

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN - HUÁNUCO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGRONÓMICA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGRONÓMICA



**ENMIENDAS ORGÁNICAS EN EL RENDIMIENTO DE MAIZ MORADO (*Zea mays* L.) EN CONDICIONES DE CAYHUAYNA – PILLCOMARCA – HUANUCO,
2019**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO

TESISTA

Bach. Yulisa Nolasco Bernardo

ASESORA

Dra. MARÍA BETZABÉ GUTIERREZ SOLÓRZANO

HUÁNUCO – PERÚ

2021

DEDICATORIA

La presente tesis está dedicada a Dios, ya que gracias a él he logrado concluir mi carrera, a mis padres Alfonso Nolasco Sánchez y Zenaida Bernardo Solís porque ellos siempre estuvieron a mi lado brindándome su apoyo y sus consejos para hacer de mí una mejor persona, a mi esposo Josmell Chacón Dimas, por sus palabras de motivación y confianza, por su amor y por brindarme el tiempo necesario para realizarme profesionalmente, a mi hijo Thiago Josmell Chacón Nolasco, que es la principal razón de que me levante cada día, a esforzarme por el presente y el mañana es mi principal motivación también a mis hermanos Yisela, Ruth, y Levisstony, por sus consejos, motivación y su compañía.

AGRADECIMIENTO

Un profundo y especial agradecimiento a nuestro Padre Celestial por la fortaleza y ayuda incondicional en momentos más difíciles de mi vida.

A mi alma máter la Universidad Nacional Hermilio Valdizán.

A los docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica, Facultad de Ciencias Agrarias, por las enseñanzas brindadas en las aulas de clase.

A mis asesores de tesis Ing. María Betzabé Gutiérrez Solórzano y el Ing. Paul Palacin Guerra por el asesoramiento en la realización del presente trabajo de tesis.

ENMIENDAS ORGÁNICAS EN EL RENDIMIENTO DE MAÍZ MORADO (*Zea mays* L.) VARIEDAD SANGRE DE TORO EN CONDICIONES DE CAYHUAYNA – PILLCOMARCA – HUÁNUCO.

RESUMEN

El maíz morado es una especie de gran importancia económica para el agricultor, quien consigue rendimientos injustificables para su economía familiar, debido al gasto de cantidades excesivas de fertilizantes. El objetivo de la investigación fue evaluar el efecto de las enmiendas orgánicas en el rendimiento de maíz morado en condiciones de Cayhuayna, Huánuco. Los tratamientos fueron: T1 = testigo; T2 = Multi guano (20 t/ha); T3 = Guano de las islas (4 t/ha) y T4 = Orga guano premium (5 t/ha). Las variables evaluadas correspondieron al componente vegetativo y reproductivo y al de rendimiento. Se aplicó las enmiendas según el índice de extracción de nutrientes para producir 1 kg de maíz morado, que fue de 0,025 kg N; 0,007 kg P y 0,027 kg K. Los resultados indican que las enmiendas orgánicas no tuvieron efecto en los días a la floración masculina y femenina, sin embargo, en se muestra significación en la altura de planta, inserción a la mazorca, longitud de mazorca, diámetro de mazorca, número y peso de mazorcas por área neta experimental, y rendimiento de mazorcas. Se concluye que la enmienda Orga guano premium (T4) destacó estadísticamente en la mayoría de variables, excepto en los días a la floración masculina y femenina. Se recomienda emplear Orga guano premium como enmienda orgánica en el cultivo de maíz morado por obtener 10 610,35 kg/ha de mazorcas; asimismo se sugiere utilizar el índice de extracción 0,025 kg N; 0,007 kg P y 0,027 kg K para futuros planes de fertilización o abonamiento.

Palabras clave: rendimiento, enmiendas orgánicas, maíz morado, mazorcas,

**ORGANIC AMENDMENTS IN THE YIELD OF PURPLE CORN (*Zea mays* L.)
VARIETY BULL BLOOD IN CAYHUAYNA CONDITIONS - PILLCOMARCA -
HUANUCO, 2019**

ABSTRACT

Purple corn is a species of great economic importance for the farmer, who achieves unjustifiable returns for his family economy, due to the expense of excessive amounts of fertilizers. The objective of the research was to evaluate the effect of organic amendments on purple corn yield under conditions of Cayhuayna, Huánuco. The treatments were: T1 = control; T2 = Multi guano (20 t/ha); T3 = Guano from the islands (4 t/ha) and T4 = Orga guano premium (5 t/ha). The variables evaluated corresponded to the vegetative and reproductive component and the yield component. The amendments were applied according to the nutrient extraction index to produce 1 kg of purple corn, which was 0,025 kg N; 0,007 kg P and 0,027 kg K. The results indicate that the organic amendments had no effect on the days to male and female flowering, however, significance is shown in plant height, insertion to the ear, ear length, ear diameter, number and weight of ears per experimental net area, and ear yield. It is concluded that the Orga guano premium amendment (T4) stood out statistically in most variables, except on the days of male and female flowering. It is recommended to use Orga guano premium as an organic amendment in the cultivation of purple corn to obtain 10 610,35 kg/ha of ears; It is also suggested to use the extraction index 0,025 kg N; 0,007 kg P and 0,027 kg K for future fertilization or manuring plans.

Keywords: yield, organic amendments, purple corn, ears,

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matriz de operacionalización de variables	13
Tabla 2. Datos meteorológicos del lugar de estudio durante los meses de julio a diciembre de 2019	15
Tabla 3. Resultados del análisis de suelo del campo experimental	15
Tabla 4. Factor y tratamientos en estudio.....	17
Tabla 5. Composición química del Orgaguano premium, Multiguano y Guano de las islas.....	18
Tabla 6. Esquema de Análisis de Varianza (ANDEVA).	19
Tabla 7. Indicadores de calidad del coeficiente de variabilidad	20
Tabla 8. Dosis de aplicación por hectárea y parcela de las enmiendas orgánicas.....	27
Tabla 9. Análisis de varianza de días a la floración masculina	30
Tabla 10. Análisis de varianza de días a la floración femenina.....	31
Tabla 11. Análisis de varianza de la altura de planta a la cosecha	33
Tabla 12. Prueba de significación de Duncan de los promedios de los tratamientos para altura de planta	33
Tabla 13. Análisis de varianza de la altura de inserción de la primera mazorca.....	34
Tabla 14. Prueba de significación de Duncan de los promedios de los tratamientos para altura de inserción de la primera mazorca.....	35
Tabla 15. Análisis de varianza de la longitud de mazorca	36
Tabla 16. Prueba de significación de Duncan de los promedios de los tratamientos para longitud de mazorca	37
Tabla 17. Análisis de varianza del diámetro de mazorca.....	38
Tabla 18. Prueba de significación de Duncan de los promedios de los tratamientos para diámetro de mazorca.....	39
Tabla 19. Análisis de varianza del número de mazorcas por área neta experimental	40
Tabla 20. Prueba de significación de Duncan de los promedios de los tratamientos para número de mazorcas por área neta experimental	40

Tabla 21. Análisis de varianza del peso de mazorcas por área neta experimental	42
Tabla 22. Prueba de significación de Duncan de los promedios de los tratamientos para peso de mazorcas por área neta experimental	42
Tabla 23. Estimación del rendimiento por hectarea de los tratamientos	43

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Campo experimental del experimento	22
Figura 2. Detalle de la parcela experimental	23
Figura 3. Promedios de los tratamientos de días a la floración masculina. ...	31
Figura 4. Promedios de los tratamientos de días a la floración femenina.	32
Figura 5. Promedios de los tratamientos para altura de planta a la cosecha.	34
Figura 6. Promedios de los tratamientos para altura de inserción de la mazorca.....	36
Figura 7. Promedios de los tratamientos para longitud de mazorca	38
Figura 8. Promedios de los tratamientos para diámetro de mazorca.....	39
Figura 9. Promedios de los tratamientos para número de mazorcas por área neta experimental	41
Figura 10. Promedios de los tratamientos para peso de mazorcas por área neta experimental	43
Figura 11. Promedios del rendimiento estimado por hectarea de maíz morado	44

INDICE GENERAL

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
RESUMEN.....	iii
ABSTRACT	iv
INDICE DE TABLAS	v
INDICE DE FIGURAS.....	vii
INDICE GENERAL	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
2.1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	4
2.1.1. El maíz morado.....	4
2.1.2. Enmiendas orgánicas.....	7
2.2. ANTECEDENTES	11
2.3. HIPÓTESIS	12
2.3.1. Hipótesis general	12
2.3.2. Hipótesis específicas	13
2.4. VARIABLES	13
2.4.1. Operacionalización de variables.....	13
III. MATERIALES Y MÉTODOS	14
3.1. LUGAR DE EJECUCIÓN	14
3.1.1. Condiciones agroecológicas	14
3.2. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN	16
3.2.1. Tipo de investigación	16
3.2.2. Nivel de investigación	16

3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	16
3.3.1. Población	16
3.3.2. Muestra.....	16
3.4. TRATAMIENTOS EN ESTUDIO.....	16
3.5. PRUEBA DE HIPÓTESIS.....	18
3.5.1. Diseño de la investigación.....	18
3.5.2. Datos registrados	24
3.6. MATERIALES, INSUMOS Y EQUIPOS.....	25
3.7. CONDUCCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	26
3.7.1. Elección del terreno y toma de muestras	26
3.7.2. Preparación del terreno.....	26
3.7.3. Aplicación de enmiendas orgánicas	27
3.7.4. Siembra	27
3.7.5. Riegos.....	28
3.7.6. Aporque	28
3.7.7. Control fitosanitario	28
3.7.8. Cosecha.....	28
IV. RESULTADOS	29
4.1. COMPONENTE VEGETATIVO Y REPRODUCTIVO	30
4.1.1. Días la floración masculina	30
4.1.2. Días a la floración femenina.....	31
4.1.3. Altura de planta.....	32
4.1.4. Altura de inserción de la mazorca	34
4.2. COMPONENTES DE RENDIMIENTO.....	36
4.2.1. Longitud de mazorca.....	36
4.2.2. Diámetro de mazorca.....	38
4.2.3. Número de mazorcas por área neta experimental.....	40

4.2.4. Peso de mazorcas por área neta experimental	41
V. DISCUSIÓN	45
5.1. COMPONENTE VEGETATIVO Y REPRODUCTIVO	45
5.1.1. Días a la floración masculina	45
5.1.2. Días a la floración femenina	45
5.1.3. Altura de planta	46
5.1.4. Altura de inserción a la primera mazorca	46
5.2. COMPONENTES DE RENDIMIENTO.....	46
5.2.1. Longitud de mazorca.....	46
5.2.2. Diámetro de mazorca.....	47
5.2.3. Número de mazorcas por área neta experimental.....	47
5.2.4. Peso de mazorcas por área neta experimental	48
CONCLUSIONES	49
RECOMENDACIONES.....	50
LITERATURA CITADA	51
ANEXOS	56

I. INTRODUCCIÓN

La degradación de los suelos ha producido diversos efectos en el planeta (Campos *et al.*, 2017), en muchos casos, relacionada con procesos antropogénicos de la agricultura (León y Carrasco, 2011), siendo una práctica común la adición indiscriminada de fertilizantes químicos, que reduce la calidad física, química y biológica del suelo (Cartes, 2013). Bajo estas circunstancias, el desarrollo e innovación de la agricultura orgánica busca restaurar, conservar y enriquecer el ambiente ecológico (Campos *et al.*, 2017). mediante la incorporación de insumos orgánicos al suelo, como estiércoles, compost, bocashi y enmiendas (Meléndez, 2003), siendo este último, una alternativa fiable y sostenible en la agricultura orgánica, utilizada con frecuencia en cultivos intensivos (Arévalo y Castellano, 2009).

El uso de enmiendas orgánicas en suelos agrícolas ha sido una práctica ancestral que ha ido evolucionando en paralelo con los avances tecnológicos en la producción agrícola (Hirzel y Salazar, 2011), hace tres décadas en el Perú se promociona una agricultura ecológica moderna, la cual se ha enriquecido con los conocimientos de la agricultura campesina tradicional (Marrero, 2010), el empleo de enmiendas orgánicas garantizan la restitución de nutrientes y energía al suelo, que estimulan a los microorganismos benéficos, encaminando una condición de equilibrio de las propiedades físicas químicas y biológicas del suelo, así como de los insectos y patógenos (Kass, 1996; Lampkin, 1998; Hirzel y Salazar, 2011).

Los resultados de la aplicación de enmiendas orgánicas en el cultivo de maíz morado, es avalado por diversas investigaciones donde confirman la efectividad en el rendimiento de maíz morado (Montes, 2017; Mandujano, 2017; y Duran, 2019); sin embargo, actualmente existen enmiendas orgánicas elaboradas por empresas privadas e instituciones públicas a base de excrementos de aves que necesitan ser investigadas para determinar la enmienda que mejor resultados expresen.

El maíz morado (*Zea mays* L.) cobra gran importancia mundial al contar con propiedades nutricionales que permiten el desarrollo de la industria de alimentos, bebidas y farmacéutica; así como generadora de ingreso económico para el agricultor, siendo el Perú, el único país productor de maíz morado para su comercialización en el mercado de exportación. (Requis, 2012), donde reveló descenso de 2,64% en los últimos cinco años (Ministerio de Agricultura y Riego – MINAGRI, 2020); en Huánuco el rendimiento en las provincias de Huánuco y Ambo, fueron de 7,07 y 6,23 t/ha, (DRA Huánuco, 2019), que para conseguirlo, la mayoría de agricultores emplean fertilizantes sintéticos de forma empírica sin el análisis previo del suelo y por recomendación de proveedores comerciales o vecinos (Requis, 2012), el cual evidencia el desconocimiento de productos alternativos como las enmiendas orgánicas, comercializadas en los diferentes establecimientos agrícolas.

Las condiciones edafoclimáticas de Huánuco favorecen la producción orgánica del maíz morado; dichas características están siendo desaprovechadas por los agricultores (Mendoza y Quijada, 1989); así como las nuevas tendencias del mercado actual de productos alimenticios que prefieren consumir productos comestibles orgánicos (Higuchi, 2015), que se exporta a países como: Estados Unidos (63%), Ecuador (15%), España (11%) entre otros (MINAGRI, 2017).

Por lo tanto, el trabajo de investigación plantea el uso de enmiendas orgánicas que sirva de una alternativa diferente al agricultor para suplir las necesidades nutritivas de los cultivos, de esta manera se garantizará la obtención de maíces morados sanos y saludables para el consumo humano. En virtud a lo expuesto, el presente proyecto de investigación logró concretizar los siguientes objetivos

Objetivo general

Evaluar el efecto de las enmiendas orgánicas en el rendimiento de maíz morado (*Zea mays* L.) en condiciones de Cayhuayna – Pillcomarca – Huánuco, 2019.

Objetivos específicos

- Determinar el efecto de las enmiendas orgánicas en la etapa vegetativa del maíz morado.
- Determinar el efecto de las enmiendas orgánicas en la etapa reproductiva del maíz morado.
- Determinar el efecto de las enmiendas orgánicas en el componente de rendimiento de maíz morado.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1.1. El maíz morado

Es una nueva alternativa tecnológica por poseer gran adaptabilidad al clima de la sierra media del Perú (Mendoza y Quijada, 1989), asimismo, presenta un alto contenido de coloración en la coronta y los granos, denominadas antocianinas, cianidina-3- β -glucosa, el cual es un importante antioxidante y un excelente agente quimioterapéutico; ya que suprime el 7,12-dimethylbenzo antraceno, el cual induce a la carcinogénesis mamaria (MINAGRI, 2017).

El maíz morado recibe especial atención por su riqueza nutricional para el desarrollo de la industria alimenticia y farmacéutica; las formas más frecuentes de consumo son como chicha y mazamorra, su uso medicinal radica en la presencia de antocianina que es un buen aliado en la lucha contra la diabetes, la obesidad y otras enfermedades igualmente importantes (Requis, 2012)

2.1.1.1. Exigencias agroecológicas para el cultivo del maíz

Clima

El maíz morado se adapta a diversas condiciones ecológicas, tanto a climas de costa como de sierra desde el nivel del mar hasta los 4000 m (Mendoza, 1989; Risco, 2007), siendo la temperatura media óptima de 12 a 20 °C ocurridas en condiciones de valles interandinos (Manrique, 1997). Las altitudes entre 1000 y 2900 msnm son propicias para una óptima producción de maíz morado (Risco, 2007).

La fase de floración es el periodo más crítico porque de ella va a depender el cuajado y la cantidad de producción obtenida por lo que se aconseja riegos que mantengan la humedad y permita una eficaz polinización

y cuajado. Para el engrosamiento y maduración de la mazorca se debe disminuir la cantidad de agua aplicada (Risco, 2007).

Suelo

El maíz se desarrolla mejor en suelos sueltos y profundos de textura mediana (franca a franco arcilloso), con alto contenido de materia orgánica (2.5 a 4%), que muestren buena capacidad de retención del agua y con un buen drenaje, ya que son adversos a la acumulación de pigmentos en la mazorca, siendo el rango óptimo de pH es 5 a 8 (Briceño, 2012; Mendoza, 1989). En la floración y formación de la mazorca, la humedad en el suelo, es primordial, ya que limitan los rendimientos y reduce la acumulación de pigmentos (Risco, 2007).

2.1.1.2. Características botánicas

Risco (2007) indica que el maízorado presenta raíz fibrosa y raíces adventicias que nacen del tallo; el tallo es erguido y fuerte; las hojas con largas y estrechas; la inflorescencia masculina posee numerosas espículas, y la inflorescencia femenina forma la mazorca que crece envuelta en brácteas; el fruto, es una cariósida redondeada de color morado situado al largo de la mazorca.

Alfaro *et al* (2009) La altura de planta y la altura de inserción de la mazorca en maíz expresan una característica frente al volcamiento de la planta, si la relación de ambas variables es cercana e igual a 0,50 indican que son plantas tolerantes a tal suceso

2.1.1.3. Requerimiento nutricional

El cultivo de maíz morado tiene requerimientos altos de potasio, nitrógeno, magnesio y calcio, entre otros nutrientes, cuyas dosis por período del cultivo (Risco, 2007)

Nitrógeno

El maíz requiere alrededor de 20 a 25 kg/ha de nitrógeno (N) por cada tonelada de grano producida (Melgar y Torres, 1998). La tasa de acumulación de nitrógeno aumenta su absorción desde la emergencia y llega su máximo en el periodo de floración es máxima en el periodo que comprende entre los estadios V5-V6 y entre 15-20 días siguientes a la floración masculina donde extrae casi el 60 % de nitrógeno (Briceño, 2012).

Fósforo

La mayor absorción del fósforo está influenciada en las primeras etapas de desarrollo del cultivo (Briceño, 2012; Melgar y Torres, 1998), aplicándose al costado de la línea de siembra (Melgar y Torres, 1998) por lo que se recomienda aplicarse antes de la siembra o inmediatamente después de la emergencia; acumulándose en las hojas y tallo el máximo contenido de fósforo, en este momento se inicia la migración al grano (Briceño, 2012)

La mayor disponibilidad ocurre con pH entre 5.5 y 6.5, mientras que valores fuera de este rango su concertación en la solución del suelo se reduce significativamente (Melgar y Torres, 1998).

Potasio

La necesidad del potasio en las plantas se presenta antes que el nitrógeno y la necesidad es mayor en la fructificación (Ministerio de Agricultura y Alimentación, 1977). Además, tiene un efecto positivo sobre el color, debido a que favorece el desarrollo de éste y el crecimiento normal de los frutos. Actúa como co-factor en reacciones de síntesis de las antocianinas (De Àngelis, 2010).

