

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**



**EFFECTO DE LOS ABONOS ORGANICOS EN EL AGROECOSISTEMA
DE CAFÉ (*Coffea arabica* L.) EN VILLA GLORIA, CHINCHAO
- HUÁNUCO, 2021**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
AGRICULTURA**

**TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO
AGRÓNOMO**

**TESISTA:
GONZALES ORBEZO, KENI EDGAR**

**ASESOR:
ING. VARGAS GARCIA, GRIFELIO**

**HUÁNUCO – PERÚ
2023**

DEDICATORIA

A Dios todopoderoso

Fuente suprema de sabiduría, que me guío durante todo el camino de mi existencia, por la inmensa misericordia de permitirme llegar hasta este punto y darme la sabiduría para elegir la carrera más completa, ingeniería agronómica.

A mis padres

La presente tesis, se lo dedico con mucho amor y cariño a mi familia: quienes además de darme vida, han sido el pilar fundamental en mi formación integral y profesional. A mi familia que de una u otra forma me ayudaron a terminar satisfactoriamente mis estudios.

AGRADECIMIENTO

A Dios todo poderoso, por ser el creador del mundo, darnos el existir, por guiarme, darme esta oportunidad, por su inmenso amor y protección.

A todos los docentes que se esmeraron en enseñarme las herramientas básicas para enfrentar la problemática agropecuaria y así poder resolver cada situación que se presenta en el campo laboral.

A mi asesor el Ing. Grifelio Vargas García, ya que sin su ayuda no hubiese sido posible este proyecto de investigación.

Agradezco de manera muy especial a todas esas personas que me brindaron su apoyo al ejecutarse el proyecto mencionado.

Agradezco también de manera muy especial e infinita a nuestra casa de estudios Universidad Nacional Hermilio Valdizan, por darme la oportunidad de formarme como profesional.

Muchas Gracias...

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo de investigación fue evaluar el efecto de los abonos orgánicos en las propiedades físicas, químicas del suelo y el rendimiento en el agroecosistema de café (*Coffea arabica* L.) en Villa Gloria, Chinchao - Huánuco. Esta investigación se ejecutó desde los meses de enero a setiembre del 2021. Los resultados finales indican que el uso de abonos orgánicos en las propiedades físicas en el agroecosistema del cultivo de café (*Coffea arabica* L.) no tienen significancia estadística, tal como lo demostró Murray – Nuñez (2011) citado por Cotrina et al (2017) que no modifica en poco tiempo las estructuras físicas estáticas del suelo. La comparación de promedios para el pH, indican que no existe significancia estadística, sin embargo, cuantitativamente el T2 (Guano de las islas) obtuvo el mejor resultado con 7.17 de concentración de iones H y el resultado menor fue para el T5 (Sin abono orgánico) con 6.97 de pH. Para el materia orgánica si existen alta significancia estadística logrando el T3 (Materia orgánica estabilizada) con un valor porcentual de 3.84% y el más bajo fue con el T5 (Sin abonos orgánicos) con un valor de 0.56%, para el nitrógeno total existe alta significación estadística, siendo el T3 (Materia orgánica estabilizada) quien sobresale con 0.17%, para el fósforo total existe alta significancia estadística siendo el T2 (Guano de las islas) quien obtiene el mayor valor 6.64 ppm y el T1 (Organoguanum premium) el que logró el valor más bajo 4.56 ppm y para el K total existe alta significancia estadística, donde el T1 (Organoguanum premium) sobresale con 126.34 ppm y el T5 (Sin abonos orgánicos) tiene el menor valor con 105.78 ppm. Para la CIC entre tratamientos hay alta significancia estadística, siendo el T2 (Guano de las islas) el que obtiene mejor resultado con 15.45 meq/100 g y el T5 (Sin abonos orgánicos) tiene el menor valor con 9.43 meq/100 g. Para las Bases Cambiables existe alta significancia estadística entre los tratamientos a excepción del K cambiante, donde estadísticamente todos son iguales y cuantitativamente el T4 (Súper suelo [Biochar]) y T1 (Organoguanum Premium) son superiores a los demás tratamientos con 0.34 meq/100 g. para ambos. En rendimiento en kg. ha⁻¹ sobresale el Guano de Islas.

Palabras clave: Propiedades físicas y químicas del suelo, bases intercambiable, abonos orgánicos.

ABSTRACT

The objective of this research work was to evaluate the effect of organic fertilizers on the physical and chemical properties of the soil and the yield in the coffee (*Coffea arabica* L.) agroecosystem in Villa Gloria, Chinchao - Huánuco. This research was carried out from January to September 2021. The final results indicate that the use of organic fertilizers in the physical properties in the agroecosystem of the coffee crop (*Coffea arabica* L.) do not have statistical significance, as demonstrated by Murray - Nuñez (2011) cited by Cotrina et al (2017) that does not modify the static physical structures of the soil in a short time. The comparison of averages for the pH, indicate that there is no statistical significance, however, quantitatively T2 (Guano de las islas) obtained the best result with 7.17 H ion concentration and the lowest result was for T5 (Without organic fertilizer) with 6.97 pH. For organic matter, there is high statistical significance, achieving T3 (stabilized organic matter) with a percentage value of 3.84% and the lowest was with T5 (Without organic fertilizers) with a value of 0.56%, for total nitrogen there is a high statistical significance, being T3 (Stabilized organic matter) who stands out with 0.17%, for total phosphorus there is high statistical significance being T2 (Guano de las islas) who obtains the highest value 6.64 ppm and T1 (Organoguanum premium) which it achieved the lowest value 4.56 ppm and for the total K there is high statistical significance, where T1 (Organoguanum premium) stands out with 126.34 ppm and T5 (Without organic fertilizers) has the lowest value with 105.78 ppm. For the CIC between treatments there is high statistical significance, being T2 (Guano from the islands) the one that obtains the best result with 15.45 meq/100 g and T5 (Without organic fertilizers) has the lowest value with 9.43 meq/100 g. For the Changeable Bases there is high statistical significance between the treatments except for the changeable K, where statistically all are the same and quantitatively the T4 (Super soil [Biochar]) and T1 (Organoguanum Premium) are superior to the other treatments with 0.34 meq/100 g. for both. In performance in kg. ha⁻¹ stands out Guano de Islas.

Keywords: Physical and chemical properties of the soil, exchangeable bases, organic fertilizers.

INDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
RESUMEN.....	iv
ABSTRACT	v
ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
INTRODUCCIÓN.....	xii
1.1. Fundamentación del problema de investigación	14
1.2. Formulación del problema de investigación general y específicos	14
1.3. Formulación de objetivos generales y específicos	14
1.3.1. Objetivo general	14
1.3.2. Objetivos específico	15
1.4. Justificación	15
1.5. Limitaciones	16
1.6. Formulación de hipótesis generales y específicas.....	16
1.6.1. Hipótesis general.....	16
1.6.2. Hipótesis específicas	16
1.7. Variables.....	16
1.8. Definición teórica y operacionalización de variables	17
1.8.1. Definición teórica	17
1.8.2. Operacionalización de variables.....	17
II MARCO TEÓRICO.....	18
2.1. Antecedentes.....	18
2.1.1. Propiedades físicas y químicas.....	18
2.1.2. Rendimiento de café	19
2.2. Bases teóricas.....	20

2.2.1. Abonos orgánicos	20
2.2.1.1. Clasificación de los abonos orgánicos	20
2.2.1.2. Efecto de la materia orgánica en los suelos	21
2.2.1.3. Descomposición de la materia orgánica en el suelo.....	23
2.2.1.4. Factores que afectan la descomposición de la materia orgánica.....	23
2.2.2. Características de los abonos orgánicos.....	24
2.2.2.1. Orga guano premium	24
2.2.2.2. Guano de las islas.....	25
2.2.2.3. Materia orgánica estabilizada (MOE).....	25
2.2.2.4. Super suelo (biochar).....	25
2.2.3. Agroecosistema de café	26
2.2.3.1. Clima.....	26
2.2.3.2. Suelo.....	27
2.2.3.3. Agua	27
2.2.3.4. Exigencias nutricionales.....	28
2.2.4. Tecnología del cultivo en la fertilización	29
2.2.5. Variedad catimor.....	29
2.3. Bases conceptuales	30
2.4. Bases epistemológicas.....	30
III. METODOLOGÍA	31
3.1. Ámbito.....	31
3.1.1. Características agroecológicas.....	31
3.2. Población.....	32
3.3. Muestra.....	32
3.4. Nivel y tipo de estudio	32
3.4.1. Nivel de investigación.....	32
3.4.2. Tipo de investigación	33

3.5.	Diseño de investigación	33
	36	
3.6.	Métodos, Técnicas e instrumentos	37
3.6.1.	Técnicas de investigación.....	37
3.6.2.	Instrumentos de investigación.....	38
3.7.	Validación y confiabilidad del instrumento.....	38
3.8.	Procedimiento.....	38
3.8.1.	Reconocimiento del lugar	38
3.8.2.	Muestreo de suelo.....	38
3.8.3.	Incorporación de abonos orgánicos	39
3.8.4.	Control de malezas, plagas y enfermedades	39
3.8.5.	Cosecha.....	39
3.9.	Tabulación y análisis de datos.....	40
3.10.	Consideraciones éticas	40
IV.	RESULTADOS.....	41
4.1.	Características físicas del suelo	42
4.1.1.	Unidades y clases texturales.....	42
4.2.	Características químicas del suelo	42
4.2.1.	pH del suelo	42
4.2.2.	Macronutrientes.....	43
4.2.2.1	Materia orgánica	43
4.2.2.2.	Nitrógeno	44
4.2.2.3.	Fósforo (P_2O_5)	45
4.2.2.4.	Potasio (K_2O).....	46
4.2.3.	C.I.C (Capacidad de intercambio catiónico)	47
4.2.4.	Bases cambiables	49
4.2.4.1.	Calcio intercambiable.....	49

4.2.4.2. Magnesio intercambiable	50
4.2.4.3. Potasio intercambiable	51
4.2.4.4. Sodio intercambiable	52
4.3. Rendimiento	53
V. DISCUSIÓN.....	55
5.1. Características físicas del suelo	55
5.2. Características químicas del suelo.....	55
5.2.1. pH del suelo	55
5.2.2. Macronutrientes.....	55
5.2.2.1. Materia Orgánica	55
5.2.2.2. Nitrógeno (N).....	56
5.2.2.3. Fósforo (P).....	56
5.2.2.4. Potasio (K).....	56
5.2.3. CIC (Capacidad de intercambio catiónico)	56
5.2.4. Bases cambiables	57
5.2.4.1. Calcio (Ca).....	57
5.2.4.2. Magnesio (Mg)	57
5.2.4.3. Potasio (K).....	57
5.2.4.4. Sodio (Na).....	57
5.3. Rendimiento kg. Ha ⁻¹	58
CONCLUSIONES.....	59
RECOMENDACIONES O SUGERENCIAS	60
LITERATURA CITADA	61
ANEXOS	66

ÍNDICE DE TABLAS

01. Tabla 01. Matriz de operacionalización de variables
02. Tabla 02. Composición química de los abonos orgánicos utilizados.
03. Tabla 03. Extracción de elementos esenciales por la planta de café.
04. Tabla 04. Factor y tratamientos en estudio.
05. Tabla 05. Prueba de normalidad: Macroelementos y bases cambiables.
06. Tabla 06. Prueba de normalidad: Variables de rendimiento.
07. Tabla 07. Análisis mecánico, unidades y clase textural para los tratamientos en estudio.
08. Tabla 08. Estadísticos descriptivos de los indicadores para macronutrientes y bases cambiables.
09. Tabla 09. Estadísticos descriptivos de los indicadores de rendimiento.
10. Tabla 10. Análisis de varianza (p valor) para el efecto en el pH del suelo.
11. Tabla 11. Análisis de varianza (p valor) para el efecto en materia orgánica.
12. Tabla 12. Análisis de varianza (p valor) para el efecto en nitrógeno.
13. Tabla 13. Análisis de varianza (p valor) para el efecto en fósforo total.
14. Tabla 14. Análisis de varianza (p valor) para el efecto en potasio total.
15. Tabla 15. Análisis de varianza (p valor) para el efecto en CIC.
16. Tabla 16. Análisis de varianza (p valor) para el efecto en Ca intercambiable.
17. Tabla 17. Análisis de varianza (p valor) para el efecto en Mg intercambiable.
18. Tabla 18. Análisis de varianza (p valor) para el efecto en K intercambiable.
19. Tabla 19. Análisis de varianza (p valor) para el efecto en Na intercambiable.

ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 01. Croquis del campo experimental.
- Figura 02. Detalle de la parcela experimental.
- Figura 03. Promedio de pH del suelo por efecto de los tratamientos.
- Figura 04. Promedios en porcentaje de materia orgánica por efecto de los tratamientos.
- Figura 05. Promedios en porcentaje de nitrógeno por efecto de los tratamientos.
- Figura 06. Promedios de P_2O_5 (ppm) por efecto de los tratamientos.
- Figura 07. Promedios de K_2O (ppm) por efecto de los tratamientos.

Figura 08. Promedios de CIC (meq/100 g) por efecto de los tratamientos.

Figura 09. Promedios de Ca (meq/100 g) por efecto de los tratamientos.

Figura 10. Promedios de Mg (meq/100 g) por efecto de los tratamientos.

Figura 11. Promedios de k (meq/100 g) por efecto de los tratamientos.

Figura 12. Promedios de Na (meq/100 g) por efecto de los tratamientos.

INTRODUCCIÓN

Gutiérrez (2014) afirma que, el propósito de utilizar biofertilizantes es tener plantas sanas que no se estresen, ya que al estresarse liberan aminoácidos que son las sustancias que atraen a las plagas, por lo que si tenemos plantas sanas el daño se reducirá. Esta orientación se fundamenta en el uso de todos los recursos orgánicos de los que se disponga para convertirlos en bocashi, lombricompost, abonos líquidos, fermentos y harina, lo que servirá para incorporar nutrientes y microorganismos al suelo. Los microorganismos son muy importantes porque participan en la mineralización de la materia orgánica. La incorporación de materia orgánica al suelo mejora sus propiedades físicas, químicas y biológicas (como la estructura y permeabilidad, la capacidad de retención de agua) forma agregados más estables y da capacidad de intercambio catiónico, facilitando la absorción de nutrientes por la raíz, estimulando desarrollo de la planta.

Maycotte (2011), menciona que, al desconocer las propiedades físicas que tiene un suelo muchas veces se contribuye a su degradación y junto a ello se pierden las principales funciones ecosistémicas y su capacidad productiva. Como consecuencia sus propietarios, así como las poblaciones que están relacionados a la agricultura tienen escasez de alimentos, inundaciones, sequías, deslizamiento de suelos, licuefacción y otros daños que ponen en peligro la existencia de la vida humana.

La fruticultura en la región de Huánuco, el café dentro de ello es cultivado en zonas como Chinchao y gran parte de la selva alta de la región Huánuco, juega un papel importante en el sector primario contribuyendo al desarrollo socioeconómico de las familias. Sin embargo, como en otras regiones y países en las últimas décadas el rendimiento, la calidad del fruto y la rentabilidad se han visto afectadas por el excesivo uso de los fertilizantes de síntesis (Monge et al., 2006, citado por Orozco et al., 2016), lo que ha ocasionado altos índices de contaminación, aumento de la compactación, incremento de las sales, disminución de la materia orgánica y el decremento de la biodiversidad de los suelos.

Por lo tanto, es necesario generar tecnología ecológica apropiada en el cultivo de café, para obtener productos orgánicos, mejorar el rendimiento del cultivo y producir mayores ingresos en los agricultores dedicados al cultivo de café; en vista de que el café producido orgánicamente tiene mucha aceptación del mercado internacional, siendo el problema de muchos agricultores que no abonan o emplean fuentes nutricionales sintéticas sin el criterio respectivo y desaprovechan la oportunidad de ofrecer productos de calidad, y de obtener ganancias más elevadas ya que el costo del café orgánico oscila entre 20 a 40 soles el kilogramo.

I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Fundamentación del problema de investigación

En la localidad de Villa Gloria, distrito de Chinchao, las áreas cultivadas con café presentan en sus cosechas un déficit en la nutrición del suelo, sin embargo, existen escasos trabajos que planteen alternativas y comparar los resultados obtenidos con la aplicación de los abonos orgánicos en los suelos del cultivo de café. Para solucionar los problemas indicados, sería interesante generar tecnologías limpias y adecuadas utilizando enmiendas orgánicas para mejorar las propiedades físicas y químicas del suelo, y se refleje en los rendimientos del café y otros cultivos que los agricultores de la zona practican.

1.2. Formulación del problema de investigación general y específicos

1.2.1. Problema general

¿Cuál el efecto de los abonos orgánicos en el agroecosistema de café (*Coffea arabica* L.) en Villa Gloria, Chinchao – Huánuco?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cuál es el efecto de los abonos orgánicos en las propiedades físicas del suelo en el agroecosistema de café (*Coffea arabica* L.)?
- ¿Cuál es el efecto de los abonos orgánicos en las propiedades químicas del suelo en el agroecosistema de café (*Coffea arabica* L.)?
- ¿Cuál será el efecto de los abonos orgánicos en el rendimiento del café (*Coffea arabica* L.)?

1.3. Formulación de objetivos generales y específicos

1.3.1. Objetivo general

Evaluar el efecto de los abonos orgánicos en el agroecosistema de café (*Coffea arabica* L.) en Villa Gloria, Chinchao – Huánuco.

1.3.2. Objetivos específico

- Determinar el efecto de los abonos orgánicos en las propiedades físicas del suelo en el agroecosistema de café (*Coffea arabica* L.
- Determinar el efecto de los abonos orgánicos en las propiedades químicas del suelo en el agroecosistema de café (*Coffea arabica* L.)
- Determinar el efecto de los abonos orgánicos en el rendimiento de café (*Coffea arabica* L.)

1.4. Justificación

El presente trabajo de investigación se justifica desde el punto de vista práctico:

El café posee importancia en la **economía** nacional y con finalidad de mejorar los ingresos económicos de los caficultores, se requiere incrementar la productividad del café pergamino para ello se debe aplicar tecnologías apropiadas tales como: manejo integrado de plagas, manejo de sombra, prácticas de conservación de suelos y abonamientos, entre otros.

En el aspecto **social**, su producción directa genera 43 millones de jornales al año, a los que se suman 5 millones de jornales generados por los servicios de comercio, industria y transporte, que participan en la cadena productiva del café. El 95% de la producción nacional está destinado directamente a mercados internacionales así constituyéndose este cultivo en la Selva Alta, como una fuente de ingresos y los generadores de empleos.

El abonamiento orgánico del café se realiza en muchos casos sin necesidad de conocer la fuente y la dosis de abonos orgánicos más adecuada, a falta de trabajos de investigación. Los caficultores de Las Vegas dedicados al manejo orgánico de café deben de disponer de tecnología que le den solución a este aspecto importante del abonamiento del cultivo para un manejo ecológico de los suelos y se obtengan mayores rendimientos.

1.5. Limitaciones

El presente estudio fue viable porque se disponía de instalaciones de café, de donde se extrajo las muestras para el estudio.

