P_2O_5 /ha) obtuvo el mejor promedio en comparación a los demás tratamientos (70 T/ha a los 42 días), a los 56 días este promedio subió a (112 T/ha), manifiesta también se deberían realizar otros ensayos con otros niveles del fertilizante para evaluar su efecto, empleando las mismas variables y tiempo de corte.

Ruiz (2009), en una investigación en el Taller de Agrostología de la Facultad de Agronomía, evaluando tres dosis de $CO(NH_2)_2$ y ver su repercusión en las características agronómicas y valor nutricional del *Taiwán sp*, en áreas de 10 m², con un universo de 480 plantas, utilizando el Diseño de Bloques Completos al Azar, el informe finalizó que los niveles de 400 y 600 kilos/hectárea, obtuvieron mejores promedios según las características agronómicas del pasto en estudio (para lo son características agronómicas del pasto en estudio), referente a la calidad nutricional el mejor promedio lo presento el tratamiento de 600 kg/ha de UREA (Proteína, Ca y Mg), referente al lípido el nivel de 400 kilos/ha presento el mejor valor.

Pérez (2014), en su ensayo experimenta con la finalidad de determinar la época de siega y cantidad de animales por hectárea, en Zungarococha, en el trabajo empleo el DBCA con cuatro procedimientos y tres reproducciones, llego a concluir que los tiempos de aprovechamiento del pasto (35, 42 y 63 días) tienen efectos significativos en las variables en estudio, producción y número de animales por hectárea.

Suclupe et al (2018), en un trabajo experimental en cultivos de maíz, en una zona de transición de temple costero y cresta de dunas, utilizando cinco testigos en Lambayecana, aplicando ocho tratamientos llegaron a la conclusión, los mejores granos lo presentaron los híbridos con valores de (11 T/ha), en Vista Florida, mientras que los testigos fueron menores a estos con valores de (10.3 y 9.8 T/ha), en Tulipe, referente al número de mazorcas no se observaron diferencias estadísticas, presentando medias ambos tratamientos de (1 a 1.03 frutos por plantas).

1.2. Bases teóricas

Maíz (Morado)

Esta variedad tiene mucha demanda en la parte culinarias a nivel nacional, siendo muy requerida para la preparación de diferentes tipos de potajes y bebidas, requiere de suelos fértiles de buen drenaje para una adecuada producción de granos; así como de climas cálidos que fluctúan entre los 14 a 20 °C, es poco difundido su aprovechamiento como forraje verde para la alimentación animal. **(MINAG, 2012; citado por Ñaupari, 2015).**

Esta variedad tiene una gran demanda a nivel nacional y mundial, debido a sus múltiples usos que tiene, es un grano cultivable en regiones altas andinas de climas templados, su demanda actualmente se acrecienta ya que es un insumo utilizado en la alimentación humana, aunque también puede ser utilizado en la alimentación animal, o como insumo para la obtención de biocombustibles. **(Departamento de Agricultura USA 2012).**

Fernández (2009), menciona que este cultivo es una Poaceae ubicada en el ecosistema vegetal, perteneciente a los Angiospermas y clase monocotiledónea, nombre científico *Zea mays* L (Maíz).

Salhuana (2004), dice actualmente hay 55 variedades de esta especie, obtenidos de cruzamientos genéticos y años de investigación, mejorando las características agronómicas como granos y tamaño de las

mazorcas, pero Manrique (1997), manifiesta que en el ámbito peruano existe 55 cultivares, en Chanchamayo y Satipo existen 29 variedades de este cultivo y 7 líneas de esta especie.

Fertilización

Nitrógeno es el Macro fertilizante al igual que el Fosforo y Potasio primordial para los cultivos, que influyen significativamente en la producción y productividad de los cultivos, su demanda por hectárea es de 2 a 2.5 toneladas. **(Linares, 2019)**. La formación de granos requiere de cantidades de Nitrógeno en la etapa de florificación y final, la decoloración de las láminas significan deficiencia de este elemento, afectando el llenado de la tusa, según estudios se necesita 200 kg por hectárea para obtener una adecuada producción de este cultivo.