2.1.1.4. Fenología del maíz

Justiniano (2010) demuestra que en el maíz morado acontecen dos estados, referido al desarrollo vegetativo y al desarrollo reproductivo. El estado

de desarrollo vegetativo, consta de 10 fases; y el desarrollo reproductivo constituye de seis fases, los cuales a continuación se mencionan

Estado de desarrollo vegetativo

- Emergencia (VE)
- Dos hojas desplegadas (V2)
- Cuatro hojas desplegadas (V4)
- Seis hojas desplegadas (V6)
- Ocho hojas desplegadas (V8)
- Diez hojas desplegadas (V10)
- Doce hojas desplegadas (V12)
- Catorce hojas desplegadas (V14)
- Dieciséis hojas desplegadas (V16)
- Floración masculina (VT)

Estado de desarrollo reproductivo

- Floración femenina (R1)
- Estado de grano perlita (R2)
- Estado de grano lechoso (R3)
- Estado de grano masoso o pastoso (R4)
- Estado de grano dentado (R5)
- Madurez fisiológica (R6)

La floración es 110-125 días, es necesario indicar que desde la etapa de floración el cultivo de maíz es muy susceptible a cambios bruscos de temperatura, a necesidades de agua y de nutrientes. (Risco, 2007)

La temperatura y la humedad esta relacionado directamente con la floración del maíz, debido a que influyen al apresurar la producción de pólen y el retardo en la salida de los estigmas, por efecto de las temperaturas altas y sequías (Manrique, 1997)

2.1.2. Enmiendas orgánicas

Las enmiendas orgánicas se definen como subproductos o residuos de las distintas actividades productivas (Loja y Méndez, 2015), aportan al suelo

materia orgánica y nutrimentos, con lo que se favorece la fertilidad del suelo y la nutrición de las plantas (Álvarez *et al.*, 2010).

El uso de enmiendas orgánicas en suelos agrícolas ha sido una práctica ancestral que ha ido evolucionando en paralelo con los avances tecnológicos en la producción agrícola (Hirzel y Salazar, 2011), su importancia radica son una fuente de nutrientes y energía para el ecosistema del suelo, los cuales estimulan el complejo de microorganismos beneficiosos que ayudan a mantener las poblaciones de insectos y patógenos (Lampkin, 1998).

Las enmiendas orgánicas al aplicarse al suelo incrementan el contenido de materia orgánica mejorando la fertilidad del mismo; sin embargo, la disponibilidad de los nutrientes es muy variable y no es inmediata por lo que requiere de una mineralización previa, en el caso del nitrógeno, la liberación es lenta y progresiva del nitrógeno, y no se pierde por el lavado (Kass, 1996).

2.1.2.1. Clasificación

Hirzel y Salazar (2011) indican las enmiendas orgánicas, en términos generales se pueden clasificar en:

- Subproductos orgánicos de origen animal: estos presentan un bajo contenido de nutrientes, pero en grandes volúmenes pasan a constituirse en un recurso importante de nutrientes.
- Lodos del tratamiento de residuos industriales líquidos. como los lodos de aguas servidas, lodos de industrias, lodos de procesos productivos como pisciculturas, además de otros.
- Subproductos de la industria o actividades productivas. Cal de la industria de azúcar, conchas de envasadoras de mariscos, mataderos y otros.

2.1.2.2. Mineralización

La mineralización de la materia orgánica implica procesos metabólicos catalizados por enzimas. La actividad enzimática es un indicador de cambios tempranos en la calidad del suelo por sus relaciones con la microflora y la

facilidad de su medición y su rápida respuesta a las prácticas de manejo agrícola (Álvarez *et al.*, 2010)

Nitrógeno

El N orgánico de las enmiendas se mineraliza mediante procesos de amonificación (transformación en amonio) y nitrificación (amonio se transforma en nitrato). Una parte se pierde por desnitrificación y volatilización y la otra se inmoviliza (López e Hirzel, 2012), esto permite el incremento de la población microbiana por el consumo del nitrógeno orgánico para su crecimiento, disminuyendo los niveles de NO_3 y NH_4 (Meléndez, 2003).

El factor determinante para el crecimiento microbiano es el suministro de C orgánico, que bajo este contexto, la inmediata aplicación de ácidos grasos volátiles, representa un recurso de C para la fácil descomposición propiciado por los microorganismos (Hirzel y Salazar, 2012).

El proceso de amonificación reduce el pH del suelo, debido a que en la reacción se liberan protones (H^+), el pH del suelo disminuye a medida que la dosis de enmienda orgánica aumente, por el aumento de amonificación que se da cuando se aportan enmiendas orgánicas al suelo (Monsalve *et al.*, 2017).

Fósforo

La mineralización de P puede ocurrir con la mineralización de C, pero también puede estar controlada por la demanda de las plantas (Meléndez, 2003). Los agentes de origen biológico tienden a mantener al fósforo en sus estados de mayor disponibilidad, por lo tanto, son fundamentales para asegurar un mejor y mayor uso del P del suelo (Servicio Agrícola Ganadero, 2013), transformando en formas inorgánicas utilizables por las plantas (Morón, 1996), el cual es favorecido ya que inmoviliza a los cationes hidroxilados tales como $\text{Fe}(\text{OH})_2$ y $\text{Al}(\text{OH})_2$, dejando en libertad a los iones fosfatados (Rojas, 2002).

Potasio

La materia orgánica es anfotérica (tiene cargas positivas y negativas) y su carga depende de pH y generalmente es netamente negativa, por eso, el K

está ligados electroestáticamente a la materia orgánica del suelo. La cantidad potencial de cargas negativas es alta, pero muchos sitios están bloqueados por interacciones con Al y Fe o cambios con pH. Sin embargo, la materia orgánica del suelo puede contribuir significativamente al CIC de suelos meteorizados (Meléndez, 2003).

Casanova (1996) indica que los suelos de textura fina generalmente mayores valores de CIC y pueden retener mayores cantidades de K en forma intercambiable. Sin embargo, altos niveles de K en forma intercambiable no mantienen necesariamente altos niveles de K en solución.

2.1.2.3. Efecto de las enmiendas orgánicas en el suelo

Hirzel y Salazar (2012) indican que la materia orgánica es un componente muy importante en la productividad de un cultivo, dadas todas las ventajas asociadas a esta propiedad del suelo, dentro de las cuales destacan las siguientes:

- Retención de humedad favorable a la planta
- Capacidad de mantener temperaturas más estables, sobre todo frente a eventos climáticos inesperados que pueden afectar el normal crecimiento y desarrollo de un cultivo.
- Estructura favorable del suelo.
- Capacidad de desintoxicarse frente a la aplicación de compuestos dañinos para la vida del suelo.
- Facilidad de laboreo de un suelo, aumentando la eficiencia de operación de maquinarias e implementos mecánicos.
- Facilita el crecimiento de raíces puesto que disminuye la resistencia mecánica del suelo a la exploración del sistema radical.
- Aporte nutricional de la totalidad de los elementos esenciales al crecimiento de las plantas en forma equilibrada y de mejor relación con sus necesidades.

- Dinámica de entrega de nutrientes acorde a las necesidades de las plantas y en similitud al uso de fertilizantes convencionales.

2.2. ANTECEDENTES

Pinedo (2015) en su tesis “Niveles de fertilización en dos variedades de maíz morado (*Zea mays* L.) en la localidad de Canaán – Ayacucho”. Los tratamientos fueron N1 = 18-46-30, N2 = 120-90-60, N3 = 120-110-80, N4 = 120-120-100) en dos variedades de maíz morado (PMV – 581 y INIA- 615 Negro Canaán). Donde se obtuvo los siguientes resultados: el mayor rendimiento de mazorca se alcanzó con la variedad INIA-615 Negro Canaán con 3,67 t/ha seguida de la variedad PMV-581 resultó con 2,78 t/ha. Con el nivel de fertilización 120-110-80 se logró el mayor rendimiento de mazorcas (3,69 t/ha), seguido por los niveles 120-120-100 y 120-90-60 que resultaron estadísticamente iguales, sin embargo Entre las variedades PMV-581 e INIA-615 Negro Canaán, asimismo entre niveles de fertilización, no se encontraron diferencias significativas para las variables días a la floración masculina, días a la floración femenina, altura de planta, altura de mazorca, longitud de mazorca, diámetro de mazorca, numero de granos por hilera, número de hileras por mazorca, y peso de tuza.

Montes (2017) en la tesis “Nutrición orgánica en el desarrollo vegetativo y reproductivo del maíz morado (*Zea mays* L.) PMV-581, en condiciones edafoclimáticas del distrito de Pillcomarca – Huánuco, 2016”, empleó 5 000 kg/ha de compost, 560 kg/ha de guano de isla y un testigo con 0,0 t/ha. Donde obtuvo los siguientes resultados: existe efecto significativo de los abonos orgánicos, en el tamaño, diámetro y peso de mazorcas por planta, con el tratamiento Compost a la dosis de 5 000 kg/ha, se obtiene longitudes de mazorcas de 20,00 cm de largo y 5,3 cm de diámetro, y rendimientos de 7 718,00 k/ha así mismo existe influencia de la aplicación de los abonos orgánicos en los eventos fenológicos durante el desarrollo vegetativo.

Mandujano (2017) en la tesis “Los abonos orgánicos en la producción de maíz morado variedad mejorada PMV-581 (*Zea mays* L.) y las propiedades

químicas del suelo en condiciones agroecológicas del Instituto de Investigación Frutícola y Olerícola Cayhuayna Huánuco – 2016”, en el cual empleó las fuentes Bio abono EM (2 sacos), guano de isla (1 saco) y Bio abono EM + guano de isla. Obteniendo los siguientes resultados: existe efecto significativo entre tratamientos donde el tratamiento 3 (bio abono + guano de isla) ocupa el primer lugar con 41,97 g y con mayor rendimiento de 7 200 kg/ha seguido por el tratamiento 2 (guano de isla) en longitud de mazorca con 18,80 cm obteniendo un promedio de 6 100 kg/ha y el testigo ocupando el último lugar con 29,59 g.

Duran (2019) en la tesis “Efecto de abonos orgánicos en el rendimiento del cultivo de maíz morado (*Zea mays L.*), en condiciones agroecológicas en el distrito de Panao, 2019”, determinó el efecto de la gallinaza, compost y gallinaza + compost en el rendimiento de maíz morado, siendo los tratamientos T1: testigo, T2: Gallinaza, T3: Compost y T4: Gallinaza + Compost. Los datos registrados fueron: altura de planta número de mazorcas/ANE, número de hilera/mazorca, número de granos/hilera, longitud de mazorcas, diámetro de mazorcas, peso de mazorcas/ANE, peso de 100 granos y peso de granos/ANE. Los resultados indican que el efecto de la gallinaza, el compost y la gallinaza + compost obtuvieron comportamientos semejantes con el testigo en nueve componentes excepto en el peso de mazorcas/ANE donde solo en los tratamientos T2, T3 y T4, y al estimar el rendimiento de estos tres tratamientos se obtuvieron 15,41, 15,34 y 15,08 t/ha respectivamente, siendo estos valores superiores a otros estudios realizados.

2.3. HIPÓTESIS

2.3.1. Hipótesis general

Si las enmiendas orgánicas aplicadas al suelo son eficientes, entonces tendremos efecto estadístico significativo en el rendimiento de maíz morado (*Zea mays L.*) en condiciones de Cayhuayna – Pillcomarca – Huánuco.

2.3.2. Hipótesis específicas

- Si determinamos el tipo de enmienda orgánica adecuado, entonces tendremos efecto estadístico significativo en el componente vegetativo del maíz morado.
- Si determinamos el tipo de enmienda orgánica adecuado, entonces tendremos efecto estadístico significativo en el componente reproductivo del maíz morado.
- Si determinamos el tipo de enmienda orgánica adecuado, entonces tendremos efecto estadístico significativo en el componente de rendimiento de maíz morado.

2.4. VARIABLES

2.4.1. Operacionalización de variables

Tabla 1. Matriz de operacionalización de variables

VARIABLES	DIMENSIONES		INDICADORES
	INDEPENDIENTE Enmiendas orgánicas	Tipo de enmiendas orgánicas	T1 = testigo T2 = Multi guano T3 = Guano de las islas T4 = Orga guano premium
		DEPENDIENTE Rendimiento	Componente vegetativo y reproductivo
	Componente de rendimiento	Número de mazorcas por área neta experimental Longitud de mazorca Diámetro de mazorca Peso de mazorcas	

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. LUGAR DE EJECUCIÓN

El presente trabajo se ejecutó en los campos experimentales del Centro de Investigación Frutícola Olerícola (CIFO), ubicado al sur de la ciudad de Huánuco a unos 2 km, a la margen izquierda del Río Huallaga.

Ubicación política

Región	:	Cayhuayna
Provincia	:	Huánuco
Distrito	:	Pillco Marca
Localidad	:	Cayhuayna
Lugar	:	CIFO

Posición geográfica

Latitud Sur	:	09° 57' 07"
Longitud Oeste	:	76° 14' 54"
Altitud	:	1947 msnm

3.1.1. Condiciones agroecológicas

Según el Mapa Ecológico del Perú actualizado por la Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN), el lugar donde se realizó el trabajo de investigación se encuentra en la zona de vida natural **monte espinoso – Pre montano Tropical (mte-PT)**.

Durante el periodo de ejecución del presente trabajo de investigación, se tuvo una temperatura media mensual de 20,36 °C, mínima de 14,16 °C y la máxima de 26,56 °C; la humedad relativa promedio fue de 65,16 %; la precipitación total promedio mensual fue de 37,48 mm, reportándose en el mes de julio 1,10 mm y en diciembre de 122,20 mm (Tabla 2).

Tabla 2. Datos meteorológicos del lugar de estudio durante los meses de julio a diciembre de 2019

Mes	Temperatura (°C)			Humedad relativa (%)	Precipitación pluvial (mm)
	Mínimo	Media	Máxima		
Julio	12,64	19,51	26,39	62,76	1,10
Agosto	11,48	19,11	26,74	59,48	4,40
Setiembre	14,45	20,53	26,60	62,83	12,20
Octubre	15,48	21,26	27,04	63,05	66,50
Noviembre	15,63	21,33	27,03	67,25	18,50
Diciembre	15,30	20,43	25,55	75,61	122,20
Promedio	14,16	20,36	26,56	65,16	37,48

Fuente: Senamhi

El análisis de suelo presentado en la Tabla 3, muestra que el terreno elegido fue de clase textural Franco con granulometría fina, pH moderadamente ácido (5,31), bajo nivel de materia orgánica (2,14 %), nitrógeno total bajo (0,12 %), fósforo nivel medio (8,97 ppm), nivel medio de potasio (139,44 ppm), bajo nivel de CIC (8,58 meq/100 g).

Tabla 3. Resultados del análisis de suelo del campo experimental

Propiedades	Unidad	Resultado	Interpretación
Textura	Clase	Franco	Fina
Reacción del suelo	1:1	5,31	Fuertemente ácido
Materia orgánica	%	2,14	Bajo
Nitrógeno total	%	0,12	Bajo
Fósforo disponible	ppm	8,97	Bajo
Potasio disponible	ppm	139,44	Bajo
CICe	meq/100 g	4,28	Moderadamente bajo
Calcio cambiabile	Cmol/kg	2,60	Bajo
Magnesio cambiabile	Cmol/kg	1,48	Medio
Aluminio cambiabile	Cmol/kg	0,15	Bajo
Hidrógeno cambiabile	Cmol/kg	0,05	Bajo
Bases cambiabiles	%	95,32	--
Ácidos cambiabiles	%	4,68	--
Saturación de aluminio	%	3,51	--

Fuente: Laboratorio de Análisis de Suelos y Plantas – UNAS.

3.2. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN

3.2.1. Tipo de investigación

Aplicada, porque utiliza las teorías científicas anteriormente aceptadas, para la resolución de problemas prácticos y el control de situaciones de la vida cotidiana (Vargas, 2009). En este sentido se empleó los conocimientos existentes de las enmiendas orgánicas para la solución de los problemas del bajo rendimiento en maíz morado.

3.2.2. Nivel de investigación

Experimental, porque el “investigador persigue el control de las variables en estudio en un contexto artificial, dejando alguna de ellas sin alterar, para estudiar su acción o efecto” (Pérez, 2009). La investigación manipuló la variable enmiendas orgánicas (variable independiente), midió su efecto en el rendimiento (variable dependiente) y contrastó con un testigo (sin enmiendas).

3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.3.1. Población

Constituida de una población homogénea conformada por 2432 plantas de maíz, distribuidas en 152 plantas por parcela experimental.

3.3.2. Muestra

Conformada por 60 plantas tomadas de los surcos centrales de la parcela experimental. El tipo de muestreo fue probabilístico en su forma de Muestreo Aleatorio Simple (MAS) porque cualquiera de las semillas de maíz morado al momento de la siembra tuvo la misma probabilidad de formar parte de la muestra

3.4. TRATAMIENTOS EN ESTUDIO

La investigación estudió el factor enmiendas orgánicas el cual estuvo constituida por cuatro tratamientos, estas se muestran en la Tabla 4.

Tabla 4. Factor y tratamientos en estudio.

FACTOR	CLAVE	TRATAMIENTOS	DOSIS (kg/ha)
Enmiendas orgánicas	T1	Testigo (sin enmienda orgánica)	0
	T2	Multi guano	21000
	T3	Guano de las islas	4000
	T4	Orga guano Premium	5000

Fuente: elaboración propia.

3.4.1. Característica de las enmiendas orgánicas

A) Multi guano

Obtenido de diferentes desechos de aves, pasando por una descomposición rigurosa en combinación con bacterias benéficas que te ayudan a descomponer la materia orgánica, haciéndolos más fácil de asimilar por las plantas. Provee al suelo los nutrientes de origen orgánico natural NPK y a la vez está enriquecido con Ácidos Húmicos y elementos menores tales como: Cu, fe, Mg, Zn, B, Mn; Ca, S. los cuales te ayudaran a incrementar el intercambio catiónico CIC, mejorando la estructura de los suelos apelmazados, desbloquea los nutrientes retenidos en el suelo por efectos de la regulación de la acidez.

B) Orga guano Premium

Formulado con guano de aves, de la más alta calidad, pasando por una descomposición con bacterias microbianas benéficas, y en combinación con, magnocal, Ácidos Húmicos, Mg, Ca, S, Elementos menores; como Fe, Cu, Zn, B, Mn, Mo, Co, etc. Un balance perfecto para una nutrición orgánica completa lo que la planta requiere para su normal crecimiento y desarrollo, mejora las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, brindando mayor disponibilidad de los nutrientes en las diferentes etapas del cultivo.

C) Guano de las islas

Fertilizante orgánico de origen orgánico (acumulación de la deyección de aves guaneras) y completo, procesamiento 100% artesanal, contiene todos

los nutrimentos que la planta necesita para su normal crecimiento y desarrollo, completa la mineralización en el suelo, mejora las condiciones fisicoquímicas y microbiológicas; forma agregados en suelo sueltos y logra soltura en suelos compactos, incrementa el CIC, favorece la absorción y retención del agua aporta flora microbiana y materia orgánica.

Tabla 5. Composición química del Orga guano Premium, Multi guano y Guano de las islas.