1.6. Formulación de hipótesis generales y específicas

1.6.1. Hipótesis general

Si incorporamos abonos orgánicos al suelo, entonces existirá efecto significativo en un agroecosistema de café (*Coffea arabica* L.) en Villa Gloria, Chinchao – Huánuco.

1.6.2. Hipótesis específicas

- Si aplicamos abonos orgánicos a un agroecosistema de café (*Coffea arabica* L.) en Villa Gloria, Chinchao – Huánuco, entonces existirá efecto significativo en las propiedades físicas del suelo.
- Si aplicamos abonos orgánicos a un agroecosistema de café (*Coffea arabica* L.) en Villa Gloria, Chinchao – Huánuco, entonces existirá efecto significativo en las propiedades químicas del suelo.
- Si aplicamos abonos orgánicos a un agroecosistema de café (*Coffea arabica* L.) en Villa Gloria, Chinchao – Huánuco, entonces existirá efecto significativo en el rendimiento por hectárea.

1.7. Variables

Variable independiente: Abonos orgánicos.

Variable dependiente: Propiedades físicas, propiedades químicas del suelo, y rendimiento en kilogramos por hectárea del Agroecosistema de café.

Variable interviniente: Las condiciones agroclimáticas.

1.8. Definición teórica y operacionalización de variables

1.8.1. Definición teórica

- **Variable independiente**

Abonos orgánicos.” Diferentes tipos de abonos orgánicos utilizados para ver su efecto sobre las propiedades físicas y químicas del suelo en el agroecosistema de café”.

- **Variable dependiente**

Agroecosistema de café: las propiedades físicas y químicas del suelo, y rendimiento en kg por hectárea.

- **Variable interviniente.**

Las condiciones agroclimáticas. “Las condiciones edafoclimáticas que influyen directamente a las variables independientes y dependientes como el clima, zona de vida y suelo”.

1.8.2. Operacionalización de variables

Tabla 01. Matriz de operacionalización de variables

Variables		Indicadores
Variable independiente	Abonos orgánicos	T1: Orgaguano premium T2: Guano de las islas T3: Materia orgánica estabilizada T4: Super suelo (Biochar) T5: Sin abono orgánico
Variable dependiente	Agroecosistema de café	Características físicas y químicas del suelo. Rendimiento en kg. ha ⁻¹
Variable interviniente	Condiciones agroecológicas	Clima Zona de vida Suelo

II MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Propiedades físicas y químicas

Cotrina et al (2017), mencionan que, se observó en el potencial hidrógeno (pH) un ligero efecto de los abonos orgánicos con el bocashi 5.69; materia orgánica (MO) con el Bocashi 3.96 % y Compost 3.85%; nitrógeno (N) con gallinaza 0.17 %; fósforo (P) con gallinaza 7.63 ppm; potasio (K) con compost 66.19 ppm. Los abonos orgánicos, en especial la gallinaza y Bocashi, mostraron mejorar la concentración de los macronutrientes en el suelo, especialmente el nitrógeno, por lo que se sugiere el uso de Bocashi para mejorar los niveles de macronutrientes en el suelo reduciendo la acidez de este.

Los resultados obtenidos se pueden comparar con los alcanzados por Murray – Nuñez et al (2011) cuando demostraron que el uso de los abonos orgánicos no modifica en poco tiempo las estructuras físicas estáticas del suelo.

Mtz et al (2001) afirman que, evaluar el efecto de los abonos orgánicos sobre propiedades físicas y químicas del suelo y seleccionar el abono orgánico que produzca la mejor respuesta sobre rendimiento de grano. Se evaluaron cuatro tratamientos de abonos orgánicos a dosis de 20, 30 y 40 t. ha⁻¹ para bovino, caprino y composta, y 4, 8 y 12 t. ha⁻¹ para gallinaza, y un testigo con fertilización inorgánica (120 – 40 – 00 de N – P – K). Las variables que se evaluaron fueron: contenido de humedad, pH, materia orgánica, N y P. Los resultados indican cambios en las características químicas del suelo (materia orgánica, N y P) antes y después de la siembra. En el caso de características físicas, no existió diferencia significativa.

Jara (2017) indica que, los resultados muestran que en la textura no existe diferencia significativa para los tratamientos, en el pH, nitrógeno, magnesio y potasio cambiante el guano de isla D1 (560 kg/ha) obtuvo el mejor resultado con un incremento de 0.653 unidades, 0.065%, 0.49 y 0.25 Cmol(+)/kg respectivamente, para materia orgánica (M.O), potasio el guano de isla D2 (700 kg.ha⁻¹) obtuvo los mejores resultados con un incremento de 1.34% y 126.45 ppm respectivamente; para el

fósforo el guano de isla D2 (700 kg.ha⁻¹) y guano de isla D1 (560 kg.ha⁻¹) resultaron los mejores con un incremento de 1.87 ppm, para la propiedad capacidad de intercambio catiónico (CIC) y calcio cambiante el Testigo tuvo el mejor incremento con 2.90 y 2.08 Cmol(+)/kg respectivamente; para el sodio cambiante el testigo, el guano de isla D2 (700 kg.ha⁻¹) y el guano de isla D1 (560 kg.ha⁻¹) resultaron con la mejor diferencia 0.2 Cmol(+)/kg para los dos primeros y 0.01 Cmol(+)/kg para el último tratamiento; para la variable. En el rendimiento el terramar D2 (30 kg. ha⁻¹) fue el mejor con 3695.1 kg.ha⁻¹.

Orozco et al (2016), indican que utilizando dos tratamientos T – 1 (Biofertilizantes + Fertilizante Químico) y T – 2 (Fertilizante químico) en plantaciones de manzano obtuvo para T – 1 en M.O (%) al inicio 1.27% y al final 1.58%, en pH, 6.5 al inicio y 7.17 al final, en calcio 33.07% al inicio y 59.99 al final, para Mg 10.16% al inicio y 24.37% al final, para K 32.26% al inicio y 8.22% al final, para Na 11.10% al inicio y 3.60% al final y para la CIC de 14.96 meq/100 g al inicio a 27.33 meq/100 g al final. Y para el T – 2 en M.O (%) al inicio 1.10% y al final 1.08%, en pH, 6.5 al inicio y 5.27 al final, en calcio 59.49% al inicio y 40.61 al final, para Mg 13.89% al inicio y 12.29% al final, para K 7.47% al inicio y 9.96% al final, para Na 6.70% al inicio y 6.70% al final y para la CIC DE 13.39 meq/100 g al inicio a 12.56 meq/100 g al final.

2.1.2. Rendimiento de café

Calle (2012), informe para peso en pergamino la interacción compost (1000 kg. ha⁻¹) y roca fosfórica (1000 kg. ha⁻¹) obtuvo el mejor rendimiento en la variedad Catimor con 2047.91 kg. ha⁻¹.(40.95 qq) y 515.297 kg. Ha⁻¹ con el testigo.

De la Cruz y Zurita (2021), indican que en café variedad Catimor un abonamiento foliar con T1 (0.5 % Zintrac MgB) lograron un rendimiento de 90.37 qq. ha⁻¹ y para el T0 (Testigo) 80.75 qq. ha⁻¹.

Según Marcedo (2014), que en café variedad Catimor aplicando Guano de Isla (300 g/planta) alcanzó el mejor tratamiento con 34.36 qq. ha⁻¹ y con el testigo solo obtuvo 13.93 qq. ha⁻¹.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Abonos orgánicos

Los abonos orgánicos son sustancias que están constituidas por desechos de origen animal, vegetal o mixto que se añaden al suelo para mejorar sus características físicas, biológicas y químicas (RAAA, 2005).

Se obtienen de la degradación y mineralización de materiales orgánicos (estiércoles, desechos de la cocina, pastos incorporados al suelo en estado verde, etc.) que se utilizan en suelos agrícolas con el único propósito de activar e incrementar la actividad microbiana de la tierra, por ser rico en materia orgánica, energía y microorganismos, pero bajo en elementos inorgánicos; son de mayor calidad y su costo es bajo, con relación a los fertilizantes químicos (FONAG, 2010).

El manejo de los estiércoles u otro tipo de material orgánico introducido en el campo es fundamental para restituir los terrenos que fueron explotados bajo una agricultura convencional; por ello que la composición y contenido de los nutrientes del estiércol varía mucho según la especie de animal, el tipo de manejo y el estado de descomposición de estos (Cervantes, 2004).

Los abonos inorgánicos, ricos en fósforo, calcio, potasio y nitrógeno nutritivos de los reconocidos como esenciales al crecimiento y desarrollo vegetal. Pueden ser minerales naturales extraídos de la tierra, o bien elaborados por el hombre (fertilizantes "sintéticos" o "artificiales"). Ambos se descomponen antes de ser absorbidos y los orgánicos que procede de residuos animales o vegetales y contiene porcentajes mínimos de materia orgánica y nutrientes. La mayoría son de acción lenta, proporciona nitrógeno orgánico que debe ser transformado en inorgánico por bacterias del suelo antes de ser absorbido por las raíces, su efectividad y rapidez de acción dependerá del terreno (FONAG, 2010).

2.2.1.1. Clasificación de los abonos orgánicos

Los abonos orgánicos pueden de evolución lenta, como estiércoles, compost, que proporcionan un humus estable, mejorar la estructura del suelo y que en general no liberan más de la mitad de su nitrógeno el primer año; los de evolución más rápida: orines, purines, abonos verdes (Silguy, 1994).

También pueden considerarse abonos orgánicos de complemento: fertilizantes orgánicos de mineralización rápida como el guano de isla, el 90% del nitrógeno puede mineralizarse en dos meses. La mineralización es más lenta cuando se trata de excrementos de aves de corral, de la harina de pescado, de pluma o de carne, la sangre en polvo que demoran, la sangre en polvo que demoran 3 o 4 meses. (Crovetto, 1999).

2.2.1.2. Efecto de la materia orgánica en los suelos

La materia orgánica del suelo constituye un sistema complejo y heterogéneo, con una dinámica propia e integrada por diversos grupos de sustancias. La materia orgánica del suelo se compone de vegetales, animales y microorganismos vivos, sus restos, y las sustancias resultantes de su degradación fisicoquímica (Jordán, 2006).

La aplicación de abonos orgánicos mantiene y mejoran la disponibilidad de nutrientes en el suelo y con su uso se obtiene mayores rendimientos de los cultivos. La aplicación constante de abonos orgánicos; con el tiempo no solo mejoran las características físicas, químicas y biológicas del suelo, sino también la sanidad del cultivo, estas características se atribuyen debido a las variables características físicas y composición química (Trinidad, 1999).

a) En las propiedades físicas

Aumenta directa o indirectamente la capacidad del suelo para almacenar agua. Directamente mejorando las propiedades físicas del suelo como la granulación, estructuración y protegiendo a la superficie contra la formación de costras impermeables. Indirectamente por su inherente capacidad de retención del agua del orden del 80% de su peso a medida que siendo humificada, esta capacidad de retener agua se incrementa, alcanzando un promedio de 60 % de su peso. Asimismo, reduce la tenacidad, plasticidad y la adherencia del suelo mejorando la friabilidad (Kiehl, 1985).

b) En las propiedades químicas

La materia orgánica tiene efecto regulador sobre el pH, es así que los suelos se acidificarán cuando la materia orgánica presenta alto contenido de ácidos húmicos y se alcalinizarán por presencia de compuestos poliuronidos. En presencia de calcio y fósforo, la microvida aumenta el pH durante la descomposición de la materia orgánica, tanto por la amonificación del suelo, como por las reacciones alcalinas de las bacterias (Arias, 2007).

Al transformarse en humus la materia orgánica del suelo, y con la arcilla constituye la parte activa del complejo absorbente y regulador de la nutrición de la planta, incrementando la fertilidad potencial del suelo; en suelos con alto contenido de materia orgánica reduce la pérdida por lixiviación de los macronutrientes y micronutrientes (Porta, 2003).

Aumentando el intercambio de aniones, fosfatos y sulfatos; favoreciendo la disponibilidad de N, P, S, a través de la mineralización; aumento de la capacidad tampón a través de la regulación del pH; producción de las sustancias activadoras del crecimiento e inhibidoras, importantes para la vida de microorganismos; formación de quelatos; participación en procesos pedogenéticos (Fassbender, 1975).

c) En las propiedades biológicas

Los abonos orgánicos favorecen la aireación y oxigenación del suelo, dando mayor actividad radicular y mayor actividad de los microorganismos aerobios. Producen sustancias inhibidoras y activadoras de crecimiento, aumentan el desarrollo de microorganismos benéficos, tanto para degradar la materia orgánica del suelo como para favorecer el desarrollo del cultivo. (FONAG, 2010).

La macrofauna del suelo se beneficia con la aplicación de materiales orgánicos. Un grupo de organismos que se beneficia de la abundancia de residuos orgánicos del suelo son las lombrices de tierra. Consumen MO mezclada con suelo, de donde obtienen energía y nutrientes, generan galerías que aumentan la macroporosidad del suelo, aumentan la agregación y la infiltración y mejoran las condiciones químicas del suelo mediante sus deyecciones o coprolitos. Además, los

organismos del suelo participan en la formación y estabilización de la estructura y porosidad del suelo (Doan et al., 2003).

2.2.1.3. Descomposición de la materia orgánica en el suelo

Todos los compuestos orgánicos usualmente empiezan a descomponer simultáneamente con la acción microbiana cuando el tejido fresco es agregado al suelo. Los compuestos más simples como los azúcares y proteínas simples se descomponen más fácilmente, mientras que los complejos como las ligninas son más resistentes; el proceso completo que produce estas formas inorgánicas disponibles se denomina mineralización (Brady, 1990).

La mineralización es efectuada por microorganismos especializados que requieren condiciones apropiadas para sobrevivir (Gross, 1986); la materia orgánica al mineralizarse libera carbono en forma de CO₂ que contribuye a la solubilización de algunos elementos minerales del suelo (Gamarra, 1990).

La mayor parte de los iones inorgánicos liberados por descomposición, son fácilmente empleados por las plantas superiores y microorganismos, los elementos van a reaccionar de manera diferente con las características del suelo. Así los nitratos y sulfatos están sujetos al lavado, los fosfatos tienden a ser retenidos en compuestos insolubles de calcio, hierro y aluminio; y, cationes como calcio, potasio, sodio y magnesio liberados a la solución suelo están sujetos a la adsorción por las plantas, o algunos al ser removidos por el agua de lluvia y de riego (Brady, 1990).

2.2.1.4. Factores que afectan la descomposición de la materia orgánica

La velocidad de descomposición de los materiales orgánicos en el suelo depende de la composición química y de las condiciones predominantes del medio edáfico, factores que influyen y son determinantes en la actividad de los organismos (Kononova, 1982).

La relación C/N en la materia orgánica del suelo es importante por dos razones: a) intensa competitividad entre organismos por la disponibilidad del nitrógeno en los suelos, ocurre cuando residuos con alta C/N se agregan al suelo, y b) debido al C/N, el mantenimiento del carbono es relativamente constante en el

suelo, por lo tanto, la materia orgánica del suelo está restringido por el nivel de nitrógeno (Buckman y Brady, 1993).

Cuando se incorpora un compuesto orgánico, cuyo C/N sea mayor de 30, es atacado por los microorganismos liberándose mucho dióxido de carbono, que es un gas que se pierde o se transforma en ácido carbónico en la solución suelo, inmovilizándose además el nitrógeno del suelo. Luego, cuando desciende el C/N entre 15 y 30, los microorganismos solo utilizan el nitrógeno del residuo agregado y cuando el C/N baja de 15 son los microorganismos los que comienzan a liberar nitrógeno soluble para las plantas, extraído del residuo original; es decir lo usaron para su propio desarrollo y luego lo liberan (Rodríguez, 1992).

Las condiciones de humedad y temperatura tienen un papel polivalente en los procesos de transformación de la materia orgánica en el suelo, especialmente por su influencia en la carga vegetal y la actividad de los microorganismos del suelo, convirtiéndose en principales factores biológicos de la descomposición orgánica y de la formación del suelo (Kononova, 1982).

La textura es otro factor influyente. Los suelos arenosos, por ejemplo, contienen normalmente menos materia orgánica que otro de textura fina. Esto es debido, a menor humedad contenida, más rápida oxidación y suelos bien aireados. En cambio, en suelos de textura fina, a causa de alta humedad y poca aireación casi siempre son mucho más ricos (Navarro y Navarro, 2003).

2.2.2. Características de los abonos orgánicos

2.2.2.1. 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.

2.2.2.2. 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 físicoquímicas 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.

2.2.2.3. Materia orgánica estabilizada (MOE)

Compost orgánico homogéneo de color marrón oscuro sin olor fétido, humedad 18% y conductividad eléctrica 8,50 ds/m; aumenta la porosidad, facilita su aireación y la respiración de raíces; aumenta la retención de humedad, facilita el drenaje interno, evita la pérdida por lixiviación, escurrimiento superficial y erosión. Incrementa la disponibilidad de nutrientes a través la regulación del pH y aportando en formas asimilables para la planta; facilita el desarrollo de microfauna edáfica lo cual facilita el proceso de mineralización de la materia orgánica.

2.2.2.4. Super suelo (biochar)

Compost de gallinaza de marrón oscuro, con partículas a manera de pellets de 5 mm, con pH 7 y conductividad eléctrica de 24,00 dS/m; aumenta la aireación y respiración de raíces, incrementa la retención de agua y evita la pérdida por lixiviación, escurrimiento superficial y erosión; aporta nutrientes asimilables para la planta al regular el pH, facilita el proceso de mineralización del suelo al promover el incremento de la microfauna.

Tabla 02. Composición química de los abonos orgánicos a utilizar

Composición química	Orgaguano premium ^(a)	Guano de las islas ^(b)	MOE ^(c)	Super suelo ^(c)
Nitrógeno (N)	8,00%	10-14%	1,50%	1,50%
Fosforo (P ₂ O ₅)	3,00%	10-12%	2,50%	5,00%
Potasio (K ₂ O)	3,00%	2-3%	3,50%	3,85%
Calcio (Ca)	8,00%	8,00%	3,00%	10,90%
Magnesio (Mg)	3,00%	0,50%	1,00%	1,93%
Azufre (S)	2,00%	1,50%	--	--
Boro (B)	0,90%	0,016%	65 ppm	59 ppm
Cobre (Cu)	0,50%	0,024%	75 ppm	75 ppm
Hierro (Fe)	0,95%	0,032%	3295 ppm	3295 ppm
Manganeso (Mn)	0,01%	0,020%	638 ppm	638 ppm
Zinc (Zn)	1,00%	0,0002%	490 ppm	490 ppm
Sodio (Na)	--	--	0,50%	0,50%
Ácidos húmicos	2,50%	--	--	--
Materia orgánica	50,00%	--	32,00%	32,00%
Relación C/N	--	--	10	
CIC (meq/100 g)	--	--	--	32,32
Otras sustancias húmicas	17,14%	--	--	

(^a): CIA AGROFOL; (^b): AGRORURAL; (^c): LIFE SOIL

2.2.3. Agroecosistema de café

2.2.3.1. Clima

El café es cultivado en un rango altitudinal de 400 a 2000 m.s.n.m., sin embargo, las que están de 1200 a 1800 msnm son consideradas las mejores zonas para obtener un café de buena calidad con temperaturas que oscilan de 18 a 22 °C y extremos de 17 a 23 °C. Además, por encima de la temperatura promedio de 24 °C, se acelera el crecimiento vegetativo con limitaciones tanto en la floración como en el cuajado de los frutos (Figueroa *et al.*, 1996).