El Fosforo, elemento primordial en los primeros tiempos de vida de los cultivos, su deficiencia afecta la producción del cultivo, se dice que el cultivo extrae hasta 10 kg por hectárea, es muy importante en la formación de las primeras hojas, su dosis dependerá del tipo de suelo donde se instalará el cultivo **(Linares, 2019)**.

El Potasio, es el elemento primordial en la formación de tejidos, esto se incrementa según el desarrollo vegetativo de la planta y es muy significativo en los cultivos de trigo y maíz, su retorno al ecosistema es rápido a través de la descomposición de los rastrojos de cultivos, su requerimiento por hectárea dependerá del análisis de suelo que se realice en el lugar donde se instalará el cultivo, su deficiencia predispone a la planta al ataque de hongos y dificultad en el desarrollo de los frutos **(Fertiberia, 2003; Citado en Linares, 2019)**.

Carbono acumulado y Fotosíntesis

Julia Martínez et al (2004). Dice que todos los ecosistemas mundialmente están siendo afectados por el calentamiento global, modificándolos en sus componentes, formas y estructura y esto cada vez más intenso, repercutiendo en la productividad y producción de los

productos agropecuarios, por lo que manifiesta que el desarrollo de proyectos productivos debe modificarse de tal forma que su desarrollo cause el menor efecto al ambiente y a los ecosistemas.

Jalexl (2007). En su libro sobre la acumulación de carbono en las especies vegetales, menciona que todas las plantas sin excepción absorben el Dióxido de Carbono (CO₂), para su nutrición y esto lo realiza a través del proceso llamado Fotosíntesis, solo existe una especie que son las Fabáceas quienes a través de una simbiosis con la bacteria del género *Rhizobium* toman este elemento de dos formas (de la atmosfera y del suelo).

Robert (1996). Manifiesta que el material biológico presente en el suelo es fundamental para el desarrollo de los cultivos su cantidad y composición son indicadores básicos de la fertilidad el cual indica una adecuada carga de macro y micro fauna presente en él, un adecuado suelo presenta buena estructura, porosidad y aireación.

Pollinaza. La Pollinaza es un abono orgánico que se obtiene del excremento mesclado con el material usado como cama en la crianza de las aves de carne, es un abono no muy rico en nutrientes, debido al poco tiempo que se lo retira (40 días) por lo cual no llega a descomponerse en su totalidad los insumos presentes en el (**Vargas 1994**). **Preston (1989)** manifiesta que una adecuada dieta y añadiendo melaza el resultado de este abono mejoraría su fertilidad y se pudiese obtener mejores resultados en los cultivos.

Ceniza de madera. Este material proviene de muchas fuentes (madera, plumas, huesos, etc.), es obtenido después de la combustión al que se somete, este abono contiene muchos elementos como Calcio, potasio, fosforo y magnesio en mayor proporción, estos elementos ayudan a mejorar la producción, neutraliza el pH, mejora la fertilidad del suelo, especialmente en suelos ácidos. **García M. et al**⁽¹¹⁾

1.3. Definición de términos básicos

ANVA. –

Técnica utilizada si un ensayo experimental presenta significancia en sus variables.

CV.

Expresa la dispersión de los datos en relación a sus promedios, determinando la consistencia del sistema.

Carbono almacenado.

Retención del dióxido de carbono por los seres vivos, con el objetivo de reducir los gases de efecto invernadero.

Rendimiento Fotosintético.

Es la habilidad de las plantas de realizar la fotosíntesis con la luz solar y producir sus alimentos a través de la energía química.

Variabilidad climática.

Es la alteración del clima el cual tiene efectos negativos en los seres vivos y ecosistemas, pueden deberse a diversos factores (naturales o de actividad humana).

Niveles de abonamiento

Cantidad de fertilizante químico u orgánico, utilizado en un determinado cultivo o directamente al suelo.

Ambiente.

Condiciones químicas, físicas y biológicas que existen en el entorno de un ecosistema o de ser viviente donde se desarrolla.

CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.1. Formulación de la hipótesis

Principal

Los niveles de abonos orgánicos (Pollinaza y Ceniza) influyen significativamente en la materia verde, materia seca, carbono acumulado y la fotosíntesis del *Zea mays* (maíz morado).

Alternativa

Uno de los tratamientos responde significativamente a la dosis de Pollinaza y Ceniza.