Composición química	Orgaguano premium (*)	Multiguano (*)	Guano de las islas (**)
Nitrógeno (N)	8,00	1,40	10-14%
Fosforo (P ₂ O ₅)	3,00	2,50	10-12%
Potasio (K ₂ O)	3,00	2,85	2-3%
Calcio (Ca)	8,00	7,50	8,00%
Magnesio (Mg)	3,00	2,00	0,50%
Azufre (S)	2,00	--	1,50%
Boro (B)	0,90	250 ppm	0,016%
Cobre (Cu)	0,50	0,99 ppm	0,024%
Hierro (Fe)	0,95	5800 pm	0,032%
Manganeso (Mn)	0,01	5030 ppm	0,020%
Zinc (Zn)	1,00	2530 ppm	0,0002%
Sodio (Na)	--	1,00	--
Ácidos húmicos	2,50	1,50	--
Materia orgánica	50,00	40,00	--
Otras sustancias húmicas	17,14	---	--

Fuente: CIA Agrofol (*) y Agrorural (**)

3.5. PRUEBA DE HIPÓTESIS

3.5.1. Diseño de la investigación

Experimental, en su forma de Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) con 4 tratamientos incluyendo al testigo y 4 repeticiones haciendo un total de 16 unidades experimentales.

A) Modelo aditivo lineal (MAL)

Se usó la siguiente ecuación lineal.

$$Y_{ij} = \mu + \pi_i + \beta_j + \ell_{ij}$$

Para $i = 1, 2, 3, \dots, t$ (Nº de tratamientos)

$j = 1, 2, 3, \dots, r$ (Nº de repeticiones, bloques)

Donde:

Y_{ij} = Unidad experimental que recibe el tratamiento i y está en el bloque j

μ = Media general a la cual se espera alcanzar todas las observaciones (media poblacional)

τ_i = Efecto verdadero del i ésimo tratamiento

β_j = Efecto verdadero del j ésimo bloque

ℓ_{ij} = Error experimental

B) Análisis de estadístico

La técnica estadística empleada fue el Análisis de Varianza (ANDEVA) o prueba de F al 95 y 99 % de nivel de confianza para determinar la significación de bloques y tratamientos. Para la comparación de medias de los tratamientos, se utilizó la prueba de Rangos Múltiples de Duncan al 95 % de confiabilidad

Tabla 6. Esquema de Análisis de Varianza (ANDEVA).

Fuente de Variación (F.V.)	Grados de libertad (gl)	CME
Bloques ($r - 1$)	3	$\alpha^2 e + t \alpha^2 r$
Tratamientos ($t - 1$)	3	$\alpha^2 e + r \alpha^2 t$
Error experimental ($r - 1$) ($t - 1$)	9	$\alpha^2 e$
TOTAL ($r t - 1$)	15	

Asimismo, para cada variable de respuesta se determinó el Coeficiente de Variabilidad (CV) que permitirá establecer la dispersión de los datos de campo, debiendo ser menor al 30 %, mediante la siguiente expresión matemática

$$CV (\%) = \frac{\sqrt{CME}}{\text{Promedio}} \times 100$$

Los porcentajes obtenidos del CV fueron categorizados en base a Romaina (2012), quien establece el valor máximo de calidad del CV en 25 %,

por otro lado, menciona cinco indicadores de calidad, los cuales se detallan en la Tabla 6.

Tabla 7. Indicadores de calidad del coeficiente de variabilidad

Rangos del CV (%)	Indicador de calidad
$5 < cv \leq 10$	Muy buena
$10 < cv \leq 15$	Buena
$15 < cv \leq 20$	Regular
$20 < cv \leq 25$	Mala
$cv > 25$	Muy mala

Fuente: Romaina (2012)

Descripción del campo experimental

Campo experimental

Largo del campo	37.00 m
Ancho del campo	14.80 m
Área total del campo experimental (37.00 X 14.8)	547.60 m ²
Área experimental (8.00 x 12.8 x 4)	409.60 m ²
Área de caminos (547.60 – 409.60)	138.00 m ²
Área neta experimental total del campo (10.24 m ² x 20)	204.80 m ²

Bloques

Nº de bloques	4
Ancho de bloques	8.00 m
Largo de bloques	12.80 m
Área experimental de bloques	102.40 m ²

Parcelas

Longitud	8.00 m
Ancho	3.20 m
Área de parcela (8.0 x 3.2)	25.60 m ²
Área neta experimental por parcela (6.4 x 1.6)	10.24 m ²

Surcos

Numero de surcos por parcela	4
------------------------------	---

Distanciamiento entre surcos.	0.80 m
Distanciamiento entre plantas.	0.40 m
Número de semillas por golpe	3
Numero de golpes por surco	19
Número de plantas por unidad experimental	80
Número de plantas por área neta experimental	40

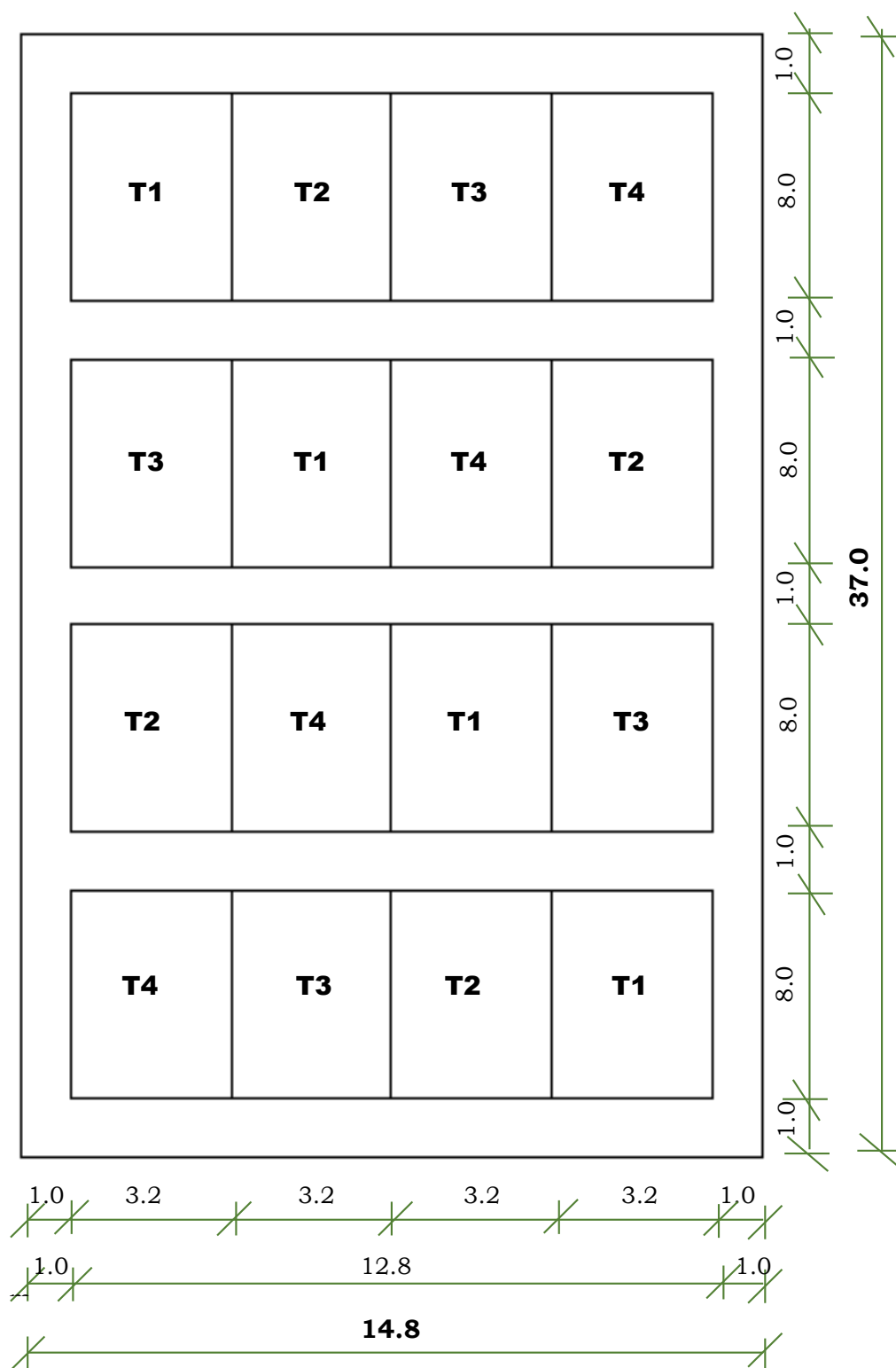


Figura 1. Campo experimental del experimento

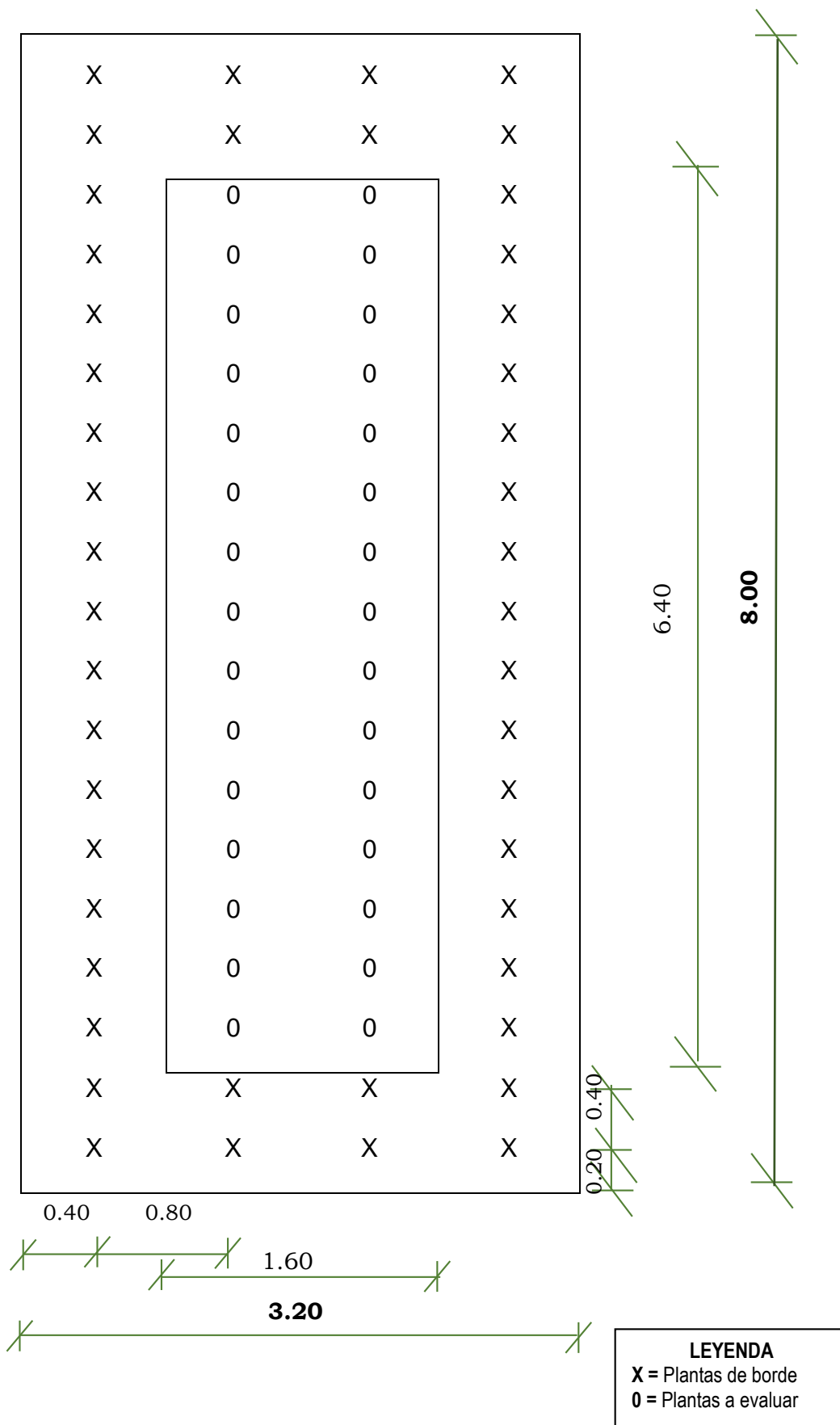


Figura 2. Detalle de la parcela experimental

3.5.2. Datos registrados

3.5.2.1. Componente vegetativo y reproductivo

Días a la floración masculina y femenina

Se anotaron los días transcurridos entre la siembra y la fecha en la que el 50 % de las plantas de una parcela tuvieron flores estaminadas de 2 a 3 cm. El periodo de floración femenina de cada parcela se registró contando los días transcurridos desde la siembra hasta que el 50 % de las plantas hayan realizado la formación de sus estilos.

Altura de planta

Para realizar la evaluación se tomaron 10 plantas del área neta experimental en cada una de las parcelas, se midieron desde el cuello de la planta hasta la base de la última hoja bandera, con la ayuda de una wincha.

Altura de inserción a la primera mazorca

Se seleccionaron 10 plantas de las parcelas experimentales y se midieron desde el cuello de la planta hasta el nudo donde se origina la mazorca superior, de esa manera se obtuvo la altura promedio de inserción mazorca

3.5.2.2. Componente de rendimiento

Número de mazorcas por área neta experimental

Esta evaluación se realizó al contar el número de mazorcas por planta del área neta experimental de cada parcela.

Longitud y diámetro de mazorca

Se evaluaron 10 mazorcas cosechadas al azar por parcela y se tomó la medida con una regla graduada desde la base hasta el ápice de la cobertura de mazorca. El diámetro se midió del tercio medio de la mazorca.

Peso de mazorcas

Las mazorcas cosechadas del área neta experimental se les retiraron la panca para pesar las mazorcas con la ayuda de una balanza y el resultado se expresó en gramos y luego se transformó a kilogramo por hectárea.

3.5.3. Técnicas e instrumentos de recolección y procesamientos de datos

3.5.3.1. Técnicas de recolección y procesamiento de la información

a) Técnicas de investigación bibliográfica

- Fichaje: se usó para construir el marco teórico y la bibliografía.
- Análisis de contenido: sirvió para estudiar y analizar de una manera objetiva y sistemática el documento leído.

b) Técnicas de campo

- La observación: permitió recolectar los datos en cuanto a los días al prendimiento, porcentaje de prendimiento y longitud de brotes del campo experimental.

3.5.3.2. Instrumentos de recolección y procesamiento de la información

a) Instrumentos de investigación bibliográfica

- Fichas de localización: la información a recopilado fue procedente de libros, manuales y revistas en formato digital.

b) Instrumentos de campo

- Libreta de campo: se empleó para registrar los datos de la variable dependiente (rendimiento de maíz morado).

3.6. MATERIALES, INSUMOS Y EQUIPOS

3.6.1. Materiales

- Wincha.
- Cordel

- Libreta de campo.
- Utensilios de escritorio.
- Cal.
- Pico.
- Azadon
- Semilla certificada de maíz morado

3.6.2. Insumos

- Pesticidas
- Fertilizantes

3.6.3. Equipos

- Cámara fotográfica.
- Bomba mochila x 20 lt
- Balanza

3.7. CONDUCCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

3.7.1. Elección del terreno y toma de muestras

El terreno fue plano para evitar efectos negativos en la conducción del cultivo. Así mismo, se tomó la muestra del suelo para el análisis de fertilidad, aplicando el método del zig-zag. La muestra obtenida fue llevada al Laboratorio de Suelos, Planta y Agua de la Universidad Nacional Agraria de la Selva para el análisis físico y químico respectivo.

3.7.2. Preparación del terreno

Se efectuó la preparación del terreno a tracción mecánica con el objetivo de modificar la estructura del suelo y obtener condiciones favorables para la siembra, emergencia y un adecuado desarrollo de las plántulas, el mismo que permitió una distribución uniforme del agua, semilla y las enmiendas orgánicas

Concluido el arado de disco se procedió a la pasada de grada en forma cruzada y se niveló para evitar problemas de encharcamiento, lo que ayudó a mejorar la distribución y el aprovechamiento del agua de riego y con ello una

uniformidad de emergencia de las plántulas. El surcado fue realizado en forma mecánica, con las dimensiones de 0,80 m de separación entre surcos.

3.7.3. Aplicación de enmiendas orgánicas

Las enmiendas se aplicaron manualmente a chorro continuo con una semana de anticipación a la siembra. El requerimiento de NPK para el maíz morado, se obtuvo según Medina *et al* (2016) quien propuso el índice de extracción de nutrientes para producir 1 kg de maíz morado, siendo el siguiente: Nitrógeno 0.025 kg, Fósforo 0.007 kg y Potasio 0.027 kg.

El método de cálculo para determinar la cantidad de enmienda orgánica por parcela y hectarea se realizó según Panaqué y Caleño (2001). Los procedimientos de cálculo del NPK y las enmiendas orgánicas se muestran en los Anexos 11, 12 y 13.

En la Tabla 8 se muestra la cantidad de enmienda por parcela y hectarea para satisfacer 7 000 kg/ha de maíz morado, donde la enmienda Multi guano tuvo una mayor demanda con 21 000 kg/ha, en el guano de las islas y Orga guano premium fue de 4 000 y 5000 kg/ha respectivamente; con estas dosis de enmiendas orgánicas se incorporó 4000 kg/ha de nitrógeno (Anexo 12).

Tabla 8. Dosis de aplicación por hectárea y parcela de las enmiendas orgánicas

Enmienda orgánica	Dosis (kg)	
	Por parcela	Por hectarea
Multi guano	51,20	21000
Guano de las islas	14,08	4000
Orga guano premium	12,80	5000

3.7.4. Siembra

Esta actividad se ejecutó el 25 de julio de 2019, mediante el método por golpe, con distanciamiento de 0,40 m. entre plantas en el cual se utilizó tres (3) semillas colocadas en el fondo del surco para asegurar la población y finalmente se dejaron dos (2) plantas por golpe.

3.7.5. Riegos

Se realizó mediante el método por gravedad de acuerdo a las necesidades hídricas de la planta de manera oportuna.

3.7.6. Aporque

Se efectuó manualmente al cabo de 43 días de la siembra, cuando las plantas tuvieron 40 cm de altura aproximadamente, con la finalidad de dar mayor estabilidad a las plantas y favorecer la formación de las raíces adventicias.

3.7.7. Control fitosanitario

El control de malezas se efectuó manualmente cuando la infestación de las malezas fue alta, para ello se realizaron dos deshierbos a los 21 y 43 días de la siembra, con el objetivo de evitar la competencia con la planta por los nutrientes, agua y luz.

El control de plagas consistió en la represión del insecto cogollero (*Spodoptera frugiperda*), para ello se aplicó el insecticida clorpirifos a una dosis de 400 ml / cilindro, efectuándose dos aplicaciones a los 45 y 95 días después de la siembra.

3.7.8. Cosecha

Esta labor se inició a los 139 días después de la siembra, cuando la planta estuvo en madurez fisiológica, se hizo de forma manual utilizando costales de tela y agujas despancadoras.

IV. RESULTADOS

Los resultados son expresados en el análisis de los promedios y se presentan en cuadros y figuras interpretados estadísticamente con las técnicas de Análisis de Varianza (ANDEVA) al 95 y 99% de nivel de confianza, a fin de establecer las diferencias significativas entre bloques y tratamientos, para ello se recurrió a la siguiente regla de decisión:

$F_c \geq F_{tab} (0,05) \longrightarrow$ Significativo (*)

$F_c \geq F_{tab} (0,01) \longrightarrow$ Altamente significativo (**)

$F_c < F_{tab} (0,05; 0,01) \longrightarrow$ No significativo (n.s.)

Cuando el resultado del ANVA fue significativo (*) o altamente significativo (**) entre tratamientos, se realizó la Prueba de Rangos Múltiples de DUNCAN al nivel de 0,05 y 0,01 de probabilidad de error para determinar las diferencias entre los tratamientos; no obstante, cuando el ANVA no fue significativo (n.s.) no se realizó la prueba de DUNCAN, debido a que los tratamientos son iguales.