Los cafés arábigos de altura que se desarrollan en temperaturas más bajas que las Robustas, maduran en forma lenta, favorecen la calidad en taza. Cambios bruscos de temperatura, como las heladas, producen granos escarchados o quemados, hasta secar las plantas (Varese y Rojas, 2012).

La humedad relativa es la cantidad de agua en forma de vapor, que está presente en el aire a una temperatura dada. En general, el cafeto requiere humedades relativas entre 60% y 70% ya que humedades altas promueven enfermedades fungosas y proliferan las plagas (SCAN 2015).

Los árboles para sombra en los cafetales protegen los cafetos de la directa exposición al sol y del viento. Reducen la incidencia de los rayos solares en el suelo, proveen un ambiente climático más estable y temperaturas constantes entre el día y la noche (Varese y Rojas, 2012).

2.2.3.2. Suelo

El suelo adecuado para el cafeto es el migajón · bien drenado, profundo, ligeramente ácido, rico en nutrientes, particularmente en potasio y con bastante materia orgánica (Guerrero, 1990). El suelo debe permitir una buena aireación y retención de humedad indispensables para el desarrollo de un buen sistema de raíces, se requiere aireación para que la raíz pueda respirar y se requiere humedad para que los nutrientes se disuelvan en el agua y puedan ser absorbidos por las raíces, de la solución suelo, para luego ser transportados a todas las partes de la planta (Zavala, 2007).

Las plantas de café prosperan en suelos aluviales y coluviales, con una textura favorable como suelos sueltos y profundos, franco arenoso o franco arcilloso (Wintgens 2004). El pH óptimo es de 5 a 6 y materia orgánica mayor de 4% (Valencia 1994).

Son preferibles los suelos profundos de color oscuro derivados de ceniza volcánica. En un pH entre 4.5 a 6.5, el sistema radicular se desarrolla en forma normal, siempre y cuando la textura y estructura sean adecuadas (Varese y Rojas, 2012).

2.2.3.3. Agua

Las precipitaciones deben tener una distribución de acuerdo a los requerimientos del agua de la planta del cafeto en las etapas de floración, llenado de grano y cosecha. La cantidad de precipitación requerida por el café para un buen crecimiento y desarrollo es de 1600 a 1800 mm/año (Gonzáles, 2007).

La disponibilidad de agua incluye la precipitación y la humedad atmosférica, de los cuales la lluvia es el factor más limitante para el cultivo de café. El régimen de lluvias debe incluir unos pocos meses con poca o ninguna lluvia ya que este periodo es necesario para inducir la floración. Un total de precipitación anual entre 1400 y 2000 mm es favorable para café arábica, por debajo de 800 a 1200 mm para arábica,

aunque sean bien distribuidas pueden ser peligrosas porque afectan la productividad de las plantaciones (Wintgens 2004).

2.2.3.4. Exigencias nutricionales

El café es una planta que tiene altos requerimientos de nutrientes minerales para producir cosechas rentables, por lo que la fertilización constituye una de las labores efectivas para mejorar su productividad (Figuerola, 1984); para una producción de 20 quintales por hectárea (qq. ha⁻¹) se puede extraer del suelo los elementos esenciales que se presentan en el Tabla 1 (Castañeda, 1997).

Tabla 03. Extracción de elementos esenciales por planta de café para una producción de 20 qq. ha⁻¹.

Órganos de la planta	Extracción de elementos (kg. ha ⁻¹)					
	N	P	K	Ca	Mg	S
Tallo y raíz	15.0	2.0	25.0	9.0	2.0	2.0
Ramas	14.0	2.0	20.0	6.0	3.0	1.0
Follaje	53.0	11.0	45.0	18.0	7.0	3.0
Frutos maduros	30.0	3.0	35.0	3.0	3.0	3.0
Totales	112.0	18.0	125.0	36.0	15.0	9.0

Al analizar los porcentajes de extracción, las hojas son las que extraen la mayor cantidad de elementos minerales; éstas caen al suelo y por el proceso de descomposición estos elementos minerales se reincorporan nuevamente al suelo. Lo que extrae el tallo, la raíz y las ramas es lo que constituye el almacén de la planta y esto se realiza en los primeros tres años de vida de la planta. Cuando realizamos la cosecha los elementos minerales que forman los frutos no lo devolvemos al suelo, y si no fertilizamos vamos agotando lentamente las reservas del suelo (Castañeda, 1997).

Las plantas de café exigen en mayor cantidad al nitrógeno. La extracción de nitrógeno del Cafeto es de 31 Kg N \pm 12% por tonelada de café almendra (Humedad 11%) y 25 Kg N \pm 12% por tonelada de café pergamino seco (Humedad 11%); el nitrógeno es importante para floración y producción, se requiere para una floración

exitosa pues aumenta el número de flores. La productividad del cafeto se ha asociado a la concentración foliar de nitrógeno hasta un 3% de MS (Piedrahita, 2014).

El nitrógeno disponible en el suelo puede ser correlacionado con la materia orgánica y ésta con el requerimiento de nitrógeno de la plantación” (Piedrahita, 2014, p.31). Para tener buena producción se recomienda aplicar entre 200 y 280 kg de nitrógeno, cuando la densidad es mayor a 7 500 plantas/ha se aplica hasta 300 kg (Sadeghian, 2003), informa que, al aplicar N en cafetales a pleno sol, el contenido de nitrógeno foliar se incrementa, sus resultados fueron: plantas con fertilización nitrogenada, la concentración foliar fue de 2.13 N (%), las plantas sin fertilización la concentración foliar fue 1.95 N (%) (Sadeghian, 2011).

2.2.4. Tecnología del cultivo en la fertilización

Mora (2008) indica los principios de fertilización en el cultivo de café, así mencionan, que el conocimiento del suelo (material original, contenido de nutrimentos del suelo, materia orgánica, pH, profundidad, textura estructura, prácticas de conservación de suelos, entre otros) es tan importante como lo es el agua, la temperatura, luminosidad, control de plagas. La acción conjunta de todos estos factores da como resultado la óptima producción del café.

Según Castañeda (1997) menciona que en la fertilización la devolución de los nutrientes utilizados por la planta en la campaña anterior, lo principal es dar los nutrientes a la planta para la campaña actual y así lograr que las yemas en latencia formen un nuevo crecimiento ortotrópico y plagiotrópico, y así mismo aquel crecimiento preparado en la campaña actual si es bastante aceptable, beneficiará la producción de la campaña que viene.

2.2.5. Variedad catimor

Es una variedad desarrollada por introgresión, porque poseen algunos rasgos genéticos de otra especie, en este caso de *C. canephora* o Robusta. En la década de 1920, una *C. arábica* y una *C. canephora* en la isla de Timor Oriental se reprodujeron sexualmente para crear un nuevo material, que ahora se conoce como Híbrido de Timor, el cual permitió que las plantas presenten resistencia a la roya de café (WCR, 2018). Los cruzamientos del Híbrido de Timor con las variedades Caturra

y Villa Sarchí fueron realizados en Portugal, en el CIFC (Várzea, 2015). La descendencia del cruzamiento de Caturra (C. arábica) por el Híbrido de Timor CIFC 832/1 se les conoce genéricamente como “Catimores”. La resistencia del Híbrido de 22 Timor y sus derivados es de tipo “vertical” o completa, y en consecuencia menos duradera en el tiempo (Anacafé 2014).

2.3. Bases conceptuales

Cultivo de café. El café es una planta que tiene altos requerimientos de nutrientes minerales para producir cosechas rentables.

Agroecosistema del café. La disponibilidad de nutrientes dependerá de la actividad microbial y los factores que lo afectan, como humedad, temperatura, la composición y tamaño de partícula del material también pueden ser factores determinantes en la tasa de descomposición microbial y disponibilidad de nutrientes. Un material de textura fina, más concentrado, generalmente se descompone y libera sus nutrientes más fácilmente que una mezcla de textura gruesa (Azabache, 2003). Por lo que el efecto de los diferentes tipos de abonos orgánicos es de importancia sobre las propiedades físicas y químicas del suelo.

2.4. Bases epistemológicas

Según Ñaupas et al. 2014, este trabajo se enmarca en el positivismo propuesto por Augusto Comte (1798 – 1857), quien argumentó en su obra “Curso de Filosofía Positiva” que la ciencia no debe especular, sino que debe limitarse a observar, medir y describir objetos, los hechos de la realidad son limitadas y por lo tanto incognoscibles. El positivismo sienta las bases epistemológicas para la investigación cuantitativa, principalmente en las ciencias naturales.

III. METODOLOGÍA

3.1. Ámbito

El presente trabajo de investigación se ejecutó en el Fundo Villa Gloria, Chinchao, donde se encuentra el cafetal de la variedad Catimor de 5 años con una extensión de 2940 m²:

Ubicación política

Región	:	Huánuco
Provincia	:	Huánuco
Distrito	:	Chinchao
Localidad	:	Villa Gloria

Posición Geográfica

Latitud Sur	:	09° 46´ 15"
Longitud Oeste	:	76° 05´ 17"
Altitud	:	2 110 msnm
Zona de vida	:	Bosque muy húmedo Montano Bajo Tropical (bmh - MBT)

3.1.1. Características agroecológicas

Su clima se caracteriza por tener una precipitación promedio de 800 mm al año y se presenta con mayor intensidad los meses de diciembre a marzo.

El distrito cuenta con una extensión territorial de 72 102.50 hectáreas, con un aproximado de 44 502 km², de los cuales con aptitud agrícola es 17 927.37 hectáreas. Su topografía es variada con limitaciones para el desarrollo agrario. Los suelos presentan las siguientes características: pendiente aproximada 41.4%, textura franco arenoso, pedregosidad promedio moderado, profundidad promedio 41.3 cm, pH 6.43,

escorrentía moderada, exposición moderada, color de suelo negruzco, rojizo y amarillo. Erosión, nivel moderado, tipo hídrico.

3.2. Población

La población estuvo constituida por el total de área del suelo instalado con plantación de café variedad Catimor, que en total suman de 2940 m², la edad de la instalación es de 5 años.

El trabajo de investigación estudió el factor abonos orgánicos en el agroecosistema de café (factores físicos y químicos del suelo, y el rendimiento en kg. ha⁻¹), los tratamientos se muestran en la Tabla 03.

Tabla 04. Factor y tratamientos en estudio

FACTOR	TRATAMIENTOS	DESCRIPCIÓN
Abonos orgánicos	T1	Orgaguano premiun (1 t. ha ⁻¹)
	T2	Guano de las islas (1 t. ha ⁻¹)
	T3	Materia orgánica estabilizada (1 t. ha ⁻¹)
	T4	Super suelo (Biochar) (1 t. ha ⁻¹)
	T5	Sin abono orgánico

Fuente: elaboración propia

3.3. Muestra

Para la muestra se tomaron 3 muestras de suelo para el análisis de caracterización del suelo. El tipo de muestreo fue probabilístico, en su forma de muestreo aleatorio simple (MAS) porque cualquiera área de la superficie del suelo tuvo la misma probabilidad de formar parte de la muestra, así como las plantas de café.

3.4. Nivel y tipo de estudio

3.4.1. Nivel de investigación

La investigación fue experimental, porque se manipuló la variable independiente Abonos orgánicos, se midió su efecto sobre la variable dependiente Agroecosistema de café (propiedades físico y químico del suelo), se comparó con un testigo absoluto. Los ensayos se realizaron en Tingo María, Huánuco.

3.4.2. Tipo de investigación

El tipo de investigación es aplicada, la estrategia metodológica es cuantitativa, porque se recurrió a los conocimientos preconstituidos de las ciencias del suelo y ciencias biológicas para contribuir en hacer una comparación de los abonos orgánicos y su influencia en el agroecosistema en el cultivo de café (propiedades físicas y químicas) y rendimiento en kg. ha⁻¹.

3.5. Diseño de investigación

El diseño experimental utilizado fue el DBCA con 5 tratamientos y 4 bloques, haciendo un total de 20 unidades experimentales.

Para la cual se usó la siguiente ecuación lineal.

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$$

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

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

Dónde:

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.

T_i = Efecto verdadero del i – ésimo tratamiento.

B_j = Efecto verdadero del j – ésimo bloque.

ϵ_{ij} = Error experimental

Descripción del campo experimental

a) **Características del campo experimental**

Largo del campo	: 48.00 m
Ancho del campo	: 42.00 m
Área total del campo experimental	: 2016 m ²
Área experimental	: 1440 m ²
Área de caminos	: 576 m ²
Área neta experimental total del campo	: 480 m ²

b) **Características de los bloques**

Número de bloques	: 4
Largo de bloque	: 45.00 m
Ancho de bloque	: 8.00 m
Área experimental por bloques	: 1440m ²

c) **Características de la parcela experimental**

Longitud	: 9.00 m
Ancho	: 8.00 m
Área experimental	: 72.00 m ²
Área neta experimental por parcela	: 24.00 m

d) **Características de los surcos**

Número de surcos/ parcela	: 4.00 m
Distanciamiento entre surco	: 2.00 m
Distanciamiento entre plantas	: 1.50 m
Número de plantas por unidad experimental (4) (6)	: 24.00
Número de plantas del área neta experimental	: 8.00
Número total de parcelas	: 20.00
Número de plantas/surco	: 6.00
Número de plantas por golpe	: 1.00
Número total de plantas de campo experimental	: 504.00

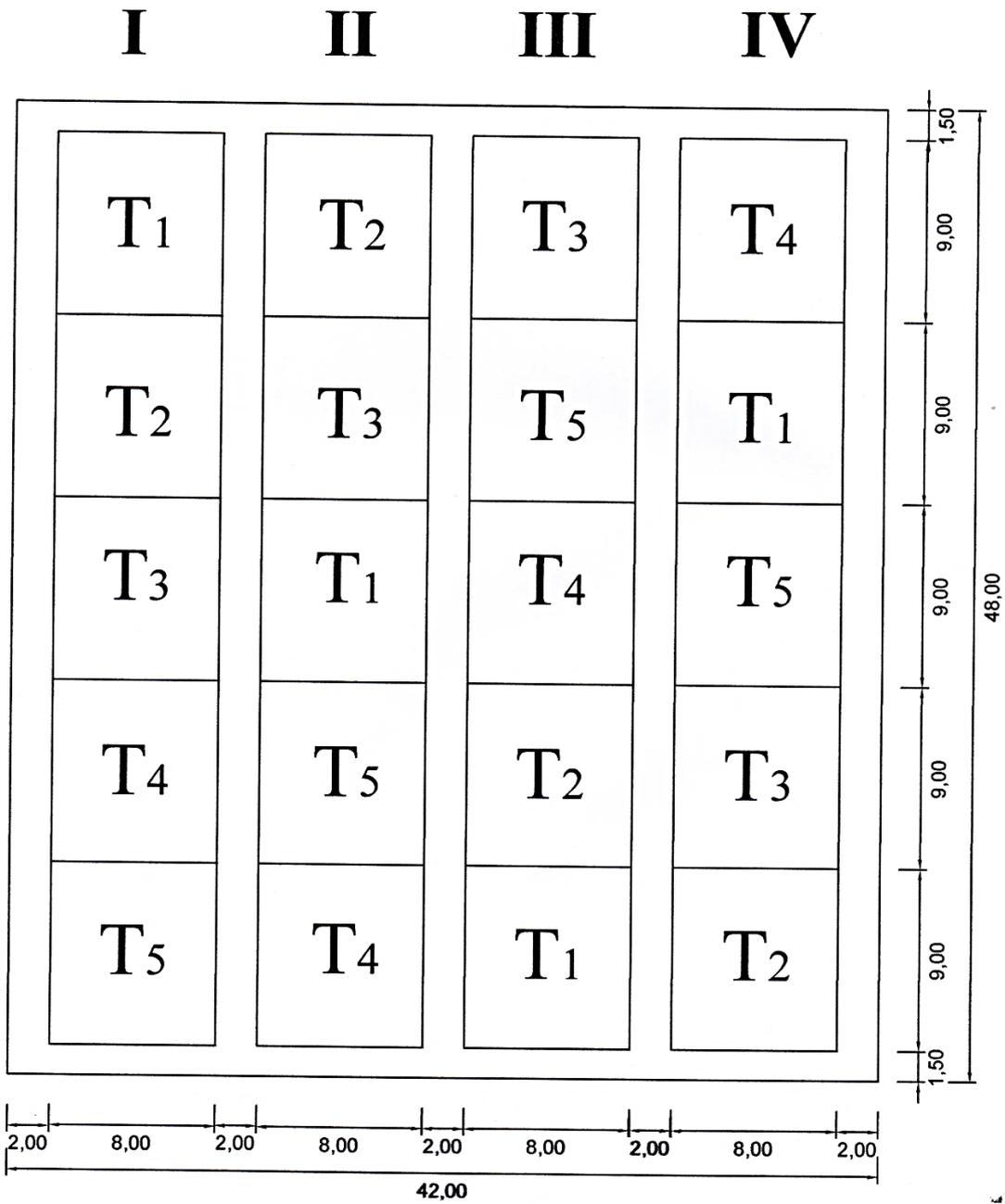
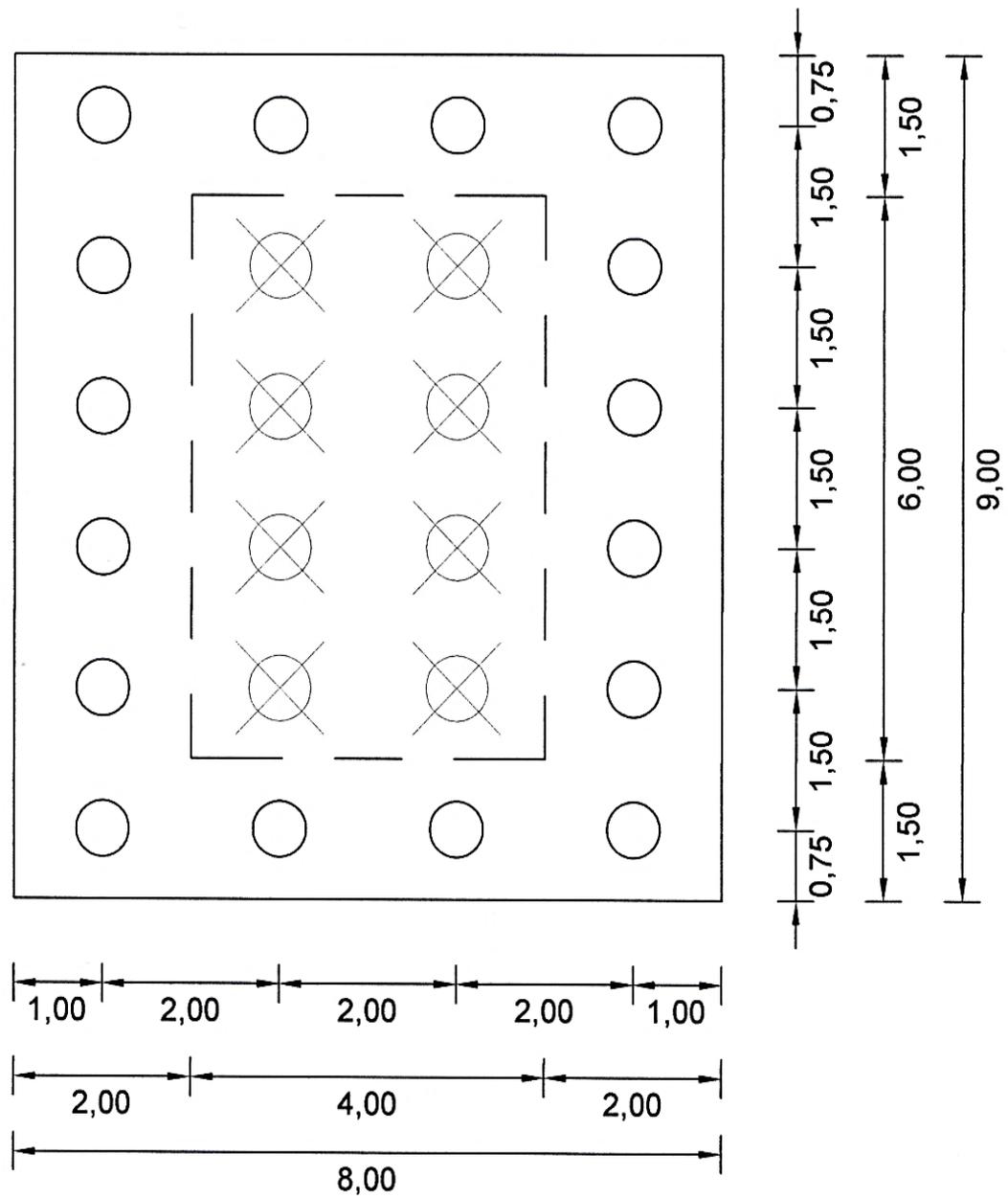


Figura 01. Croquis del campo experimental y detalle de la unidad experimental

Figura 1. Detalle de la parcela experimental de café de donde se extrajo las muestras.