2.2. Variables y su operacionalización

Independiente

X1. Dosis Pollinaza y Ceniza.

Dependiente

Y1. Biomasa (kg/m²)

Y2. Biomasa seca (kg/m²)

Y3. Carbono acumulado (g/m²)

Y4. Fotosíntesis (Eficiencia fotosintética %)

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño

3.1.1. Tipo

El trabajo de investigación fue experimental.

3.1.2. Diseño

El ensayo cuantitativo

3.2. Diseño muestral

3.2.1. Universo

Lo conformaron las 480 (maíz morado), a un distanciamiento de 50 cm x 50 cm. En el Taller Agrostológico.

3.2.2. Muestra

De cada tratamiento se tomaron cuatro plantas, para ello se utilizó el metro cuadrado.

Tratamientos

Clave	Evaluación	Dosis de abonos (kg/m ²)
T0	6 ^{ta} semana	0 kg Pollinaza + 0 Ceniza /m ²
T1	6 ^{ta} semana	2 kg Pollinaza +2 kg Ceniza/m ²
T2	6 ^{ta} semana	3 kg Pollinaza +3 kg Ceniza/m ²
T3	6 ^{ta} semana	4 kg Pollinaza +4 kg Ceniza/m ²

3.2.3. Muestreo

Se tomaron 4 plantas de cada parcela, empleando para ello la metodología de la RIEPT (m²).

Estadística

Se empleó el Diseño Completo al Azar con cuatro métodos y tres reproducciones. **Calzada B (1970)**

ANVA

FV	GL
Bloques	$3 - 1 = 2$
Tratamientos	$4 - 1 = 3$
Error	$(3 - 1) (4 - 1) = 6$
Total	$12 - 1 = 11$

3.2.4. Criterios

3.2.4.1. Integración

Solo se utilizó en la siembra semilla botánica de maíz morado.

3.2.4.2. Descarte

Otro tipo de grano botánico de la variedad morada utilizada en el ensayo.

3.3. Técnicas y procedimientos de recolección de datos.

3.3.1 Técnicas e instrumentos

Se utilizó una ficha de campo, donde se apuntaron los datos evaluados a la 6ta semana, según las variables en estudio.

3.3.2 Procedimientos

a.- Materia verde.

Se evaluó esta variable, tomando cuatro plantas dentro del m² de madera, se pesó y se anotó su valor, esto se determinó de cada tratamiento.

b.- Materia seca (kg/m²)

Para determinar esta variable, se tomó de la biomasa 250 gramos y lo coloco a 70°C, hasta perder su humedad.

c.- Carbono acumulado

Con la materia seca y aplicando la siguiente formula se obtuvo esta variable:

Formula:

1 kg Matéria seca = 1,000 g.

$C-H-O=96.0\%(C=40.02\%+H=6.70\%+O=53.28\%) =100\%=960 \text{ g.}$

$C = 40.02\% \text{ de } (960 \text{ g.}) = 384.192 \text{ g de Carbono atmosférico.}$

Relación:

En 1 kg de Materia seca hay 0.384 g de Carbono. **(Soplin)** ⁽¹⁴⁾

d.- Fotosíntesis

Con la biomasa seca y aplicando la siguiente formula se obtuvo esta variable:

Formula: $R \times (0,45 \text{ a } 0,50) \times 100$

Remplazando

$$\frac{\text{Peso Seco} \times 3.74 \times 100}{3420 \times 0.48} \quad (14)$$

3.4. Técnicas

Se utilizó Infostat y también se determinaron las comparaciones múltiples entre las medias grupales.

3.5. Aspectos éticos

Él trabajo se desarrolló no contaminando el ambiente ni ecosistemas, respetándose el anonimato y la responsabilidad ética del investigador.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1 Materia verde (Kg/m²)

En la tabla 1, esta especie presenta alta significancia estadística para tratamientos y significancia estadística simple para bloques, el CV reporta 5.6% mostrando confianza de los datos.

Tabla 1. Análisis de Varianza

F.V.	SC	GI	CM	F	p-valor
Bloque	0.13	2	0.06	1.47	0.3022
Tratamientos	10.99	3	3.66	86.20	<0.0001
Error	0.26	6	0.04		
Total	11.37	11			

CV= 5.6%

La segunda tabla, según Tukey el T3 está en primer lugar con una media de (3.10 kg/m²), seguido del T2 con (3 kg/m²) y en último el T0 con (2.00 kg/m²).