Las evaluaciones realizadas corresponden a variables que influyen directamente en el rendimiento de maíz, como días a la floración femenina y masculina, altura de planta, altura de inserción a la primera mazorca, longitud y diámetro de mazorcas, número de mazorcas y peso de mazorcas.

4.1. COMPONENTE VEGETATIVO Y REPRODUCTIVO

4.1.1. Días la floración masculina

En la Tabla 9 del análisis de varianza días a la floración masculina; se observa que, en la fuente Bloques no existe diferencia estadística significativa, debido a que las condiciones ambientales fueron homogéneas para las plantas; al igual que en la fuente Tratamientos, ya que la influencia de las dosis de enmiendas orgánicas, no favorecieron a los tratamientos en los días de floración masculina.

El coeficiente de variabilidad fue de 2,77 %, considerado como muy buena (Romaina, 2012), el cual indica, que dentro de cada tratamiento los días a la floración masculina fueron muy homogéneos.

Tabla 9. Análisis de varianza de días a la floración masculina

FV	gl	SC	CM	Fc	Ftab	
					0,05	0,01
Bloques	3	2,25	0,75	0,12 ^{n.s}	3,86	6,99
Tratamientos	3	0,75	0,25	0,04 ^{n.s}	3,86	6,99
Error exp.	9	54,75	6,08			
Total	15	57,75				

CV = 2,77 %

$\bar{x} = 89,0$

La Figura 3 muestra los promedios obtenidos por los tratamientos en los días a la floración masculina, donde evidencia la estrecha diferencia de los tratamientos. Asimismo, ostentan promedios semejantes en los tratamientos T1 (Testigo), T3 (Guano de las islas) y T4 (Orga guano premium) con 89 días, mientras que el tratamiento T2 (Multi guano) indica el mayor promedio con 90 días, con una diferencia de un (1) día respecto a los demás tratamientos.

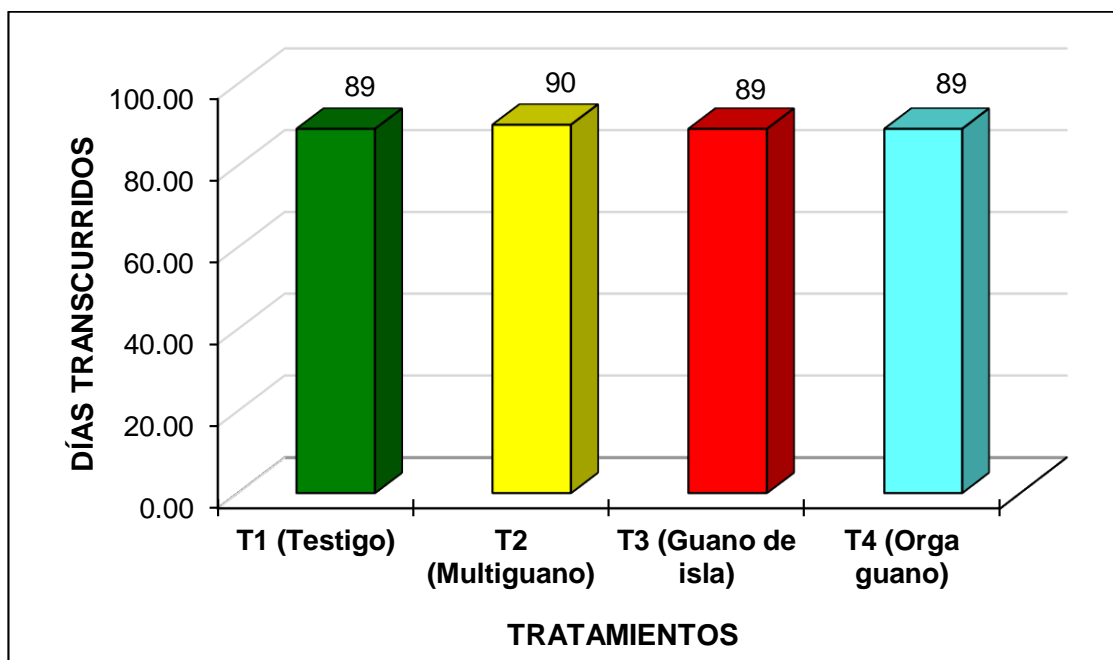


Figura 3. Promedios de los tratamientos de días a la floración masculina.

4.1.2. Días a la floración femenina

En la Tabla 10 del análisis de varianza días a la floración femenina; se percibe que, en la fuente Bloques no existe diferencia estadística significativa, debido a que las condiciones ambientales fueron homogéneas para las plantas; del mismo modo, en la fuente Tratamientos, porque el efecto de las dosis de enmiendas orgánicas, no tuvieron respuesta en los tratamientos en los días de floración femenina.

El coeficiente de variabilidad fue de 1,92%, distinguido como muy buena (Romaina, 2012), el cual expresa que, entre cada tratamiento los días a la floración femenina fueron muy semejantes.

Tabla 10. Análisis de varianza de días a la floración femenina

FV	gl	SC	CM	Fc	Ftab	
					0,05	0,01
Bloques	3	0,25	0,08	0,02 ^{n.s}	3,86	6,99
Tratamientos	3	0,75	0,25	0,07 ^{n.s}	3,86	6,99
Error exp.	9	30,75	3,42			
Total	15	31,75				

CV = 1,92%

\bar{x} = 96,0

La Figura 4 muestra los promedios obtenidos por los tratamientos en los días a la floración femenina, donde evidencia que los promedios de los tratamientos son iguales, siendo 97 días para la emisión de la floración femenina en los tratamientos T1 (Testigo), T2 (Multiguano), T3 (Guano de las islas) y de 96 días en el tratamiento T4 (Orga guano premium).

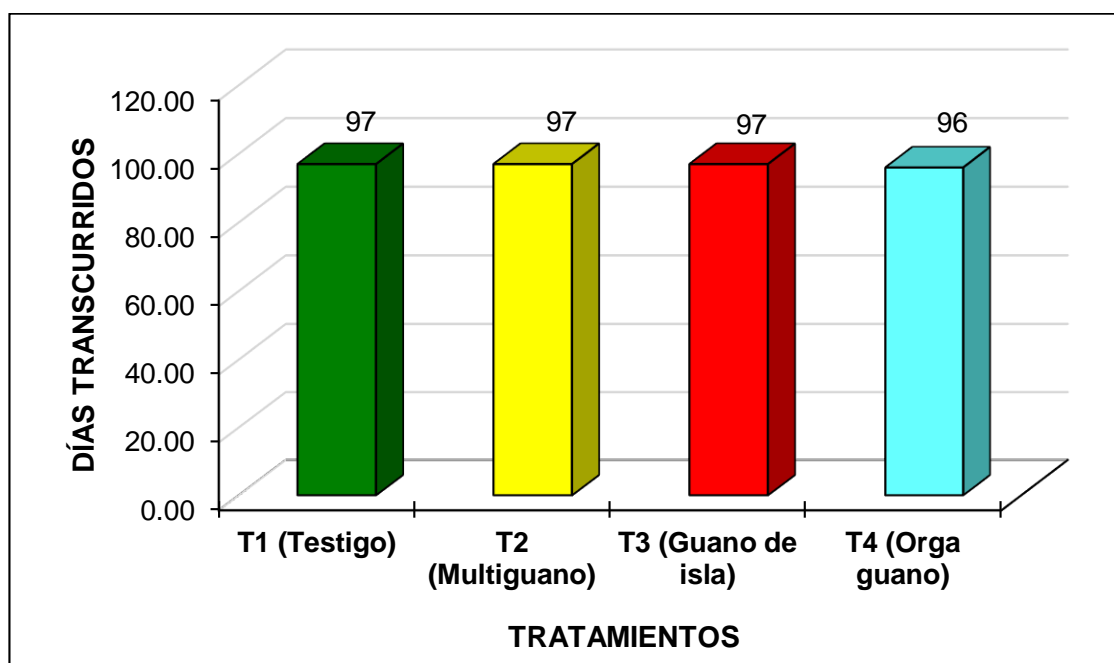


Figura 4. Promedios de los tratamientos de días a la floración femenina.

4.1.3. Altura de planta

La Tabla 11 del análisis de varianza de la altura de planta a la cosecha; se observa que, en la fuente Bloques no existe diferencia estadística significativa. Sin embargo, en la fuente Tratamientos existe diferencia estadística significativa, esto indica que al menos una dosis de enmienda orgánica utilizada permite que la altura de plantas de maíz sea diferente.

El coeficiente de variabilidad calculado fue de 1,98 % que es considerado según Romaina (2012) como “muy buena”, el cual indica, que dentro de cada dosis de enmienda orgánica la altura de planta fue muy homogéneo.

Tabla 11. Análisis de varianza de la altura de planta a la cosecha

FV	gl	SC	CM	Fc	Ftab	
					0,05	0,01
Bloques	3	0,01	0,00	2,71 ^{n.s}	3,86	6,99
Tratamientos	3	0,67	0,22	157,02 ^{**}	3,86	6,99
Error exp.	9	0,01	0,00			
Total	15	0,69				

CV = 1,98 %

 $\bar{x} = 1,85$

En Tabla 12 se muestra de la prueba de significación de Duncan, donde los promedios de los tratamientos obtienen un mismo comportamiento en ambos niveles de significación para la altura de planta; por otro lado, se observa que, el tratamiento T4 (Orga guano premium) según el orden de mérito, muestra significación estadística frente a los demás tratamientos. por tener una mayor "respuesta en esta variable estudiada con 2,02 m; sin embargo, los tratamientos T3 (Guano de las islas) y T2 (Multiguano) con promedios de 1,94 y 1,93 m respectivamente, manifiestan significación estadística con el tratamiento T1 (Testigo).

Tabla 12. Prueba de significación de Duncan de los promedios de los tratamientos para altura de planta

OM	Tratamientos	Promedios (m)	Significación	
			0,05	0,01
1°	T4: Orga guano premium	2,02	a	a
2°	T3: Guano de las islas	1,94	b	b
3°	T2: Multiguano	1,93	b	b
4°	T1: Testigo	1,50	c	c

Sx = ± 0,018

La Figura 5 expresa que los promedios obtenidos por los tratamientos en la altura de plantas a la cosecha, expresa un rango de 0,49 m estableciendo una amplia diferencia entre tratamientos, por otro lado, el tratamiento T4 (Orga guano Premium) obtuvo el mayor promedio con 2,02 m, los tratamientos T2 (Multiguano) y T3 (Guano de las islas) muestran promedios parecidos 1,93 y 1,94 m y el T1 (Testigo) el menor promedio con 1,53 m.

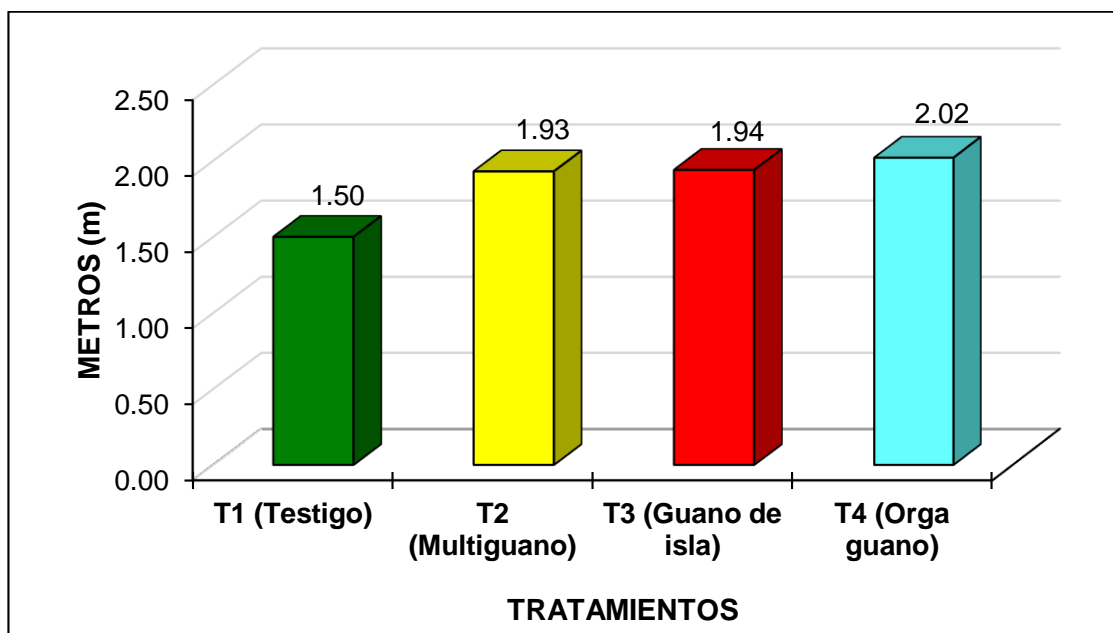


Figura 5. Promedios de los tratamientos para altura de planta a la cosecha

4.1.4. Altura de inserción de la primera mazorca

La Tabla 13 del análisis de varianza de la altura de inserción a la primera mazorca; se observa que, en la fuente Bloques no existe diferencia estadística significativa, lo cual indica que, no hay influencia del bloqueo utilizado en la altura de inserción de la primera mazorca. No obstante, en la fuente Tratamientos el efecto de las dosis de enmiendas orgánicas, tuvieron diferente respuesta en los tratamientos

El coeficiente de variabilidad calculado fue de 4,36 %, y es considerado según Romaina (2012) como “muy buena”, estableciendo, que dentro de cada dosis de enmienda orgánica para la variable fue muy uniforme.

Tabla 13. Análisis de varianza de la altura de inserción de la primera mazorca.

FV	gl	SC	CM	Fc	Ftab	
					0,05	0,01
Bloques	3	0,02	0,01	2,77 ^{n.s}	3,86	6,99
Tratamientos	3	0,28	0,09	48,80 ^{**}	3,86	6,99
Error exp.	9	0,02	0,00			
Total	15	0,31				

CV = 4,36%

\bar{x} = 0,99

En Tabla 13 de la prueba de significación de Duncan establece que los promedios de los tratamientos obtienen un mismo comportamiento al 0,05 y 0,01 de margen de error para la variable estudiada. Se observa que, el tratamiento T4 (Orga guano premium) muestra significación estadística en relación a los demás tratamientos, por tener una mayor respuesta; sin embargo, los tratamientos T3 (Guano de isla) y T2 (Multiguano), son iguales y manifiestan significación estadística con el tratamiento T1 (Testigo).

Tabla 14. Prueba de significación de Duncan de los promedios de los tratamientos para altura de inserción de la primera mazorca.

OM	Tratamientos	Promedios (m)	Significación	
			0,05	0,01
1°	T4: Orga guano premium	1,13	a	a
2°	T3: Guano de isla	1,06	b	b
3°	T2: Multiguano	1,01	b	b
4°	T1: Testigo	0,78	c	c

Sx = 0,022

La Figura 6 muestra que los promedios obtenidos por los tratamientos en la altura de inserción de la primera mazorca., donde el tratamiento T4 (Orga guano Premium) obtuvo el mayor promedio con 1,13 m, los tratamientos T2 (Multiguano) y T3 (Guano de isla) muestran promedios similares estadísticamente de 1,06 y 1,01 m y el T1 (Testigo) el menor promedio con 0,78 m.

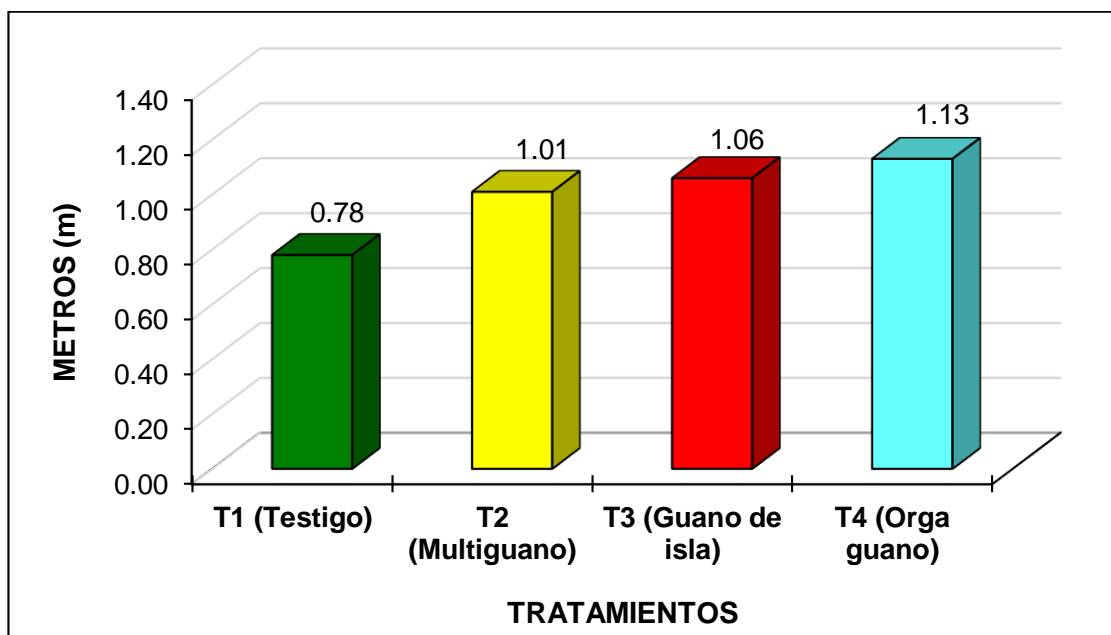


Figura 6. Promedios de los tratamientos para altura de inserción de la mazorca.

4.2. COMPONENTES DE RENDIMIENTO

4.2.1. Longitud de mazorca

La Tabla 14 del análisis de varianza para longitud de mazorca; se determinó que, en la fuente Bloques no existe diferencia estadística significativa, lo cual indica que, no hay influencia del bloqueo utilizado en la longitud de mazorca. Entre Tratamientos existe alta diferencia estadística significativa, esto muestra que al menos un tratamiento, fue distinto en la longitud de mazorca.

El coeficiente de variabilidad obtenido fue de 3,78 %, y es considerado como “muy buena” (Romaina, 2012), determinando, que dentro de cada dosis de enmienda orgánica para la variable fue muy semejante.

Tabla 15. Análisis de varianza de la longitud de mazorca

FV	gl	SC	CM	Fc	Ftab	
					0,05	0,01
Bloques	3	0,13	0,04	0,11 ^{n.s}	3,86	6,99
Tratamientos	3	106,47	35,49	87,81 **	3,86	6,99
Error exp.	9	3,64	0,40			
Total	15	110,24				

CV = 3,78%

\bar{x} = 16,81

En la Tabla 15 se revela la prueba de significación de Duncan al 0,05 y 0,01 de margen de error para la variable estudiada. Se estableció que, el tratamiento T4 (Orga guano premium) expresa significación estadística en relación a los demás tratamientos. por obtener el mayor promedio y ocupar el 1° lugar del OM; sin embargo, los tratamientos T3 (Guano de isla) y T2 (Multiguano), son iguales y manifiestan significación estadística con el tratamiento T1 (Testigo).

Tabla 16. Prueba de significación de Duncan de los promedios de los tratamientos para longitud de mazorca

OM	Tratamientos	Promedios (cm)	Significación	
			0,05	0,01
1°	T4: Orga guano premium	19,68	a	a
2°	T3: Guano de isla	17,55	b	b
3°	T2: Multi guano	17,40	b	b
4°	T1: Testigo	12,63	c	c

Sx = 0,32

La Figura 7 revela los promedios obtenidos por los tratamientos en la longitud de mazorca., donde el tratamiento T4 (Orga guano Premium) reporta el mayor promedio con 19,69 cm, los tratamientos T3 (Guano de isla) y T2 (Multi guano) muestran promedios parecidos con 17,40 y 17,55 cm y el T1 (Testigo) el menor promedio con 12,63 m.