3.6. Métodos, Técnicas e instrumentos

3.6.1. Técnicas de investigación

a) Técnicas para obtener información bibliográfica

- Fichaje: nos permite construir la literatura citada, redactada de acuerdo con las normas técnicas de IICA (instituto interamericano de cooperación para la agricultura) – CATIE (centro agronómico tropical de investigación y enseñanza).

- Análisis de contenido: nos permite analizar el contenido de los documentos leídos (libros, artículos, otros) para elaborar el sustento teórico, de acuerdo con las normas técnicas de IICA (instituto interamericano de cooperación para la agricultura) – CATIE (centro agronómico tropical de investigación y enseñanza).

- Formato de gestión de información que se empleó para elaborar el fundamento teórico.

b) Técnicas para obtener datos de campo

- Observación: nos permitió la recolección de datos obtenidos directamente del campo experimental. Y el muestreo consistió en la recolección de una cantidad de suelo representativo del área de muestreo a una profundidad determinada.

- Evaluación: nos permitió determinar las características físicas y químicas de las muestras de suelo tomadas del campo.

c) Instrumento de recolección de información

Instrumentos bibliográficos: Fichas de registro o localización, hemerográficas, se utilizó para recopilar información del Internet revistas, periódicos, etc. existentes las variables he indicadores en estudio.

Bibliográficas: Las fichas de documentación e investigación, fichas textuales o de transcripción, fichas de resumen y fichas de comentario.

Se utilizó para recopilar información de los libros, tesis, para construir el marco teórico.

d) Instrumentos de campo

Libreta de campo: Se utilizó para recolectar datos directamente del campo experimental, como la fecha de recolección de las muestras, el número de muestras de suelo.

3.6.2. Instrumentos de investigación

- **Propiedades físicas y químicas del suelo:** En el suelo del campo de café se realizó el muestreo respectivo después de la aplicación de los abonos orgánicos, luego se llevaron las muestras del suelo al Laboratorio de Suelos y Aguas del Laboratorio LASA Tingo María para determinar las propiedades físicas (textura y unidades texturales) y químicas (pH, materia orgánica, nitrógeno, P_2O_5 , K_2O , bases y aniones cambiables).

3.7. Validación y confiabilidad del instrumento

“No se aplicó para la investigación”

3.8. Procedimiento

3.8.1. Reconocimiento del lugar

El reconocimiento del lugar de ejecución se realizó con el fin de obtener algunos datos, como: condiciones edafoclimáticas del lugar, edad de las plantas, terreno disponible para la ejecución del trabajo de investigación.

3.8.2. Muestreo de suelo.

La toma de muestreo del suelo se efectuó al inicio del trabajo de investigación, recorriendo el campo experimental en forma de zigzag. De los puntos marcados, se extrajo la tierra con una palana introduciendo la herramienta a la profundidad de 30 centímetros; posteriormente se mezcló de manera uniforme toda la tierra en una sola muestra representativa, de esta mezcla se separará 1 kg de suelo para derivarse al Laboratorio de Suelos y Aguas LASA Tingo María.

3.8.3. Incorporación de abonos orgánicos

La aplicación de los tratamientos se realizó en la etapa de llenado de grano; se incorporó en un solo momento la dosis necesaria para todos los tratamientos. Esta cantidad se determinó en función al rendimiento estimado de café. La fórmula de abonamiento será de 120-70-120.

3.8.4. Control de malezas, plagas y enfermedades

Para el control de las malezas, tales como *centrosema*. y *desmodium* se empleó el control cultural (deshierbos) empleando el machete para retirar las malas hierbas del campo. En el caso de plagas y enfermedades como la broca y la roya del café respectivamente, se utilizó un producto biológico (*Bacillus thuringiensis*) para la broca a la dosis de 1 % y para la roya se usó un fungicida triazol (Ciproconazole) a razón de 1 ‰:

3.8.5. Cosecha

Se realizó en forma manual, para luego proceder a los análisis de suelo de los diferentes tratamientos para ver las propiedades físicas y químicas obtenidas y comparándolos con la parcela que no recibieron tratamiento.

3.9. Tabulación y análisis de datos

Con los resultados obtenidos en el análisis de suelo se organizó las unidades y la clase textural para cada tratamiento, para los indicadores de macroelementos como para bases cambiables se determinó la prueba de normalidad de Shapiro Wilks, para definir el tipo de prueba más apropiado a utilizar. En la tabla se presenta los resultados de la prueba de normalidad.

Tabla 05. Prueba de normalidad para macroelementos y cationes cambiables, en la determinación del tipo de análisis estadístico.

INDICADORES		W	P (UNILATERAL)
	pH	0.856	0.060
MACROELEMENTOS	M.O.	0.95	0.050
	N	0.671	0.050
	P	0.933	0.017
	K	0.971	>0.10
	CIC	0.977	>0.10
BASES CAMBIABLES	Ca	0.96	0.099
	Mg	0.97	>0.10
	K	0.974	>0.10
	Na	0.936	0.023

Tabla 06. Prueba de normalidad para las variables de rendimiento en la determinación del tipo de análisis estadístico.

INDICADORES		W	P (UNILATERAL)
VARIABLES DE RENDIMIENTO	N° RAMAS FRUTERAS	0.91	0.195
	N° FRUTAS/RAMA	0.89	0.054
	N° DE SEMILLAS EN 100 FRUTAS	0.91	0.157
	PESO SECO DE 100 GRANOS	0.93	0.395

3.10. Consideraciones éticas

Durante la ejecución del proyecto de investigación y recolección de datos, la aplicación de instrumentos y el análisis de los resultados de la investigación, se mantuvo la confidencialidad. Asimismo, se practicó los principios de respeto, beneficencia y justicia, del mismo modo, se tuvo en cuenta los principios básicos del derecho de autor y propiedad intelectual. Finalmente, para evidenciar y dar crédito a la investigación, se presentarán en la parte de anexos algunas evidencias como constancias, análisis, fotos y otros.

IV. RESULTADOS

Las propiedades físicas ya determinadas por el análisis están en la tabla 07, y los datos obtenidos de las áreas experimentales se organizaron para determinar los estadísticos descriptivos de los indicadores tanto de los macronutrientes, así como de las bases cambiables (tabla 07).

Tabla 07. Datos de las unidades y de la clase textural como propiedades físicas para cada tratamiento.

DATOS DE LA MUESTRA	ANÁLISIS MECÁNICO			
	ARCILLA (%)	LIMO (%)	ARENA (%)	CLASE TEXTURAL
T1 (Orgaguanum premium)	48	22	30	Franco Arcilloso
T2 (Guano de las islas)	50	20	30	Franco Arcillo Limoso
T3 (Materia orgánica estabilizada)	51	22	27	Franco Arcilloso
T4 (Super suelo [Biochar])	51	20	29	Franco Arcillo Limoso
T5 (Sin abono orgánico)	49	24	27	Franco Arcilloso

Tabla 08. Estadísticos descriptivos de los indicadores para macronutrientes y bases cambiables.

INDICADORES	MEDIA	DE	VAR	C.V.	MINIMO	MEDIANA	MAXIMO	RANGO	
pH	7.0875	0.1874	0.0351	2.6400	6.4500	7.1000	7.5000	1.0500	
Macronutrientes	M.O.	2.4900	1.1340	1.2850	45.5300	0.5200	2.6500	4.0000	3.4800
	N	0.1120	0.0488	0.0024	43.6100	0.0200	0.1200	0.1800	0.1600
	P	5.3940	0.8090	0.6550	15.0000	4.5500	5.1400	6.6800	2.1300
	K	11.0400	7.3700	54.2800	6.2900	104.2500	119.7200	127.3400	23.0900
CIC	12.0510	2.1410	4.5840	17.7700	9.0600	12.0750	16.4300	7.3700	
Bases cambiables	Ca	9.7740	1.5990	2.5580	16.3600	7.6600	9.5600	12.5100	4.8500
	Mg	1.8890	0.5140	0.2640	27.2200	1.2000	1.8800	2.6800	1.4800
	K	0.3215	0.0298	0.0009	9.2600	0.2600	0.3200	0.4000	0.1400
	Na	0.0780	0.0577	0.0033	74.0100	0.0100	0.0700	0.2000	0.1900

Tabla 09. Estadísticos descriptivos de los indicadores para variables de rendimiento.

VARIABLES	MEDIA	DE	VAR	C.V.	MINIMO	MEDIANA	MAXIMO	RANGO
N° RAMAS FRUTERAS	10.4000	1.3900	1.9400	13.3800	8.0000	11.0000	13.0000	5.0000
N° FRUTAS POR RAMA	79.3000	3.4000	11.5900	4.2900	75.0000	79.0000	87.0000	12.0000
N° SEMILLAS EN 100 FRIUTOS	184.7000	9.7600	97.1700	5.2800	170.0000	183.0000	205.0000	35.0000
PESO SECO DE 100 GRANOS	20.4500	1.9900	3.9400	9.7100	17.0000	21.0000	24.0000	7.0000

4.1. Características físicas del suelo

4.1.1. Unidades y clases texturales

La Tabla 07 muestra los resultados del análisis mecánico que indica para el tratamiento T1 (Orga guanum premium) un 48% de arcilla, 22% de limo y 30% de arena y una clase textural de Franco Arcilloso, para el T2 (guano de las islas) un 50% de arcilla, 20% de limo y 30% de arena y una clase textural de Franco Arcillo Limoso, el T3 (materia orgánica estabilizada) un 51% de arcilla, 22% de limo y 27% de arena y una clase textural de Franco Arcilloso, el T4 (super suelo [biochar]) un 51% de arcilla, 20% de limo y 29% de arena y una clase textural de Franco Arcillo Limoso y para el T5 (sin abono orgánico) un 49% de arcilla, 24% de limo y 27% de arena y una clase textural de Franco Arcilloso.

4.2. Características químicas del suelo

4.2.1. pH del suelo

Efectuado el Análisis de Varianza en la Tabla 10 determina que no existe diferencias estadísticas significativas al 0.05 de probabilidad de error en las fuentes Bloques y Tratamientos. El coeficiente de variabilidad (CV) fue de 2.90 %, denotando confiabilidad en la información obtenida; la media general fue de 7.08.

Tabla 10. Análisis de varianza (p valor) para el efecto en el pH del suelo.

F.V.	GL	SC	CM	F	P - VALOR	SIGN. (P 0.05)
Bloques	3	0.07	0.02	0.53	0,67	ns
Tratamientos	4	0.09	0.02	0.55	0,70	ns
Error	12	0.51	0.04			
Total	19	0.67				

CV = 2.90

E.E. = 0.10

El mayor pH se obtuvo con el tratamiento T2 (Guano de las Islas) con 7.17 y el menor pH se registró en el tratamiento T4 (Sin Abono Orgánico) con 6,98; tal como se muestra en la figura 8.

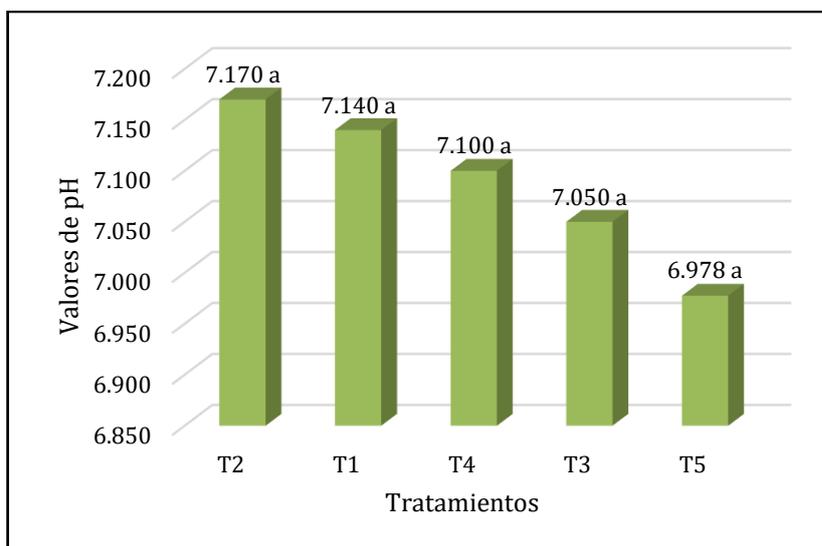


Figura 03. Promedio de pH del suelo por efecto de los tratamientos

4.2.2. Macronutrientes

4.2.2.1 Materia orgánica

El Análisis de Varianza de la Tabla 11 revela que existe diferencias estadísticas altamente significativas entre Tratamientos. El coeficiente de variabilidad (CV) fue de 7.82 %, que denota la confiabilidad de la información obtenida; la media general fue de 2.49 %.

Tabla 11. Análisis de varianza (p valor) para el efecto materia orgánica

F.V.	gl	SC	CM	F	p-valor	Significación (p=0,05)
Bloques	3	0.04	0.001	0.39	0.7645	ns
Tratamientos	4	23.92	5.98	157.6	<0.001	**
Error	12	0.46	0.04			
Total	19	24.42				

CV = 7.82 $\bar{X} = 2.49 \%$

El mayor porcentaje de materia orgánica se reportó en el tratamiento T3 (Materia Orgánica Establizada) con 3.84 % y el menor porcentaje de materia orgánica registró en el tratamiento T5 (Sin Abono orgánico) de 0.56 %; tal como se muestra en la Figura 04.

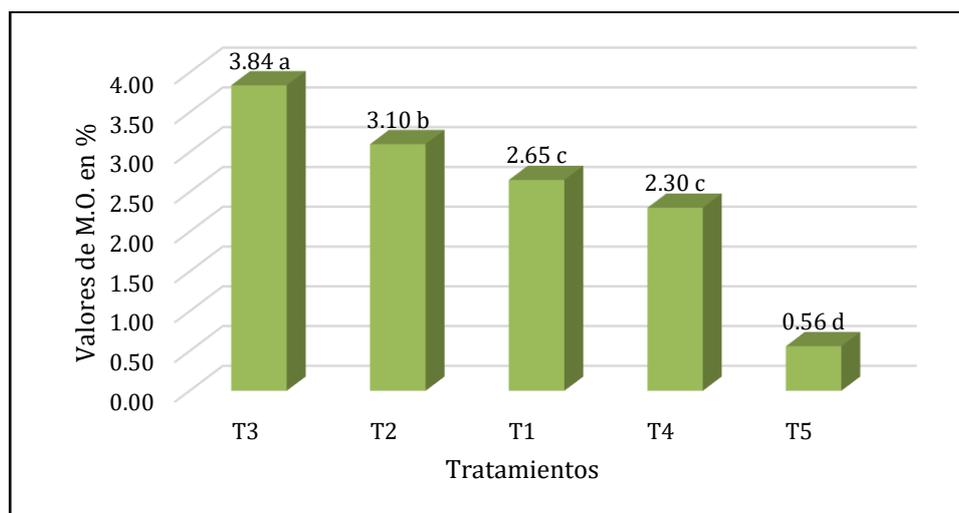


Figura 04. Promedios en porcentaje de materia orgánica por efecto de los tratamientos.

4.2.2.2. Nitrógeno

El Análisis de Varianza de la Tabla 12 revela que existe diferencias estadísticas altamente significativas entre Tratamientos. El coeficiente de variabilidad (CV) fue de 7.82 %, que denota la confiabilidad de la información obtenida; la media general fue de 0.112 %.

Tabla 12. Análisis de varianza ($p=0,05$) para el efecto de nitrógeno

F.V.	gl	SC	CM	F	p-valor	Significación ($p=0,05$)
Bloques	3	0.000	0.000	0.35	0.7914	ns
Tratamientos	4	0.04	0.01	144.5	<0.001	**
Error	12	0.000	0.000			
Total	19	0.05				

CV = 7.82 $\bar{X} = 0.112 \%$

El mayor porcentaje de nitrógeno se reportó en el tratamiento T3 (Materia Orgánica Establizada) con 0.17 % y el menor porcentaje de materia orgánica registró en el tratamiento T5 (Sin Abono orgánico) de 0.03 %; tal como se muestra en la Figura 05.

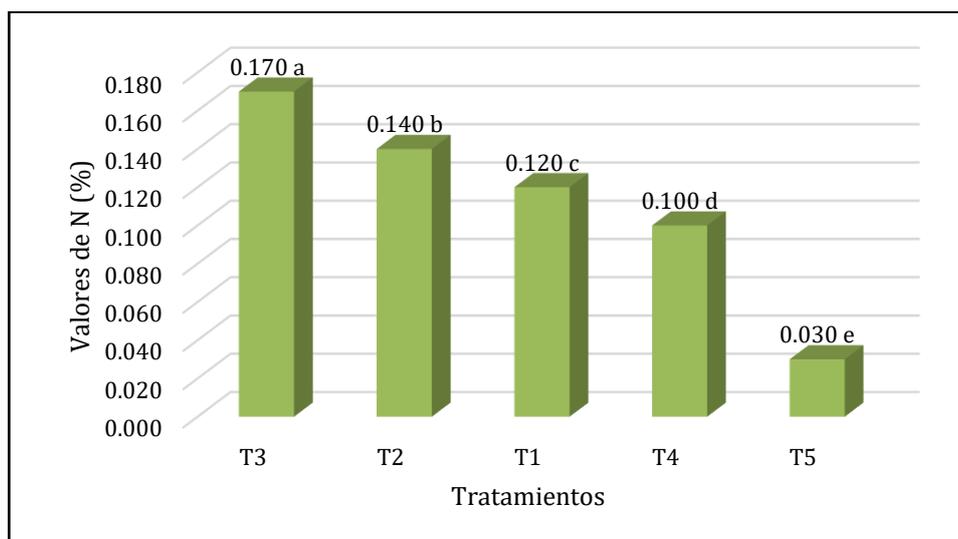


Figura 05. Promedios en porcentaje de nitrógeno por efecto de los tratamientos.