Tabla 2. Valores de Tukey para la Materia verde (kg/m²)

OM	Tratamiento	Medias	N	Significancia (5%)
1	T3	3.10	3	A
2	T2	3.00	3	B
3	T1	2.80	3	C
4	T0	2.00	3	D

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

4.2. De la materia seca en kg/m²

La segunda tabla, presenta alta significancia estadística para los tratamientos, el CV es 9%, indicando confianza de los datos.

Tabla 3. Análisis de varianza materia seca (kg/m²)

F.V.	SC	GI	CM	F	p-valor
Bloque	2.0	2	9.8	0.24	0.7963
Tratamientos	0.61	3	0.20	49.20	0.0001
Error	0.02	6	4.1		
Total	0.63	11			

CV= 9%

La cuarta tabla de Contrastes Ortogonales reporta tres grupos iguales estadísticamente, donde el T3 según los resultados obtenidos ocupa el primer lugar con (0.644 kg/m²) y en último puesto se observa al T0 con (0.416 kg/m²).

Tabla 4. Prueba de Tuckey para materia seca (kg/m²)

OM	Tratamientos	Medias	n	E.E.	Significancia
1	T3	0.644	3	0.04	A
2	T2	0.624	3	0.04	A
3	T1	0.582	3	0.04	B
4	T0	0.416	3	0.04	C

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

4.3 Captura de carbono

La quinta tabla muestra el ANVA donde reporta elevada significancia para tratamientos, el CV muestra un valor 9.4% expresando confianza de los valores procesados.

Tabla 5. Análisis de variancia para captura de carbono

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Bloque	0.04	2	0.02	0.28	0.76
Tratamientos	8.92	3	2.97	47.14	0.0001
Error	0.38	6	0.06		
Total	9.33	11			

CV= 9.4%

La sexta tabla reporta que hay tres grupos estadísticamente homogéneos, así como también en el orden de mérito, el primer puesto es para el T3 con una media (0.25 kg/m²), T2 con (0.24 kg/m²), T1 (0.22 kg/m²) y T0 con (0.16 kg/m²).

Tabla 6. Prueba de Tuckey para captura de carbono kg/m²

OM	Tratamientos	Medias	n	E.E.	Significancia
1	T3	0.25	3	0.14	A
2	T2	0.24	3	0.14	A
3	T1	0.22	3	0.14	B
4	T0	0.16	3	0.14	C

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

La séptima tabla de Tukey muestra la cantidad de Carbono acumulado por hectárea, donde el T3 presenta la mejor media con (2 500 kg/ha), el T2 (2 400 kg), el T1 (2 200 kg) y el T0 (1 600 kg/ha).

Tabla 7. Tuckey para captura de carbono kg/ha

OM	Tratamientos	Medias	n	E.E.	Significancia
1	T3	2 500	3	0.14	A
2	T2	2 400	3	0.14	A
3	T1	2 200	3	0.14	B
4	T0	1 600	3	0.14	C

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

4.4. Eficiencia Fotosintética (%)

La tabla ocho, reporta que los tratamientos presentan elevada significancia estadística, el CV es 8.7% el cual es un valor aceptable.

Tabla 8. Análisis de Variancia de Eficiencia Fotosintética (%)

F.V.	SC	GI	CM	F	p-valor
Bloques	2.6	2	1.3E-03	0.30	0.7544
Tratamientos	0.69	3	0.23	52.34	0.0001
Error	0.03	6	4.4		
Total	0.72	11			

CV=8.7%

La novena tabla estadística de Tukey nos reporta que existen tres grupos estadísticamente homogéneos, donde el T3 según el Orden ocupa el primer lugar con una E.F de (0.055%), el T2 con (0.052%), T1 con (0.048%) y T0 con (0.035%) respectivamente.

Tabla 9. Prueba de Tuckey de Eficiencia Fotosintética en (%/m²)

OM	Tratamientos	Medias	n	E.E.	Significancia
1	T3	0.055	3	0.04	A
2	T2	0.052	3	0.04	A
3	T1	0.048	3	0.04	B
4	T0	0.035	3	0.04	C

Medias con una letra común no son significativa

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

Referente a la Materia verde

En el presente trabajo de investigación empleando como abono la pollinaza y ceniza, se obtuvieron resultados significativos, teniendo como tiempo de evaluación a los 42 días o 6ta semana, referente a la materia verde con promedios de (3.10, 3.00, 2.80 y 2.00 kg/m²), obteniendo el mejor valor el T3 (4 kg de pollinaza + 4 kg de ceniza/m²), estos valores expresados por hectárea son (31 000, 30 000, 28 000 y 20 000 kg/hectárea) lo que representan una adecuada cantidad de biomasa. Esto lo corrobora otro trabajo en maíz duro amarillo empleando niveles de UREA y evaluado en el mismo tiempo (42 días) por **(Cynthia Dávila 2024)** que obtuvo promedios de materia verde con valores (3.60, 3.00, 2.60 y 2.10 kg/m²) siendo también el T3 que presento la mejor media. Del mismo modo (Shimbucat 2007) empleando Roca Fosfórica en el pasto *Brachiaria sp* (cultivar Marandu), obtuvo el mejor promedio con el T3 (90 kg de Roca Fosfórica/ha) con un valor de (7.04 kg/m²) de materia verde/m², en el fundo Pañacocha (Proyecto Búfalos de la Facultad de Agronomía de la UNAP).

Materia seca

Sobre esta variable la producción dependerá de la cantidad de materia verde presente en la muestra por m² y esta producción es importante para determinar la calidad nutritiva de las especies forrajeras, en el presente trabajo se obtuvieron promedios de (0.644, 0.624, 0.582 y 0.416 kg/m²) cantidad considerable y significativa por el tiempo que se evaluó (42 días), Esto lo corrobora **(Cynthia Dávila 2024)**, quien probando diferentes dosis de UREA en el maíz amarillo Marginal 28, obtuvo valores significativos con respecto a la Producción de materia seca con medias de (0.749, 0.624, 0.541 y 0.437 kg/m²), siendo el T3 el tratamiento más sobresaliente, también es conveniente mencionar que a este tiempo de corte (42 días) los CHO se encuentran en un nivel alto.

Sobre Carbono acumulado

Los pastos forrajeros brindan también beneficio a la humanidad acumulando Carbono en su desarrollo vegetativo y liberan Oxígeno el cual es primordial para la sobrevivencia de la raza humana, en el presente ensayo según esta variable se obtuvieron valores promedios de (0.25, 0.24, 0.22 y 0.16 g/m²) evaluados a los 42 días, estos valores expresados a hectárea sería (2 500, 2 400, 2 200 y 1 600 kg/ha) lo cual es un aporte significativo. Referente a esta variable (**Jalexi 2007**), manifiesta en su obra literaria que todas las especies vegetales absorben (CO₂), este elemento gaseoso les sirva para la elaboración de sus alimentos que utilizan para su desarrollo y producción, dentro de estas especies se encuentran las Fabáceas que son especies (herbáceas, arbustivas y arbóreas) que a través de una simbiosis que tienen en sus sistema radicular con la bacteria Rhizobium son capaces de fijar el Nitrógeno atmosférico y utilizarle para su producción y productividad.

Eficiencia fotosintética (Fotosíntesis)

Este proceso es muy importante para todas las especies vegetales ya que gracias a ella las plantas pueden transformar el CO₂ en Carbohidratos solubles a través de un proceso llamado Fotosíntesis, lo cual utilizan para su producción y productividad, en el presente ensayo se obtuvieron valores de (0.055, 0.052, 0.048 y 0.035 %/m²) evaluados a los 42 días. Referente a esta variable (**De La Cruz 2016**), manifiesta que el Proceso Fotosintético se ve afectado por las horas de Luz Solar presente, también afirma que para el cultivo de Maíz la mejor eficiencia fotosintética se logra a temperaturas de 20 a 22 °C, a temperaturas mayores la eficiencia es ineficiente en este cultivo.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES

- 1.** Según los resultados las dosis de pollinaza y cenizas utilizadas en el presente trabajo de investigación, tienen efectos significativos en las variables evaluadas a los 42 días.
- 2.** El tratamiento tres (4 kg de pollinaza + 4 kg de ceniza/m²) obtuvo los mejores promedios en Biomasa (3 kg/m²), biomasa seca (0.644 kg/m²), carbono almacenado (0.25 g/m²) y eficiencia fotosintética 0.055 %.
- 3.** En el presente trabajo se acepta la hipótesis planteada ya que las dosis de pollinaza más ceniza si tienen influencia significativa en la especie estudiada.

CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES

1. Utilizar el tratamiento tres por ser el que mejores promedios se obtuvieron en las variables (materia verde, seca, carbono y fotosíntesis) evaluados a los 42 días. También tener en cuenta que el que se puede emplear el tratamiento dos ya que matemáticamente no tiene mucha diferencia significativa con el tratamiento arriba mencionado.
2. Investigar en el mismo cultivo (maíz morado), empleando mayores dosis de (pollinaza más ceniza) ya que con los niveles empleados en el presente ensayo no se llegó al punto de quiebre de estos abonos utilizados.
3. Evaluar la parte de carbono y fotosíntesis, con otros tiempos de evaluación para determinar el efecto de estos tiempos en las variables (acumulación de carbono y eficiencia fotosintética).

CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Shimbucat Taish (2007). Tesis “Evaluación de tres dosis de Roca Fosfórica ($P_2 O_5$) y su efecto sobre las características agronómicas del pasto *Brachiaria* (*Brachiaria brizantha*) cv Marandu en Pañacocha-Iquitos”.
2. Martínez Ruiz (2009). Tesis. Efecto de tres dosis de fertilizante Nitrogenado (UREA) sobre las características agronómicas y bromatológicas del pasto Taiwán enano (*Pennisetum sp*) en Zungarococha-Iquitos.
3. Andy Pérez (2014). Tesis. Edad de corte y su influencia sobre la productividad y capacidad de carga del pasto Maralfalfa en Zungarococha.Iquitos.
4. Suclupe, A.A. y Campos, N. (2018). Comparativo de rendimiento de 03 híbridos promisorios de maíz amarillo duro (*Zea mays* L.) y 05 testigos en la parte media y alta del valle Chancay, región Lambayeque (tesis de pregrado). Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque Perú.
5. Ñaupari, E. (2015). Evaluación de diferentes dosis de microorganismos eficientes (ME) en cultivo de *Zea mays* L. (Maíz amarillo duro) en la zona de Satipo (tesis de pregrado). Universidad Nacional del Centro del Perú, Satipo, Perú.
6. Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. (2012). Circular Series WAP 10-12. World Agricultural Production.
7. Fernández, L. (2009). Identificación de razas de maíz (*Zea mays* L) presentes en el germoplasma cubano (tesis doctoral). Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical “Alejandro de Humboldt” INIFAT, República de Cuba
8. Salhuana, W. (Ed.). (2004). Diversidad y descripción de las razas de maíz en el Perú. (2004) Cincuenta años del Programa Cooperativo de Investigaciones en Maíz (PCIM) 1953-2003.
9. Linares, F. (2019). Efecto de cinco dosis de fertilización de npk sobre el crecimiento y rendimiento de maíz híbrido AGRI 340 (*Zea mays* L.) en un inceptisol de Pucallpa (tesis de pregrado).

10. Julia Martínez y Adrián Fernández (2004) "Cambio climático, una visión desde México". 280 pág.
11. Jalexl (2007), "Captura de carbono, buenas tareas.com, recuperado 04-2010 de http://www.buenas_tareas.com/ensayos/Captura-de-Carbono/209074.html.
12. Robertd (1996). "Captura de Carbono en los suelos para un mejor manejo de la tierra. Universidad de Eduardo Mondlane. Facultad de Agronomía, 123 páginas.
13. Vargas E., Mata L. 1994. Utilización de las excretas de aves en la alimentación de rumiantes. Nutrición Animal Tropical.
14. Preston T., Leng D. 1989. Aspectos básicos y aplicados del nuevo enfoque sobre la nutrición de rumiantes en el trópico. Consultoría para el desarrollo integrado en el trópico (CONDRIT). Cali, Colombia.
15. García M., et al (2009). Artículo Técnico: "Estiércol bovino Mitos realidades O.B. Facultad de Medicina Veterinaria, UNAH. Asociación Cubana de Producción Animal (ACPA).
16. Calzada B (1970). Métodos Estadísticos para la investigación.
17. Julio Soplin R. (1999). Análisis del crecimiento vegetal. 63 p.
18. Cynthia Dávila Ribera (20024). Tesis "Niveles de UREA en maíz amarillo duro y su impactó en la Producción forrajera y capacidad de carga en Zungarococha-Iquitos".
19. De La Cruz, J.C. (2016). Fraccionamiento de nitrógeno en dos densidades de siembra de maíz amarillo duro (*Zea mays* L.) en la localidad de la Molina (tesis de pregrado). Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.

ANEXOS

1.- Matriz de consistencia

Título	Pregunta	Objetivos	Hipótesis	Tipo y diseño	Población y procesamiento	Instrumentos										
*Dosis de Pollinaza y Ceniza en el Carbono acumulado y Fotosíntesis del Zea mays L (Maíz morado) en Iquitos.	¿En qué medida las dosis de Pollinaza y Ceniza influyen en lo agronómico y servicio ambiental?	<p>*General El objetivo principal es evaluar si estas dosis de abonos tienen efecto en el cultivo y como objetivos secundarios tenemos, evaluar la producción de materia verde, materia seca, carbono acumulado y la eficiencia fotosintética evaluada a la 6ta semana.</p> <p>*Secundarios *Evaluar la producción de materia verde, materia seca, carbono acumulado y eficiencia fotosintética a la 6ta semana.</p>	<p>General *Las dosis de los abonos orgánicos (Pollinaza y Ceniza) influyen significativamente en la materia verde, materia seca, carbono acumulado y la fotosíntesis del <i>Zea mays</i> (maíz morado).</p> <p>*Secundario *Una de las variables responde significativamente a la dosis de Pollinaza y Ceniza.</p>	<p>*El tipo de estudio será cuantitativo.</p> <p>*Será experimental y el método a utilizarse será de tipo evaluativo-experimental.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>FV</th> <th>GL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bloques</td> <td>$3 - 1 = 2$</td> </tr> <tr> <td>Tratamientos</td> <td>$4 - 1 = 3$</td> </tr> <tr> <td>Error</td> <td>$(3 - 1)(4 - 1) = 6$</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>$12 - 1 = 11$</td> </tr> </tbody> </table>	FV	GL	Bloques	$3 - 1 = 2$	Tratamientos	$4 - 1 = 3$	Error	$(3 - 1)(4 - 1) = 6$	Total	$12 - 1 = 11$	<p>*Estará constituida por 480 plantas de maíz morado duro, sembradas a una densidad de 0.50 x 0.50, en camas de 10 m².</p> <p>*Para el análisis estadístico, se empleará el Infostat, también se realizará la prueba de Tukey y el Análisis de Varianza y gráficas para una mejor interpretación de los resultados.</p>	<p>*Ficha de campo.</p> <p>*Wincha</p> <p>*Balanza</p> <p>*m² de madera.</p>
FV	GL															
Bloques	$3 - 1 = 2$															
Tratamientos	$4 - 1 = 3$															
Error	$(3 - 1)(4 - 1) = 6$															
Total	$12 - 1 = 11$															

2.- Operacionalización de las Variables

variables Independiente	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores	Índices	Instrumento
*Dosis de Pollinaza y Ceniza.	*Cantidad de un fertilizante que se debe emplear por unidad de superficie, para tener un óptimo resultado y nos permita alcanzar el objetivo planteado.	*Análisis de datos de las dosis de Pollinaza más Ceniza.	T0: 0 kg de pollinaza y 0 kg de ceniza. T1: 2 kg pollinaza + 2 kg de ceniza/m2. T2: 3 kg pollinaza + 3 kg de ceniza/m2. T3: 4 kg pollinaza + 4 kg de ceniza/m2.	*kg/m2. *kg/m2 *kg/m2 *kg/m2	*Balanza electrónica. *Ficha de evaluación.
Variables Dependientes	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores	Índices	Instrumento
*Materia verde	*Es el forraje fresco y verde que los pastos producen y es utilizado como alimento del ganado.	*Análisis de los datos evaluados de Materia verde, materia seca, acumulación de carbono y fotosíntesis, evaluados a los 42 días.	*Producción de materia verde.	*Kg/m2	*Balanza digital.
*Materia seca	*Parte de un pasto que pierde toda su humedad y contiene nutrientes esenciales.		*Producción de materia seca.	*Kg/m2	*m2 de madera. *Calculadora.
*Carbono	*Es el Dióxido de Carbono que las plantas absorben de la atmosfera a través del proceso fotosintético.		*Carbono acumulado.	*g/m2	
*Fotosíntesis	*Proceso metabólico específico de ciertas células de los organismos autótrofos, que sintetizan sustancias orgánicas a partir del Dióxido de Carbono y agua.		*Cantidad de luz recibido.	*%/m2	

3. Ficha de campo.

	Evaluación a los 42 días				
Tto	Materia verde	Materia seca	Carbono	Fotosíntesis	Observaciones
T0					
T1					
T2					
T3					

4.- Consentimiento informado (cuando corresponda)

Consta por el presente que la Bachiller Patty Tello López, egresada de la Escuela de Formación Profesional de Gestión Ambiental, tiene la autorización del jefe del Taller de Agrostológico para desarrollar su trabajo de investigación titulado “Dosis de Pollinaza y Ceniza en el Carbono acumulado y Fotosíntesis del Zea mays L (Maíz morado) en Iquitos”, así mismo cuenta con la autorización de disponer de herramientas, semillas botánicas de la especie, espacio y apoyo del personal que labora en dicho taller.

San Juan, setiembre 2023.



Ing. Rafael Chávez Vásquez, Dr.

Jefe del Taller

5. Datos meteorológicos SENAMHI – Iquitos

AÑO – 2024

Meses	T° Max	T° Min	T° Media	H. R (%)	Precp. (mm)
enero	33,5	24,4	28,8	89,4	247,8
Febrero	32,1	23,6	27,4	91,0	398,6
Marzo	32,1	24,1	28,0	91,1	405,0
Abril	32,0	23,3	27,7	89,8	253,8
Mayo	32,0	23,3	27,5	91,8	263,1
Junio	30,5	22,5	26,4	90,2	128,5
Julio	31,1	22,5	26,6	91,4	190,6
Agosto	32,3	21,7	27,1	86,4	175,9
Setiembre	32,1	22,0	27,0	87,0	93,8
Octubre	33,0	24,0	27,5	89,0	302,5
Noviembre	33,2	23,2	26,7	87,4	297,1
diciembre	31,9	23,7	27,3	87,0	320,2
X	32,1	23,2	27,3	89,3	305,9

Fuente: SENAMHI – Iquitos

REPORTE DE ANALISIS FISICO Y QUIMICO DEL SUELO

MUESTRAS : 01

SOLICITANTE : Rafael Chavez

FECHA: 20/10/2023

ANALISIS DE PH

N° MUESTRA	PROCEDENCIA	Ph	INTERPRETACION
0-20	Taller Agrostológico	6,11	Fuertemente ácido

ANALISIS DE TEXTURA

N° MUESTRA	PROCEDENCIA	TEXTURA	INTERPRETACION
0-20	Taller Agrostológico	Franco Arcilla Arenoso	Textura del suelo Medianamente Grioso

ANALISIS DE LA MATERIA ORGANICA

N° MUESTRA	PROCEDENCIA	M.O. (%)	P (ppm)	K (ppm)	INTERPRETACION
0-20	Taller Agrostológico	4,28	12	80	Porcentaje de materia orgánica Alto, Fósforo medio y bajo contenido de Potasio

METODOLOGIA :

pH : POTENCIOMETRO

H.B : HIDROMETRO DE BOUYOUCOS

M.O : METODO POR CALCINACION

P yK : PRUEBA RÁPIDA

Ing. Raimundo Meléndez Celis
Coordinador LIS-CIRNA-UNAP
Laboratorio de Investigación de Suelos

7. Galería de Fotos

Foto 1. Preparación de las camas (2 x 5 = 10m²)



Foto 2. Cultivo de Maíz abonado con UREA (T3 = 20 g/planta)



Foto 3. Tratamiento T3 a inicio de la floración (87 días)