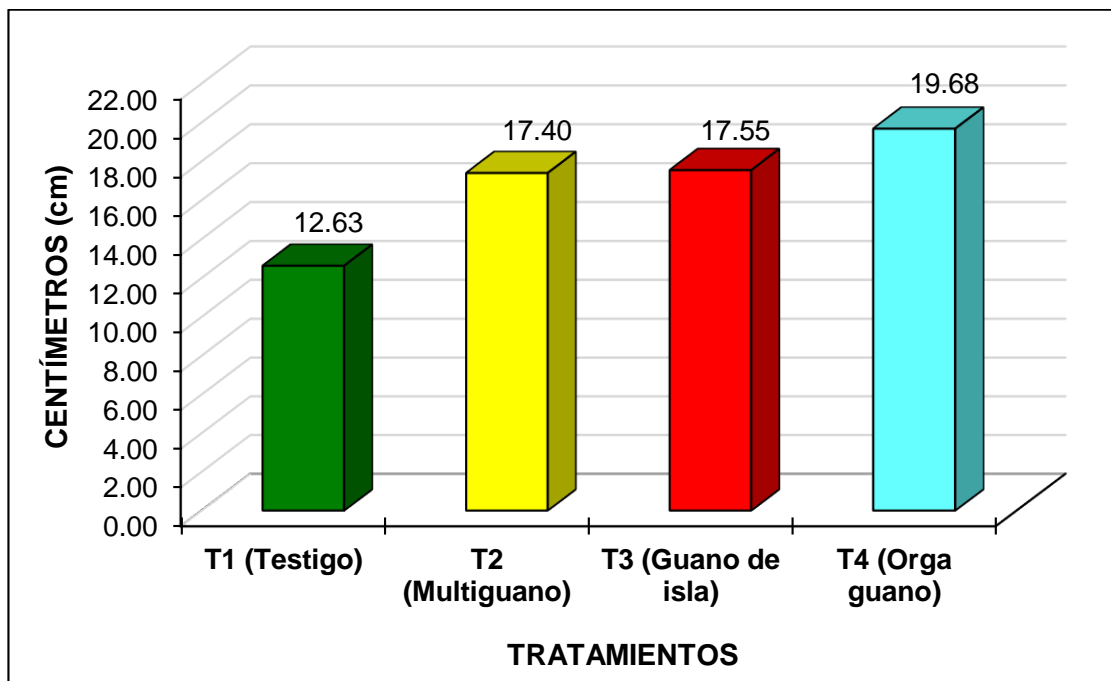


Figura 7. Promedios de los tratamientos para longitud de mazorca

4.2.2. Diámetro de mazorca

La Tabla 16 del análisis de varianza para longitud de mazorca; se determinó que, en la fuente Bloques no existe diferencia estadística significativa, lo cual indica que, las condiciones climáticas fueron homogéneas dentro del campo experimental. En la fuente Tratamientos existe alta diferencia estadística significativa, esto demuestra que al menos una dosis de enmienda orgánica estudiada, produjo efecto en el diámetro de mazorca.

El coeficiente de variabilidad obtenido fue de 3,94 %, y es considerado como “muy buena” (Romaina, 2012), estableciendo, que dentro de cada tratamiento para la variable en estudio fue muy homogéneo.

Tabla 17. Análisis de varianza del diámetro de mazorca

FV	gl	SC	CM	Fc	Ftab	
					0,05	0,01
Bloques	3	0,16	0,05	1,27 ^{n.s}	3,86	6,99
Tratamientos	3	3,83	1,28	29,84 ^{**}	3,86	6,99
Error exp.	9	0,39	0,04			
Total	15	4,38				

CV = 3,94%

\bar{x} = 5,24

La Tabla 17 muestra la prueba de significación de Duncan al 0,05 y 0,01 de margen de error para diámetro de mazorca, en el cual se determina que, el tratamiento T4 (Orga guano premium) denota significación estadística obteniendo un promedio superior y diferente que los tratamientos del 2 al 4° lugar; no obstante, los tratamientos T2 (Multi guano) y T3 (Guano de isla), son iguales y difieren del tratamiento T1 (Testigo).

Tabla 18. Prueba de significación de Duncan de los promedios de los tratamientos para diámetro de mazorca

OM	Tratamientos	Promedios (cm)	Significación	
			0,05	0,01
1°	T4: Orga guano premium	5,88	a	a
2°	T2: Multiguano	5,35	b	b
3°	T3: Guano de isla	5,25	b	b
4°	T1: Testigo	4,38	c	c

$S_x = 0,103$

La Figura 8 muestra los promedios obtenidos por los tratamientos en el diámetro de mazorca, donde el tratamiento T4 (Orga guano Premium) reporta el mayor promedio con 5,88 cm, los tratamientos T2 (Multi guano) y T3 (Guano de isla) muestran promedios similares con 5,35 y 5,25 cm y el T1 (Testigo) el menor promedio con 12,63 m.

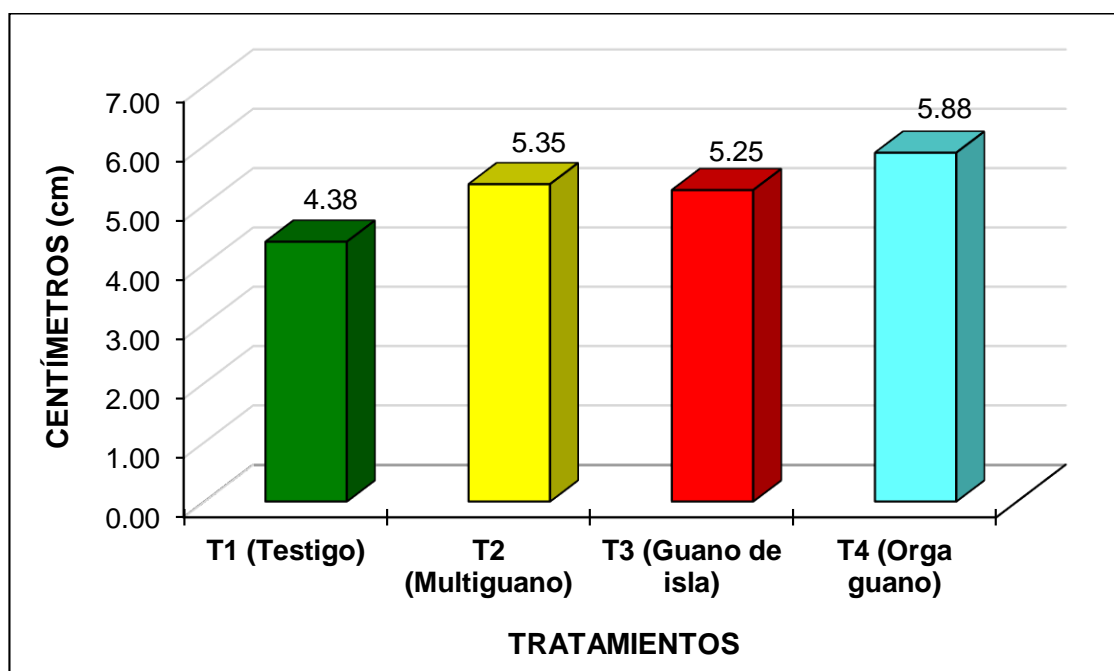


Figura 8. Promedios de los tratamientos para diámetro de mazorca

4.2.3. Número de mazorcas por área neta experimental

La Tabla 18 del análisis de varianza para número de mazorcas por área neta experimental; se determinó que, en la fuente Bloques no existe diferencia estadística significativa, lo cual indica que, las condiciones climáticas fueron homogéneas dentro del campo experimental. En la fuente Tratamientos existe alta diferencia estadística significativa, es decir alguno de los tratamientos favorecieron en el número de mazorcas por área neta experimental

El coeficiente de variabilidad obtenido fue de 3,50 %, cuyo valor es considerado según Romaina (2012) como “muy buena”, constituyendo, que dentro de cada tratamiento para la variable en estudio fue muy homogéneo.

Tabla 19. Análisis de varianza del número de mazorcas por área neta experimental

FV	gl	SC	CM	Fc	Ftab	
					0,05	0,01
Bloques	3	28,69	9,56	2,53 ^{n.s}	3,86	6,99
Tratamientos	3	211,19	70,40	18,60 ^{**}	3,86	6,99
Error exp.	9	34,06	3,78			
Total	15	197,75				

CV = 3,50%

\bar{x} = 56,00

La Tabla 19 se consigna la prueba de significación de Duncan al 0,05 y 0,01 de margen de error para número de mazorcas por área neta experimental, donde para ambos niveles de significación, los tratamientos T4 (Orga guano premium), tratamientos T3 (Guano de isla) y T2 (Multiguano) no denota significación estadística, pero muestra diferencia con el tratamiento T1 (Testigo).

Tabla 20. Prueba de significación de Duncan de los promedios de los tratamientos para número de mazorcas por área neta experimental

OM	Tratamientos	Promedios (und)	Significación	
			0,05	0,01
1°	T4: Orga guano premium	58,50	a	a
2°	T3: Guano de isla	58,25	a	a
3°	T2: Multiguano	56,00	a	a
4°	T1: Testigo	51,75	b	b

Sx = 0,90

La Figura 9 muestra los promedios obtenidos por los tratamientos en el diámetro de mazorca, donde el tratamiento T4 (Orga guano Premium) registra el mayor promedio con 58,50 mazorcas, y el tratamiento T1 (Testigo) el menor promedio con 51,75 mazorcas.

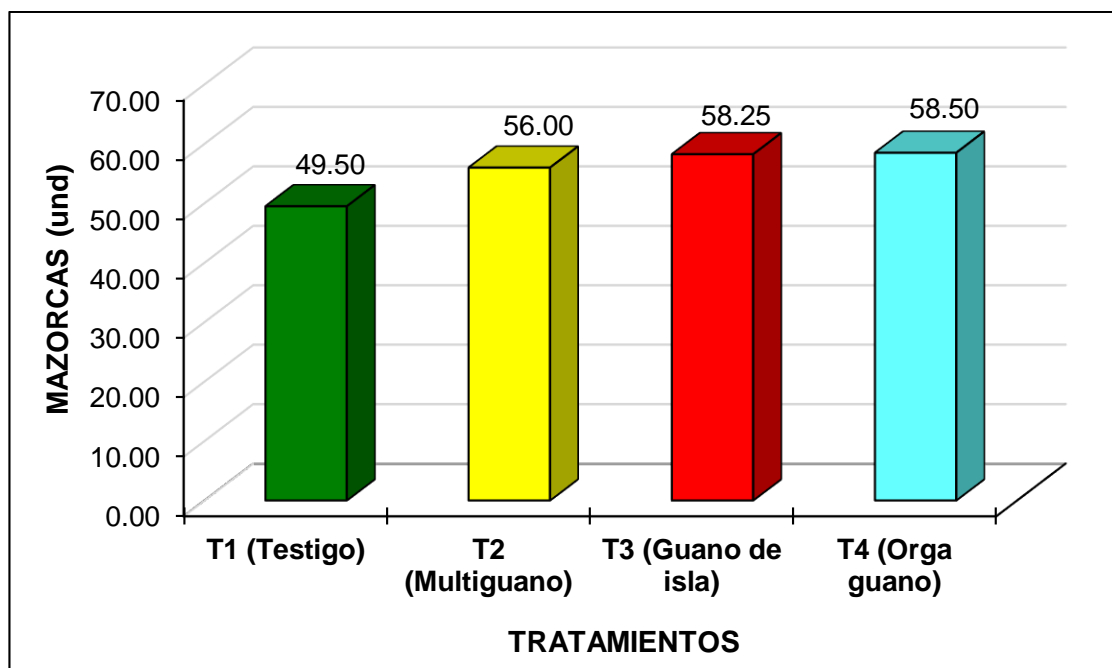


Figura 9. Promedios de los tratamientos para número de mazorcas por área neta experimental

4.2.4. Peso de mazorcas por área neta experimental

La Tabla 20 del análisis de varianza para peso de mazorcas por área neta experimental; se estableció que, en la fuente Bloques no existe diferencia estadística significativa, lo cual indica un manejo homogéneo dentro del campo experimental. En la fuente Tratamientos existe alta diferencia estadística significativa, es decir alguno de los tratamientos produjeron efecto en el peso de mazorcas por área neta experimental

El coeficiente de variabilidad obtenido fue de 3,82 %, cuyo valor es considerado como “muy buena” (Romaina, 2012), constituyendo, que dentro de cada tratamiento para la variable en estudio fue muy homogéneo.

Tabla 21. Análisis de varianza del peso de mazorcas por área neta experimental

FV	gl	SC	CM	Fc	Ftab	
					0,05	0,01
Bloques	3	0,19	0,06	0,54 n.s.	3,86	6,99
Tratamientos	3	60,94	20,31	169,58 **	3,86	6,99
Error exp.	9	1,08	0,12			
Total	15	62,21				

CV = 3,82%

$\bar{X} = 8,42$

La Tabla 21 se consigna la prueba de significación de Duncan al 0,05 y 0,01 de margen de error para número de mazorcas por área neta experimental, donde para ambos niveles de significación, el tratamiento T4 (Orga guano premium) denota significación estadística obteniendo un promedio superior y diferente que los tratamientos del 2 al 4° lugar; no obstante, los tratamientos T2 (Multiguano) y T3 (Guano de isla), son iguales y difieren del tratamiento T1 (Testigo).

Tabla 22. Prueba de significación de Duncan de los promedios de los tratamientos para peso de mazorcas por área neta experimental

OM	Tratamientos	Promedios (kg)	Significación	
			0,05	0,01
1°	T4: Orga guano premium	10,87	a	a
2°	T2: Multiguano	9,98	b	b
3°	T3: Guano de isla	9,65	b	b
4°	T1: Testigo	5,78	c	c

Sx = 0,18

La Figura 10 muestra los promedios obtenidos por los tratamientos en el diámetro de mazorca, donde el tratamiento T4 (Orga guano Premium) registra el mayor promedio con 10,87 kg, y el tratamiento T1 (Testigo) el menor promedio con 5,78 kg.

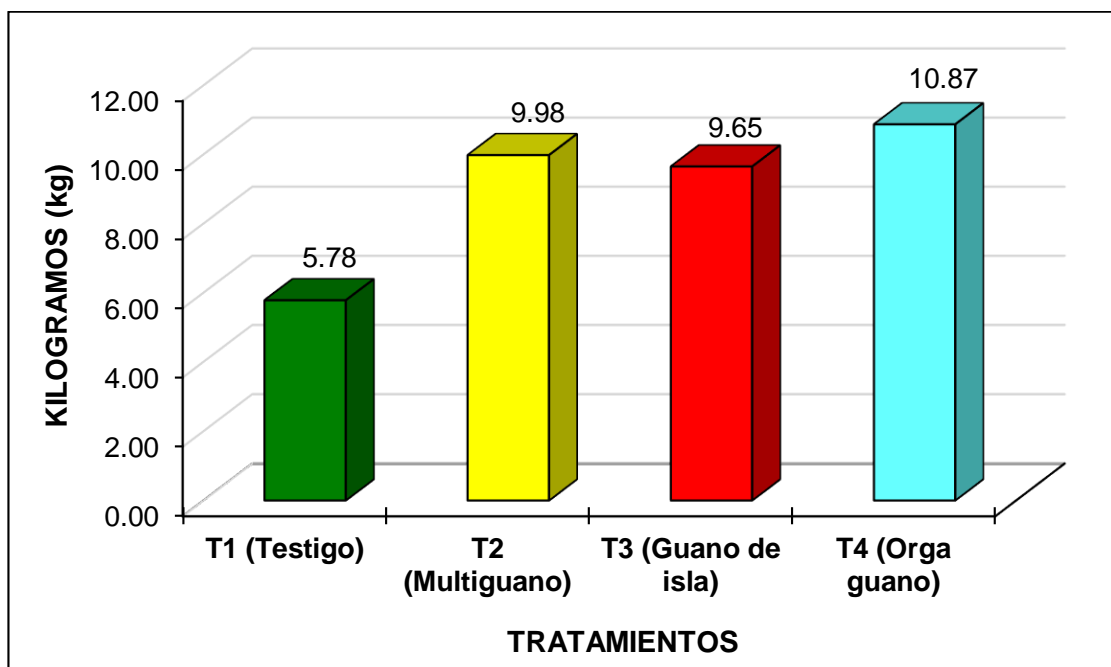


Figura 10. Promedios de los tratamientos para peso de mazorcas por área neta experimental

Con los datos de peso de mazorcas por área neta experimental, se procedió a determinar el rendimiento estimado por hectarea el cual se muestra en la Tabla 22 y Figura 11, donde el tratamiento T4 (Orga Guano Premium) reporta el mayor promedio con 10610,35 kg/ha de maíz morado.

Tabla 23. Estimación del rendimiento por hectarea de los tratamientos

Tratamientos	Peso de mazorcas por ANE (kg)	Rendimiento por hectarea (kg)
T1: Testigo	5,78	5639,65
T2: Multiguano	9,98	9741,21
T3: Guano de isla	9,65	9423,83
T4: Orga guano premium	10,87	10610,35
Promedio	9,07	8853,76

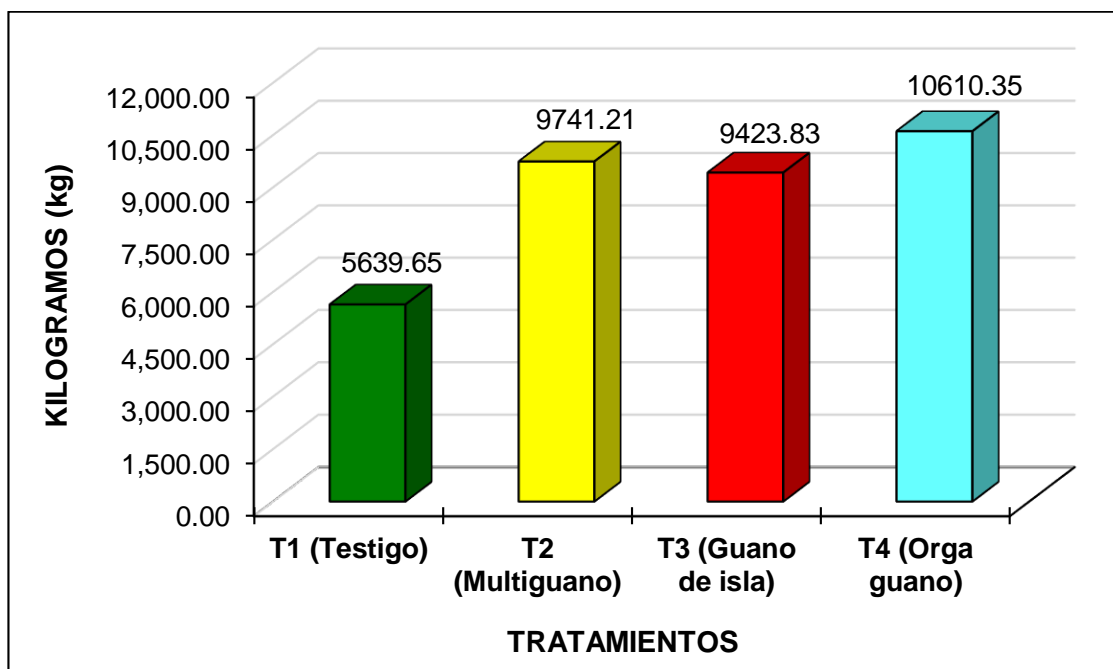


Figura 11. Promedios del rendimiento estimado por hectarea de maíz morado

V. DISCUSIÓN

5.1. COMPONENTE VEGETATIVO Y REPRODUCTIVO

5.1.1. Días a la floración masculina

Los promedios reportados varían entre 89 y 90 días transcurridos después de la siembra, donde los tratamientos T1 (Testigo), T3 (Guano de isla) y T4 (Orga guano premium) registran 89 días y el tratamiento T2 (Multi guano) con 90 días después de la siembra. Estos promedios son cercanos al resultado de Pinedo (2015) quien obtuvo un promedio de 90,50 días para la floración masculina.