4.2.2.3. Fósforo (P_2O_5)

Realizado el Análisis de Varianza en la Tabla 13, los resultados expresan existe diferencias estadísticas altamente significativas entre los Tratamientos. El coeficiente de variabilidad (CV) fue de 0.56, que denota la confiabilidad de la información obtenida; la media general en datos originales fue de 5.394 ppm.

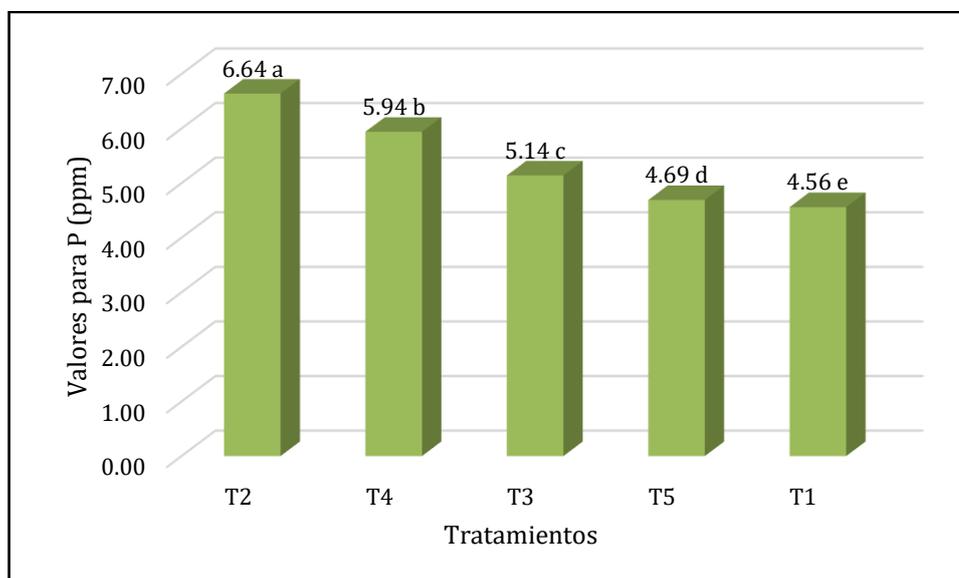
Tabla 13. Análisis de varianza ($p=0,05$) para el efecto fosforo total

F.V.	GL	SC	CM	F	P - VALOR	SIGN. ($p=0,05$)
Bloques	3	0.002	0.000	0.58	0.6419	ns
Tratamientos	4	12.43	3.11	3438.7	<0.0001	**
Error	12	0.01	0.000			
Total	19	12.44				

CV = 0.56

 $\bar{X} = 5.394$ ppm

La mayor concentración de fosforo se obtuvo en el tratamiento T2 (Guano de las Islas) con 6.64 ppm y la menor concentración registró en el tratamiento T1 (Orgaguanum premium) de 4.56 ppm; tal como se muestra en la Figura 06.

Figura 06. Promedios de P₂O₅ (ppm) por efecto de los tratamientos.

4.2.2.4. Potasio (K₂O)

Realizado el Análisis de Varianza en la Tabla 14, los resultados expresan existe diferencias estadísticas altamente significativas entre bloques y Tratamientos. El

coeficiente de variabilidad (CV) fue de 0.41, que denota la confiabilidad de la información obtenida; la media general en datos originales fue de 117.04 ppm

Tabla 14. Análisis de varianza ($p=0,05$) para el efecto potasio total

F.V.	GL	SC	CM	F	P - VALOR	SIGN. ($p=0,05$)
Bloques	3	17.71	5.90	25.71	<0.0001	**
Tratamientos	4	1010.8	252.7	1100.9	<0.0001	**
Error	12	2.75	0.230			
Total	19	1031.3				

CV = 0.41

$\bar{X} = 117.04$ ppm

La mayor concentración de potasio se obtuvo en el tratamiento T1 (Orgaguanum premium) con 126.34 ppm y la menor concentración registró en el tratamiento T5 (Sin abono orgánico) de 105.78 ppm; tal como se muestra en la Figura 07.

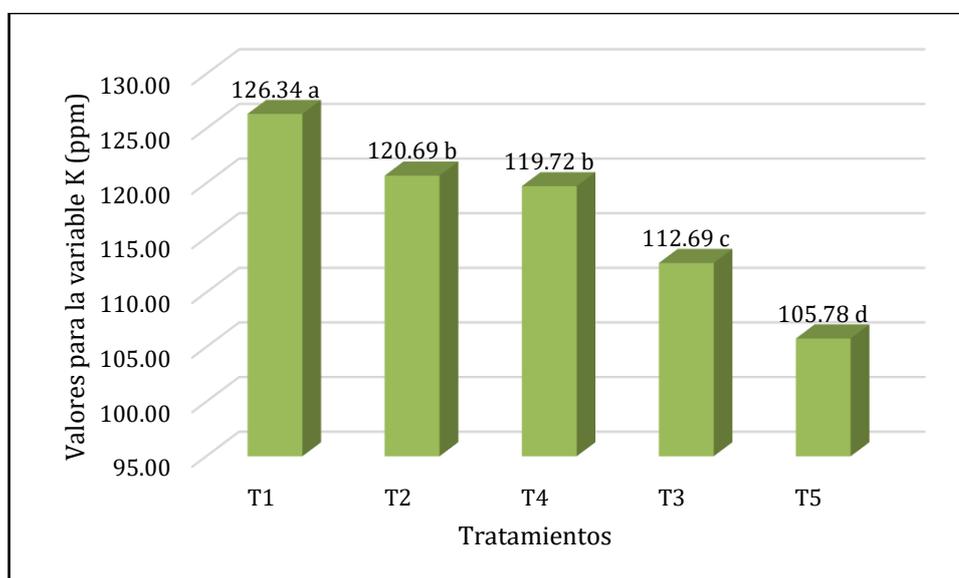


Figura 07. Promedios de K₂O (ppm) por efecto de los tratamientos.

4.2.3. C.I.C (Capacidad de intercambio catiónico)

Con el Análisis de Varianza en la Tabla 15, los resultados expresan que existe diferencias estadísticas altamente significativas Tratamientos. El coeficiente de

variabilidad (CV) fue de 6.48, que denota la confiabilidad de la información obtenida; la media general en datos originales fue de 12.05 meq/100 g.

Tabla 15. Análisis de varianza ($p=0,05$) para el efecto en CIC

F.V.	GL	SC	CM	F	P - VALOR	SIGN. ($p=0,05$)
Bloques	3	1.62	0.54	0.88	0.4769	ns
Tratamientos	4	78.17	19.54	32.05	<0.0001	**
Error	12	7.32	0.61			
Total	19	87.10				

CV = 6.48

\bar{X} = 12.05 meq/100 g

El mayor valor de la CIC se obtuvo en el tratamiento T2 (Guano de las islas) con 15.45 meq/100 g y la menor concentración registró en el tratamiento T5 (Sin abono orgánico) de 9.43 meq/100 g; tal como se muestra en la Figura 08.

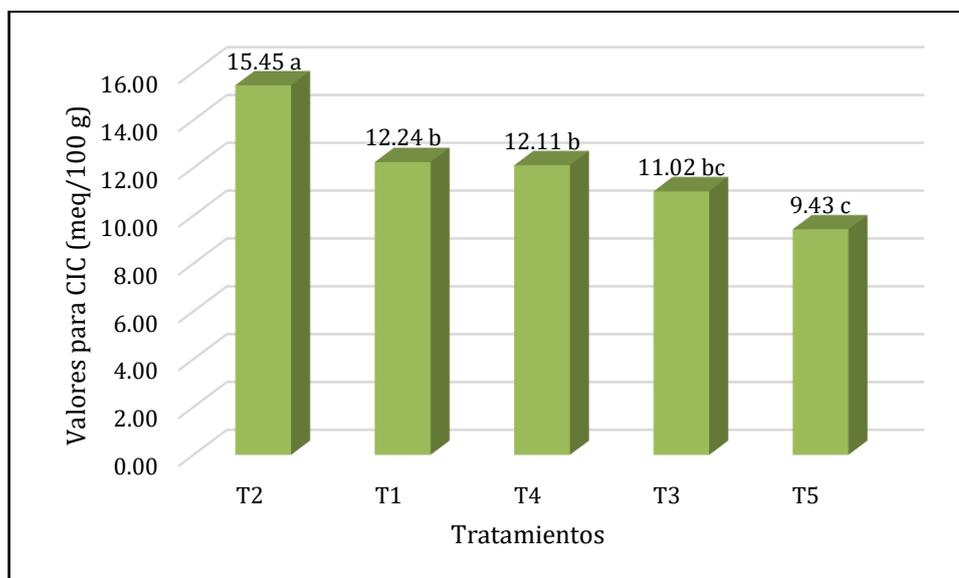


Figura 08. Promedios de CIC (meq/100 g) por efecto de los tratamientos.

4.2.4. Bases cambiables

4.2.4.1. Calcio intercambiable

Realizado el Análisis de Varianza en la Tabla 16, los resultados expresan existe diferencias estadísticas altamente significativas entre Tratamientos. El coeficiente de variabilidad (CV) fue de 1.80, que denota la confiabilidad de la información obtenida; la media general en datos originales fue de 9.77 meq/100 g.

Tabla 16. Análisis de varianza ($p=0,05$) para el efecto en Calcio intercambiable

F.V.	GL	SC	CM	F	P - VALOR	SIGN. ($p=0,05$)
Bloques	3	0.41	0.14	4.40	0.0263	*
Tratamientos	4	47.82	11.96	386.57	<0.0001	**
Error	12	0.37	0.03			
Total	19	48.60				

CV = 1.80

$\bar{X} = 9.77$ meq/100 g.

El mayor valor para el Ca intercambiable se obtuvo en el tratamiento T2 (Guano de las islas) con 12.43 meq/100 g y el menor valor se registró en el tratamiento T5 (Sin abono orgánico) de 7.83 meq/100 g; tal como se muestra en la Figura 09.

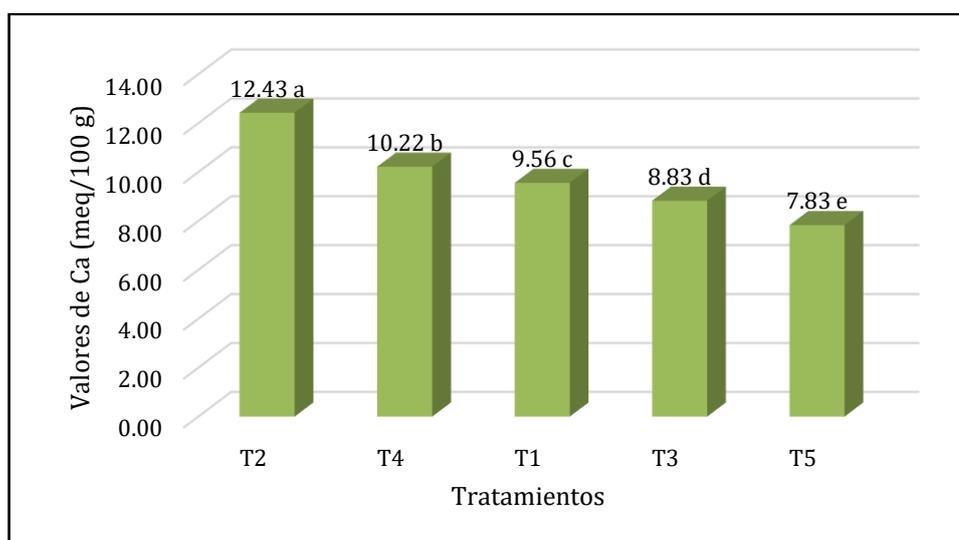


Figura 09. Promedios de Ca (meq/100 g) por efecto de los tratamientos.

4.2.4.2. Magnesio intercambiable

Realizado el Análisis de Varianza en la Tabla 17, los resultados expresan existe diferencias estadísticas altamente significativas entre Tratamientos. El coeficiente de variabilidad (CV) fue de 3.08, que denota la confiabilidad de la información obtenida; la media general en datos originales fue de 1.89 meq/100 g.

Tabla 17. Análisis de varianza ($p=0,05$) para el efecto Magnesio intercambiable

F.V.	GL	SC	CM	F	P - VALOR	SIGN. (p=0,05)
Bloques	3	0.06	0.02	6.05	0.0094	**
Tratamientos	4	4.92	1.23	363.09	<0.0001	**
Error	12	0.04	0.003			
Total	19	5.02				

CV = 3.08

$\bar{X} = 1.89$ meq/100 g.

El mayor valor para el Mg intercambiable se obtuvo en el tratamiento T2 (Guano de las islas) con 2.59 meq/100 g y el menor valor se registró en el tratamiento T5 (Sin abono orgánico) de 1.24 meq/100 g; tal como se muestra en la Figura 10.

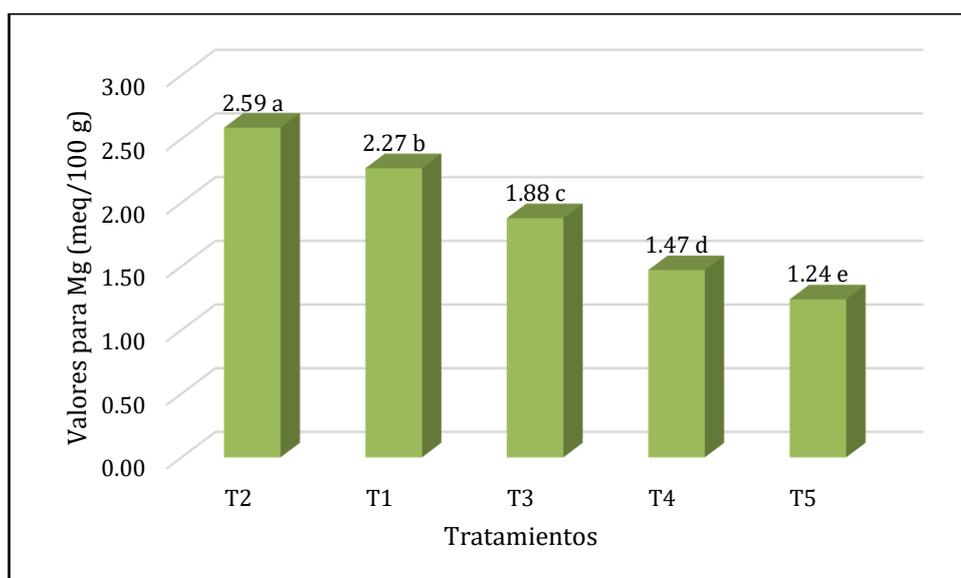


Figura 10. Promedios de Mg (meq/100 g) por efecto de los tratamientos.

4.2.4.3. Potasio intercambiable

Realizado el Análisis de Varianza en la Tabla 18, los resultados expresan que no existe diferencias estadísticas entre bloques ni en Tratamientos. El coeficiente de variabilidad (CV) fue de 7.44, que denota la confiabilidad de la información obtenida; la media general en datos originales fue de 0.32 meq/100 g.

Tabla 18. Análisis de varianza ($p=0,05$) para el efecto Potasio intercambiable

F.V.	GL	SC	CM	F	P - VALOR	SIGN. ($p=0,05$)
Bloques	3	0.004	0.001	2.11	0.1526	ns
Tratamientos	4	0.01	0.002	2.79	0.0753	ns
Error	12	0.01	0.000			
Total	19	0.02				

CV = 7.44

\bar{X} = 0.32 meq/100 g.

El mayor valor para el K intercambiable se obtuvo en el tratamiento T4 (Súper suelo [Biochar]) con 0.34 meq/100 g y el menor valor se registró en el tratamiento T3 (Materia Orgánica Estabilizada) con 0.29 meq/100 g; tal como se muestra en la Figura 11.

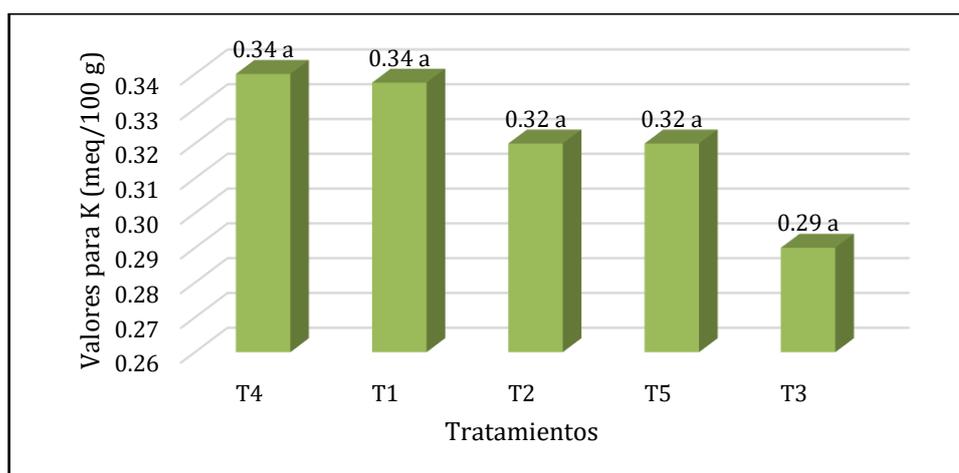


Figura 11. Promedios de K (meq/100 g) por efecto de los tratamientos.

4.2.4.4. Sodio intercambiable

Realizado el Análisis de Varianza en la Tabla 19, los resultados expresan que existe diferencias estadísticas altamente significativos en Tratamientos. El coeficiente de variabilidad (CV) fue de 11.47, que denota la confiabilidad de la información obtenida; la media general en datos originales fue de 0.08 meq/100 g.

Tabla 19. Análisis de varianza ($p=0,05$) para el efecto Na intercambiable

F.V.	GL	SC	CM	F	P - VALOR	SIGN. ($p=0,05$)
Bloques	3	0.001	0.004	5.17	0.0160	*
Tratamientos	4	0.06	0.02	191.00	0.0001	**
Error	12	0.001	0.008			
Total	19	0.026				

CV = 11.47

\bar{X} = 0.08 meq/100 g.

El mayor valor para el Na intercambiable se obtuvo en el tratamiento T2 (Guano de las islas) con 0.18 meq/100 g y el menor valor se registró en el tratamiento T3 (Materia Orgánica Estabilizada) con 0.02 meq/100 g; tal como se muestra en la Figura 15.