Durante el ensayo se produjo una temperatura media de 20,3 °C que podría considerarse como óptimo, al estar cercano al rango señalado por Manrique (1997). Asimismo, la altitud de Cayhuayna (1 947 msnm) permitió que el maíz morado mostrara un comportamiento más precoz, a pesar de que el lugar de ejecución se encuentre dentro del rango altitudinal 1000 a 2900 msnm, indicado por Risco (2007)

5.1.2. Días a la floración femenina

Los promedios obtenidos en los días a la floración femenina, evidencian que los tratamientos T1 (Testigo), T2 (Multi guano), T3 (Guano de isla) son iguales estadísticamente con 97 días para la emisión de la floración femenina, mientras que en el tratamiento T4 (Orga guano premium) se registra 96 días transcurridos. En experimentos realizados con fertilización química Pinedo (2015) reportó 97,88 días; mientras que en el ensayo de Montes (2017) obtuvo que la floración femenina ocurre en 90,25 días después de la siembra.

Igualmente, para esta variable se resalta el rol de la temperatura sobre la floración de maíz a lo que menciona Manrique (1997); y por presentar la floración antes del rango consignado por Risco (2007) que indica de 110 a 125 días.

5.1.3. Altura de planta

Los promedios obtenidos por los tratamientos en la altura de plantas a la cosecha, expresa un rango de 0,49 m estableciendo una amplia diferencia entre tratamientos, por otro lado, el tratamiento T4 (Orga guano Premium) obtuvo el mayor promedio con 2,02 m, los tratamientos T2 (Multi guano) y T3 (Guano de isla) muestran promedios parecidos 1,93 y 1,94 m y el T1 (Testigo) el menor promedio con 1,53 m. Pinedo (2015) y Mandujano (2017) encontraron mayor respuesta en sus resultados de 2,09 y 2,32 m con la aplicación de fertilizantes y bioabonos respectivamente; no obstante el efecto producido por el compost en los ensayos de Montes (2017) y Duran (2019) demostró un efecto menor que el estudio con 1,87 y 2,03 m respectivamente.

5.1.4. Altura de inserción a la primera mazorca

Los promedios obtenidos por los tratamientos en la altura de inserción de la primera mazorca, expresan que el tratamiento T4 (Orga guano Premium) obtuvo el mayor promedio con 1,13 m, los tratamientos T2 (Multi guano) y T3 (Guano de isla) muestran promedios similares estadísticamente de 1,06 y 1,01 m y el T1 (Testigo) el menor promedio con 0,78 m. Pinedo (2015) encontró diferencias significativas en la variable por la aplicación de fertilizantes sintéticos, pero su respuesta fue mayor al del estudio con 1,36 m.

Por otro lado, el efecto producido por las enmiendas orgánicas revela la tolerancia al volcamiento de las plantas, al obtener una relación superior a 0,5 según señala Alfaro *et al* (2009).

5.2. COMPONENTES DE RENDIMIENTO

5.2.1. Longitud de mazorca

Los tratamientos reportan promedios que fluctúa de 12,63 a 19,69 cm y una media de 16,81 cm, siendo el tratamiento T4 (Orga guano Premium) el que mayor promedio registra con 19,69 cm, los tratamientos T3 (Guano de isla) y T2 (Multi guano) muestran promedios parecidos con 17,40 y 17,55 cm y el T1 (Testigo) el menor promedio con 12,63 m. El efecto ejercido en la longitud de

la mazorca con el tratamiento T4 fue mayor que los resultados del experimento de Pinedo (2015) y Mandujano (2017) obteniendo 13,89 y 18,40 cm con aplicaciones de fertilizantes químicos compost y bioabono respectivamente.

Sin embargo, al contrastar con el ensayo de Duran (2019) denota mayor efecto con 24,33 cm bajo incorporación de compost, debido en el lugar de ejecución (Panao) registra mayor porcentaje de humedad, factor que es condicionante para el cuajado y la cantidad de producción (Risco, 2007).

5.2.2. Diámetro de mazorca

Los resultados obtenidos señalan que el tratamiento T4 (Orga guano Premium) reporta el mayor promedio con 5,88 cm, los tratamientos T2 (Multi guano) y T3 (Guano de isla) muestran promedios similares con 5,35 y 5,25 cm y el T1 (Testigo) el menor promedio con 4,51 m. Estos promedios en comparación con Pinedo (2015), Montes (2017) y Duran (2019) quienes registran para diámetro de mazorcas promedios de 4,20; 5,03; y 5,05 cm; son superados por los resultados de las enmiendas orgánicas, ya que estas, logran mineralizar el nitrógeno orgánico (López e Hirzel, 2012), el cual permite el aumento de la microbiota del suelo para su crecimiento (Meléndez, 2003).

5.2.3. Número de mazorcas por área neta experimental

Los promedios obtenidos por los tratamientos en el número de mazorca, indican que el tratamiento T4 (Orga guano Premium) registra el mayor promedio con 58,50 mazorcas, y el tratamiento T1 (Testigo) el menor promedio con 51,75 mazorcas, estos promedios son superiores al experimento de Duran (2019) quien obtuvo 25,33 mazorca al aplicar gallianza + compost. Este comportamiento es el resultado de la acción del nitrógeno mineralizado de las enmiendas orgánicas (López e Hirzel, 2012), exigiendo la mayor demanda entre los 15 a 20 días siguientes a la floración masculina donde extrae casi el 60 % de nitrógeno (Briceño, 2012). Asimismo, las condiciones del valle interandino propició las condiciones climáticas favorables para la producción de maíz morado (Risco, 2007).

5.2.4. Peso de mazorcas por área neta experimental

Los resultados obtenidos revelan que el peso de mazorcas por área neta experimental osciló de 5,78 a 10,87 kg correspondiente a los tratamientos T1 (Testigo) y T4 (Orga guano Premium) respectivamente; estos promedios superan al resultado de Montes (2017) y Mandujano (2017) quienes reportan 2,47 y 4,80 kg respectivamente.

Asimismo, al ser transformado a hectáreas, los tratamientos T2 (Multi guano), T3 (Guano de isla) y T4 (Orga guano premium) expresan 9 741,21; 9 423,83 y 10 610,35 kg, estos superan a lo obtenido por Pinedo (2015), Montes (2017) y Mandujano (2017) quienes consignan de 3,69 t, 7 718 y 4 800 kg respectivamente.

El resultado acontecido confirma lo señalado por Risco (2007) que las condiciones ambientales de los valles interandinos entre 1000 a 2900 msnm son los apropiados para el maíz morado, por otro lado, la disponibilidad de los nutrientes liberados por las enmiendas fue determinante en cuanto al nitrógeno (López e Hirzel, 2012), que es el elemento que mayor extrae el maíz (Briceño, 2012), también por la disponibilidad de fosforo (Morón, 1996; Servicio Agrícola Ganadero, 2013) el cual logra acumularse después de la emergencia, en las hojas y tallos, momento donde se inicia la migración del fosforo al grano de maíz (Briceño, 2012).

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados adquiridos y el análisis realizado en la discusión, se llegó a las siguientes conclusiones:

1. Se determinó que las enmiendas orgánicas tuvieron el mismo efecto en los días a la floración masculina (89 a 90 días) y femenina (96 a 07 días); pero demostraron obtener diferencias en la altura de planta e inserción de la mazorca, del que destacó el tratamiento T4 (Orga guano premium) con 2,02 y 1,13 m respectivamente.
2. En los componentes de rendimiento, se estableció que los tratamientos produjeron diferencias en todas las variables. El tratamiento T4 (Orga guano premium) destacó en la longitud de mazorca (19,68 cm), diámetro de mazorca (5,88 cm), número de mazorcas por área neta experimental (50,0 mazorcas), peso de mazorcas por área neta experimental (10,87 kg) y rendimiento de mazorcas (10 610,35 kg)

RECOMENDACIONES

En base a las conclusiones a las que se llegó en la presente investigación, a los interesados en las enmiendas orgánicas en el cultivo de maíz morado se recomienda:

1. Utilizar la enmienda orgánica Orga Guano Premium a una dosis de 5 000 kg/ha ya que obtuvo el mayor rendimiento de 10 610,35 kg/ha de mazorcas de maíz morado.
2. Emplear el índice de extracción de nutrientes para producir 1 kg de maíz: Nitrógeno 0,025 kg; Fósforo 0,007 kg y Potasio 0,027 kg, para futuros planes de fertilización o abonamiento.
3. Para el uso de enmiendas orgánicas procurar aplicar con 15 días de anticipación para la siembra con el fin de evitar perjudicar a la germinación de las semillas.
4. Realizar nuevas investigaciones con Orga Guano Premium en otras especies vegetales y determinar la dosis adecuada.
5. Aplicar enmiendas orgánicas a los suelos, especialmente a los que son frecuentemente explotados, para mejorar las condiciones del suelo y prevenir su degradación
6. Realizar investigaciones en recuperación de suelo degradados empleando las enmiendas orgánicas Orga Guano Premium y Guano de las islas.

LITERATURA CITADA

- Álvarez, D.; Gómez, D.; León, N.; Gutiérrez, F. 2010. Manejo integrado de fertilizantes y abonos orgánicos en el cultivo de maíz. *Agrociencia*. Vol. 44. 575 – 586 pp. (en línea). Consultado 13 oct 2020. Disponible en <http://www.scielo.org.mx/pdf/agro/v44n5/v44n5a7.pdf>
- Arévalo, G. y Castellano, M. 2009. Manual de fertilizantes y enmiendas. Programa para la Agricultura Sostenible en Laderas de América Central. Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria. Escuela Agrícola Panamericana. El Zamorano - Honduras. 57 p. (en línea). Consultado 15 oct 2020. Disponible en https://www.se.gob.hn/media/files/media/Modulo_6_Manual_Fertilizantes_y_Enmiendas..pdf
- Briceño, Y. 2012. El maíz *Zea mays* L. Una planta de todos los tiempos. Facultad de ciencias agrarias. UNHEVAL - Huánuco - Perú. 123 p.
- Campos, M., Cabrera, R., Pérez, M., Brígida, L. 2017. Perfil de innovación de los productos orgánicos en el Perú. Resúmenes IV Congreso Internacional de Ingeniería Agroindustrial. Puno – Perú. 18 p. (en línea). Consultado 12 oct. 2020. Disponible en <https://www.researchgate.net/publication/327821966>
- Cartes, G. 2013. Degradación de los suelos agrícolas y el SIRSD-S. Oficina de estudios y políticas agrarias – ODEPA. Gobierno de Chile. 6 p. (en línea). Consultado 10 oct 2020. Disponible en <https://www.odepa.gob.cl/publicaciones/articulos/degradacion-de-suelos-agricolas-y-el-sirsd-s>
- Casanova, O. 1996. Potasio: consideraciones sobre su situación en el Uruguay. Compilado en Manejo y fertilidad de suelos. Serie Técnica N° 76. INIA – Montevideo. 57 – 62 pp (en línea). Consultado 11 oct 2020. Disponible en <https://www.researchgate.net/publication/264230691>

- De Àngelis, V. 2010. Factores que influyen en el color de las manzanas. INTA Alto Valle. Fruticultura & Diversificación. Vol. 62. 12 – 17. Pp. Argentina (en línea). Consultado 10 oct 2020. Disponible en https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-fyd62_color.pdf
- Dirección Regional de Agricultura - DRA Huánuco. 2019. Campañas agrícolas. (En línea). (Consultado 10 de mayo de 2019). Disponible en: <http://www.huanucoagrario.gob.pe/index.php/2015-05-27-21-24-35/campanas-agricolas>
- Hirzel, J. y Salazar, F. 2011. Uso de enmiendas orgánicas como fuente de fertilización en cultivos. Capítulo 5. Compilado en Técnicas de conservación de suelos, agua y vegetación en territorios degradados. Chile. 69 – 73 pp. (en línea). Consultado 15 oct 2020. Disponible en http://biblioteca.inia.cl/medios/raihuen/Descargas/cap_05_enmiendas_organicas.pdf
- Kass, D.C.L. 1996. Fertilidad de suelos. Editorial Jorge Nuñez Solís. Primera Edición. San José - Costa Rica. 272 p.
- Lampkin, N. 1998. Agricultura Ecológica. Ediciones Mundi - Prensa. Madrid - Barcelona - México. 743 p.
- León, O. y Carrasco, A. 2011. Degradación química de suelo. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Agronómicas, Departamento de Ingeniería y Suelos. 115 pp. (en línea). Consultado 12 oct. 2020. Disponible en <http://www.agren.cl/schcs/boletines/24/files/assets/downloads/page0116.pdf>
- López, G. e Hirzel, J. 2012. Mineralización de nitrógeno en enmiendas orgánicas en condiciones de laboratorio. Revista Agropecuaria y Forestal APF 1(1): 15-20 pp. (en línea). Consultado 10 oct 2020. Disponible en http://www.sodiaf.org.do/revista/sodiaf/vol1_n1_2012/articulo/15_20_APF_V01_N01_2012.pdf
- Mandujano, Y. 2017. Los abonos orgánicos en la producción de maíz morado variedad mejorada PMV-581 (*Zea mays* L.) y las propiedades químicas del

suelo en condiciones agroecológicas del Instituto de Investigación Frutícola y Olerícola Cayhuayna Huánuco – 2016.

Marrero, F. 2010. Características, limitaciones y posibilidades de desarrollo de la producción y comercialización de productos orgánicos en el Perú. Tesis para optar el grado de Magister Scientiae. UNALM. Lima – Perú. 142 p.

Manrique, A. 1997. El maíz en el Perú. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYTEC). Lima, Perú. 362 p.

Medina, AE., Yoshino, M., Morita, T., Maruyama, H. 2016. Guía de producción comercial de maíz morado. Proyecto IEPARC. INIA. MINAGRI. Lima. 66 p. (en línea). Consultado 13 oct 2020. Disponible en <http://repositorio.inia.gob.pe/handle/inia/421>

Meléndez, G. 2003. Residuos orgánicos y materia orgánica del suelo. Compilado en Taller "Abonos Orgánicos". Centro de Investigaciones Agronómicas de la Universidad de Costa Rica. 5 – 25 pp. (en línea). Consultado 14 oct 2020. Disponible en <http://www.cia.ucr.ac.cr/pdf/Memorias/Memoria%20Taller%20Abonos%20Org%C3%A1nicos.pdf>

Melgar, R. y Torres, D. 1998. Manejo de la fertilización en maíz. Revista de información sobre investigación y desarrollo agropecuario. Vol. 4. No. 6. 114-121 pp.

Mendoza, A. y Quijada, S. 1989. Resultados de investigación en el cultivo de maíz morado. Boletín número 02. CIPA. E.E. Canchan. Huánuco. 35 p.

MINAGRI. 2017. Maíz morado. Dirección General Agrícola. Lima – Perú. 8 p.

Ministerio de Agricultura y Alimentación 1977. Una metodología para énfasis en uso racional de fertilizantes. Guía de campo N. 25. Lima – Perú. 172 p.

Monsalve, O.; Gutiérrez, J.; Cardona, W. 2017. Factores que intervienen en el proceso de mineralización de nitrógeno cuando son aplicadas enmiendas orgánicas al suelo. Una revisión. Revista colombiana de ciencias hortícolas. Vol. 11. No. 1. 200-209 pp.

- Montes, Y. 2017. Nutrición orgánica en el desarrollo vegetativo y reproductivo del maíz morado (*Zea mays* L.) PMV-581, en condiciones edafoclimáticas del distrito de Pillcomarca – Huánuco, 2016. Tesis para optar el título de ingeniero agrónomo. Universidad Nacional Hermilio Valdizán. Huánuco – Perú. 98 p.
- Morón, A. 1996. El fósforo en los sistemas productivos: dinámica y disponibilidad en el suelo. Compilado en Manejo y fertilidad de suelos. Serie Técnica N° 76. INIA – Montevideo. 37 – 44 pp.
- Pinedo, R. 2015. Niveles de fertilización en dos variedades de maíz morado (*Zea mays* L.) en la localidad de Canaán – Ayacucho. Tesis para optar el grado de Magister Scientiae en Producción Agrícola. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima. 106 p.
- Pérez, A. 2009. Guía metodológica para anteproyectos de investigación. 3ra Ed. Editorial FEDUPEL. Caracas. 141 p.
- Requis, FV. 2012. Manejo agronómico del maíz morado en los valles interandinos del Perú. Folleto N° 1-12. INIA. Lima. 23 p. (en línea). Consultado 20 oct. 2020. Disponible en <http://repositorio.inia.gob.pe/handle/inia/124>
- Risco, M. 2007. Cadena productiva de maíz morado en Ayacucho (en línea) Consultado 16 may 2019). Disponible en [http://www.solidinternational.ch/wp-content/themes/solid/sources/img/g/Conociendo-la-cadena-productiva-del-maiz-morado-en-Ayacucho 11.pdf](http://www.solidinternational.ch/wp-content/themes/solid/sources/img/g/Conociendo-la-cadena-productiva-del-maiz-morado-en-Ayacucho%2011.pdf)
- Rojas, C. 2002. Disponibilidad de fósforo y su corrección. Compilado en Tecnologías y prácticas en el manejo de recursos naturales para la recuperación de los suelos degradados. Ministerio de Agricultura. INIA La Platina. Santiago – Chile. 67 – 82 pp.
- Servicio Agrícola Ganadero – SAG. 2013. Agricultura Orgánica Nacional: Bases Técnicas y situación actual. Ministerio de Agricultura. Santiago – Chile. 153 p.