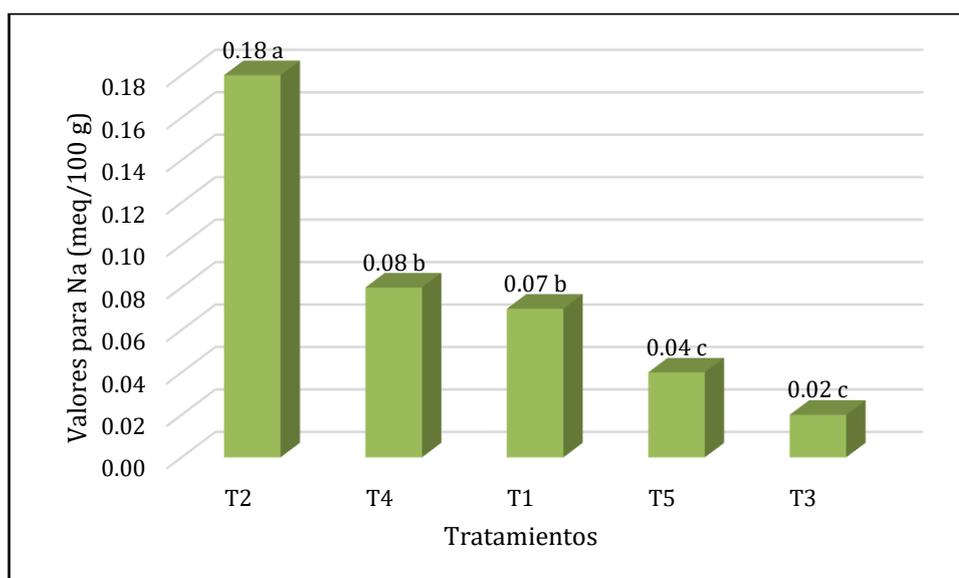


Figura 12. Promedios de Na (meq/100 g) por efecto de los tratamientos.

4.3. Rendimiento

En la Tabla 20 se determinó el ANVA para los indicadores de rendimiento, estableciendo las diferencias significativas de las variables de rendimiento en N° de ramas fruteras, N° de frutos por rama, N° de semillas en 100 frutos y peso seco de 100 granos, de igual forma se determinó el grado de confiabilidad mediante el Coeficiente de variabilidad.

Tabla 20. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LOS INDICADORES DE RENDIMIENTO

FUENTES DE VARIACIÓN		N° DE RAMAS FRUTERAS	N° FRUTOS POR RAMA	N° SEMILLAS EN 100 FRUTOS	PESO SECO DE 100 GRANOS
TRATAMIENTOS	gl	4	4	4	4
	CM	7.70	44.93	421.43	16.30
	F	28.88	14.85	71.13	34.93
	Sig	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
BLOQUES	gl	3	3	3	3
	CM	0.93	1.40	17.13	1.38
	F	3.50	0.46	2.89	2.96
	Sig.	0.05	0.71	0.08	0.07
ERROR	gl	12	12	12	12
	CM	0.27	3.03	5.92	0.47
TOTAL	gl	19.00	19.00	19.00	19.00
	SC	36.80	220.20	1808.20	74.95
CV %		4.97	2.19	1.32	3.34

En la tabla 21 se muestran las medias y las categorías de la prueba de Tukey para los indicadores de rendimiento. En número de ramas el T2 (Guano de islas) difiere estadísticamente de los demás tratamientos, siendo el T5 (Testigo) el que obtuvo los valores más bajos. En número de frutos por rama el T2 (Guano de islas) supera estadísticamente a los demás tratamientos, y estos a su vez no muestran diferencias. En número de semillas en 100 frutos el T2(Guano de islas) supera estadísticamente a los otros tratamientos, siendo el T5 (Testigo) el que tiene los resultados más bajos y en peso de 100 granos secos el T2(Guano de islas) difiere estadísticamente de los otros tratamientos, siendo el T5 (Testigo) el que obtuvo los valores más bajos.

Tabla 21. Agrupamiento de Tukey para las variables de rendimiento

PROMEDIOS Y AGRUPAMIENTO ESTADISTICO DE TUKEY									
FACTOR	TRATAMIENTOS	N° de ramas fruteras		Numero de frutos por rama		N° de semillas en 100 frutos		Peso de 100 granos secos	
ABONOS ORGÁNICOS	T2 (Guano de las islas)	12.25	a	85.00	a	201.00	a	23.000	a
	T3 (Materia orgánica estabilizada)	10.75	b	79.00	b	185.00	b	21.000	b
	T4 (Super suelo [Biochar])	10.75	b	78.50	b	184.50	b	21.000	b
	T1 (Orgaguanum premium)	9.75	b	77.75	b	179.75	b	19.750	b
	T5 (Sin abono orgánico)	8.50	c	76.25	b	173.25	c	17.500	c

Tabla 22. Rendimiento de las semillas en kg por hectárea para los tratamientos en estudio.

	T2 (GI)	T3 (MOE)	T4 (SSB)	T1 (OP)	T5 (SAO)
n° ramas/planta	12.25	10.75	10.75	9.75	8.50
n° frutos/rama	85.00	79.00	78.50	77.75	76.25
n° semillas en 100 frutos	201	185	184.5	179.75	173.25
peso de 100 granos secos	23.00	21.00	21.00	19.75	17.50
n° frutos/planta	1041.25	849.25	843.875	758.0625	648.125
n° de frutos /ha	5206250	4246250	4219375	3790312.5	3240625
n° de semillas/ha	10464562.5	7855562.5	7784746.88	6813086.72	5614382.81
peso de semillas/ha (g)	2406849.375	1649668.13	1634796.84	1345584.63	982516.992
peso de semillas/ha (kg)	2406.849375	1649.66813	1634.79684	1345.58463	982.516992

V. DISCUSIÓN

5.1. Características físicas del suelo

La evaluación de las propiedades físicas como las unidades y las clases texturales, permiten inferir que todos los tratamientos en estudio tienen efectos similares, confirmando lo demostrado por Murray - Nuñez et al (2011) citado por Cotrina et al (2020) que indica que el uso de abonos orgánicos no modifica en poco tiempo las estructuras físicas estáticas del suelo, del mismo modo Mtz et al (2001) mencionan que, existen cambios en las características químicas del suelo (materia orgánica, N y P) antes y después de la siembra, pero en el caso de características físicas, no existe diferencia significativa.

5.2. Características químicas del suelo.

5.2.1. pH del suelo

Los resultados del pH permitieron establecer que el T2 (Guano de las islas) fue el que obtuvo el valor más alto de 7.17 y el T5 (Sin abono orgánico) el menor valor con 6.98 de concentración de iones H⁺; Cotrina et al (2020) al respecto indica que el Bocashi tuvo un ligero incremento (de 4.73 a 5.53) existiendo diferencias estadísticas entre los tratamientos; Mtz et al., afirman que, al evaluar cuatro abonos orgánicos y un fertilizante sintético como testigo, para el pH no reporta diferencias significativas, sin embargo; Jara (2017) menciona que para el pH hubo diferencias estadísticas y que tuvo una reducción de 0.65 (7.76 a 7.11) comparado con la evaluación al inicio de la campaña utilizando Guano de islas (D1 = 560 kg.ha⁻¹).

5.2.2. Macronutrientes

5.2.2.1. Materia Orgánica

Para la Materia Orgánica (M.O) el T3 (Materia orgánica estabilizada) fue el sobresaliente con 3.84% y el menor valor el T5 (Sin abono orgánico) con 0.56%; Cotrina et al., manifiesta que logró valores de 3.96% y 3.85% utilizando Bocashi y Compost respectivamente; Mtz et al (2011) indican que lograron con cuatro abonos orgánicos y un fertilizante sintético cambios en Materia Orgánica, mas no en las características físicas; Jara (2017) menciona que para el MO obtuvo un

incremento de 1.34% para el T2 (Guano de islas 700 kg. ha⁻¹) comparado con la evaluación antes de sembrar.

5.2.2.2. Nitrógeno (N)

En nitrógeno se obtuvo con el T3 (Materia orgánica estabilizada) el mejor resultado siendo 0.17% y el T5 (Testigo) solo logró 0.030%, Cotrina et al (2020) utilizando gallinaza logró 0.17%; Mtz et al (2011) manifiestan que lograron con cuatro abonos orgánicos y un fertilizante sintético cambios significativos en Nitrógeno, mas no en las características físicas; Jara (2017) afirma que, para el Nitrógeno obtuvo un incremento de 0.60% para el T2 (Guano de islas 700 kg.ha⁻¹) comparado con la evaluación antes de sembrar.

5.2.2.3. Fósforo (P)

En Fósforo se obtuvo con el T2 (Guano de Islas) el mejor resultado siendo 6.64 ppm y el T1 (Orgaguanum premium) solo logró 4.56 ppm; Cotrina et al (2020) utilizando gallinaza logró 7.63 ppm; Mtz et al (2011) manifiestan que lograron con cuatro abonos orgánicos y un fertilizante sintético cambios significativos en Fósforo, mas no en las características físicas; Jara (2017) afirma que, para el Fósforo obtuvo un incremento de 1.87 ppm para el T2 y T1 (Guano de islas 700 kg.ha⁻¹ y 560 kg.ha⁻¹) comparado con la evaluación antes de sembrar.

5.2.2.4. Potasio (K)

Para Potasio total sobresale con el T1 (Orgaguanum premium) siendo 126.34 ppm y el T5 (Testigo) solo logró 105.78 ppm; Cotrina et al (2020) utilizando compost logró 66.19 ppm; Jara (2017) afirma que, para el Potasio logró un incremento de 126.45 ppm para el T5 (Testigo) comparado con la evaluación antes de sembrar.

5.2.3. CIC (Capacidad de intercambio catiónico)

La CIC con mejor valor es para el T2 (Guano de Islas) con 15.45 meq/100 g, y el ultimo lo obtuvo el T5 (Testigo) con 9.43 meq/100 g; Jara (2017) obtuvo para esta variable con el testigo un incremento de 2.90 meq/100 g, mientras que Orozco et al (2016) logró con el T1 (Biofertilizantes + Fertilizante Químico) un incremento de 12.37 meq/100 g y para el T2 (Fertilizante químico) decreció en 0.83 meq/100 g.

5.2.4. Bases cambiables

5.2.4.1. Calcio (Ca)

Para Ca intercambiable el T2 (Guano de Isla) fue el mejor con 12.43 meq/100 g y T5 (Testigo) ocupó el último lugar con 7.83 meq/100 g; Jara (2007) manifiesta con el testigo logró que 2.08 meq/100 g, mientras que Orozco (2016) obtuvo con el T1 (Biofertilizantes + Fertilizante Químico) 33.07 % al inicio y 59.99 % al final con un incremento de 26.92 % y con el T2 (Fertilizante químico) 59.49 % al inicio y 40.61 % al final con una disminución de 18.88 %.

5.2.4.2. Magnesio (Mg)

En magnesio cambiabile se obtuvo 2.59 meq/100 g., con el T2 (Guano de las Islas) y 1.24 meq/100 g., con el T5 (Testigo); Jara (2017) indica que obtuvo 0.065 % de incremento para el Guano de Isla (560 kg. ha⁻¹); Orozco (2016) obtuvo con el T1 (Biofertilizantes + Fertilizante Químico) 10.16 % al inicio y 24.37 % al final con un incremento de 14.21 % y para el T2 (Fertilizante químico) 13.89 % al inicio y 12.29 % al final con una disminución de 1.6 %.

5.2.4.3. Potasio (K)

Para el caso del potasio cambiabile se logró 0.34 meq/100 g para T4 (Super suelo Biochar) y 0.29 meq/100 g para el T3 (Materia Orgánica Estabilizada); al respecto Jara (2017) informa que obtuvo con Guano de Islas (560kg.ha⁻¹) un incremento de 0.25 meq/100 g., mientras que Orozco (2016) manifiesta que con el T1 (Biofertilizantes + Fertilizante Químico) logró al inicio 32.26 % al inicio y 8.22 % al final con una disminución de 24.04 % y para el T2 (Fertilizante químico) obtuvo 7.47 % al inicio y 9.96 % al final, con un incremento de 2.49 %.

5.2.4.4. Sodio (Na)

En Sodio (Na) intercambiable se logró 0.18 meq/100 g con el T2 (Guano de islas) y 0.02 meq/100 g para el T3 (Materia Orgánica Estabilizada); Jara (2017) para la misma variable logró con el Guano de Isla (700 meq/100 g) un incremento de 0.2 meq/100 g, mientras que Orozco (2016) obtuvo con el T1

(Biofertilizantes + Fertilizante Químico) 11.10 % al inicio y 3.60 % al final y para el T2 (Fertilizante químico) 6.70 % al inicio y 6.70 % al final.

5.3. Rendimiento kg. Ha⁻¹

En rendimiento en kg. ha⁻¹ sobresale el T2 (Guano de Isla) con 2406.84 kg. ha⁻¹ (48.13 qq. ha⁻¹), inferior a los obtenido por De la Cruz y Zurita (2021) quien logró 4518.5 kg.hha-1 utilizando T1 (0.5 % Zintrac MgB) y su testigo (T0) obtuvo 80.75 qq. ha-1; sin embargo, nuestro resultado es ligeramente superior a lo obtenido por Calle (2012), quien informa que utilizando compost (1000 kg. ha⁻¹) y roca fosfórica (1000 kg. ha⁻¹) obtuvo el mejor rendimiento en la variedad Catimor con 2047.91 kg. ha⁻¹ (40.95 qq) y 515.297 kg. Ha⁻¹ con el testigo.

CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos en la presente investigación, se llegaron a las siguientes conclusiones:

1. Los abonos orgánicos estudiados no mostraron efecto sobre la textura y unidades texturales.
2. Los tratamientos estudiados tuvieron efecto altamente significativo para las propiedades químicas del suelo a excepción del N total y K intercambiable.
3. El Abono Orgánico en forma de Guano de Islas tuvo el mejor efecto en el rendimiento de café en pergamino.

RECOMENDACIONES O SUGERENCIAS

De las conclusiones formuladas en el estudio se recomienda los siguientes:

1. Evaluar la fluctuación de la concentración de elementos esenciales con el empleo de abonos orgánicos.
2. Evaluar otras enmiendas, abonos orgánicos y medir su efecto sobre las propiedades físicas y químicas del suelo.
3. Realizar ensayos con abonos orgánicos que tengan influencia sobre el rendimiento en cultivos específicos.
4. Realizar ensayos con abonos orgánicos estandarizados, producto de otros trabajos de investigación.

LITERATURA CITADA

- ANACAFÉ. 2014. Variedades de café (en línea). Boletín técnico diciembre. ANACAFE. Consultado 12 abr. 2021. Disponible en <http://anacafe.org/glifos/images/e/e2/Boletin-tecnico-dic-2014.pdf>
- Arias, AC. 2007. Suelos Tropicales. Editorial Universidad Estatal a Distancia San José. Costa Rica. 188 p.
- Azabache, A 2003. Fertilidad de suelos para una agricultura sustentable. Huancayo - Perú. 226 p.
- Buckman, H y Brady, N. 1993. Naturaleza y propiedades de los suelos. 5ta. Ed. Limusa S.A. de C.V., México. 590 p.
- Brady, N. 1990. The nature and properties of soil. Mac Millan publishing company. New York. USA. 621 p.
- Calle Cruz, A. E. (2012). Efecto del abonamiento con tres niveles de compost y roca fosfórica en el rendimiento del cultivo de café (*Coffea arábica*) var. Catimor en el distrito de Pacaipampa-Ayabaca.
<https://repositorio.unp.edu.pe/handle/20.500.12676/4184>
- Castañeda, E. 1997. Manual técnico cafetalero. Perú, TECNATROP S.R.L., 164 p.
- Castañeda, E. 2000. El ABC del café. Lima, Perú, TECNATROP S.R.L., 181 p.
- Cervantes, F. 2004. Abonos y fitosanitarios (en línea). Consultado 12 feb. 2021. Disponible en <http://www.infoagro.com/abonosorganicos.htm#1>
- Cotrina-Cabello, V. R., Alejos-Patiño, I. W., Cotrina-Cabello, G. G., Córdova-Mendoza, P., & Córdova-Barrios, I. C. (2020). Efecto de abonos orgánicos en suelo agrícola de Purupampa Panao, Perú. *Centro Agrícola*, 47(2), 31-40.
- Crovetto, C. 1999. Agricultura de conservación. Editorial Eumedica. Madrid, España. 200 pp.
- De La Cruz Samaniego, J. Y., & Zurita Rivera, A. M. (2021). Efecto de la fertilización foliar como complemento en el rendimiento y calidad en taza del cultivo de cafeto (*Coffea arabica* L.) Var. Catimor, en la provincia de San Ignacio-Cajamarca.

<https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/9531>

Díaz, PM. 2007. Inspección física y análisis sensorial de la calidad del café. Iniciativa de Prosperidad Rural y Conservación (IPRC). USAID. 1(2):30, 45p.

Doan, TT., Ngo, PT., Rumpel, C., Nguyene, BV. and Juoquet, P. 2013. Interactions between compost, vermicompost and earthworms influence plant growth and yield: A one-year greenhouse experiment. *Sci. Hortic.* 160: 148-154 pp.

DRA Huánuco. 2021. Estadísticas agrícolas: campañas agrícolas (en línea). Consultado 20 abr. 2021. Disponible en <http://agricultura.regionhuanuco.gob.pe/pagina/20>

Fassbender, HW. 1975. Química de suelos con énfasis en suelos de América Latina. Consultado 12 mar. 2021 Disponible en <https://books.google.com.pe/books?id=EtIOAQAIAAJ&pg=PA89&dq=materia+organica&hl=es419&sa=X&ved=0ahUKEwiA9LCD9a3cAhXPrVkkKHQOuB00Q6AEITDAJ#v=onepage&q=materia%20organica&f=false>

Figuroa, R. 1984. La caficultura en el Perú. 1 ed. Lima, Perú, Servicio de copias S.A., 202 p.

Figuroa, R., Fischersworing, B. Y Roskamp, R. 1996. Guía para la caficultura ecológica. Lima, Perú, Novella Publigráf S.R.L., 171 p.

FONAG. 2010. Abonos orgánicos, manual para elaborar y aplicar abonos y plaguicidas orgánicos (en línea]. Consultado 12 abr. Disponible en <http://www.fonag.org.ec/docpdf/>.

Gamarra, J. 1990. Efecto de cuatro enmiendas orgánicas en el rendimiento del cultivo de maíz y las propiedades del suelo. Tesis Ing. Agr. UNALM. 89 p.

Gonzales, H. 2007. Ecofisiología del cultivo del café. In: Diplomado de cultivos industriales tropicales de café, cacao y palma aceitera; Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú, 191 p.

Gross, A 1986. Abono de guía práctica de la fertilización. Editorial Mundi prensa. Madrid. España. 566 p.

- Guerrero, J. 1993. Abonos orgánicos, tecnología para el manejo ecológico de los suelos. RAAA. Lima, Perú. 90 p.
- Gutiérrez, C. G. (2014). Manual para la producción de abonos orgánicos y biorracionales
- Jara Claudio, F. R. (2017). Efecto de los abonos orgánicos certificados sobre las propiedades físicos-Químicos del suelo y en los rendimientos del Fréjol Castilla (*Vigna unguiculata*) en Yanac. Pillco Marca-Huánuco
- Jordán, LA. 2006. Manual del Suelo. Departamento de Cristalografía y Química Agrícola de la Universidad de Sevilla. España. 144 p. (En línea) ([http://libnet.unse.edu.ar/1 bi/ba/cefaya/cdig/ 000005.pdf](http://libnet.unse.edu.ar/1%20bi/ba/cefaya/cdig/000005.pdf), Documento PDF, 02 de Noviembre del2011).
- Julca-Otiniano, A., Alarcón-Águila, G., Alvarado-Huamán, L., Borjas-Ventura, R., & Castro-Cepero, V. (2018). Comportamiento de tres cultivares de café (Catimor, Colombia y Costa Rica 95) en el valle de El Perené, Junín, Perú. *Chilean journal of agricultural & animal sciences*, 34(3), 205-215.
https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0719-38902018005000504&script=sci_arttext
- Kiehl, J. 1985. Fertilizantes orgánicos. Editorial Agronómica CERES Ltd. São Paulo - Brasil. 492 p.
- Kononova, M. 1982. Materia orgánica del suelo, su naturaleza, propiedades y métodos de investigación. Ed Oikos-Tau S.A. Barcelona España. 368 p.
- Marcedo Alva, F. (2014). Efecto de tres fuentes y dosis de abono orgánico en el rendimiento del cafeto (*Coffea arábica* L.) Camporredondo-Luya-Amazonas.
<https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/520>
- Maycotte Morales, C. C. (2011). Edafología 1.
<https://www.uaeh.edu.mx/investigacion/producto.php?producto=4776>
- Ministerio de Desarrollo y Riego (MIDAGRI). 2021. Sistema Integrado de Estadísticas Agrarias (SIEA) (en línea). Consultado 13 abr. 2021. Disponible en <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiZmU0ZTEwMGUtNGE4ZC00ODFiLTliZ>

[WUtNWE2MDc1MjVmZTdmliwidCI6IjdmMDg0NjI3LTdmNDAtNDg3OS04OTE3L
Tk0Yjg2ZmQzNWYzZiJ9](http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/E70-9314.pdf)

- Mora, N. 2008. Agro cadena de café /en línea). Ministerio de Agricultura y Ganadería. Dirección Regional Huetar Norte. Consultado 12 mar. 2021. Disponible en <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/E70-9314.pdf>
- Mtz, J. D. L., Estrada, A. D., Rubin, E. M., & Cepeda, R. D. V. (2001). Abonos orgánicos y su efecto en propiedades físicas y químicas del suelo y rendimiento en maíz. *Terra latinoamericana*, 19(4), 293-299.
- Navarro, S. y Navarro, I. 2003. Química agrícola. 2da Edición. Ediciones MundiPrensa. Madrid- España. 487 p.
- Ñaupas P, Mejía M, Novoa R y Villagómez P. (2014). Metodología de la Investigación. Cuantitativa – Cualitativa y Redacción de tesis. ISBN 978 – 958 – 762 – 188 – 4. 4ta Edición. Bogotá.
- Orozco Corral, A. L., Valverde Flores, M. I., Martínez Téllez, R., Chávez Bustillos, C., & Benavides Hernández, R. (2016). Propiedades físicas, químicas y biológicas de un suelo con biofertilización cultivado con manzano. *Terra Latinoamericana*, 34(4), 441-456.
- Piedrahita, O. 2014. El nitrógeno en el cultivo de café. Disponible en http://www.nuprec.com/Nuprec_Sp_archivos/CAFE/CAFETO_archivos/Literatura%20cafe/Nitr%C3%B3geno%20en%20el%20cultivo%20de%20caf%C3%A9.pdf
- Porta, J., López, A. 2003. Edafología para la agricultura y el medio ambiente. 3ra Edición. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. 960 p.
- RAAA (Red de acción en agricultura alternativa). 2005.. Manejo ecológico de los suelos (en línea). Consultado 15 ene. 2021. Disponible en <http://www.raaa.org>
- Rodríguez, F. 1992. Fertilización – Nutrición vegetal. A.G.T Editores S.A. México. 726 p.
- SCAN (Sustainable Commodity Assistance Network).2015. Guía de factores que inciden en la calidad del café (en línea). Guatemala.100 p. Consultado 18 mar.

2018. Disponible en <http://scanprogram.org/wp-content/uploads/2012/08/Guia-deFactores-de-Calidad-web.pdf>.

Sadeghian, KH. 2003. Efecto de la fertilización con nitrógeno, fósforo, potasio y magnesio sobre las propiedades químicas de suelos cultivados en café. *Cenicafé* 54(3):242-257. Disponible en [https://www.cenicafe.org/es/publications/arc054\(03\)242-257.pdf](https://www.cenicafe.org/es/publications/arc054(03)242-257.pdf)

Sadeghian, KS. 2011. Respuesta de Cafetales al Sol y Bajo Semisombra a Nitrógeno y su Relación con la Materia Orgánica del Suelo. *Rev. Fac. Nac. Agron. Medellín* 64(1) 5781-5791. Disponible en [file:///C:/Users/USER/Downloads/26380-92441-2-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/USER/Downloads/26380-92441-2-PB%20(1).pdf)

Silguy, C. 1994. La agricultura biológica técnica eficaz y no contaminante Origen del abono orgánico Editorial Acribia S.A. Zaragoza-España p. 10-18.

Trinidad, SA. 1999. Lombricultura y abonos orgánicos. En IICA (presidencia), Simposio Internacional y primera reunión nacional. Simposio llevado a cabo en Universidad Autónoma Chapingo. Montecillo, Chapingo.

Valencia, G. 1994. Fisiología, nutrición y fertilización del cafeto. Chinchiná. *Cenicafé, Agroinsumos del Café*. 94 p

Varese, E., Rojas, J., 2012. Caficultura Sustentable I (Stichting Interkerkelijkte Aktie Voor Latijns Amerika 'Solidaridad') 102 p.

Várzea, V.2015. Actualización sobre el Centro de Investigación de la Ruya del Café. ICO (PSCB). 41th meeting 2 oct 2015. Milán (en línea). Consultado 8 mar. 2021. Disponible en <http://www.ico.org/documents/cy2014-15/Presentations/115-pscb-coffee-leaf-rust-research-centre.pdf>

Wintgens, N. 2009. *Coffee: Growing, Processing, Sustainable Production*. Ed. Jean Nicolas Wintgens. 2 ed. Weinheim, DE. 982 p.

Zavala, J. 2007. Suelos nutrición y fertilización ambientalmente sostenible del cultivo de café. In: *Diplomado de cultivos industriales tropicales de café, cacao y palma aceitera*; Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. 191 p.

ANEXOS

MATRIZ DE CONSISTENCIA

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	INDICADORES
Problema general	Objetivo general	Hipotesis general	Variable independiente	
¿Cuál es el efecto de los abonos orgánicos en el agroecosistema de café (<i>Coffea arabica</i> L.) en Villa Gloria, Chinchao – Huánuco?	Evaluar el efecto de los abonos orgánicos en el agroecosistema de café (<i>Coffea arabica</i> L.) en Villa Gloria, Chinchao – Huánuco.	Si incorporamos abonos orgánicos al suelo, entonces existirá efecto significativo en un agroecosistema de café (<i>Coffea arabica</i> L.) en Villa Gloria, Chinchao – Huánuco.	Abonos orgánicos	T1: Organo guano T2: (Guano de Isla) T3: (Materia orgánica estabilizada). T4: Super suelo (Biochart) T5: Testigo
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipotesis específicos	Variable dependiente	
¿Cuál es el efecto de los abonos orgánicos en las propiedades físicas del suelo en el agroecosistema de café (<i>Coffea arabica</i> L.)?	Determinar el efecto de los abonos orgánicos en las propiedades físicas del suelo en el agroecosistema de café (<i>Coffea arabica</i> L.)	Si aplicamos abonos orgánicos a un agroecosistema de café (<i>Coffea arabica</i> L.) en Villa Gloria, Chinchao – Huánuco, entonces existirá efecto significativo en las propiedades físicas del suelo.	Propiedades Físicas	Unidades texturales Clases texturales
¿Cuál es el efecto de los abonos orgánicos en las propiedades químicas del suelo en el agroecosistema de café (<i>Coffea arabica</i> L.)?	Determinar el efecto de los abonos orgánicos en las propiedades químicas del suelo en el agroecosistema de café (<i>Coffea arabica</i> L.)	Si aplicamos abonos orgánicos a un agroecosistema de café (<i>Coffea arabica</i> L.) en Villa Gloria, Chinchao – Huánuco, entonces existirá efecto significativo en las propiedades químicas del suelo.	Propiedades químicas	pH Macroelementos: M.O, N, P, K CIC Bases Cambiables: Ca, Mg, K, Na
¿Cuál será el efecto de los abonos orgánicos en el rendimiento del café (<i>Coffea arabica</i> L.)?	Determinar el efecto de los abonos orgánicos en el rendimiento de café (<i>Coffea arabica</i> L.)	Si aplicamos abonos orgánicos a un agroecosistema de café (<i>Coffea arabica</i> L.) en Villa Gloria, Chinchao – Huánuco, entonces existirá efecto significativo en el rendimiento por hectárea.	Rendimiento	Kg. Ha-1



LASA TINGO MARÍA

Laboratorio de análisis de Suelos y Agua

V. Asunción Saldaña Lt. 34 Telf. 999250084 – 988094215 Correo: Lasatingomaria@gmail.com

PROPIETARIO:	KENI EDGAR GONZÁLES ORBEZO			FECHA ANÁLISIS:	3-dic.-2021		
DISTRITO:	CHINCHAO	PROVINCIA:	HUÁNUCO	CODIGO DE MUESTRA:	MS-202103256		
CASERIO:	VILLA GLORIA	REGIÓN:	HUÁNUCO	EDAD DEL CULTIVO:	-		
REFERENCIA	-	FINCA	-	CULTIVO	-		

RESULTADO DE ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICO DE SUELO

Datos de la Muestra	ANÁLISIS DE CARACTERIZACIÓN DE SUELO AGRÍCOLA																			
	ANÁLISIS MECÁNICO				pH	M.O.	N	P	K	CIC	CATIONES CAMBIABLES						CICe	Bases Camb.	Acidez Camb.	Sat. Al
	Arcilla	Limo	Arena	Clase Textural							Ca	Mg	K	Na	Al	H				
%	%	%		(1:1)	(%)	(%)	(p.p.m.)	(p.p.m.)	(meq/100g)						(%)	(%)	(%)			
T1 (Orgaguanum Premium)	48	22	30	Franco Arcilloso	7.14	2.65	0.12	4.56	126.34	12.24	9.56	2.27	0.34	0.07	--	--	--	100	--	--
T2 (Guano de Islas)	50	20	30	Franco Arcillo Limoso	7.17	3.10	0.14	6.64	120.25	15.52	12.43	2.59	0.32	0.18	--	--	--	100	--	--
T3 (Materia Orgánica Estabilizada)	51	22	27	Franco Arcilloso	7.05	3.84	0.17	5.14	112.69	11.02	8.83	1.88	0.29	0.02	--	--	--	100	--	--
T4 (Súper suelo [Biochar])	51	20	29	Franco Arcillo Limoso	7.10	2.30	0.10	5.94	119.72	12.11	10.22	1.47	0.34	0.08	--	--	--	100	--	--
T5 (Sin abono orgánico)	49	24	27	Franco Arcilloso	6.98	0.56	0.03	4.69	105.78	9.43	7.83	1.24	0.32	0.04	--	--	--	100	--	--

*Muestras proporcionadas por el interesado.

Oficina Tingo María: Asunción Saldaña Lt 34
 Teléfono de consultas: #999250084, #988094215
 FJJO 062284134
 Correo: lasatingomaria@gmail.com

LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS Y AGUA
LASA TINGO MARÍA
 Dr. José Saldaña Saldaña
 DIRECTOR GENERAL

CIA AGROFOL
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.


CIA AGROFOL

Asociación de Vivienda las Casuarinas Mz. A Lote 27 2da ETP Ate - Lima / web: www.ciaagrofol.pe
e-mail: villary_z@hotmail.com - Cel 942 100 070

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), Manganeseo (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 pérdida 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, sandía, pepino, pepinillos, melón.	15 - 30 sacos	1 ra. aplicación: Siembra o trasplante. 2 da. aplicación: en el aporque 3 ra. aplicación: en cada abonamiento

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

Anexo 01. PROMEDIOS

TRATAMIENTOS	BLOQUES	pH	MACROELEMENTOS					CATIONES CAMBIABLES			
			MO	N	P	K	CIC	Ca	Mg	K	Na
		(1:1)	(%)	(%)	(p.p.m.)	(p.p.m.)		(meq/100 g)			
T1 (Orgaguanum Premium)	1°	7.10	3.00	0.11	4.55	125.33	11.24	10.00	2.44	0.35	0.09
	2°	7.14	2.65	0.12	4.56	126.34	12.24	9.56	2.27	0.34	0.07
	3°	7.18	2.30	0.12	4.57	127.34	13.24	9.12	2.10	0.32	0.05
	4°	7.14	2.65	0.13	4.56	126.34	12.24	9.56	2.27	0.34	0.07
T2 (Guano de Islas)	1°	7.17	2.80	0.15	6.60	120.25	16.43	12.34	2.68	0.30	0.20
	2°	7.17	3.10	0.14	6.64	120.25	15.52	12.43	2.59	0.32	0.18
	3°	7.24	3.40	0.13	6.68	122.00	14.34	12.51	2.49	0.34	0.16
	4°	7.10	3.10	0.14	6.64	120.25	15.52	12.43	2.59	0.32	0.18
T3 (Materia Orgánica Estabilizada)	1°	7.00	4.00	0.16	5.16	110.55	12.04	9.07	1.97	0.32	0.03
	2°	7.10	3.84	0.17	5.14	112.69	11.02	8.83	1.88	0.29	0.02
	3°	7.05	3.68	0.18	5.12	114.83	10.00	8.59	1.78	0.26	0.01
	4°	7.05	3.84	0.17	5.14	112.69	11.02	8.83	1.88	0.29	0.02
T4 (Súper Suelo [Biochar])	1°	7.05	2.40	0.09	5.90	118.64	13.20	10.54	1.52	0.40	0.09
	2°	7.15	2.30	0.10	5.94	119.72	12.11	10.22	1.47	0.34	0.08
	3°	7.10	2.20	0.11	5.98	120.80	11.02	9.90	1.42	0.28	0.07
	4°	7.10	2.30	0.10	5.94	119.72	12.11	10.22	1.47	0.34	0.08
T5 (Sin Abono Orgánico)	1°	7.50	0.56	0.04	4.74	104.25	9.06	8.00	1.20	0.33	0.03
	2°	6.98	0.60	0.02	4.64	105.78	9.80	7.66	1.24	0.32	0.04
	3°	6.45	0.52	0.03	4.69	107.30	9.43	7.83	1.24	0.31	0.04
	4°	6.98	0.56	0.03	4.69	105.78	9.43	7.83	1.28	0.32	0.05

Anexo 02. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LOS INDICADORES EN ESTUDIO

FUENTES DE VARIACIÓN		pH	MACRONUTRIENTES				CIC	BASES INTERCAMBIABLES			
			MO	N	P	K		Ca	Mg	K	Na
TRATAMIENTOS	gl	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	CM	0.023	5.981	0.010	3.106	252.697	19.540	11.956	1.230	0.002	0.015
	F	0.550	157.620	144.520	3438.730	1100.940	32.050	386.570	363.090	2.790	191.000
	Sig	0.703	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.075	0.000
BLOQUES	gl	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
	CM	0.022	0.015	0.000	0.001	5.902	0.539	0.136	0.022	0.001	0.000
	F	0.530	0.390	0.350	0.580	25.710	0.880	4.400	6.050	2.110	5.170
	Sig.	0.670	0.765	0.791	0.642	0.000	0.477	0.026	0.009	0.153	0.016
ERROR	gl	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000
	CM	0.042	0.038	0.000	0.001	2.750	0.610	0.031	0.003	0.001	0.000
TOTAL	gl	19.000	19.000	19.000	19.000	19.000	19.000	19.000	19.000	19.000	19.000
	SC	0.667	24.424	0.050	12.438	1031.250	87.101	48.604	5.022	0.017	0.063
CV %		2.900	7.820	7.820	0.560	0.410	6.480	1.800	3.080	7.440	11.470

Anexo 03. Agrupaciones formadas por la prueba de Tukey para las propiedades químicas del suelo

PROMEDIOS Y AGRUPAMIENTO ESTADISTICO DE TUKEY											
FACTOR	TRATAMIENTOS	PH		MACRONUTRIENTES							
				M.O (%)		N (%)		P (ppm)		K (ppm)	
ABONOS ORGÁNICOS	T2 (Guano de las islas)	7.170	a	3.100	b	0.140	a	6.640	a	120.690	b
	T1 (Orgaguanum premium)	7.140	a	2.650	c	0.120	a	4.560	e	126.430	a
	T4 (Super suelo [Biochar])	7.100	a	2.300	c	0.303	a	5.940	b	119.720	b
	T3 (Materia orgánica estabilizada)	7.050	a	3.840	a	0.170	a	5.140	c	112.690	c
	T5 (Sin abono orgánico)	6.978	a	0.560	d	0.030	a	4.690	d	105.780	d
PROMEDIOS Y AGRUPAMIENTO ESTADISTICO DE TUKEY											
FACTOR	TRATAMIENTOS	CIC (meq/100 g)		BASES CAMBIABLES							
				Ca (meq/100 g)		Mg (meq/100 g)		K (meq/100 g)		Na (meq/100 g)	
ABONOS ORGÁNICOS	T2 (Guano de las islas)	15.450	a	12.430	a	2.59	a	0.32	a	0.18	a
	T1 (Orgaguanum premium)	12.240	b	9.560	c	2.27	b	0.34	a	0.07	b
	T4 (Super suelo [Biochar])	12.110	b	10.220	b	1.47	d	0.34	a	0.08	b
	T3 (Materia orgánica estabilizada)	11.020	bc	8.830	d	1.88	c	0.29	a	0.02	c
	T5 (Sin abono orgánico)	9.430	c	7.830	e	1.24	e	0.32	a	0.04	c

Anexo 04. Base de datos para las variables de rendimiento

N° DE RAMAS FRUTERAS

TRATAMIENTOS	BLOQUES			
	I	II	III	IV
T1 (OP)	9	10	11	9
T2 (GI)	12	12	13	12
T3 (MOE)	11	10	11	11
T4 (SSB)	11	11	11	10
T5 (SAB)	8	9	9	8

N° FRUTOS POR RAMA

TRATAMIENTOS	BLOQUES			
	I	II	III	IV
T1 (OP)	84	86	83	87
T2 (GI)	79	78	80	79
T3 (MOE)	80	77	78	76
T4 (SSB)	77	80	77	80
T5 (SAB)	79	75	75	76

N° DE SEMILLAS EN 100 FRUTOS

TRATAMIENTOS	BLOQUES			
	I	II	III	IV
T1 (OP)	178	180	182	179
T2 (GI)	205	200	198	201
T3 (MOE)	187	185	183	185
T4 (SSB)	189	186	180	183
T5 (SAB)	178	170	173	172

PESO SECO DE 100 GRANOS

TRATAMIENTOS	BLOQUES			
	I	II	III	IV
T1 (OP)	19	20	19	21
T2 (GI)	23	22	23	24
T3 (MOE)	20	21	21	22
T4 (SSB)	22	21	20	21
T5 (SAB)	18	17	17	18

ANEXO 5. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LOS INDICADORES DE RENDIMIENTO

FUENTES DE VARIACIÓN		N° DE RAMAS FRUTERAS	N° FRUTOS POR RAMA	N° SEMILLAS EN 100 FRUTOS	PESO SECO DE 100 GRANOS
TRATAMIENTOS	gl	4	4	4	4
	CM	7.70	44.93	421.43	16.30
	F	28.88	14.85	71.13	34.93
	Sig	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
BLOQUES	gl	3	3	3	3
	CM	0.93	1.40	17.13	1.38
	F	3.50	0.46	2.89	2.96
	Sig.	0.05	0.71	0.08	0.07
ERROR	gl	12	12	12	12
	CM	0.27	3.03	5.92	0.47
TOTAL	gl	19.00	19.00	19.00	19.00
	SC	36.80	220.20	1808.20	74.95
CV %		4.97	2.19	1.32	3.34

ANEXO 5. PROMEDIOS Y AGRUPAMIENTO ESTADISTICO DE TUKEY PARA RENDIMIENTO										
FACTOR	TRATAMIENTOS		N° de ramas fruteras		Numero de frutos por rama		N° de semillas en 100 frutos		Peso de 100 granos secos	
ABONOS ORGÁNICOS	T2 (Guano de las islas)		12.25	a	85.00	a	201.00	a	23.000	a
	T3 (Materia orgánica estabilizada)		10.75	b	79.00	b	185.00	b	21.000	b
	T4 (Super suelo [Biochar])		10.75	b	78.50	b	184.50	b	21.000	b
	T1 (Orgaguanum premium)		9.75	b	77.75	b	179.75	b	19.750	b
	T5 (Sin abono orgánico)		8.50	c	76.25	b	173.25	c	17.500	c

PANEL FOTOGRÁFICO

Figura 01. Instalacion del Banner de la Ejecucion del Proyecto de Investigacion



Figura 02. Cosecha de la parcela de Café





Figura 03. Pilado y seleccion de Café.



Figura 04. Secado optimo en cobertuta y apto para la Comercializacion



Anexo 08. Operacionalización de variables

Variable independiente	Abonos orgánicos	T1: Orgaguano premium T2: Guano de las islas T3: Materia orgánica estabilizada T4: Super suelo (Biochar) T5: Sin abono orgánico
Variable dependiente	Agroecosistema de café	Características físicas y químicas del suelo. Rendimiento en kg. ha ⁻¹
Variable interviniente	Condiciones agroecológicas	Clima Zona de vida Suelo

NOTA BIOGRÁFICA

KENI EDGAR GONZALES ORBEZO

Yo, Keni Edgar Gonzales Orbezo con DNI N° 43155640 nací en el caserío de Cucho, Distrito de Umari, Provincia de Pachitea y Departamento de Huánuco, mis padres son; el Sr. Cresencio Gonzales Ponce con DNI N° 23152475 y mi madre la Sra. Albina Orbezo Calero con DNI N° 23142404. Mis estudios de primaria estudié en la I.E. N° 32629 Santo Toribio la Punta y I.E Parroquial Inmaculada Concepción de Panao, mis estudios de secundaria estudié en la I.E. Andrés Avelino Cáceres Dorregaray de Aucayacu, mis estudios de superior fueron realizados en la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco, en la actualidad grado de Bachiller en Ingeniería Agronómica próximo a obtener mi Título Profesional de Ingeniero Agrónomo. En cuanto a mi experiencia laboral me dediqué a ser empresario agrícola, empresario de ejecución de obra civil en el sector público y privado, en la actualidad soy el alcalde del Distrito de Umari, Provincia de Pachitea y Departamento de Huánuco.

CONSTANCIA DE SIMILITUD N° 72 SOFTWARE
ANTIPLAGIO TURNITIN-FCA-UNHEVAL

La Unidad de Investigación de la Facultad de Ciencias Agrarias, emite la presente constancia de Similitud, aplicando el Software TURNITIN, la cual reporta un 27% de similitud, correspondiente al interesado(a), de la Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica:

KENI EDGAR GONZÁLES ORBEZO

De la Tesis:

EFFECTO DE LOS ABONOS ORGÁNICOS EN EL AGROECOSISTEMA DE CAFÉ
(*Coffea arabica* L.) EN VILLA GLORIA, CHINCHAO - HUÁNUCO, 2021.

Considerando como asesor(a) a I M.Sc. LUISA MALDOLYN ALVAREZ BENAUTE.

DECLARANDO APTO

Se expide la presente, para los trámites pertinentes.

Pillco Marca, 21 de noviembre de 2023.




Dr. Roger Estacio Laguna.
Director de la Unidad de Investigación
Facultad de Ciencias Agrarias
UNHEVAL

NOMBRE DEL TRABAJO

**EFFECTO DE LOS ABONOS ORGÁNICOS E
N EL AGROECOSISTEMA DE CAFÉ (Coffea
arabica L.) EN VILLA GLORIA, CHINCHA
AO - HUÁNUCO, 2021**

AUTOR

Keni Edgar Gonzáles Orbezo

RECUENTO DE PALABRAS

17842 Words

RECUENTO DE CARACTERES

92713 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

81 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

4.7MB

FECHA DE ENTREGA

Nov 21, 2023 9:56 AM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Nov 21, 2023 9:57 AM GMT-5

● **27% de similitud general**

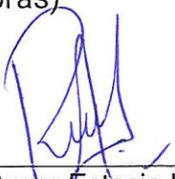
El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos

- 27% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 6% Base de datos de trabajos entregados
- 0% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 15 palabras)
- Material citado




Dr. Roger Estacio Laguna
Director de la Unidad de Investigación
Facultad Ciencias Agrarias

● 27% de similitud general

Principales fuentes encontradas en las siguientes bases de datos:

- 27% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 6% Base de datos de trabajos entregados
- 0% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

FUENTES PRINCIPALES

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	repositorio.unheval.edu.pe Internet	16%
2	repositorio.unas.edu.pe Internet	3%
3	repositorio.lamolina.edu.pe Internet	2%
4	hdl.handle.net Internet	2%
5	scielo.sld.cu Internet	<1%
6	slideshare.net Internet	<1%
7	docplayer.es Internet	<1%
8	repositorio.uncp.edu.pe Internet	<1%

9	1library.co Internet	<1%
10	openjicareport.jica.go.jp Internet	<1%
11	repositorio.unjbg.edu.pe Internet	<1%
12	munichinchao.gob.pe Internet	<1%
13	Universidad Técnica Nacional de Costa Rica on 2021-07-25 Submitted works	<1%
14	repositorio.unap.edu.pe Internet	<1%
15	repositorio.umsa.bo Internet	<1%
16	Pontificia Universidad Catolica del Peru on 2013-04-19 Submitted works	<1%
17	repositorio.unal.edu.co Internet	<1%
18	oa.upm.es Internet	<1%



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AGRÓNOMO

En la ciudad de Huánuco a los 29 días del mes de Diciembre del año 2023, siendo las 17.00 horas de acuerdo al Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán-Huánuco, y en virtud de la Resolución de Consejo Universitario N° 2939-2022-UNHEVAL, de fecha 12 de setiembre de 2022, se dispone que los decanos de las 14 facultades de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco programen, A PARTIR DE LA FECHA, la sustentación de tesis de manera presencial, los miembros integrantes del Jurado Calificador, nombrados mediante Resolución N° 781 - 2023- UNHEVAL-FCA-D, de fecha 20/12/23, para proceder con la evaluación de la sustentación de la tesis titulada: EFECTO DE LOS ABONOS ORGÁNICOS EN EL AGROECOSISTEMA DE CAFÉ (*Coffea arabica* L.) EN VILLA GLORIA, CHINCHAO - HUÁNUCO, 2021.

presentada por el (la) Bachiller en Ingeniería Agronómica:

KENI EDGAR GONZALES ORBEZO

Bajo el asesoramiento de:

Ing. GRIFELIO VARGAS GARCÍA

El Jurado Calificador está integrado por los siguientes docentes:

- PRESIDENTE : Dr. ANTONIO SALUSTIO CORNEJO Y MALDONADO
- SECRETARIO : Dr. FERNANDO JEREMÍAS GONZALES PARIONA
- VOCAL : Mg. FLELI RICARDO JARA CLAUDIO
- ACCESITARIO 01 : M.Sc. SEVERO IGNACIO CÁRDENAS
- ACCESITARIO 02: Dr. WALTER VIZCARRA ARBIZU

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 17, y cualitativo de MUY BUENO quedando el sustentante APTO para que se le expida el TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AGRONOMO.

El acto de sustentación se dio por concluido, siendo las 18.15 horas.

Huánuco, 29 de Diciembre de 2023


 PRESIDENTE


 SECRETARIO


 VOCAL

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



UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN
HUÁNUCO - PERÚ
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
LICENCIADA CON RESOLUCIÓN DEL CONSEJO DIRECTIVO N° 099-2019-SUNEDU/CD



OBSERVACIONES:

Handwritten blue scribble across the observation lines.

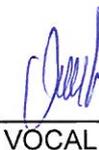
Huánuco, 29 de Marzo de 2023



PRESIDENTE



SECRETARIO



VOCAL

LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES:

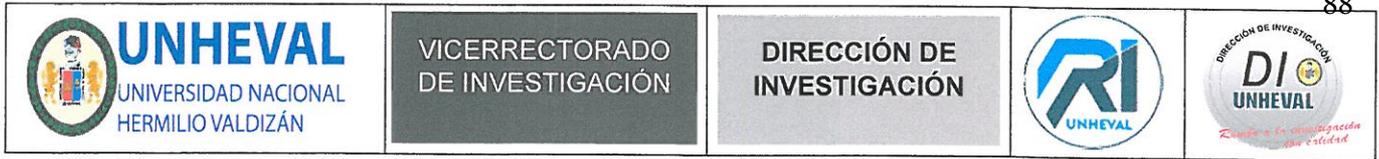
Empty lines for recording the lifting of observations.

Huánuco, ____ de ____ de 202_

PRESIDENTE

SECRETARIO

VOCAL



AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DIGITAL Y DECLARACIÓN JURADA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR UN GRADO ACADÉMICO O TÍTULO PROFESIONAL

1. Autorización de Publicación: (Marque con una "X")

Pregrado	<input checked="" type="checkbox"/>	Segunda Especialidad		Posgrado:	Maestría		Doctorado
Pregrado (tal y como está registrado en SUNEDU)							
Facultad	CIENCIAS AGRARIAS						
Escuela Profesional	INGENIERÍA AGRONÓMICA						
Carrera Profesional	INGENIERÍA AGRONÓMICA						
Grado que otorga	-----						
Título que otorga	INGENIERO AGRÓNOMO						
Segunda especialidad (tal y como está registrado en SUNEDU)							
Facultad	-----						
Nombre del programa	-----						
Título que Otorga	-----						
Posgrado (tal y como está registrado en SUNEDU)							
Nombre del Programa de estudio	-----						
Grado que otorga	-----						

2. Datos del Autor(es): (Ingrese todos los datos requeridos completos)

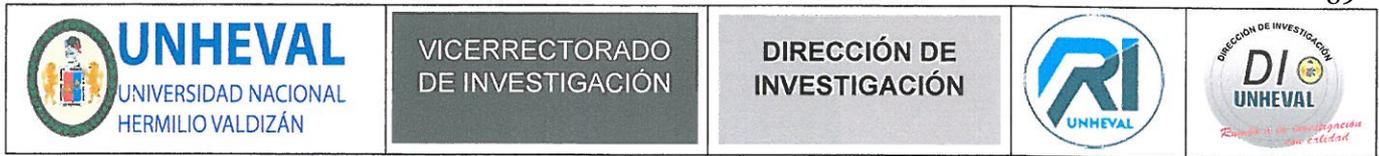
Apellidos y Nombres:	GONZALES ORBEZO, Keni Edgar						
Tipo de Documento:	DNI	<input checked="" type="checkbox"/>	Pasaporte		C.E.	Nro. de Celular:	981176268
Nro. de Documento:	43155640				Correo Electrónico:	keni.gonzales@unheval.pe	
Apellidos y Nombres:	-----						
Tipo de Documento:	DNI		Pasaporte		C.E.	Nro. de Celular:	-----
Nro. de Documento:	-----				Correo Electrónico:	-----	
Apellidos y Nombres:	-----						
Tipo de Documento:	DNI		Pasaporte		C.E.	Nro. de Celular:	-----
Nro. de Documento:	-----				Correo Electrónico:	-----	

3. Datos del Asesor: (Ingrese todos los datos requeridos completos según DNI, no es necesario indicar el Grado Académico del Asesor)

¿El Trabajo de Investigación cuenta con un Asesor?: (marque con una "X" en el recuadro del costado, según corresponda)							SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO
Apellidos y Nombres:	VARGAS GARCIA, Grifelio				ORCID ID:	https://orcid.org/0000-0001-7995-8841			
Tipo de Documento:	DNI	<input checked="" type="checkbox"/>	Pasaporte		C.E.	Nro. de documento:	22423053		

4. Datos del Jurado calificador: (Ingrese solamente los Apellidos y Nombres completos según DNI, no es necesario indicar el Grado Académico del Jurado)

Presidente:	CORNEJO Y MALDONADO, Antonio Salustio
Secretario:	GONZALES PARIONA, Fernando Jeremías
Vocal:	JARA CLAUDIO, Fleli Ricardo
Accesitario 1	IGNACIO CÁRDENAS, Severo
Accesitario 2	VIZCARRA ARBIZU, Walter

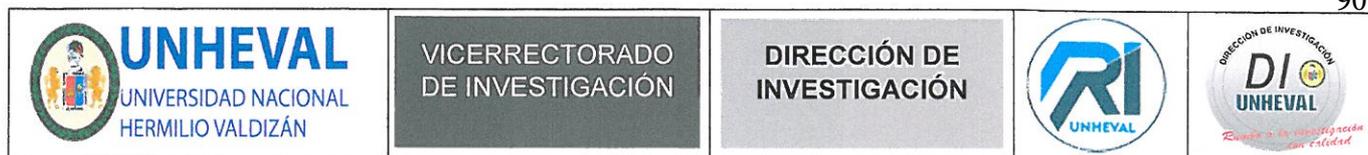

5. Declaración Jurada: (Ingrese todos los datos requeridos completos)

a) Soy Autor (a) (es) del Trabajo de Investigación Titulado: (Ingrese el título tal y como está registrado en el Acta de Sustentación)
"EFECTO DE LOS ABONOS ORGÁNICOS EN EL AGROECOSISTEMA DE CAFÉ (Coffea arábica L.) EN VILLA GLORIA, CHINCHAO - HUÁNUCO, 2021"
b) El Trabajo de Investigación fue sustentado para optar el Grado Académico ó Título Profesional de: (tal y como está registrado en SUNEDU)
TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO AGRÓNOMO
c) El Trabajo de investigación no contiene plagio (ninguna frase completa o párrafo del documento corresponde a otro autor sin haber sido citado previamente), ni total ni parcial, para lo cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias.
d) El trabajo de investigación presentado no atenta contra derechos de terceros.
e) El trabajo de investigación no ha sido publicado, ni presentado anteriormente para obtener algún Grado Académico o Título profesional.
f) Los datos presentados en los resultados (tablas, gráficos, textos) no han sido falsificados, ni presentados sin citar la fuente.
g) Los archivos digitales que entrego contienen la versión final del documento sustentado y aprobado por el jurado.
h) Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a la Universidad Nacional Hermilio Valdizan (en adelante LA UNIVERSIDAD), cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido del Trabajo de Investigación, así como por los derechos de la obra y/o invención presentada. En consecuencia, me hago responsable frente a LA UNIVERSIDAD y frente a terceros de cualquier daño que pudiera ocasionar a LA UNIVERSIDAD o a terceros, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar causas en la tesis presentada, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello. Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para LA UNIVERSIDAD en favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido del trabajo de investigación. De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Nacional Hermilio Valdizan.

6. Datos del Documento Digital a Publicar: (Ingrese todos los datos requeridos completos)

Ingrese solo el año en el que sustentó su Trabajo de Investigación: (Verifique la Información en el Acta de Sustentación)		2023	
Modalidad de obtención del Grado Académico o Título Profesional: (Marque con X según Ley Universitaria con la que inició sus estudios)	Tesis	X	Tesis Formato Artículo
	Trabajo de Investigación		Trabajo de Suficiencia Profesional
	Trabajo Académico		Otros (especifique modalidad)
Palabras Clave: (solo se requieren 3 palabras)	CAFÉ	ABONOS ORGÁNICOS	AGROECOSISTEMA
Tipo de Acceso: (Marque con X según corresponda)	Acceso Abierto	X	Condición Cerrada (*)
	Con Periodo de Embargo (*)		Fecha de Fin de Embargo:
¿El Trabajo de Investigación, fue realizado en el marco de una Agencia Patrocinadora? (ya sea por financiamientos de proyectos, esquema financiero, beca, subvención u otras; marcar con una "X" en el recuadro del costado según corresponda):			SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>
Información de la Agencia Patrocinadora:			

El trabajo de investigación en digital y físico tienen los mismos registros del presente documento como son: Denominación del programa Académico, Denominación del Grado Académico o Título profesional, Nombres y Apellidos del autor, Asesor y Jurado calificador tal y como figura en el Documento de Identidad, Título completo del Trabajo de Investigación y Modalidad de Obtención del Grado Académico o Título Profesional según la Ley Universitaria con la que se inició los estudios.



7. Autorización de Publicación Digital:

A través de la presente. Autorizo de manera gratuita a la Universidad Nacional Hermilio Valdizán a publicar la versión electrónica de este Trabajo de Investigación en su Biblioteca Virtual, Portal Web, Repositorio Institucional y Base de Datos académica, por 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. Se autoriza cambiar el contenido de forma, más no de fondo, para propósitos de estandarización de formatos, como también establecer los metadatos correspondientes.

Firma: 		
Apellidos y Nombres:	GONZALES ORBEZO KENI EDGAR	Huella Digital
DNI:	43155640	
Firma:		
Apellidos y Nombres:		Huella Digital
DNI:		
Firma:		
Apellidos y Nombres:		Huella Digital
DNI:		
Fecha: 29/12/2023		

Nota:

- ✓ No modificar los textos preestablecidos, conservar la estructura del documento.
- ✓ Marque con una X en el recuadro que corresponde.
- ✓ Llenar este formato de forma digital, con tipo de letra **calibri**, **tamaño de fuente 09**, manteniendo la alineación del texto que observa en el modelo, sin errores gramaticales (*recuerde las mayúsculas también se tildan si corresponde*).
- ✓ La información que escriba en este formato debe coincidir con la información registrada en los demás archivos y/o formatos que presente, tales como: DNI, Acta de Sustentación, Trabajo de Investigación (PDF) y Declaración Jurada.
- ✓ Cada uno de los datos requeridos en este formato, es de carácter obligatorio según corresponda.