Vargas, Z. 2009. La investigación aplicada: una forma de conocer las realidades con evidencia científica. Revista Educación. Vol .33. No 1. 155-165 pp

ANEXOS

ANEXO 1. Promedios de días a la floración masculina

TRATAMIENTOS	BLOQUES				Promedio	Total
	I	II	III	IV		
T1 (Testigo)	87	91	91	87	89	356
T2 (Multi guano)	90	90	87	91	90	358
T3 (Guano de isla)	91	87	87	91	89	356
T4 (Orga guano)	87	91	91	87	89	356
Promedio	89	90	89	89	89	
Total	355	359	356	356		1426

ANEXO 2. Promedios de días a la floración femenina

TRATAMIENTOS	BLOQUES				Promedio	Total
	I	II	III	IV		
T1 (Testigo)	95	98	95	98	97	386
T2 (Multi guano)	98	95	95	98	97	386
T3 (Guano de isla)	98	95	98	95	97	386
T4 (Orga guano)	95	97	97	95	96	384
Promedio	97	96	96	97	96	
Total	386	385	385	386		1542

ANEXO 3. Promedios de altura de planta

TRATAMIENTOS	BLOQUES				Promedio	Total
	I	II	III	IV		
T1 (Testigo)	1,51	1,50	1,50	1,48	1,50	5,99
T2 (Multi guano)	1,91	1,91	1,92	1,99	1,93	7,72
T3 (Guano de isla)	1,84	1,94	1,98	1,99	1,94	7,75
T4 (Orga guano)	1,97	2,01	2,06	2,04	2,02	8,07
Promedio	1,81	1,84	1,87	1,87	1,85	
Total	7,23	7,35	7,47	7,49		29,53

ANEXO 4. Promedios de altura de inserción de la mazorca

TRATAMIENTOS	BLOQUES				Promedio	Total
	I	II	III	IV		
T1 (Testigo)	0,80	0,75	0,85	0,71	0,78	3,11
T2 (Multi guano)	1,05	1,09	1,06	1,02	1,05	4,22
T3 (Guano de isla)	0,93	1,04	1,05	1,03	1,01	4,05
T4 (Orga guano)	1,08	1,11	1,21	1,11	1,13	4,51
Promedio	0,96	1,00	1,04	0,97	0,99	
Total	3,86	3,99	4,17	3,88		15,89

ANEXO 5. Promedios de longitud de mazorca

TRATAMIENTOS	BLOQUES				Promedio	Total
	I	II	III	IV		
T1 (Testigo)	12,00	12,80	13,00	12,70	12,63	50,50
T2 (Multi guano)	17,50	17,30	17,40	17,40	17,40	69,60
T3 (Guano de isla)	18,20	17,90	16,40	17,70	17,55	70,20
T4 (Orga guano)	19,60	19,70	20,50	18,90	19,68	78,70
Promedio	16,83	16,93	16,83	16,68	16,81	
Total	67,30	67,70	67,30	66,70		269,00

ANEXO 6. Promedios de diámetro de mazorca

TRATAMIENTOS	BLOQUES				Promedio	Total
	I	II	III	IV		
T1 (Testigo)	4,35	4,53	4,68	4,46	4,51	18,02
T2 (Multi guano)	5,36	5,44	5,52	5,06	5,35	21,38
T3 (Guano de isla)	5,22	5,37	5,15	5,25	5,25	20,99
T4 (Orga guano)	5,57	6,27	5,62	6,05	5,88	23,51
Promedio	5,13	5,40	5,24	5,21	5,24	
Total	20,50	21,61	20,97	20,82		83,90

ANEXO 7. Promedios de número de mazorca por área neta experimental

TRATAMIENTOS	BLOQUES				Promedio	Total
	I	II	III	IV		
T1 (Testigo)	51	48	49	50	49,50	198
T2 (Multi guano)	60	58	54	52	56,00	224
T3 (Guano de isla)	59	60	58	56	58,25	233
T4 (Orga guano)	60	57	60	57	58,50	234
Promedio	58	56	55	54	56	
Total	230	223	221	215		889

ANEXO 8. Promedios de peso de mazorca por área neta experimental

TRATAMIENTOS	BLOQUES				Promedio	Total
	I	II	III	IV		
T1 (Testigo)	5,30	5,80	6,10	5,90	5,78	23,10
T2 (Multi guano)	10,20	9,90	10,00	9,80	9,98	39,90
T3 (Guano de isla)	9,80	9,70	9,90	9,20	9,65	38,60
T4 (Orga guano)	10,36	10,80	10,90	11,40	10,87	43,46
Promedio	8,92	9,05	9,23	9,08	9,07	
Total	35,66	36,20	36,90	36,30		145,06

ANEXO 9. Promedios de rendimiento de mazorca por hectarea

TRATAMIENTOS	BLOQUES				Promedio	Total
	I	II	III	IV		
T1 (Testigo)	5175,78	5664,06	5957,03	5761,72	5639,65	22558,59
T2 (Multi guano)	9960,94	9667,97	9765,63	9570,31	9741,21	38964,84
T3 (Guano de isla)	9570,31	9472,66	9667,97	8984,38	9423,83	37695,31
T4 (Orga guano)	10117,19	10546,88	10644,53	11132,81	10610,35	42441,41
Promedio	8706,05	8837,89	9008,79	8862,30	8853,76	
Total	34824,22	35351,56	36035,16	35449,22		141660,16

ANEXO 10. Análisis de suelos del campo experimental



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
Carrera Central Km1.21 - Tingo María - CELULAR 941531359
Facultad de Agronomía - Laboratorio de Análisis de Suelos, Agua y Ecotoxicología
analisisdesuelosunas@hotmail.com



ANÁLISIS DE SUELOS

SOLICITANTE:				PROCEDENCIA:																			
NOLASCO BERNARDO YULISA				SECTOR:		CIFO - UNHEVAL					PROVINCIA			HUANUCO									
				DISTRITO:		PILLCO MARCA					DEPARTAMENTO			HUANUCO									
N°	COD. LAB.	DATOS DE LA MUESTRA		ANÁLISIS MECÁNICO			pH	M.O.	N	P	K	CIC	CAMBIABLES Cmol(+)/kg						CICe	%	%	%	
		REFERENCIA	CULTIVO	Arena	Arcilla	Limo	Textura	1:1	%	%	ppm		ppm	Ca	Mg	K	Na	Al		H	Bas. Camb.	Ac. Camb.	Sat. Al
1	S0883	CULTIVO A SEMBRAR MAIZ MORADO	CAMOTE	28	29	43	Franco Arcillo Limoso	7.86	2.14	0.11	8.97	139.44	13.44	8.54	4.21	0.39	0.31	-	-	-	100.00	0.00	0.00

MUESTREO POR EL SOLICITANTE
TINGO MARIA, 16 DE JULIO 2019
RECIBO N° 0586034



Ing. Luis G. Mansilla Minaya
JEFE



MÉTODOS ANALÍTICOS

- pH método del potenciómetro, relación suelo - agua 1:1
- C.E. Conductímetro - Extracto Acuoso
- Materia orgánica: Método de Walkley y Black
- Nitrógeno Total: Micro Kjeldahl
- Fósforo disponible: Método de Olsen modificado. Extracto de NH_4CO_3 0.5M, pH 8.5
- Potasio Disponible: Método de acetato de amonio 1N, pH 7.0
- Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC): Método de acetato de amonio 1N, pH 7.0
Ca Mg K Na - Absorción atómica
- C.I.C efectiva: Desplazamiento con KCl 1N (Suelos en pH < 5.5)
Aluminio más Hidrógeno: Método de Yuan
- Densidad Aparente, Densidad Real, Porcentaje de Porosidad: Método de la Probeta
- Humedad Relativa, Capacidad de Campo: Método de la Probeta
- Determinación de elementos menores Hierro, Cobre, Zinc y Manganeseo: Método Mellich III - EAA
- Determinación del Boro: Método de la Azometina - H
- Cadmio y Plomo disponible: Método EDTA - EAA
- Cadmio Total: Extracción Secuencial de Tessier
- Cadmio Soluble: Lectura directa de la solución en el espectrofotómetro de Absorción Atómica.

INTERPRETACIÓN DEL pH

Según Scheffer y Schachtschabel	pH en KCl	UNALM	pH en agua
Extremadamente ácido	< 4.0	Fuertemente ácido	< 5.5
Fuertemente ácido	4.0 - 4.9	Moderadamente ácido	5.5 - 6.0
Mediamente ácido	5.0 - 5.9	Ligeramente ácido	6.1 - 6.5
Ligeramente ácido	6.0 - 6.9	Neutro	7.0
Neutro	7.0 - 7.9	Ligeramente alcalino	7.2 - 7.9
Ligeramente alcalino	7.1 - 8.0	Moderadamente alcalino	7.9 - 8.4
Mediana alcalino	8.1 - 8.9	Fuertemente alcalino	> 8.5
Fuertemente alcalino	9.1 - 10		
Extremadamente alcalino	> 10		

Interpretación de Salinidad	Rango (dS/m)
No salino	0-2
Muy ligeramente salino	2-4
Ligeramente salino	4-8
Moderadamente salino	8-16
Fuertemente salino	> 16

Interpretación de Potasio Disponible	Rango (Kg K ₂ O/ha)	Rango (ppm)
Bajo	< 300	< 100
Medio	300-600	100-240
Alto	> 600	> 240



Interpretación de Carbonato de Calcio	Rango (%)
Bajo	< 1
Medio	1-5
Alto	5-15
Muy alto	> 15

Interpretación de Materia Orgánica	Rango (%)
Bajo	< 2
Medio	2-4
Alto	> 4

Interpretación de Nitrógeno Total	Rango (%)
Bajo	< 0.1
Medio	0.1-0.2
Alto	> 0.2

Interpretación de Fósforo Disponible	Rango (ppm)
Bajo	< 7
Medio	7-14
Alto	> 14

GRACIAS POR LA CONFIANZA Y PREFERENCIA

ANEXO 11. Cálculo de NPK del suelo

CALCULO DEL NITROGENO DISPONIBLE DEL SUELO**Peso del suelo (PS)**

$$1 \text{ ha} = 10\,000 \text{ m}^2$$

$$\text{Profund} = 0,2 \text{ m}$$

$$\text{Da} = 1,2 \text{ g/cc}$$

$$\text{PS} = 10\,000 \times 0,2 \times 1,2 = 2\,400 \text{ t/ha}$$

$$\text{PS} = 2\,400 \times 1000 = 2.400.000 \text{ kg/ha}$$

Nitrógeno total (N total)

% M.O = 2,14	Coefficiente de Mineralización (%) =	2
Factor = 0,045		
N total = 0,11		
N total / ha = (2 400 000 x 0,11) / 100 = 2640 kg NT/ha		

Nitrógeno disponible (Nd)

$$\text{Nd} = (2640 \times 2) / 100 = 52,80 \text{ kg/Nd/ha/año}$$

$$\text{Nd} = 52,80 / 2 = \mathbf{26 \text{ kg/Nd/ha/campaña}}$$

CALCULO DEL FÓSFORO DISPONIBLE DEL SUELO

$$\text{PS} = 2\,400\,000 / 1\,000\,000 = 2,4 \text{ ppm}$$

$$\text{P ppm} = 8,97$$

$$\text{Factor} = 2,3$$

$$\text{P}_2\text{O}_5 = 2,4 \times 8,97 \times 2,3 = \mathbf{50 \text{ kg/ha}}$$

CALCULO DEL POTASIO DISPONIBLE DEL SUELO

$$\text{PS} = 2\,400\,000 / 1\,000\,000 = 2,4 \text{ ppm}$$

$$\text{K ppm} = 139,44$$

$$\text{Factor} = 1,2$$

$$\text{K} = 2,4 \times 139,44 \times 1,2 = 401,5872 \text{ ppm}$$

$$\text{K}_2\text{O disp (10\% K)} = 401,5872 \times 10\% = \mathbf{40 \text{ kg/ha}}$$

ANEXO 12. Requerimiento de NPK

CALCULO DE NUTRIENTES**Índices de Extracción por 1 kilogramo de maíz morado:**

$$N = 0,025$$

$$P = 0,007$$

$$K = 0,027$$

Rendimiento estimado de maíz morado:

$$Rdto = 7000$$

Cantidad de nutrientes por rendimiento estimado:

$$N = 175$$

$$P = 49$$

$$K = 189$$

REQUERIMIENTO DE NPK PARA LA APLICACIÓN EN EL SUELO**Requerimiento Teórico (RT)**

$$N = 175$$

$$P = 49$$

$$K = 189$$

Coefficientes de aprovechamiento (CA)

$$N \% = 40$$

$$P \% = 30$$

$$K \% = 50$$

Requerimiento Real (RR)

$$N = RT N \times (100 \times CA) = 175 \times (100/40) = 438$$

$$P = RT P \times (100 \times CA) = 49 \times (100/30) = 163$$

$$K = RT K \times (100 \times CA) = 189 \times (100/50) = 378$$

Cantidad de NPK a aplicar

$$N = (RR N - N \text{ suelo}) = 411$$

$$P = (RR P - P \text{ suelo}) = 114$$

$$K = (RR K - K \text{ suelo}) = 338$$

ANEXO 13. Requerimiento de las enmiendas orgánicas para aplicación al suelo.**REQUERIMIENTO DE ENMIENDAS ORGÁNICAS: MULTIGUANO****Cantidad de NPK a aplicar**

$$N = 411$$

$$P = 114$$

$$K = 338$$

Riqueza de la enmienda Multi Guano

$$N = 2$$

$$P = 2$$

$$K = 1,5$$

Cantidad de enmienda a aplicar (t/ha)

$$N = N \text{ aplicar} / (\text{Riqueza enmienda} \times 10) = 21$$

$$P = P \text{ aplicar} / (\text{Riqueza enmienda} \times 10) = 6$$

$$K = K \text{ aplicar} / (\text{Riqueza enmienda} \times 10) = 23$$

Por lo tanto, se prefirió incorporar 21 t/ha de Multi Guano

REQUERIMIENTO DE ENMIENDAS ORGÁNICAS: GUANO DE LAS ISLAS**Cantidad de NPK a aplicar**

$$N = 411$$

$$P = 114$$

$$K = 338$$

Riqueza de la enmienda Guano de las islas

$$N = 10$$

$$P = 11$$

$$K = 2,5$$

Cantidad de enmienda a aplicar (t/ha)

$$N = N \text{ aplicar} / (\text{Riqueza enmienda} \times 10) = 4$$

$$P = P \text{ aplicar} / (\text{Riqueza enmienda} \times 10) = 1$$

$$K = K \text{ aplicar} / (\text{Riqueza enmienda} \times 10) = 14$$

Por lo tanto, se prefirió incorporar 4 t/ha de Guano de las islas

REQUERIMIENTO DE ENMIENDAS ORGÁNICAS: ORGA GUANO PREMIUM**Cantidad de NPK a aplicar**

$$N = 411$$

$$P = 114$$

$$K = 338$$

Riqueza de la enmienda Orga guano Premium

$$N = 8$$

$$P = 9,43$$

$$K = 3,01$$

Cantidad de enmienda a aplicar (t/ha)

$$N = N \text{ aplicar} / (\text{Riqueza enmienda} \times 10) = 5$$

$$P = P \text{ aplicar} / (\text{Riqueza enmienda} \times 10) = 1$$

$$K = K \text{ aplicar} / (\text{Riqueza enmienda} \times 10) = 11$$

Por lo tanto se prefirió incorporar 5 t/ha de Orga Guano Premium

ANEXO 14. Panel fotográfico de las actividades de la tesis**Figura 1.** Surcado del terreno**Figura 2.** Trazado del campo experimental**Figura 3.** Pesado de enmiendas orgánicas**Figura 4.** Aplicación de enmiendas orgánicas



Figura 6. Siembra de maíz morado.



Figura 5. Riego del campo.



Figura 7. Emergencia de maíz morado



Figura 8. Deshierbos

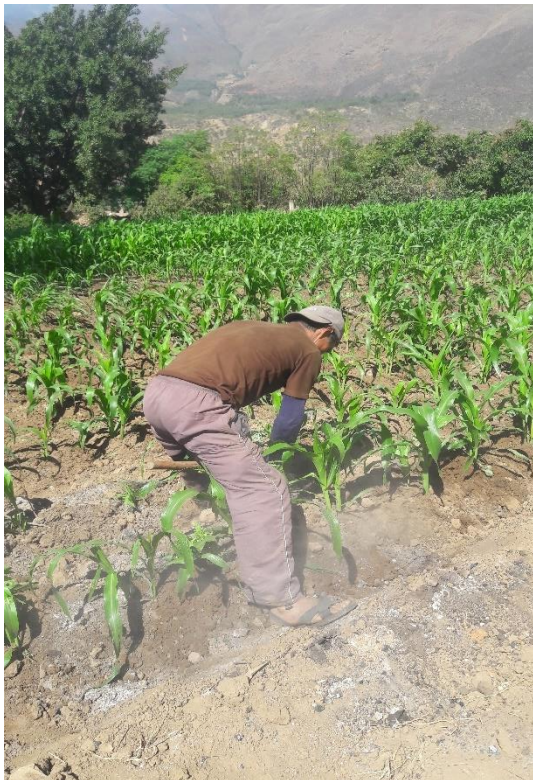


Figura 9. Aporque



Figura 10. Control fitosanitario



Figura 11. Cosecha



Figura 12. Evaluaciones

ANEXO 15. Ficha técnica del Orga guano premium

CIA AGROFOL

01

FICHA TÉCNICA GUANO ENRIQUECIDO PREMIUM

PRESENTACIÓN: - Saco por 50 Kg

**COMPOSICION QUIMICA**

Nitrógeno (N).....	8.00%
Fosforo (P2O5).....	3.00%
Potasio (K2O).....	3.00%
Calcio (Ca).....	8.00%
Magnesio (Mg).....	3.00%
Azufre (S).....	2.00%
Boro (B).....	0.90%
Cobre (Cu).....	0.50%
Hierro (Fe).....	0.95%
Manganeso (Mn).....	0.01%
Zinc (Zn).....	1.00%
Ácidos Húmicos.....	2.50%
Materia Orgánica.....	50.00%
Otras Sustancias Húmicas.....	17.14%

NOTA: Certificamos que los datos corresponden al análisis realizado en la universidad agraria de la molina.
Esta información no libera al cliente de hacer su propio control una vez recibida la mercadería



DEPARTAMENTO TÉCNICO

Dirección : Asociación de vivienda las casuarinas Mz A Lt 27 - Ate Lima - Perú.
Teléfono : (511) 3562619, Cel: 942100070
E. Mail : ventas@ciaagrofol.com.pe www.ciaagrofol.com.pe

GENERALIDADES DEL PRODUCTO

ORGA GUANO ENRIQUECIDO PREMIUM, es un biofertilizante 100% orgánico, esta formulado con guano de aves, de la mas alta calidad, pasando por una descomposición con bacterias microbianas benéficas, y en combinación con, magnocal, Ácidos Húmicos, Magnesio (Mg), Calcio (Ca), Azufre (S), **Elementos menores**; Como: Hierro (Fe), cobre (Cu), Zinc (Zn), Boro (B), Manganeso (Mn), Molibdeno (Mo), cobalto (Co), etc. Un balance perfecto para una nutrición orgánica completa lo que la planta requiere para su normal crecimiento y desarrollo.

ORGA GUANO ENRIQUECIDO PREMIUM, Por ser 100% orgánico y el contenido optimo de NPK, elementos menores, ácidos humicos. Al ser aplicado en forma dirigida al fondo del surco se distribuye en el bulbo radicular, desbloqueando los nutrientes retenidos en el suelo, por efectos de la regulación de la acidez del suelo, y el desplazamiento de las sales, dando bio-disponibilidad de **NPK (Macronutrientes y Micronutrientes)**,

- Aumentando la fertilidad del suelo , Aumentando la capacidad de absorción de nutrientes lo cual aumenta la fertilidad del suelo (en el area aplicada) dando mas nutrientes bio-disponibles en las diferentes etapas del cultivo y evita la perdida de los fertilizantes por riego.

Mejora las condiciones físicas y químicas del suelo.

- en el suelo suelto se forman agregados y suelos compactos se logra soltura. Incrementa la capacidad de intercambio catiónico (C.I.C.) , Favorece la absorción y la retención del agua. Aporta Flora microbiana y materia orgánica mejorando la actividad microbiológica del suelo.

CUADRO DE RECOMENDACIONES

CULTIVO	DOSIS Sacos / Hg / aplicación	MOMENTO DE APLICACIÓN
HORTALIZAS: Lechuga, apio, col, espinaca, brocoli, ajo, berenjena, cebolla, tomate, papa, pimiento, paprica, zanahoria, etc.	15 - 25 Sacos	1ra. Aplicación; siembra o trasplante. 2 da. Aplicación: en cada abonamiento, si se requiere puede ser mezclado con otros fertilizantes.
FRUTALES: Citricos, naranja, mandarina, limón, manzana, durazno, pera, mango, palta, vid, lucuma,	1 Kg - 2 Kg por árbol	1 ra. aplicación. en cada abonamiento 2 da. aplicación: antes de agoste (vid, manzanas, etc) junto con otro fertilizante.
CULTIVOS ANUALES: Algodón, caña, olivo, café, cacao, maiz, trigo, arroz.	15 - 25 sacos	1 ra. aplicación: Siembra o trasplante. 2 da aplicación: en el aporque 3 ra. aplicación: en cada abonamiento
LEGUMINOSAS: Frijol, pallar, haba, garbanzo.	15 - 30 sacos	1 ra. aplicación: Siembra o trasplante. 2 da. aplicación: en cada abonamiento.
CUCURBITACEAS: Zapallo, sandia, pepino, pepinillos, melón.	15 - 30 sacos	1 ra. aplicación: Siembra o trasplante. 2 da. aplicación: en el aporque 3 ra. aplicación: en cada abonamiento

DEPARTAMENTO TÉCNICO

Dirección : Asociación de vivienda las casuarinas Mz A Lt 27 - Ate Lima - Perú.

Teléfono : (511) 3562619, Cel: 942100070

E. Mail : ventas@ciaagrofol.com.pe www.ciaagrofol.com.pe

FICHA TÉCNICA

GUANO ENRIQUECIDO PREMIUM

PRESENTACIÓN: - Saco por 50 Kg

ESPECIFICACIONES QUÍMICAS

RIQUEZAS GARANTIZADAS	UNIDADES	RESULTADOS
Nitrógeno (N)	%	8.00 min,
Fosforo disponible (P ₂ O ₅)	%	3.00 min,
Potasio (K ₂ O)	%	3.00 min.
Calcio (CaO)	%	7.50 min,
Magnesio (Mg)	%	3.00min,
Ácidos Humicos	%	2.50 min,
Materia Orgánica	%	50.00 min,
Bacterias microbianas	ppm	0.10
Elementos Menores en forma de sulfatos	%	0.512 min,
Humedad de Agua	%	3.00 min,
Metales Pesados	ppm	10 max.
Otras Sustancias Humicas	%	19.488%

CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO

Estado Físico	: Solido Polvo
Color	: Marrones Claros
Olor	: característico
pH	: 5.00 - 6.00
Estabilidad en almacén	: estable Bajo condiciones normales de almacenamiento mínimo por 5 años.
Flamabilidad	: No inflamable
Explosividad	: No explosivo
Corrosividad	: No corrosivo

NOTA: Certificamos que los datos corresponden al análisis realizado en la universidad agraria de la molina.
Esta información no libera al cliente de hacer su propio control una vez recibida la mercadería

DEPARTAMENTO TÉCNICO

Dirección : Asociación de vivienda las casuarinas Mz A Lt 27 - Ate Lima - Perú.
Teléfono : (511) 3562619, Cel: 942100070
E. Mail : ventas@ciaagrofol.com.pe www.ciaagrofol.com.pe

ANEXO 16. Ficha técnica del Multi guano

CIA AGROFOL SAC

01

FICHA TÉCNICA MULTI GUANO



ABONO ORGÁNICO

Nitrógeno (N).....	1.40%
Fosforo (P).....	2.5%
Potasio (K).....	2.85%
Calcio (Ca).....	7.50%
Magnesio (Mg).....	2.00%
Materia orgánica (Mo).....	40.00%
Sodio (Na).....	1.00%
Cobre (Cu).....	.990 ppm
Zinc (Zn).....	2530 ppm
Manganeso (Mn).....	5030 ppm
Hierro (Fe).....	5800 ppm
Boro (B).....	250 ppm
Ácidos húmicos.....	1.50%
Ph.....	7.20%
Humedad.....	20.00%

GENERALIDADES

MULTI GUANO, es una enmienda orgánica, que es obtenido de diferentes desechos de aves, pasando por una descomposición rigurosa en combinación con bacterias benéficas que te ayudan a descomponer la materia orgánica, haciendolos mas fácil de asimilar por las plantas. **MULTI GUANO**, provee al suelo los nutrientes de origen orgánico natural NPK y ala vez está enriquecido con Ácidos Húmicos y elementos menores tales como: Cu, fe, Mg, Zn, B, Mn; Ca, S. los cuales te ayudaran a incrementar el intercambio cationico Cic.

MULTI GUANO, aumenta la población bacteriana y eleva la carga enzimática dandolos solubilidad de los nutrientes asiendo inmediata la asimilación por las raíces. Mejorando la estructura de los suelos apelmazados volviendolos esponjosos reteniendo el agua por mucho mas tiempo evitando la erosión.

MULTI GUANO ; por contener gran cantidad de población bacteria, NPK, EM + Ácidos Húmicos; Al ser aplicado en forma dirigida al fondo del surco se distribuye en el bulbo radicular desbloqueando los nutrientes retenidos en el suelo, por efectos de la regulación de la acidez; Desplazando las sales y dando biodisponibilidad de Magro nutrientes NPK, y Micro nutrientes, aumentando la fertilidad del suelo.

DEPARTAMENTO TÉCNICO

Dirección :Urb. los Jasminez de Pariachi Mz B Lote 20 - Ate Lima - Perú.
 Telefonos: 7224759; 942100070; 962389766
 E. Mail : ventas@ciaagrofol.com Web: www.ciaagrofol.com

FICHA TECNICA

MULTI GUANO

PRESENTACIÓN: - Saco por 40 Kg

CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO

Estado Físico	: Solido Polvo
Color	: Marrones Claros
Olor	: característico del guano
pH	: 6.00 - 7.20
Humedad	: 20%
Estabilidad en almacén	: estable Bajo condiciones normales de almacenamiento mínimo por 5 años.
Flamabilidad	: No inflamable
Explosividad	: No explosivo
Corrosividad	: No corrosivo

CULTIVO	DOSIS Sacos / Hg / aplicación	MOMENTO DE APLICACIÓN
HORTALIZAS: Lechuga, apio, col, espinaca, brocoli, ajo, berenjena, cebolla, tomate, papa, pimiento, paprica, zanahoria, etc.	15 - 25 Sacos	1ra. Aplicación; siembra o trasplante. 2 da. Aplicación: en cada abonamiento, si se requiere puede ser mezclado con otros fertilizantes.
FRUTALES: Citricos, naranja, mandarina, limón, manzana, durazno, pera, mango, palta, vio, lucuma,	1 Kg - 2 Kg por árbol	1 ra. aplicación. en cada abonamiento 2 da. aplicación: antes de agoste (vid, manzanas, etc) junto con otro fertilizante.
CULTIVOS ANUALES: Algodón, caña, olivo, café, cacao, maiz, trigo, arroz.	15 - 25 sacos	1 ra. aplicación: Siembra o trasplante. 2 da aplicación: en el aporque 3 ra. aplicación: en cada abonamiento
LEGUMINOSAS: Frijol, pallar, haba, garbanzo.	15 - 30 sacos	1 ra. aplicación: Siembra o trasplante. 2 da. aplicación: en cada abonamiento.
CUCURBITACEAS: Zapallo, sandia, pepino, pepinillos, melón.	15 - 30 sacos	1 ra. aplicación: Siembra o trasplante. 2 da. aplicación: en el aporque 3 ra. aplicación: en cada abonamiento

DEPARTAMENTO TÉCNICO

Dirección :Urb. los Jasminez de Pariachi Mz B Lote 20 - Ate Lima - Perú.
 Telefonos: 7224759; 942100070; 962389766
 E. Mail : ventas@ciaagrofol.com Web: www.ciaagrofol.com

ANEXO 17. Ficha técnica de Guano de las islas



PERÚ

Ministerio
de AgriculturaViceministerio
de Agricultura

AGRORURAL

GUANO DE LAS ISLAS

“Mejorando tu suelo, mejoras tu cosecha”



**DIRECCIÓN DE OPERACIONES
SUB DIRECCIÓN DE INSUMOS Y ABONOS**

LIMA:

Av. Salaverry N° 1388 – Jesús María
Teléfono: 472-4200 Fax: 471-9284

TRUJILLO:

Av. Mansiche N° 1385
Teléfono: (044) 220780

Email: guanoisla@gmail.com

AGRO RURAL – DIRECCION DE OPERACIONES - SUB DIRECCION DE INSUMOS Y ABONOS

GUANO DE LAS ISLAS - PROPIEDADES

OBJETIVO. El objetivo principal de la Sub Dirección de Insumos y Abonos es recolectar, procesar, promocionar y comercializar el Guano de las Islas, ofertando a los pequeños agricultores, comunidades nativas y comunidades campesinas, principalmente.

La recolección del Guano de las Islas es una actividad totalmente artesanal que se realiza en forma racional, evitando su agotamiento. Así, la recolección que se realiza en una determinada isla o punta se vuelve a repetir en un período no menor de cinco años.

El procesamiento consiste en el picado, tamizado, envasado y pesado del producto, efectuándose en el lugar de recolección.

El uso del Guano de las Islas es con la finalidad de mejorar el suelo, elevar la productividad de los cultivos y mejorar el nivel de vida del agricultor.

AMBITO DE ACCION. LA Sub Dirección de Insumos y Abonos ejerce su acción en 22 islas y 9 puntas del litoral de la Costa Peruana en una extensión de 2,874 hectáreas.

El relieve de estas islas es rocoso e irregular, por lo que la recolección del guano es completamente manual y con uso intensivo de mano de obra.

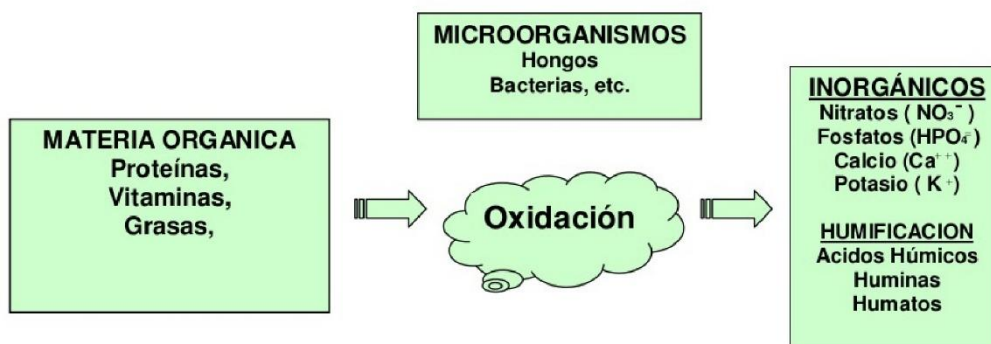
EL GUANO DE LAS ISLAS

Origen

El Guano de las islas se origina por acumulación de las deyecciones de las aves guaneras que habitan las islas y puntas de nuestro litoral. Entre las aves más representativas tenemos al Guanay (*Phalacrocorax bouganivilli* Lesson), Piquero (*Sula variegata* Tshudi) y Pelicano (*Pelecanus thagus*).

Mineralización (transformación)

Por la ubicación geográfica al litoral peruano le corresponde un clima subtropical húmedo, bajo estas condiciones los nutrientes presentes en el Guano de las Islas sería lavado, pero debido al ingreso de agua fría proveniente de la corriente de Humbolt por el Sur, modifica el clima, presentando temperaturas moderadas y escasa precipitación. Bajo éstas condiciones las deyecciones de las aves marinas se van acumulando y mediante la actividad microbiana se producen diversas reacciones bioquímicas de oxidación, transformando las sustancias complejas en más simples, liberando en este proceso una serie de sustancias nutritivas.



PROPIEDADES DEL GUANO DE LAS ISLAS

- Es un fertilizante natural y completo.** Contiene todos los nutrimentos que la planta requiere para su normal crecimiento y desarrollo.
- Es un producto ecológico.** No contamina el medio ambiente.
- Es biodegradable.** El Guano de las Islas completa su proceso de mineralización en el suelo, transformándose parte en humus y otra se mineraliza, liberando nutrientes a través de un proceso microbiológico.
- Mejora las condiciones físico-químicas y microbiológicas del suelo.** En suelos sueltos se forman agregados y en suelos compactos se logra la soltura. Incrementa la capacidad de intercambio catiónico (C.I.C.), favorece la absorción y retención del agua. Aporta flora microbiana y materia orgánica mejorando la actividad microbiológica del suelo.
- Es soluble en agua.** De fácil asimilación por las plantas (fracción mineralizada).
- Tiene propiedades de sinergismo.** En experimentos realizados en cultivos de papa, en cinco lugares del Perú, considerando un testigo sin tratamiento, se aplicó el Guano de las Islas, estiércol y una mezcla de ambos. En los cinco lugares experimentados, la producción se incrementó significativamente con el tratamiento Guano de las Islas + estiércol.

EFFECTO COMPARATIVO DE LA APLICACIÓN DE UN TESTIGO (T) SIN RECIBIR GUANO NI ESTIERCOL, 560Kg. DE GUANO DE LAS ISLAS (G), 5000 Kg DE ESTIERCOL (E) Y GUANO + ESTIERCOL (GE) COMBINADO EN AMBAS PROPORCIONES EN EL CULTIVO DE PAPA (Kg/ha).

TRATAMIENTO	CAJAMARCA	AYACUCHO	ANCASH	PUNO	JUNIN	PROM.	INCREMENTO %
T	1,376	4,352	5,389	5,933	7,741	4,958	100
G	4,972	8,407	9,056	9,644	11,870	8,790	177
E	2,602	5,889	14,630	7,311	11,537	8,394	169
GE	8,685	13,815	22,630	13,511	15,796	14,887	300

Fuente: Zavaleta A, 1992: «Edafología» Concytec: Lima - Perú

CONTENIDO DE NUTRIENTES

El Guano de las Islas es un fertilizante natural completo, ideal para el buen crecimiento, desarrollo y producción del cultivo.

Contiene macro-nutrientes como el Nitrógeno, Fósforo y Potasio en cantidades de 10-14, 10-12, 2 a 3 % respectivamente.

Elementos secundarios como el Calcio, Magnesio y Azufre, con un contenido promedio de 8, 0.5 y 1.5 % respectivamente. También contiene microelementos como el Hierro, Zinc, Cobre, Manganeseo, Boro y Molibdeno en cantidades de 20 a 320 ppm (partes por millón).



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO AGRONOMO

En la ciudad de Huánuco a los 15 días del mes de julio del año 2021, siendo las 9:00 am horas de acuerdo al Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán-Huánuco, y en virtud de la **Resolución Consejo Universitario N° 0970-2020-UNHEVAL** (Aprobando la Directiva de Asesoría y Sustentación Virtual de PPP, Trabajos de Investigación y Tesis), se reunieron en la Plataforma del Cisco Webex de la **UNHEVAL**, los miembros integrantes del Jurado Calificador, nombrados mediante **Resolución N° 189- 2021-UNHEVAL/FCA-D**, de fecha 11/07/21, para proceder con la evaluación de la sustentación virtual de la tesis titulada:

"ENMIENDAS ORGÁNICAS EN EL RENDIMIENTO DE MAIZ MORADO (*Zea mays* L.) EN CONDICIONES DE CAYHUAYNA – PILLCOMARCA – HUANUCO, 2019"

presentada por el (la) Bachiller en Ingeniería Agronómica:

YULISA NOLASCO BERNARDO

Bajo el asesoramiento de

Dra. MARIA BETZABE GUTIERREZ SOLORZANO

El Jurado Calificador está integrado por los siguientes docentes:

PRESIDENTE : M.Sc. Henry Briceño Yen
SECRETARIO : M.Sc. Agustina Valverde Rodríguez
VOCAL : Mg. Eugenio Fausto Pérez Trujillo
ACCESITARIO : M.Sc. Liliana Vega Jara

Finalizado el acto de sustentación, luego de la deliberación y verificación del calificativo por el Jurado, se obtuvo el siguiente resultado: APROBADO por UNANIMIDAD con el cuantitativo de 16 (DIECISEIS) y cualitativo de APROBADO, quedando el sustentante APTO para que se le expida el TÍTULO DE INGENIERO AGRONOMO.

El acto de sustentación se dio por concluido, siendo las 11:00 am horas.

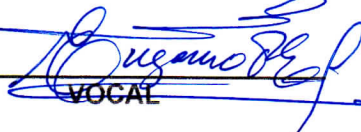
Huánuco, 15 de julio de 2021



PRESIDENTE



SECRETARIO



VOCAL


- Deficiente (11, 12, 13) Desaprobado
- Bueno (14, 15, 16) Aprobado
- Muy Bueno (17, 18) Aprobado
- Excelente (19, 20) Aprobado



OBSERVACIONES:

Sin observaciones

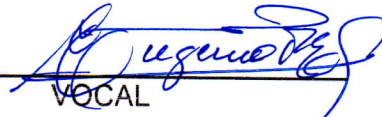
Huánuco, 15 de julio de 2021



PRESIDENTE



SECRETARIO



VOCAL

LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES:

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN		REGLAMENTO DE REGISTRO DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR GRADOS ACÁDEMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES			
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN		RESPONSABLE DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UNHEVAL	VERSION	FECHA	PAGINA
		OFICINA DE BIBLIOTECA CENTRAL	0.0	06/01/2017	1 de 2

ANEXO 2

AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN DE TESIS ELECTRÓNICAS DE PREGRADO

1. IDENTIFICACIÓN PERSONAL (especificar los datos de los autores de la tesis)

Apellidos y Nombres: Nolasco Bernardo Yulisa

DNI: 72396218 Correo electrónico: yulisa260694ynb@gmail.com

Teléfonos: Casa _____ Celular 929727486 Oficina _____

Apellidos y Nombres: _____

DNI: _____ Correo electrónico: _____

Teléfonos: Casa _____ Celular _____ Oficina _____

Apellidos y Nombres: _____

DNI: _____ Correo electrónico: _____

Teléfonos: Casa _____ Celular _____ Oficina _____

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS


Pregrado	
Facultad de:	<u>Ciencias Agrarias</u>
E. P. :	<u>Ingeniería Agronómica</u>

Título Profesional obtenido:

Ingeniero Agrónomo

Título de la tesis:

ENMIENDAS ORGANICAS EN EL RENDIMIENTO DE

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN		REGLAMENTO DE REGISTRO DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR GRADOS ACÁDEMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES			
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN		RESPONSABLE DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UNHEVAL	VERSION	FECHA	PAGINA
		OFICINA DE BIBLIOTECA CENTRAL	0.0	06/01/2017	2 de 2

MAIZ MORADO (zea mays L.) EN CONDICIONES DE CAYHUAYNA - PILLCOMARCA - HUANUCO, 2019

Tipo de acceso que autoriza(n) el (los) autor(es):

Marcar "X"	Categoría de Acceso	Descripción del Acceso
<input checked="" type="checkbox"/>	PÚBLICO	Es público y accesible al documento a texto completo por cualquier tipo de usuario que consulta el repositorio.
<input type="checkbox"/>	RESTRINGIDO	Solo permite el acceso al registro del metadato con información básica, más no al texto completo

Al elegir la opción "Público", a través de la presente autorizo o autorizamos de manera gratuita al Repositorio Institucional – UNHEVAL, a publicar la versión electrónica de esta tesis en el Portal Web repositorio.unheval.edu.pe, por un plazo indefinido, consintiendo que con dicha autorización cualquier tercero podrá acceder a dichas páginas de manera gratuita, pudiendo revisarla, imprimirla o grabarla, siempre y cuando se respete la autoría y sea citada correctamente.

En caso haya(n) marcado la opción "Restringido", por favor detallar las razones por las que se eligió este tipo de acceso:

Asimismo, pedimos indicar el período de tiempo en que la tesis tendría el tipo de acceso restringido:

- 1 año
- 2 años
- 3 años
- 4 años

Luego del período señalado por usted(es), automáticamente la tesis pasará a ser de acceso público.

Fecha de firma:

Firma del autor y/o autores:

