

**UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGRONÓMICA**  
**CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGRONÓMICA**



---

**INFLUENCIA DE ABONOS ORGÁNICOS ENRIQUECIDOS CON CALCIO  
EN EL RENDIMIENTO DE FRESA (*Fragaria x ananassa* Duch. ex  
Lamarck) VARIEDAD SAN ANDREA EN ACLACANCHA -AMBO –  
HUÁNUCO**

---

**TESIS PARA OPTAR EL TITULO DE INGENIERO AGRONOMO**

**TESISTA**

**COTRINA NIETO, FRANZ XAVIER**

**ASESOR**

**Ing. M.Sc BRICEÑO YEN, HENRY**

**Huánuco - Perú**

**2022**

## **DEDICATORIA**

Para mis padres y hermana, pilares en mi vida en todo momento que han creído en mí, para cumplir mi meta.

EL TESISISTA

## **AGRADECIMIENTO**

A la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Facultad de Ciencias Agrarias,  
Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica

A los docentes de la Facultad de Ciencias Agrarias quienes se encargaron de  
mi formación profesional con mucha dedicación y esmero.

A mis amigos por haberme ayudado a realizar el presente trabajo.

EL TESISTA

## **INFLUENCIA DE ABONOS ORGÁNICOS ENRIQUECIDOS CON CALCIO EN EL RENDIMIENTO DE FRESA (*Fragaria x ananassa* Duch. ex Lamarck) VARIEDAD SAN ANDREAS EN AMBO – HUÁNUCO 2021.**

### **RESUMEN**

El reciente estudio de investigación titulado “*Influencia de abonos orgánicos enriquecidos con calcio en el rendimiento de fresa (fragaria x ananassa duch. ex lamarck) variedad san andreas en ambo – huánuco 2021*” tuvo como *objetivos*: Determinar la influencia de abonos orgánicos enriquecidos con calcio en el rendimiento y calidad de fresa (*Fragaria x ananassa Duch. ex Lamarck*) variedad Santa Andrea. La metodología fue cuantitativa experimental, los, tratamientos fueron: T1 (Guano de isla +Calcio), T2 (Compost/EM + Calcio), T3 (Humus de lombriz + Calcio), T4 (Fertilizante N P K). Las variables evaluadas fueron: número de fruto/ planta y peso de fruto/planta. Los resultados, para número de frutos por planta, no mostraron variabilidad en los promedios; sin embargo, el tratamiento que mejor se comportó, según un gráfico de frecuencia, fue T1 (guano de isla +Calcio). Con relación al peso del fruto / planta, hubo variabilidad significativa en los promedios de los tratamientos, siendo el tratamiento T1 (guano de isla +Calcio), el que mejor respondió con un promedio de 100,17 gramos/planta, seguido del T3 (Humus de lombriz + Calcio), con un promedio de 99.26 gramos/planta. T2 (Compost/EM + Calcio) y T0 (fertilizante químico) con valores de 97.92 gramos/planta y 93,66 gramos/planta respectivamente. Se concluye que el tratamiento T1 (guano de isla + Calcio) fue el que más se destacó, refleja mayores rendimientos en el peso de los frutos/ planta, seguido de Humus de lombriz + Calcio, Compost/EM + Calcio, fertilizante químico, respectivamente.

**Palabras Claves:** abono orgánico, fertilizante inorgánico, rendimiento fresa

## ABSTRACT

The recent research study entitled 'Influence of organic fertilizers enriched with calcium on the yield of strawberry (Fragaria x ananassaduch. Ex lamarck) variety santa andreas in ambo - huánuco 2021' had as objectives: To determine the influence of organic fertilizers enriched with calcium in the yield and quality of strawberry (Fragaria x ananassaDuch. ex Lamarck) variety Santa Andrea. The methodology was quantitative experimental, the treatments were: T1 (Island Guano + Calcium), T2 (Compost / EM + Calcium), T3 (Worm Humus + Calcium), T4 (Fertilizer N P K). The variables evaluated were: number of fruit / plant and weight of fruit / plant. The results, for number of fruits per plant, did not show variability in the averages; however, the treatment that performed the best, according to a frequency graph, was T1 (island guano + Calcium). Regarding the weight of the fruit / plant, there was significant variability in the averages of the treatments, being treatment T1 (island guano + Calcium), the one that best responded with an average of 100.17 grams / plant, followed by T3 (Worm humus + Calcium), with an average of 99.26 grams / plant. T2 (Compost / EM + Calcium) and T0 (chemical fertilizer) with values of 97.92 grams / plant and 93.66 grams / plant respectively. It is concluded that the treatment T1 (island guano + Calcium) was the one that stood out the most, reflecting higher yields in fruit / plant weight, followed by Worm Humus + Calcium, Compost / EM + Calcium, chemical fertilizer, respectively.

**Keywords:** organic fertilizer, inorganic fertilizer, strawberry yield

## ÍNDICE

<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>2</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>3</b>
<b>ÍNDICE .....</b>	<b>6</b>
<b>INTRODUCCION .....</b>	<b>9</b>
<b>CAPITULO I .....</b>	<b>10</b>
<b>PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>10</b>
<b>1.1. Descripción del problema .....</b>	<b>10</b>
<b>1.2. Formulación del problema .....</b>	<b>11</b>
<b>1.3. Objetivos.....</b>	<b>12</b>
<b>1.4. Justificación.....</b>	<b>12</b>
<b>1.5. Limitaciones.....</b>	<b>13</b>
<b>1.6. Hipótesis.....</b>	<b>13</b>
<b>1.7. Variables .....</b>	<b>13</b>
<b>1.8 Operacionalizacion de variable.....</b>	<b>14</b>
<b>CAPITULO II .....</b>	<b>15</b>
<b>MARCO TEORICO .....</b>	<b>15</b>
<b>2.1. ANTECEDENTES.....</b>	<b>15</b>
<b>2.2 Bases Teóricas .....</b>	<b>16</b>
<b>2.2.1. Origen de la fresa .....</b>	<b>16</b>
<b>2.2.2. Clasificación taxonómica .....</b>	<b>16</b>
<b>2.2.3. Características botánicas de la fresa .....</b>	<b>17</b>
<b>2.2.4. Ciclo fenológico de la fresa.....</b>	<b>18</b>
<b>2.2.5. Requerimientos Edafoclimáticos .....</b>	<b>19</b>
<b>2.2.6. Requerimientos Nutricionales .....</b>	<b>19</b>
<b>2.2.7. Calidad de fresa.....</b>	<b>24</b>
<b>CAPITULO III .....</b>	<b>27</b>
<b>MARCO METODOLOGICO.....</b>	<b>27</b>
<b>3.1. Ámbito.....</b>	<b>27</b>
<b>3.2. Población.....</b>	<b>27</b>
<b>3.3. Muestra .....</b>	<b>27</b>
<b>3.4. Nivel y tipo de estudio .....</b>	<b>28</b>
<b>3.5. Prueba de hipotesis.....</b>	<b>28</b>
<b>3.6. Métodos, Técnicas e instrumentos de recolección .....</b>	<b>31</b>
<b>3.7. Materiales y equipo .....</b>	<b>32</b>
<b>3.8. Tratamiento de estudio.....</b>	<b>32</b>

<b>3.9. Conducción de la investigación .....</b>	<b>35</b>
<b>3.10. Tabulación y análisis de datos.....</b>	<b>37</b>
<b>3.11. Consideraciones Éticos.....</b>	<b>38</b>
<b>CAPITULO IV.....</b>	<b>39</b>
<b>RESULTADOS DE LA INVESTIGACION.....</b>	<b>39</b>
<b>4.1. Numero de frutos por planta .....</b>	<b>39</b>
<b>4.2. Pesos de frutos por plantas.....</b>	<b>41</b>
<b>CAPITULO V.....</b>	<b>44</b>
<b>DISCUSIÓN.....</b>	<b>44</b>
<b>CONCLUSIÓN .....</b>	<b>46</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>47</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>53</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro N° 1.</b> Operacionalización de variables.....	14
<b>Cuadro N° 2.</b> Ciclo fenológico de la fresa.....	18
<b>Cuadro N° 3.</b> Importancia de los Microorganismos Eficaces; <b>Error! Marcador no definido.</b>	
<b>Cuadro N° 4.</b> Riqueza de Nutriente de Guano de Isla.....	22
<b>Cuadro N° 5.</b> Análisis Físico Químico MAXSCAL (Calcio).....	24
<b>Cuadro N° 6.</b> Plagas de la Fresa.....	25
<b>Cuadro N° 7.</b> Enfermedades de la Fresa.....	26
<b>Cuadro N° 8.</b> Fuente de variación y grados de libertad de ANDEVA .....	29
<b>Cuadro N° 9.</b> Tratamientos en estudio.....	33
<b>Cuadro N° 10.</b> Aleatorización.....	33
<b>Cuadro N° 11.</b> Riqueza nutricional de fertilizante a utiliza .....	33
<b>Cuadro N° 12.</b> Riqueza nutricional de Guano de isla.....	33
<b>Cuadro N° 13.</b> Requerimiento nutricional en fresa (G. de isla) .....	33
<b>Cuadro N° 14.</b> Riqueza nutricional de Compost con EM .....	33
<b>Cuadro N° 15.</b> Requerimiento nutricional (Compst/EM).....	34
<b>Cuadro N° 16.</b> Riqueza nutricional de humus de lombriz .....	34
<b>Cuadro N° 17.</b> Requerimiento nutricional (humus de lombriz) .....	34
<b>Cuadro N° 18.</b> Requerimiento nutricional(calcio).....	34
<b>Cuadro N° 19.</b> Dosis de los abonos orgánicos.....	35
<b>Cuadro N° 20.</b> Tabulación de la base de datos .....	37
<b>Cuadro N° 21.</b> Análisis de Varianza del número de frutos por plantas.....	39
<b>Cuadro N° 22.</b> Prueba estadística de Tukey al 5% de probabilidad para número de frutos .....	40
<b>Cuadro N° 23.</b> Análisis de Varianza del peso de frutos por plantas .....	41
<b>Cuadro N° 24.</b> Prueba estadística de Tukey al 5% de probabilidad para peso de frutos/ planta.....	42
<b>Cuadro N° 25.</b> Coeficientes de correlación.....	43



## INTRODUCCION

La fresa (*Fragaria x ananassa Duch ex lamarck*), conocida como frutilla en Argentina y fresón en España, es una especie hortícola que se cultiva en todo el mundo, es de alto consumo en los países desarrollados. La tendencia de producción, se mantiene en crecimiento. Ministerio de agricultura y Riego 2021 (MINAGRI).

Pertenece a la familia de las rosáceas, es una planta herbácea, perenne y rastrera, ciclo de vida corto, pero puede llegar a mantenerse hasta 5 años, en el campo. Para fines comerciales, se cultiva de forma anual o bianual (Alvarado, citado por Arauz y Mendioroz 2008)

Es una especie hortícola, que se adapta a diferentes climas y suelos. Con manejo convencional, en el año 2019, en Perú se sembró alrededor de 1837 ha, de fresa sobresaliendo en Lima 96.5 % seguido por la Libertad 1.4 %, Apurímac 1.2 %, Arequipa 0.4 %.(Ministerio de Agricultura, 2021), sin embargo, desde hace algún tiempo, se está implementando la utilización de abonos orgánicos con la finalidad de mejorar los rendimientos del cultivo, que permita al agricultor mejorar la fertilidad de sus terrenos, y aumentar los rendimientos a bajos costos de producción (Medina 2015)

Bajo esta premisa. la presente investigación pretende evaluar influencia de abonos orgánicos enriquecidos con calcio en el rendimiento de fresa (*fragaria x ananassa duch. ex lamarck*) variedad Santa Andreas en Ambo – Huánuco 2021

# CAPITULO I

## PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 1.1. Descripción del problema

Hoy en día el desafío más importante de la sociedad es la preservación de la biodiversidad agrícola, es la conservación de los suelos y de la materia orgánica. El uso cada vez creciente de fertilizantes tiene consecuencias negativas como la degradación biológica del suelo. Este contexto, induce hacia un cambio en el paradigma del proceso de producción, por ejemplo, la una agricultura ecológica u orgánica y por tanto contribuir con la sostenibilidad ambiental y del uso sostenible de los recursos naturales para la producción de alimentos.

La fresa es uno de los productos agrícolas cotizados en el mercado y siendo preferido por los consumidores por tener características como un sabor delicioso y peculiar, sobre todo un gran valor nutricional, dichas frutas están cada vez más presentes en los mercados. (Hummer y Hancock, 2009), Son frutos, de texturas únicas y agridulce; se consumen por tener alto contenido en agua y fibra. En el valle de Huánuco, ha alcanzado una gran importancia económica en los agricultores. (Fonseca 2015),

En la provincia de Ambo, región Huánuco, el cultivo de fresa es generalmente convencional, los agricultores utilizan fertilizantes químicos que afectan la fertilidad del suelo, perjudicando a los microorganismos y los productos obtenidos, presentan residuos de agrotóxicos. El concepto de la sostenibilidad y la tendencia del consumo de productos ecológicos, hacen de una demanda creciente de fresas sin residuos de agrotóxicos; por ello es una alternativa la producción de estas frutas utilizan abonos orgánicos, que repercutirá en la mejora del rendimiento y calidad, por lo tanto, mejorará la rentabilidad de los agricultores e incrementará la demanda del consumo de la fresa.

La utilización del abono orgánico, está incrementando en cultivos intensivos, porque mejoran las características físicas, químicas y biológicas del suelo, proporcionan fertilidad al cultivo a bajo costo (Molina 2014).

Estos abonos, mejoran la fertilidad de los suelos, los cuales son complementados por las prácticas de abonamiento que realizan los agricultores. En el cultivo de fresa, es importante el complemento entre el abonamiento orgánico y el uso del silicio y calcio. El silicio tiene un efecto doble en el sistema planta – suelo, refuerza la protección contra enfermedades, ataques de insectos y condiciones climáticas desfavorables y optimiza la fertilidad del suelo mejorando sus propiedades físicas. El calcio es importante porque evita o retrasa el ablandamiento de los frutos durante su maduración y proporciona rigidez a las paredes celulares de la planta (Félix *et al.* 2008).

A través de los aportes de nutrientes del abonamiento orgánico, se forman compuestos que conservan y multiplican la actividad microbiana, (Félix *et al.* 2008); sus incorporaciones en el terreno permiten soltura, fertilidad y retención de humedad a los suelos, con el cual se estimula el desarrollo de plantas, los rendimientos, la productividad y la calidad de los frutos.

Por todo lo expuesto, la investigación a realizar, busca validar una propuesta técnica de abonamiento orgánico para mejorar rendimiento y conservar la calidad de los suelos en el cultivo de fresa bajo las condiciones del lugar de estudio.

## **1.2. Formulación del problema**

### **Problema general**

¿Cuál será la influencia de los abonos orgánicos, enriquecidos con calcio en el rendimiento de fresa (*Fragaria x ananassa* Duch ex Lamarck) variedad San Andreas en Aclacancha - Ambo – Huánuco?

**Problemas específicos:**

1. ¿Cuál será el efecto de abonos orgánicos más calcio en el rendimiento de fresa (*Fragaria x ananassa* Duch ex Lamarck) variedad San Andrea en el número de frutos?
2. ¿Cuál será el efecto de abonos orgánicos más calcio en el rendimiento de fresa (*Fragaria x ananassa* Duch ex Lamarck) variedad San Andrea en el peso de frutos?

**1.3. Objetivos****Objetivo general:**

Evaluar el efecto de los abonos orgánicos, enriquecidos con calcio en el rendimiento de fresa (*Fragaria x ananassa* Duch. ex Lamarck) variedad San Andrea Aclacacancha - Ambo – Huánuco.

**Objetivos específicos**

1. Evaluar el efecto de abonos orgánicos, enriquecidos con calcio en el número de frutos en fresa (*Fragaria x ananassa* Duch. ex Lamarck) variedad San Andrea.
2. Determinar el efecto de abonos orgánicos, enriquecidos con calcio en el peso de frutos en fresa (*Fragaria x ananassa* Duch. ex Lamarck) variedad San Andrea.

**1.4. Justificación**

EL proyecto aduce económicamente, debido a que se busca una alternativa que permita incrementar los rendimientos de manera sostenida a menor costo, a lo que conlleva a mayores ingresos a los productores, el cual implica, desde un punto de vista social, tener acceso a calidad de vida.

Ambientalmente se justifica porque su impacto será positivo a nivel del suelo, ya que propiciará el mantenimiento de la fertilidad de los mismos.

### 1.5. Limitaciones

No hubo limitaciones

### 1.6. Hipótesis

#### Hipótesis general

La aplicación de los abonos orgánicos, enriquecidos con calcio tendrá efecto significativo en el rendimiento de fresa (*Fragaria x ananassa* Duch. ex Lamarck) variedad San Andrea en, Aclancancha – Ambo – Huánuco

#### Hipótesis específicas

1. La aplicación abonos orgánicos más calcio incrementa el número de frutos en fresa (*Fragaria x ananassa* Duch. ex Lamarck) variedad San Andrea tendrá efecto significativo.
2. La aplicación abonos orgánicos más calcio incrementa en el peso de frutos en fresa (*Fragaria x ananassa* Duch. ex Lamarck) variedad San Andrea tendrá efecto significativo.

### 1.7. Variables

#### Variable independiente:

- Compost con EM más Calcio
- Guano de isla más Calcio
- Humus de lombriz más Calcio

#### Variable dependiente: Componentes de Rendimiento

- ✓ Número de fruto por planta
- ✓ Peso de fruto

### Variable interviniente

- ✓ Condiciones edafoclimáticas.

### 1.8 Operacionalización de variable

**Cuadro N° 1.** Operacionalización de variables

VARIABLES		DIMENSIONES	INDICADORES
Independiente	Abonos Orgánicos	Compost con EM	5000kg/ha
		Guano de isla	1000 kg/ha
		Humus lombriz de	6666 kg/ ha
	Fertilizante simple	N-P-K	Testigo
Dependiente	Componentes Rendimiento	Desarrollo reproductivo	Número de fruto
			Peso de fruto
Interviniente	Condiciones edafoclimaticas	Suelo	Análisis de suelo
		Clima	Temperatura
			Humedad

**Fuente:** Elaboración propia (2021)

## CAPITULO II

### MARCO TEORICO

#### 2.1. ANTECEDENTES

Medina (2015) en el estudio “*Evaluación de cuatro abonos orgánicos en la producción de fresa*”, concluye que el testigo fue el que tuvo mejor rendimiento (81,5%) en promedio, Sin embargo, con relación al peso de la fruta, el T3 presentó el mejor valor (282,5 gramos), los números de frutos del T3 y el T1 registraron superiores valores de 19,5 y 19,3 frutos respectivamente. El T1 fue el que presentó mejor rentabilidad (52,74%) y una relación beneficio /costo de 1,53, es decir que los ingresos fueron la mitad de la inversión ocasionada.

Mena, *et.al.* (2017) en su estudio trabajaron con 3 dosis de abonamiento químico y 3 dosis de abonamiento orgánico. Los resultados demuestran que no hubo significancia sobre la calidad de frutos. Los tratamientos reflejaron que hubo mejores respuestas con abono orgánico, en comparación con los fertilizantes químicos.

Vargas (2018) en su trabajo de investigación, determinó rendimientos en dos variedades de fresa (Aroma y Monterrey) utilizando humus y estiércol de ovino como abono orgánico. La variedad Aroma: alcanzó mayor rendimiento con el Tratamiento Humus 20TM/Ha. La variedad Monterrey, el mayor rendimiento se alcanzó con el tratamiento Humus 20TM/Ha + tierra agrícola. Conclusiones: La variedad Aroma y Monterrey arrojaron rendimientos diferenciales, con los tipos de abonos orgánicos utilizados, La variedad Aroma se comportó mejor con el humus a 20 toneladas/Ha y la Variedad Monterrey se comportó mejor con la mezcla humus a 20 toneladas/Ha + tierra agrícola

Galarraga (2015) Su estudio, tuvo como objetivo determinar rendimiento con diferentes dosis de fertilización orgánica con humus de lombriz, utilizando las variables peso total de frutos, longitud de frutos y diámetro de frutos. En este estudio, solo hubo diferencia significativa para la variable longitud de

fruto. El tratamiento 3 fue el de mejor comportamiento manifesto en los ensayos

Romero *et al* (2012). En su trabajo de investigación. Las variables estudiadas fueron número de estolones, largo de estolones, diámetro polar, ecuatorial, número de fruto y peso de frutos. Los resultados demostraron que hubo diferencias significativas para las variables diámetro polar, diámetro ecuatorial, peso de fruto por semana y periodo. Conclusiones: La fertilización orgánica tuvo mejores rendimientos que la fertilización química en los diferentes periodos analizados.

## 2.2 Bases Teóricas

### 2.2.1. Origen de la fresa

Algunos autores consideran que la fresa es chilena, y fue llevada a Europa, en donde fue utilizada como base para la constitución del híbrido *Fragaria x ananassa*, al cual pertenecen todas las variedades de fresas difundidas actualmente. (Zipmec citado por Medina 2015).

El origen de los nuevos híbridos de fresas, es relativamente reciente, datan del siglo XIX. Molina (2014). Es una planta herbácea, rastrera, de porte de cumbe, se propaga por estolones, El fruto es el receptáculo de la flor, se torna carnoso y azucarado, de forma redonda o acorazonada, con colores verde en su estado inmaduro a rojo cuando madura. Cano (2015).

### 2.2.2. Clasificación taxonómica

Clasificación Taxonómica de la planta de fresa.

<b>Reino</b>	<b>Plantae</b>
<b>Division</b>	<b>Magnoliophyta</b>
<b>Clase</b>	<b>Magnoliopsida</b>
<b>Orden</b>	<b>Rosales</b>
<b>Familia</b>	<b>Rosaceas</b>
<b>Genero</b>	<b>Fragaria</b>
<b>Especie</b>	<b>Fragaria x ananassa</b>
<b>Nombre comun</b>	<b>Fresa</b>

**Fente:** (Proexant citado por Lozada 2011)



### **2.2.3. Características botánicas de la fresa**

#### **Raíz**

Son un conjunto de raíces y raicillas, dando a lugar a un sistema radicular fasciculado, las primeras presentan cambium vascular y suberoso, y la segunda son adventicias, colores más claros y vida corta, en tanto que las suberosas son perennes. Existe variabilidad en la profundidad del sistema radicular, el cual depende de múltiples factores, pero por lo general, se encuentran en los primeros 25 cm. (Chiqui y Lema 2010).

#### **Tallo**

El tallo es una roseta basal o corona, por presentar forma cónica, en la que se observan numerosas escamas foliares. Posee ramificaciones laterales, largas y delgadas, que a su vez se pueden ramificar, llamados estolones. En condiciones óptimas, la planta produce aproximadamente 100 plantas, tomadas de los estolones, que son utilizadas como material de propagación para otros sembradíos. (Aráuz y Mendioróz 2008).

#### **Hoja**

Las hojas se insertan en la corona del tallo, con limbo compuesto trifoliado, presentan bordes aserrados. (Medina 2015). Cada foliolo posee su propio pecíolo, que se unen en un pecíolo principal. Las hojas se ubican en la corona en forma de espiral. Posee un número significativo de estomas, el cual hace a esta especie muy sensible al estrés hídrico. (Aráuz y Mendioróz 2008).

#### **Flores**

Las inflorescencias se desarrollan a partir de yema terminales o axilares de. La flor, de color blanco-rosado, pueden ser hermafroditas o unisexuales, compuesta de 5-6 pétalos, con un aproximado de 20 a 35 estambres y con muchos pistilos. Cada óvulo fecundado conforma un fruto de tipo aquenio. (Chiqui y Lema 2010). El desarrollo de los aquenios, da lugar al "fruto" del fresón. (Medina 2015).

## Fruto

Es un se conoce botanicamente hablando como eterio, por ser un poli-aquenio, la parte comestible es el receptaculo. La forma varia con la variedad y el color en la madurez puede ser rosaceo hasta rojo purpura. Puede haber frutos con el "corazón" vacío, porque la parte central puede estar poco desarrollada, (Medina 2015).

### 2.2.4. Ciclo fenológico de la fresa

Fajardo (2014) indica que las etapas de desarrollo del cultivo de fresa son: vegetativa, ( brotación, desarrollos de las hojas, desarrollo de las partes vegetativas), reproductiva ( principio del organo floral, floración) y productiva (formación del fruto y maduración del fruto). El proceso es el siguiente:

**Cuadro N° 2.** Ciclo fenológico de la fresa

<b>Etapa vegetativa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Brotación: letargo, las yemas principales comienzan a crecer.</b></li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Desarrollo de las hojas: de las primeras hojas emergentes, primeras hojas desplegadas hasta nueve o más hojas desplegadas.</b></li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Desarrollo de las partes vegetativas cosechables: comienzo de la formación de estolón (de 2 cm de longitud), brotes de hijos de la planta para ser trasplantado.</b></li> </ul>
<b>Etapa reproductiva</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Aparición de órgano floral: primeras yemas florales salidas.</b></li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Floración: primeras flores abiertas, plena floración y caída de pétalos.</b></li> </ul>
<b>Etapa productiva</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Formación del fruto.</b></li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Maduración del fruto.</b></li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Senescencia y comienzo del reposo vegetativo.</b></li> </ul>

**Fuente:** Fajardo (2014)

## **2.2.5. Requerimientos Edafoclimáticos**

### **Clima**

El cultivo se adecua a muchos climas. Las hojas parte soportan heladas, pero las flores mueren con temperaturas menores a 0 °C. También es un cultivo que soporta alta temperatura, pudiendo llegar hasta 55 °C. el fructificación presenta mejores resultados a 15-20 °C de media anual. Se adapta a un régimen pluviométrico que oscila entre 600 mm hasta aproximado 2000 mm durante el ciclo del cultivo otoñal. (Padilla 2013).

### **Suelo**

El cultivo de la fresa prefiere suelos arenoso o franco-arenoso aireados, bien drenados, con alta capacidad de retención de agua, y favorable fertilidad. Con pH entre 6 y 7. (Padilla 2013).

### **Riego**

Los riegos dependen a diferentes factores como la calidad de suelo, cultivo, profundidad del agua en el suelo, nivel de humedad entre otros. Va en funcion de las necesidad de agua de las plantas. Antes de la floracion se debe suspender para que los frutos, no pierdan calidad, salen poco fragantes e insípidos (Alsina, citado por Medina 2015). Siempre debe permanecer en condicion de capacidad de campo, (ICAMEX citado por Cano 2015)

## **2.2.6. Requerimientos Nutricionales**

### **Nitrógeno**

Es un cultivo que demanda un buen volumen de Nitrógeno para su normal desarrollo.(Bolda,citado por Medina 2015). La cantidad que necesita el cultivo para un ciclo de produccion esta alrededor de un 20 g/m<sup>2</sup>. en el momento de la siembra. (Maldonado *et al.*, citado por Medina 2015).

### **Fósforo**

La función más importante del fósforo es la provisión y transferencia de energía que controla la mayoría de los procesos de la planta (Bolda citado por Medina 2015). La planta de fresa lo demanda para su desarrollo radical y en la floración, con un porcentaje aproximado de 10 g/m<sup>2</sup> de anhídrido fosfórico (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), aplicado a mitad de fondo y mitad de cobertura (Maldonado *et al.*, citado por Medina 2015).

### **Potasio**

Este nutriente regula el agua en las plantas y contribuye para el aumento del tamaño de los frutos (Orellana citado por Medina 2015). El potasio también estimula el desarrollo de compuesto que brinda resistencia a los tejidos, para control de plagas y enfermedades. (Maldonado y Hernández citado por Verdugo 2011). Aproximadamente 250 Kg de K<sub>2</sub>O por hectárea, necesita el cultivo para su desarrollo y producción, (Orellana citado por Medina 2015).

### **Calcio**

Este elemento interviene en la formación de las paredes celulares, lo que forma una barrera dura a los tejidos, para evitar ataque de hongos (Mendoza, citado por Verdugo (2011). Es necesario en suelos ácidos, a una ración de 240 Kg/ha, como mínimo para mantener una producción. (Orellana, citado por Medina 2011)

### **Magnesio**

El magnesio forma parte de los procesos de fotosíntesis, alrededor de 200 Kg por hectárea son necesarios en un cultivo de fresa. (Medina 2015)

### **Abonos Orgánicos Importancia**

En la agricultura ecológica, la utilización de los abonos orgánicos es de gran importancia, porque actúan en los suelos, mejorando propiedades físicas, químicas y biológicas. La implementación de abonos orgánicos en el cultivo, tiende a mejorar los rendimientos y la productividad de las cosechas,

además de ser sustituto de fertilizantes químicos, que tantos daños hacen al ambiente.

### **Propiedades físicas**

Por ser un material oscuro, adsorbe más iluminación solar, por lo que aumenta la temperatura del suelo, condición que permite facilidad en la absorción de los nutrientes. (Manual Agropecuario, tecnologías orgánicas de la Granja Integral Autosuficiente, 2002). Mejora la estructura de los suelos convirtiendo, los arcillosos en suelos más ligeros y los arenosos, lo lleva a ser más compactos. Otra característica es que permite el drenaje, retención de agua, aireación de los suelos, disminuyen la erosión y mejora la permeabilidad. (Enríquez 2013).

### **Propiedades químicas**

El abono orgánico aumenta la fertilidad porque mejoran el pH y la capacidad de intercambio catiónico del suelo, (Enriquez 2013). Es un corrector de salinidad. Ayuda con la solubilización de minerales como la cal y los fosfatos. (Manual Agropecuario, tecnologías orgánicas de la Granja Integral Autosuficiente, 2002).

### **Propiedades biológicas**

La materia orgánica en el suelo, permite mayor aireación y oxigenación del suelo con alta incidencia de la actividad radicular y microbiana aeróbica, con lo cual se favorece el desarrollo del cultivo y controla la multiplicación de agentes patógenos (Enríquez 2013)

### **Tipos de abonos orgánicos**

#### **Compost con EM**

Se produce con la descomposición de materia orgánica, tiene aspecto terroso, textura ligera, inodoro, con elementos bio orgánicas, con pH ácido, y mucho microorganismo benéfico, que fijan nitrógeno y solubilizan Fósforo y Potasio (N-P), lo cual facilita su aprovechamiento por las plantas. (Manual

Agropecuaria, tecnologías orgánicas de la Granja Integral Autosuficiente, 2002).

### Guano de isla

El guano de las islas es abono producido a base de excremento de las aves marinas. Es natural y ecológico. Aporta flora microbiana y materia orgánica, se mineraliza en el suelo, con liberación de nutrientes a través de un proceso microbiológico. Posee alto contenido de NPK y otros microelementos (PROABONOS 2007). Forman agregados con los suelos, proporcionando soltura, porosidad y buena capacidad de intercambio catiónico y retención del agua. (Agrorural 2017).

**Cuadro N° 3.** Riqueza de Nutriente de Guano de Isla

ELEMENTO	FORMULA/SIMBOLO	CONCENTRACION
Nitrógeno	N	10 – 14 %
Fosforo	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	10 – 12%
Potasio	K <sub>2</sub> O	2 - 3%
Calcio	CaO	8%
Magnesio	MgO	0.50%
Azufre	S	1.50 %
Hierro	Fe	0.032%
Zinc	Zn	0.00002%
Cobre	Cu	0.024%
Manganeso	Mn	0.020%
Boro	B	0.016%

**Fuente:** Agrorural (2017)

### Humus de lombriz

Es un abono orgánico, obtenido del excremento de lombrices. Entre las ventajas que posee, aporta nutrientes y microorganismos benéficos a suelos y plantas. Se prepara con la técnica del compostaje donde se necesitan restos vegetales y estiércoles.

“Es un fertilizante abono que sirve como mejorador de suelo y enmienda orgánica, contiene elevada carga enzimática y bacteriana que aumenta la sociabilización de los nutrientes haciendo que sea asimilados inmediatamente por las raíces. Inhibe el desarrollo de bacterias y hongos que afectan las plantas. Transmite hormonas, proteínas y otras acciones humificadores directamente del terreno a la planta. Su color oscuro contribuye a la absorción de energía calórica. Neutraliza eventual presencia de contaminantes por su capacidad de absorción, aumenta la resistencia a heladas, favorece el desarrollo radicular”. (Barbado citado por Chiqui y Lema 2010.)

### **MaxCal (Calcio)**

Es un fertilizante 100% natural de uso agrícola, equilibra el ph de los suelos, reduce la acidez y optimiza la absorción de nutrientes, también, promueve el crecimiento radicular de la planta.(Minerales organicos 2018)

### **Calcio en las plantas**

La planta lo puede tomar de la solución del suelo como ión  $\text{Ca}^{2+}$  y como Ca intercambiable en los coloides del suelo. El Ca es importante en la integridad celular y permeabilidad de las membranas, tiene múltiples funciones en la fisiología celular de los vegetales. sobre las enzimas, interactúa con las fitohormonas y forma complejos intramoleculares y las enlaza entre sí. . (Román y Gutiérrez 1998)

La carencia de este elemento en la frutilla se manifiesta en un cortamiento de los estolones, reducción de tallos y raíces incluso hasta muerte de la planta. (Alsimá citado por Gómez y Vallejo 2015).

**Cuadro N° 4.** Analisis Fisico Quimico MAXSCAL (Calcio)

<b>ANÁLISIS</b>	<b>RESULTADO</b>
Sulfato de calcio	91.07%
Humedad	0.72%
Densidad aparente	0.88g/cm <sup>3</sup>
Aspecto	Polvo granulado
Color	Beige - Blanco
Olor	Inodoro

**Fuente:** Minerales orgánicos (2021)

### 2.2.7. Calidad de fresa

La calidad final de la fruta depende del porcentaje de la madurez y de sus propiedades organolepticas en el momento de la cosecha (Weston y Barth citado por Mena *et al* 2017).

#### **Madurez**

La fresa adquiere 3 tipos de madurez fisiologica para su consumo

- **Maduración Extra:** Las fresas son de calidad superior con desarrollo propios (color, sabor y tamaño) de la variedad. La coloración y el tamaño debe ser uniforme, sin defectos.
- **Maduración de Primera.** Las fresas se diferencia de las anteriores porque se permiten que posea defectos leves, en sus cualidades organolepticas
- **Maduración de Segunda.** frutas con defectos significativo, colores desiguales, falta de firmeza y de tamaño pequeñas (Castillejo 2011).

#### **Color:**

Las fresas se cosecha cuando aparece el color rojo en un 50% del fruto, que va depender del destino y del mercado, con sus características propias de la variedad. (castillejo 2011).






## Tamaño de la fresa

El tamaño de la fresa varía dependiendo de la variedad de la planta, y en las condiciones ambientales donde se desarrolla. (castillejo 2011)

## Plagas y Enfermedades


Las plagas y la enfermedad ocasionan muchas pérdidas económicas al cultivo de la fresa, el mejor método para su control es utilizando estrategias de manejo integrado del cultivo (ICM), el cual consiste en un control racional y eficaz con el empleo de control biológico, químico, manejo poblacional, control etiológico, etc. respetando el medio ambiente y optimizando los recursos.

**Cuadro N° 5.** Plagas de la Fresa

Plagas	Daño	Imagen
<b>Mosca blanca</b> ( <i>Trialeurodes vaporariorum</i> )	El daño es ocasionado por las ninfas, que son inmóviles (sólo se mueven las más pequeñas), se alimentan del tejido de las hojas, deteniendo el crecimiento de la planta y reduciendo la cantidad de azúcar de las hojas y de los frutos.	
<b>Trips</b> ( <i>Frankliella occidentalis</i> )	Con su estilete dañan las flores y los frutos, llegando a deformarlos como reacción a su saliva toxica	
<b>Araña roja</b> ( <i>Tetranychus urticae</i> Koch)	tanto las ninfas como los adultos ocasionan daño en el cultivo. Se localizan en el envés de las hojas y los síntomas de daño pueden notarse sobre los frutos, los cuales toman un color rojo óxido. Las hojas se toman pálidas y	

Fuente: Bolda (2015), Verdugo (2011), Fonseca (2015)

Cuadro N° 6. Enfermedades de la Fresa

Enfermedades	Daño	Imagen
<b>Podredumbre gris (<i>Botrytis cinerea</i>)</b>	El hongo daña el fruto produciendo un ablandamiento y cuando es muy severo se cubre completamente con vello gris.	
<b>Mancha purpura (<i>Mycosphaella fragariae</i>)</b>	Hongos que ataca a las hojas preferiblemente, Es una mancha de forma circular de 2 a 3 mm. . Varias lesiones se pueden juntar y causar la muerte de la hoja	
<b>Oidio (<i>Oidium fragariae</i>)</b>	Hongo que produce decoloración y deformación en el follaje y también puede atacar las ramas y el tallo. Se manifiesta como una pelusa blanquecina sobre ambas caras de la hoja.	

Fuente: Fonseca (2015), Verdugo (2011), (Lozada 2011)

## **CAPITULO III**

### **MARCO METODOLOGICO**

#### **3.1. Ámbito**

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en la localidad de Aclacancha, distrito y provincia de Ambo – Huánuco cuya ubicación política y posición geográfica es la siguiente.

##### **Ubicación política:**

Región	: Huánuco
Provincia	: Ambo
Distrito	: Ambo
Lugar	: Aclacancha

##### **Posición geográfica:**

Latitud sur	: 10° 8' 66"
Longitud oeste	: 76°10' 22"
Altitud	: 2 471 msnm

#### **3.2. Población**

Se consideró como población global a 800 plantas en toda el área experimental.

#### **3.3. Muestra**

La muestra estuvo constituida por 50 plantas del área experimental, se tomaron 6 plantas por área netas experimentales haciendo un total de 96 plantas/área neta experimental a evaluar. Tipo de muestreo fue probabilístico en su forma de Muestreo Aleatorio Simple (MAS)

### 3.4. Nivel y tipo de estudio

#### Nivel de estudio

El nivel de la investigación es experimental porque se manejó la variable independiente (abonos orgánicos, enriquecido con calcio) y se medirá el efecto en la variable dependiente (rendimiento) y se comparará con un testigo.

#### Tipo de estudio

La investigación se realizó en el marco del paradigma cuantitativo y el estudio será de tipo aplicado porque se recurre al conocimiento científico sobre abonos orgánicos, calcio y condiciones del distrito para generar nuevos conocimientos tecnológicos y evaluar sus efectos en rendimiento del cultivo de fresa en Aclacancha, Ambo-Huánuco.

### 3.5. Prueba de hipótesis

#### 3.5.1. Diseño de la investigación

El ensayo, en forma de Diseño de Bloques Completos Aleatorizados (DBCA), consistió en 3 tratamientos y un control dividido en repeticiones, para un total de 16 unidades experimentales.

#### Modelo aditivo lineal:

$$Y_{ij} = \mu + t_i + \beta_j + E_{ij}$$

Donde :

$i = 1,2,3,4 \dots \dots \dots T$  (*N° de tratamientos*)

$J = 1,2,3,4 \dots \dots \dots r$  (*N° de repeticiones, bloques*)

Donde:

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

$\mu$  = *media poblacional*

$T_i$  = Efecto verdadero del  $i$  esimo tratamiento,  $i = 1,2 \dots \dots \dots T$  N° tratamiento

$\beta_j$  = efecto verdadero del  $j$  esimo bloque

$E_{ij}$  = error experimental

## Estadística del análisis de varianza

Para la prueba de hipótesis el cual se utilizó fue la técnica estadística del análisis de varianza (ANDEVA) para poder decretar la significación de los respectivos tratamientos y repeticiones al 5 y 1 %. Para realizar la prueba de paralelismo de promedios de los tratamientos, se usó la prueba de significación TUKEY a un nivel de significancia del 5 y 1%.

**Cuadro N° 7.** Fuente de variación y grados de libertad de ANDEVA

F.V.	GL	SC	CM	FC
Bloques	r-1	$\Sigma(x.j)2/t - (\Sigma x.)2/t.r$	$\underline{SCb/r-1}$	SCT/SC E
Tratamiento	t-1	$\Sigma(x.i)2/r - (\Sigma x.)2/t.r$	$\underline{Sct/t-1}$	SCB/SC E
Error Exp.	(r-1)(t-1)	$SCto - (Sct + SCb)$	$\underline{SCe/(t-1)(r-1)}$	
Total	Tr-1	$\Sigma(xij)2 - (\Sigma x.)2/t.r$		

En casos necesarios, se utilizaron otros estadísticos y pruebas paramétricas, como la regresiones y correlaciones.

### 3.5.2. Medidas del campo experimental

#### Campo experimental

Área total del campo experimental	: 200.00 m <sup>2</sup>
Área experimental (10 x 4 x 16)	: 160.00 m <sup>2</sup>
Área de caminos (200 – 160)	: 40.00 m <sup>2</sup>
Área neta experimental total de campo (3x1.5x16)	: 72 m <sup>2</sup>

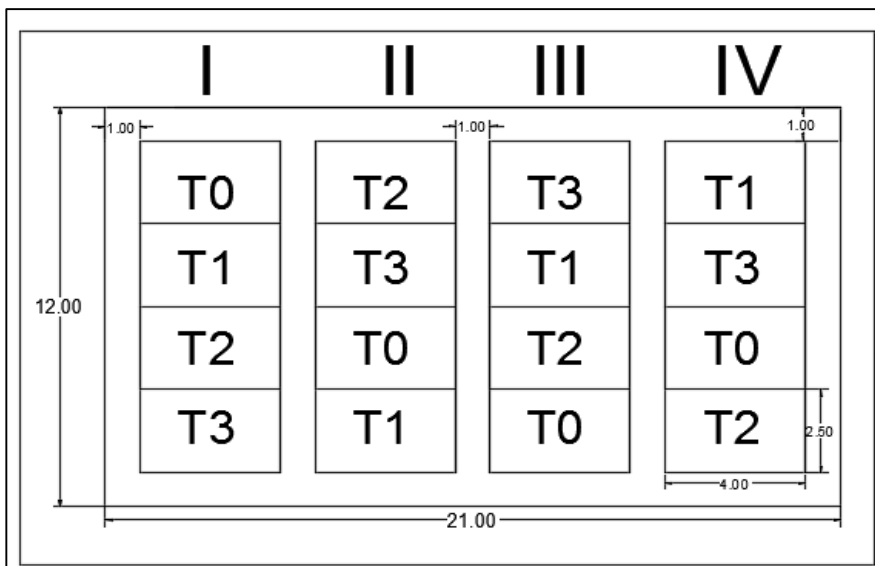
#### Bloques

Número de bloques	: 04
Número de tratamiento por bloque	: 04
Largo de bloques	: 10.00 m
Ancho del bloque	: 4.00m
Área total del bloque	: 160.00 m <sup>2</sup>
Ancho de calles	: 1m

### Parcelas experimentales

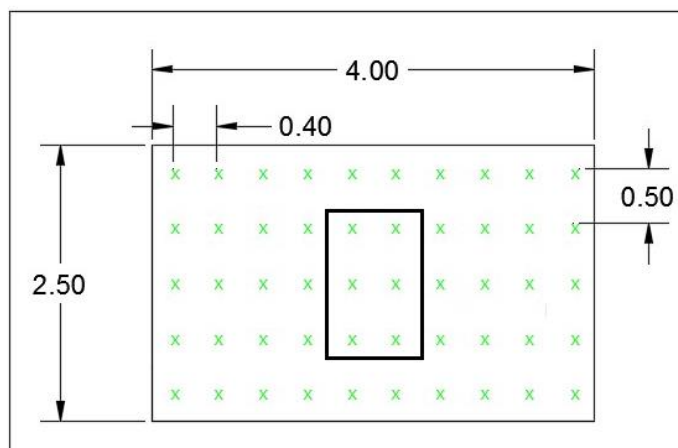
Longitud	: 2.50 m
Ancho	: 4.00 m
Área experimental (2.5 x 4)	: 10.00 m <sup>2</sup>
Área neta experimental (3 x 1.5)	: 4.50 m <sup>2</sup>

**Figura N° 1.** Distribución al azar de parcelas experimental



T0= Fertilizante (N P K)  
 T1= Guano de isla + Calcio  
 T2= Compost/EM + Calcio  
 T3= Humus de lombriz + Calcio

**Figura 02.** Croquis de parcela experimental



### **3.5.3. Indicadores a registrar**

Se realizó las siguientes evaluaciones

#### **a) Número de frutas por plantas**

Para establecer el número de frutas por planta, se computaron las frutas de las plantas del área neta experimental, se seleccionaron en frutos de primera, y se expresará en unidades.

#### **b) Peso de frutos**

Se registró su peso por el área neta experimental, se procedió con el cálculo de los promedios de frutos para luego estimar el peso expresado en (g) con la ayuda de una balanza de precisión.

### **3.6. Métodos, Técnicas e instrumentos de recolección**

#### **a) Técnicas bibliográficas**

##### **Fichaje**

En este caso se dispuso a utilizar para construir el marco teórico y la bibliografía

##### **Análisis de contenido**

Se utilizó para asumir las ideas de dichos autores, para poder componer el proyecto teórico de la investigación con resumen, fichas, trabajos de investigación etc.

**Bases de datos en línea:** revistas científicas indexadas.

#### **b) Técnicas de campo**

##### **La observación**

Permitió directamente la recolección de datos en cuanto al número, peso del fruto

### **c) Instrumento de campo**

#### **Libreta de campo**

Se usó para toma de datos de las actividades realizadas

### **3.7. Materiales y equipo**

#### **Materiales**

- Plántulas de fresa
- Wincha
- Cuaderno de campo
- Lapicero
- Estaca
- Cordel
- Yeso
- Picos
- Tijera de podar

#### **Insumos**

- Plántulas de fresa
- Abonos orgánicos: guano de isla, compost con EM, humus de lombriz
- Minerales orgánicos: calcio

#### **Equipos**

- Cámara fotográfica
- Calculadora
- Computadora
- Mochila fumigadora de 20 L

### **3.8. Tratamiento de estudio**

En el presente trabajo de investigación se dispuso a estudiar los efectos de abonos orgánicos enriquecidos con calcio en el rendimiento de fruto de la fresa, formado de 4 tratamientos incluido un testigo.



**Cuadro N° 8.** Tratamientos en estudio

Tratamientos	Clave	kg/ ha	Dosis: gr/planta
Fertilizantes simples (N P K)	T0	217-347-241	11
Guano de islas + Calcio	T1	1000 +1350	
Compost/EM + Calcio	T2	5000 +1350	
Humus de lombriz + Calcio	T3	6666 +1350	

**Fuente:** Elaboración propia (2021)

**Cuadro N° 9.** Aleatorización

Tratamientos	PARCELAS			
	I	II	III	IV
1°	T 0	T2	T 3	T1
2°	T1	T3	T1	T3
3°	T2	T0	T2	T0
4°	T3	T1	T0	T2

**Fuente:** Elaboración propia (2021)

**Cuadro N° 10.** Riqueza nutricional de fertilizante a utiliza

(Urea) N	(SFT) P	(KCL) K
46	46	60

**Fuente:** Molinos & Cia (2021)

**Cuadro N° 11.** Riqueza nutricional de Guano de isla

N	P	K	Ca
10 %	10%	5%	8%

**Fuente:** agrorural (2017)

**Cuadro N° 12.** Requerimiento nutricional en fresa (G. de isla)

Item	N	P	K	Ca
Formula nutricional	100	70	150	70
Cantidad de fuente (kg/ha)	1000			
Cant. gr/plant.				

**Fuente:** Elaboración propia (2021)

**Cuadro N° 13.** Riqueza nutricional de Compost con EM

N	P	K	Ca
2%	1.5%	2%	1%

**Fuente:** Bioabonos (2018)

**Cuadro N° 14.** Requerimiento nutricional (Compst/EM)

Item	N	P	K	Ca
Formula nutricional	100	70	150	70
Cantidad de fuente (kg/ha)	5000			
Cant. gr/plant.				

**Fuente:** Fuente: Elaboración propia (2021)

**Cuadro N° 15.** Riqueza nutricional de humus de lombriz

N	P	K
1.5	2.6	0.48

**Fuente:** Humuz pachacamac (2021)

**Cuadro N° 16.** Requerimiento nutricional (humus de lombriz)

Item	N	P	K	Ca
Formula nutricional	100	70	150	70
Cantidad de fuente (kg/ha)	6666			
Cant. gr/plant.				

**Cuadro N° 17.** Requerimiento nutricional(calcio)

Item	N	P	K	Ca
Formula nutricional	100	70	150	70
Cantidad de fuente (kg/ha) recomendado	1370 - 2750			
Cant. gr/plant.				

**Fuente:** Minerales Organicos (2021)

### 3.9. Conducción de la investigación

#### 3.9.1. Adquisición de insumos

Los recursos utilizados fueron adquiridos de una tienda comercial agropecuaria, Las plántulas se adquirió a través de productores del cultivo.

#### 3.9.2. Señalización de parcela experimental

Las parcelas experimentales se señalaron, bloques y tratamientos empleando cordel y Yeso

#### 3.9.3. Surcado

Se efectuó de manera manual con picos, cordel y cal, a una separación entre surcos de 0.80 m

#### 3.9.4. Siembra

Esta actividad se desarrolló de forma manual con la ayuda de un pico pequeño, depositando una planta a una profundidad de 10 cm, considerando la distancia entre golpes de 0.40 m

#### 3.9.5. Implementación de abonos orgánicos, y calcio

La aplicación de abono orgánico se realizó de acuerdo a los tratamientos, a 10 días del trasplante de la fresa. La aplicación de calcio se efectuó en el momento del aporque del cultivo a razón de 1350 kg/ha

#### Cuadro N° 18. Niveles de abonamiento

Fuentes de abonamiento	Niveles
Testigo	fertilizante
Guano de isla	1000 kg/ha
Compost	5000kg/ha
Humus de lombriz	6666 kg/ha

**Fuente:** Elaboración propia (2021)

### **3.9.6. Control de Malezas**

Se realizó manualmente en 2 ocasiones, a los 20 se hizo el primer deshierbo eliminando toda la maleza del área experimental, el segundo fue efectuado simultáneamente con el aporque a los 40 días

### **3.9.7. Aplicación de foliares**

Esta labor se realizó con una mochila fumigadora de 20 litros de capacidad aplicando sobre toda la planta. Las aplicaciones fueron realizadas con frecuencia cada 15 días con bioestimulante orgánico (ácido fólico + aminoácidos libres + micro elementos) a dosis de 30 ml en 20 Litros de agua.

### **3.9.8. Control fitosanitario**

Para el manejo de las plagas y enfermedades se realizó evaluaciones cada diez días y en caso de alta incidencia de las plagas y enfermedades se utilizó productos permitidos para la agricultura orgánica.

Para prevenir las enfermedades fungosas se realizaron la recolección de frutos con (*Botrytis cinérea*) para luego ser enterradas y se aplicaron fungicidas de nombre comercial Botrizim® 50 FW con ingrediente activo (Carbendazim) a 20 ml en 20 litros de agua.

### **3.9.9. Cosecha**

La cosecha se realizó en forma manual dos veces por semana cuando el fruto adquiriera el color típico de la variedad.

### **3.9.10. Evaluación**

La evaluación de las variables de rendimiento se realizó en campo mediante la técnica del muestro (MAS), donde las unidades muestrales fueron aleatorias.

### **3.9.11. Trabajo de gabinete**

Los datos se ordenaron en una base y luego los análisis se realizaron usando un software estadístico. La redacción del informe se realizó contrastando con información actualizada en el tema de estudio y publicadas en revistas.

### 3.10. Tabulación y análisis de datos

Se tabularon en el siguiente orden: Por cada bloque, cuatro (4) en total, se registraron datos de cuatro (4) tratamientos. De cada tratamiento, se registraron datos del número de cosechas que fueron 5, y de cada cosecha, se tomaron muestra en 6 plantas, dando un total de 480 registros para organizar el número de frutos/plantas y el peso de los frutos/planta. La base de datos utilizada estuvo conformada por seis (6) columnas y por cuatrocientos ochenta y uno (481) filas. En el cuadro N:20 se presenta los detalles de la base de datos

**Cuadro N° 19.** Tabulación de la base de datos

BLOQUE	TRATAMIENTOS	COSECHAS	PLANTAS	NUMERO DE FRUTOS/ PLANTA	PESO DE FRUTOS/PLANTAS
I	Testigo 1 ..... Testigo 30	C1.....C5	P1.....P6		
II	Testigo 1 ..... Testigo 30	C1.....C5	P1.....P6		
III	Testigo 1 ..... Testigo 30	C1.....C5	P1.....P6		
IV	Testigo 1 ..... Testigo 30	C1.....C5	P1.....P6		
I	Guano de las Islas+calcio 1..... Guano de las Islas+calcio 30	C1.....C5	P1.....P6		
II	Guano de las Islas+calcio 1..... Guano de las Islas+calcio 30	C1.....C5	P1.....P6		
III	Guano de las Islas+calcio 1..... Guano de las Islas+calcio 30	C1.....C5	P1.....P6		
IV	Guano de las Islas+calcio 1..... Guano de las Islas+calcio 30	C1.....C5	P1.....P6		
	Guano de las Islas+calcio 1..... Guano de las Islas+calcio 30	C1.....C5	P1.....P6		
I	Compost + calcio 1...Compost + calcio 30	C1.....C5	P1.....P6		
II	Compost + calcio 1...Compost + calcio 30	C1.....C5	P1.....P6		
III	Compost + calcio 1...Compost + calcio 30	C1.....C5	P1.....P6		
IV	Compost + calcio 1...Compost + calcio 30	C1.....C5	P1.....P6		
I	Humus + calcio 1..... Humus + calcio 30	C1.....C5	P1.....P6		
II	Humus + calcio 1..... Humus + calcio 30	C1.....C5	P1.....P6		
III	Humus + calcio 1..... Humus + calcio 30	C1.....C5	P1.....P6		
IV	Humus + calcio 1..... Humus + calcio 30	C1.....C5	P1.....P6		

**Fuente:** Elaboración propia (2021)

### **3.11. Consideraciones Éticas**

Esta investigación se llevó a cabo respetando los derechos de propiedad intelectual de los autores que se citaron, así como también, los ensayos se realizaron con la permisología respectivamente y con recursos propios y de la Universidad.

## CAPITULO IV

### RESULTADOS DE LA INVESTIGACION

#### 4.1. Numero de frutos por planta

El análisis de varianza del número de frutos por planta, muestra que no existen diferencias estadísticas entre los tratamientos, el p-valor calculado (41,9 %) estuvo por encima del p- valor crítico. (5%) con un coeficiente de variación de 15. 84% (ver anexos) y grado de libertad de 479. (Ver Cuadro N° 21)

**Cuadro N° 20.** Análisis de Varianza del número de frutos por plantas

<b>ANOVA</b>					
Número de Frutos por planta					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	,990	3	,330	,944	,419
Dentro de grupos	166,258	476	,349		
<b>Total</b>	<b>167,248</b>	<b>479</b>			

**CV: 15,84%**

**Media: 3.73**

**Fuente:** Elaboración propia (2021)

La prueba de Tukey ( $\alpha = 0.05\%$ ) confirma dichos resultados que se obtuvieron en el análisis de varianza, donde se indica que no existen diferencias estadísticas, todas las medias se encuentran en un mismo bloque, como se puede visualizar en el cuadro N° 22

**Cuadro N° 21.** Prueba estadística de Tukey al 5% de probabilidad para número de frutos

<b>Número de Frutos por plantas</b>		
Tukey B <sup>a</sup>		
		Subconjunto para alfa = 0.05
Tratamiento	N	1
Testigo	120	3,68
Compost + calcio	120	3,72
Humus + calcio	120	3,72
Guano de las Islas+calcio	120	3,80

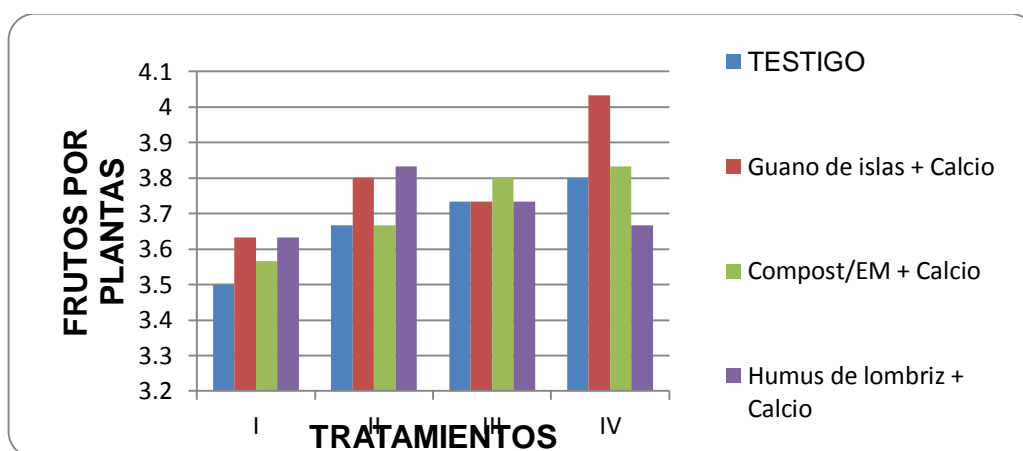
Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 120,000.

**Fuente:** Elaboración propia (2021)

A pesar que el análisis de variabilidad y Prueba estadística de Tukey al 5 % indican que no existe diferencias significativas entre los diferentes tipos de fertilización utilizados en el trabajo de investigación, el grafico de frecuencia por tratamiento y bloque refleja que el guano de isla, es el mejor tratamiento que se destaca en los diferentes bloques, superando al testigo (fertilizante químico). Ver figura 03

**Figura 03:** Frecuencia del número de frutos/planta



**Fuente:** Elaboración Propia (2021)



#### 4.2. Pesos de frutos por plantas

Referente al análisis de varianza del peso de frutos por planta, se muestra que existen diferencias estadísticas significativas entre tratamientos con un coeficiente de variación de 15.72% y grados de libertad de 479. Ver cuadro N° 23.

**Cuadro N° 22.** Análisis de Varianza del peso de frutos por plantas

<b>ANOVA</b>					
Peso de frutos por planta (g)					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	2991,510	3	997,170	4,318	,005
Dentro de grupos	109928,723	476	230,943		
Total	112920,232	479			

**CV: 15,72%** **Media: 97,7516**

**Fuente:** Elaboración propia (2021)

En la prueba de significancia de Tukey ( $\alpha = 0.05\%$ ). La misma confirma los resultados obtenidos en el análisis de varianza, es decir los resultados muestran que existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos y demuestra que existe dos grupos de promedios, en el grupo 2 están los tratamientos que más se destacan, siendo el tratamiento, T1 (guano de isla + calcio), con un promedio de 100,17 gramos/planta, el que presento mejores resultados, seguido del T3(Humus de lombriz + Calcio), Con un promedio de 99.26 gramos/planta. En el grupo 1 se encuentran los tratamientos con menor resultados, T2 (Compost/EM + Calcio) y T0 (fertilizante químico). con valores de 97.92 gramos/planta y 93,66 gramos/planta respectivamente. Ver **Cuadro N° 24**

**Cuadro N° 23.** Prueba estadística de Tukey al 5% de probabilidad para peso de frutos/ planta

<b>Peso de frutos por plantas (g)</b>			
Tukey B <sup>a</sup>			
Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
Testigo	120	93,6557	
Compost + calcio	120	97,9189	97,9189
Humus + calcio	120		99,2641
Guano de las Islas+calcio	120		100,1676

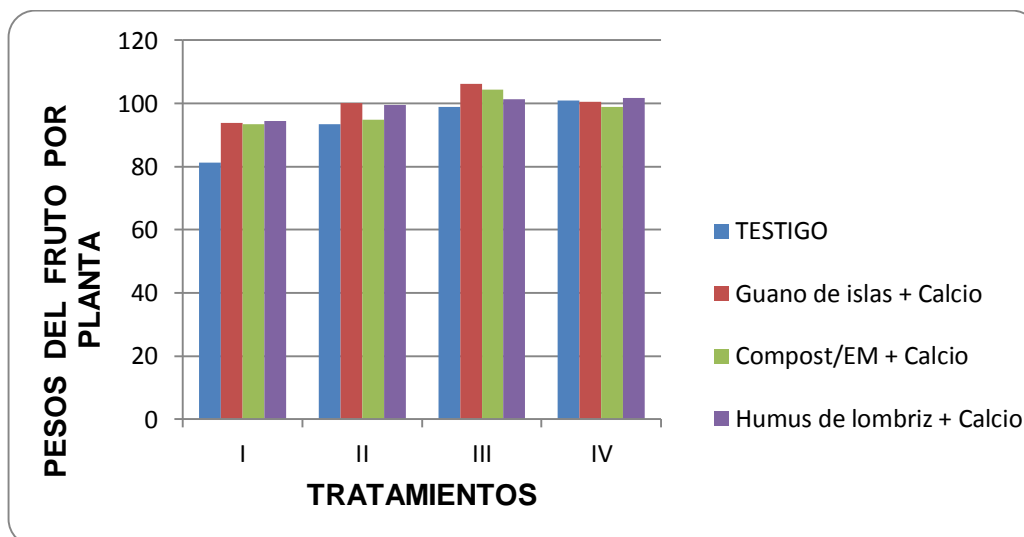
Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 120,000.

**Fuente:** Elaboración propia (2021)

En la **figura de 04.** Frecuencia para peso de frutos/planta, se puede visualizar que el tratamiento de guano de isla, se destaca en los bloques I, II, y III.

**Figura 04.** Frecuencia del Peso de frutos por planta por bloque y tratamiento



**Fuente:** Elaboración propia (2021)

En el cuadro N° 25 se muestra que existe correlación entre el coeficiente de número de frutos y peso de frutos con el valor de 0.72839166.

**Cuadro N° 24.** Coeficientes de correlación

	<b>N° frutos por planta</b>	<b>Peso de frutos por planta</b>
<b>N° frutos por planta</b>	1	0
<b>Peso de frutos por planta</b>	0.72839166	1

**Fuente:** Elaboración propia (2021)

#### **4.3. Prueba de hipótesis**

No hubo diferencias significativa en los promedios de los diferentes tratamientos utilizado,, es decir se rechaza la hipótesis alternativa y se acepta la hipótesis nula, con relación a la variable peso de fruto/planta, hubo diferencias significativas en los promedios de los diferentes tratamientos aplicados, es decir se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa,

## CAPITULO V.

### DISCUSIÓN

Para el número de frutos por planta, los análisis de varianza y de la prueba estadística de Tukey al 5%, indican que los promedios de los diferentes tratamientos de abono orgánicos aplicados, no se diferenciaron entre sí, y en comparación con el testigo, que era un fertilizante químico, tampoco hubo diferenciación. Sin embargo, en el cálculo del coeficiente de correlación, el análisis, indica que hubo correlación entre el tamaño del fruto con el peso del fruto. lo que indica que el tamaño del fruto con juntamente con el peso del fruto incide sobre el rendimiento. También es importante destacar que, en los promedios de los tratamientos, en los diferentes bloques, reflejado en la tabla de frecuencia, el tratamiento1 (guano de isla + calcio), presento mejor promedio de número de fruto por planta. Este resultado se contrasta con los reportados por Medina, (2015); el cual refleja que el número de frutos obtenidos con abonos orgánicos presentan diferencia significativa entre los diferentes tratamientos. y también contrastan con los resultados de Vagas, (2018) que encontró alta significancia empleando Humus con 20TM/Ha en tres cosechas que realizo, logrando 5.7, 7 y 9 unidades, respectivamente. Mena, (2017) reporta en sus resultados, que obtuvo alto nivel de diferencia significativas empleando fertilizante químico, y no hubo diferenciación en los tratamientos con el empleo de abonos orgánicos, pero si obtuvo diferenciación significativa, con la interacción del abonamiento químico y orgánico en el número de flores y frutos.

En la variable peso de frutos/ planta, la varianza muestra diferencias estadísticas en los promedios de los tratamientos y en la prueba estadística de Tukey al 5% se puede observar que el tratamiento con mayor significancia estadísticas fue, el tratamiento 1 (guano de isla + calcio), con un promedio de 100,17 gramos/planta, seguido por el T3 (Humus de lombriz + Calcio), con un promedio de 99.26 gramos/planta. Los tratamientos con menores resultados, T2 (Compost/EM + Calcio) y T0 (fertilizante químico) con valores de 97.92 gramos/planta y 93,66 gramos/planta respectivamente.

Al comparar los valores de la investigación con los obtenidos por Medina (2015), los resultados son semejantes, los abonos orgánicos producen frutos con pesos superiores al testigo (fertilizante químico) porque su proceso de incorporación al suelo es rápido generando, pronta respuesta de la planta. Sin embargo, estos resultados se contrastan con los obtenidos por Galarraga (2015), donde evaluó diferentes dosis de fertilización orgánica con humus de lombriz en el cultivo de frutilla durante un tiempo de 3 meses, el cual no consiguió diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos para la variable peso total de frutos

Romero *et al* (2012) encontraron en sus experimentos que la fertilización orgánica-mineral mostró mejores resultados, en comparación con la fertilización orgánica, el investigador, atribuye estos resultados a que la fertilización orgánica no fue suficiente para cubrir los requerimientos nutricionales de la planta

Mena, (2017) reporta que para esta variable no hubo buenos resultados, ni para abonos químicos, ni con abonos orgánicos, ni sus interacciones.

A partir de estos datos, se puede inferir que la variabilidad existente en los diferentes tratamientos y para las dos variables, con coeficientes de variabilidad aceptable, 15,84% y 15,72%, respectivamente se deba a otros factores que están influyendo en los ensayos, como pudiera ser, las dosis utilizadas en los tratamientos.

## CONCLUSIÓN

- Las aplicaciones de abono orgánico mejoran calidad en las plantas de fresa, produce altos rendimientos en el cultivo de fresa
- La variable número de frutos por planta no presento diferenciación estadística en los promedios de los tratamientos, sin embargo, en la tabla de frecuencia, el tratamiento guano de isla + calcio, reflejo un resultado superior al resto de los demás tratamientos.
- La variable peso del fruto por planta presento diferencias significativas entre los promedios de los diferentes tratamientos, siendo el tratamiento T1 (guano de isla + calcio) el que más se destacó. con un promedio de 100,17 gramos/planta, seguido del T3 (Humus de lombriz + Calcio), con un promedio de 99.26 gramos/planta. T2 (Compost/EM + Calcio) y T0 (fertilizante químico). con valores de 97.92 gramos/planta y 93,66 gramos/planta respectivamente.
- La diferencia de resultados entre los abonos orgánicos con relación al abono químico, en donde el abono químico es el que más sobresales se puede deber, a que el proceso de incorporación al suelo de los abonos orgánicos es más rápido que los abonos químicos generando, pronta respuesta de la planta. o también se pueda deber a una variabilidad en las dosis utilizadas.

## RECOMENDACIONES

- Promover investigaciones con abonos orgánicos utilizando guano de isla + calcio, como alternativa del uso excesivo de fertilizantes
- Promover investigaciones utilizando interacciones entre abonos orgánicos y abonos químicos.
- Realizar ensayos multifactoriales con abono orgánico para controlar diferentes variables que incide en los rendimientos del cultivo de fresa.
- El uso de cobertores ayudara a disminuir la podredumbre gris en el cultivo de fresa
- Recomiendo que se repita el ensayo el guano de isla con fertilizante e amientes controlados, con sacando estructura de costo para ver si vale la pena un cambio
- El guano de isla, se puede recomendar a los productores por su bajo costo

## REFEENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Agrorural. 2017. Guano de las islas. Consultado el 8 de junio del 2021. En línea. Disponible en: <http://siea.minag.gob.pe/siea/sites/default/files/SEPARATA-G12.pdf>
- APROLAB (Programa de Apoyo a la Formación Profesional para la Inserción Laboral en el Perú Capacítate Perú) (2007). Manual para la producción de compost con microorganismos eficaces. (En línea). Consultado el 30 de mayo 2021. Disponible en: [http://www.emla.com/archivosdeusuario/base\\_datos/manual\\_para\\_elaboracion\\_de\\_compost.pdf](http://www.emla.com/archivosdeusuario/base_datos/manual_para_elaboracion_de_compost.pdf)
- Arauz C, YR. Y Mendioróz M, JJ. 2008. Trabajo de diploma evaluación de compuestos no convencionales para el manejo sanitario de fresa (*fragaria spp.*) en el Castillito, las Sabanas. Managua, Nicaragua. Trabajo de diplomado. (En línea). Consultado el 20 de mayo del 2021. Disponible: <http://repositorio.una.edu.ni/2007/1/tnf04t275c.pdf>.
- Bolda M. 2015. Manual de Producción de Fresa para los Agricultores de la Costa Central 2 ed. California. 80 p.
- Cano L, MA. 2015. Evaluación de un sistema de producción de fresa (*Fragaria Vesca*) bajo condiciones controladas; chiantla Huehuetenango. Tesis para optar el título profesional de Ing. Agrónomo. Quetzaltenango- Guatemala. 78 p. (en línea). Consultado el 20 de mayo de 2021. Disponible en: <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2015/06/04/Cano-Mario.pdf>
- Castillejo A, L.E. 2011. Aplicación de Azospirillum y su efecto en la calidad y rendimiento de fresa (*Fragaria x ananassa*) var. Albión cultivada en invernadero. Jiquilpan, Michoacán, México. Trabajo de investigación en: producción agrícola sustentable. (En línea). Consultado el 20 de abril 2021. Disponible en: <https://tesis.ipn.mx/xmlui/bitstream/handle/123456789/137.pdf?sequence=1&isAllowed=y>



Chiqui, FA y Lema Cumbe ML. 2010. Evaluación del rendimiento en el cultivo de fresa (*Fragaria* sp) variedad oso grande, bajo invernadero mediante dos tipos de fertilización (orgánica y química) en la parroquia Octavio cordero palacios, Cantón cuenca. Tesis para obtener el título de ing. Agrónomo. (En línea). Consultado el 15 de mayo del 2021. Disponible en: [MLhttp://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/4745/1/UPSC T001855.pdf](http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/4745/1/UPSC_T001855.pdf)

De la cruz M, MG. 2012. Fertilizacion foliar con potasio, calcio y silicio en fresa (*Fragaria x anannassa*). Maestro en ciencias en horticultura Chapingo Mexico (en linea). Disponible en: <https://www.chapingo.mx/horticultura/pdf/tesis/TESISMCH2012051109124807.pdf>

Enríquez V, EF. 2013. Produccion de compost a base de lechuguin (*Eichornia crassipes*) utilizado en el tratamiento de aguas residuales en lafarge cementos S.A. y su efecto en el cultivo de lechuga (*lactuca sativa* L.). Ibarra – Ecuador.. 113p. (enlinea). Disponible en : <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/2677/1/03%20AGP%20161%20TESIS.pdf>

64

Fajardo S. 2014. Manual técnico del cultivo de fresa bajo buenas prácticas agrícolas. 112 p.

Felix H, JA. 2008. Importancia de los abonos organicos. (En linea). Disponible en: <http://www.ejournal.unam.mx/rxm/vol04-01/RXM004000104.pdf>

Fonseca L.F. 2015. Manual de fresa. (En línea). Consultado el 30 de mayo de 2021. Disponible en :<https://www.ccb.org.co/content/download/13732/175126//Fresa.pdf>

Gomez S, VD, Vallejo T, CM. 2015. Niveles optimos de calcio, fosforo, y su interaccion en la produccion y calidad del cultivo de frutilla (*Fragaria vesca* L.) var. Festival, Sangolqui. Tesis para obtener titulo de ing. Agropecuario. En linea. Disponible en : <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/.../1/T-ESPE-IASA%20I-001641.pdf>

- Galárraga I. (2015). "Evaluación de niveles de fertilización en el cultivo de frutilla (*Fragaria x ananassa*) en Puembo – Pichincha".(Tesis de Pregrado) Universidad San Francisco de Quito. Ecuador. Tesis para obtener título de ing. Agroempresas. En línea. Disponible en:<https://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/5639>
- Hummer KE, Hancock, J. 2009. Strawberry genomics: Botanical history, cultivation, traditional breeding, and new technologies. In Folta KM y Gardiner SE (eds.). Genetics and genomics of Rosaceae. Plant Genetics and Genomics: Crops and Models 6. DOI: 10.1007/978-0-387-77491-6-20.
- INIA (Instituto Nacional de Innovación Agraria). 2003.El cultivo de fresa en el Perú. Primera edición. Lima, Perú, INIA. 53 p.
- Lozada Martínez AJ. 2011. Evaluación de productos orgánicos para el control de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch) en el cultivo de fresa (*Fragaria vesca*). Trabajo de investigación para optar al título de ingeniero agrónomo. Ambato – Ecuador. 101 p. (en línea). Consultado el 30 abril de 2021. Disponible: [http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/879/1/Tesis\\_t004agr.Pdf](http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/879/1/Tesis_t004agr.Pdf)
- Manual Agropecuario, Tecnologías orgánicas de la granja Integral autosuficiente (MATOGIA). 2002. Abonos Orgánicos. sección 3. Cap. 4. Bogotá Colombia. 554 p.
- Mena, C. Sarmiento G. Camargo P. 2017. Impacto del abonamiento integral en el rendimiento y calidad de fresa (*Fragaria x ananassa* Duch.) cv. Selva bajo sistema de riego por goteo y cobertura plástica. (En línea). Disponible en : <http://revistas.unitru.edu.pe/index.php/scientiaagrop/article/view/1639>
- Medina Sucunuta JA. 2015. Evaluación de cuatro abonos orgánicos en la producción de la fresa (*Fragaria Chiloensis*) variedad albión en Loja - Ecuador. Tesis previa a la obtención del título de Ing. en Producción Agropecuaria. Ecuador. 77 p. (en línea). Consultado el 23 de abril de 2021.

Disponible:<http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/13965/1/TESIS%20JUAN%20MEDINA%20definitiva.pdf>

Minerales orgánicos. 2021. Maxsil y maxscal. Consultado el 13 de junio 2021. En línea. Disponible: <http://www.mineralesorganicos.com/>

Minagri. 2021. Estudio de la fresa en el Perú y el Mundo. (En línea). Consultado el 18 de agosto 2021. Disponible en: [https://www.midagri.gob.pe/portal/download/pdf/herramientas/boletines/estudio\\_fresa.pdf](https://www.midagri.gob.pe/portal/download/pdf/herramientas/boletines/estudio_fresa.pdf)

Molina N, CR. 2014. Efecto de cuatro biofertilizantes en la producción de estolones y frutos de fresa (*Fragaria vesca* L.). MÉXICO, D.F. 72 p. (En línea). Consultado el 20 de junio 2021. Disponible en: [https://www.zaragoza.unam.mx/portal/wpcontent/Portal2015/Licenciaturas/biologia/tesis/tesis\\_molina\\_nieto.pdf](https://www.zaragoza.unam.mx/portal/wpcontent/Portal2015/Licenciaturas/biologia/tesis/tesis_molina_nieto.pdf)

Padilla A, V. 2013. Efecto de biol como fertilizante foliaren diferentes niveles en la producción del cultivo de frutilla (*Fragaria x ananassa*) en el centro experimental de cota cota. Tesis para obtener el título de ing. Agrónomo. (En línea). Consultado el 17 de mayo del 2021. Disponible en: [repositorio.umsa.bo/handle/123456789/4143](http://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/4143).

PREABONOS (Proyecto Especial de promoción del aprovechamiento de abonos provenientes de aves marinas). 2007. (En línea). Consultado 03 de junio de 2021. Disponible en: <http://www.Preabonos.gob.pe>.

Ríos G, JO. 2017. Dosis nutricional a base de microorganismos eficaces (ferti em) en la productividad del cultivo de caihua (*cyclantera pedata*) Lamas- Tarapoto para optar el título de: Ing. Agrónomo. 69 p. en línea. Disponible en: <http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/UNSM/2457/TEISIS%20MAR%20RIOS%20GIL.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Roman M, LF y Gutierrez C, MA. 1998. Evaluacion de acidos carboxilicos y nitrato de calcio para incrementar calidad, cantidad y vida de anaquel en tres tipos

de melón. En línea. Consultado el 30 de junio 2021. Disponible en :<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=57316106>> ISSN

Romero-Romano, Carlos Osvaldo, & Ocampo-Mendoza, Juventino, & Sandoval-Castro, Engelberto, & Tobar-Reyes, J. Refugio (2012). Fertilización orgánica - mineral y orgánica en el cultivo de fresa (*fragaria x ananasa duch.*) bajo condiciones de invernadero. Ra Ximhai. En línea. Consultado 28 de octubre de 2021. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46125176004>

Tellez L, F. y Salmeron D, L. 2007. Efecto de cuatro niveles de fertilización orgánica sobre tres variedades de fresa (*Fragaria spp.*) en las Sabanas. Managua, Nicaragua. ( en línea). Consultado el 3 de mayo del 2021. Disponible:<http://repositorio.una.edu.ni/2007/>

Vargas R, LL.(2018). Evaluacion del rendimiento en el cultivo de fresa (*fragaria vesca*) variedad aroma y monterrey con abonamiento organico a nivel de invernadero en la ciudad universitaria Shancayan 3150 msnm, Huaraz-Ancash. En línea. Consultado el 24 de octubre 2021. Disponible en: <http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/2660>

Verdugo G, W.L. 2011. Introducción de dos variedades de fresa (*Fragaria vesca*) y técnica de fertirrigación empleado cuatro biofertilizantes líquidos. 126 p. (En línea). Consultado el 20 de mayo de 2021. Disponible en: <http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/1677/1/tesis004%20Gesti%C3%B3n%20de%20la%20prod.%20de%20flores%20y%20Frut.>

# ANEXOS

**Anexo 01.** Matriz de Consistencia

**Título de la Investigación:** "INFLUENCIA DE ABONOS ORGÁNICOS ENRIQUECIDOS CON CALCIO EN EL RENDIMIENTO DE FRESA (*Fragaria x ananassa* Duch. Ex Lamarck) VARIEDAD SAN ANDREAS EN ACLACANCHA - AMBO – HUÁNUCO

**Nombre del investigador:** Cotrina Nieto Franz Xavier

FORMULACION DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	INDICADORES
<p><b>Problema principal</b></p> <p>¿¿Cuál será la influencia de los abonos orgánicos, enriquecidos con calcio en el rendimiento de fresa (<i>Fragaria x ananassa</i> Duchex Lamarck) variedad San Andreas en Aclacancha - Ambo – Huánuco?</p>	<p><b>Objetivo General</b></p> <p>Evaluar el efecto de los abonos orgánicos, enriquecidos con calcio en el rendimiento de fresa (<i>Fragaria x ananassa</i> Duch. ex Lamarck) variedad San Andreas en Aclacancha - Ambo – Huánuco.</p>	<p><b>Hipótesis general</b></p> <p>La aplicación de los abonos orgánicos, enriquecidos con calcio tendrá efecto significativo en el rendimiento de fresa (<i>Fragaria x ananassa</i> Duch. ex Lamarck) variedad San Andreas en, Aclacancha – Ambo - Huánuco.</p>	<p><b>Independiente</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Abonos orgánicos,</li> <li>➤ calcio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Compost con EM</li> <li>➤ Guano de isla</li> <li>➤ Humus de lombriz</li> </ul>
<p><b>Problemas específicos</b></p> <p>¿Cuál será el efecto de abonos orgánicos más calcio en el número de frutos de fresa (<i>Fragaria x ananassa</i> Duch ex Lamarck) variedad San Andreas?</p>	<p><b>Objetivo Especifico</b></p> <p>Evaluar el efecto de abonos orgánicos, enriquecidos con calcio en el número de frutos en fresa (<i>Fragaria x ananassa</i> Duch. ex Lamarck) variedad San Andreas.</p>	<p><b>Hipótesis específicos</b></p> <p>La aplicación abonos organicos mas calcio incrementa el numero de frutos en fresa (<i>Fragaria x ananassa</i> Duch. ex Lamarck) variedad San Andreas tendrá efecto significativo</p>	<p><b>Dependiente</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Componentes de rendimiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Numero de fruto</li> <li>➤ Peso de fruto</li> </ul>

<p>¿Cuál será el efecto de abonos orgánicos más calcio en el peso de frutos de fresa (<i>Fragaria x ananassa</i> Duch. ex Lamarck) variedad San Andreas</p>	<p>Determinar el efecto de abonos orgánicos, enriquecidos con calcio en el peso de frutos en fresa (<i>Fragaria x ananassa</i> Duch. ex Lamarck) variedad San Andreas.</p>	<p>La aplicación abonos organicos mas calcio incrementa en el peso de frutos en fresa (<i>Fragaria x ananassa</i> Duch. ex Lamarck) variedad San Andreas tendrá efecto significativo.</p>	<p><b>Interviniente</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Condiciones agroecológicas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Análisis de suelo</li> <li>➤ Temperatura</li> <li>➤ Humedad</li> </ul>

## Anexo 2. Análisis de suelo

## ANALISIS DE SUELOS : CARACTERIZACION

Solicitante : FRANZ XAVIER COTRINA NIETO

Departamento : HUANUCO

Distrito :

Referencia : H.R. 66282-177C-18

Fact.: confirmado

Provincia : Ambo

Predio : Adacancha

Fecha : 15/03/21

Número de Muestra		pH (1:1)	C.E. (1:1) dS/m	CaCO <sub>3</sub> %	M.O. %	P ppm	K ppm	Análisis Mecánico			Clase Textural	CIC	Cationes Cambiables					Suma de Cationes	Suma de Bases	% Sat. De Bases
Lab	Claves							Arena %	Limo %	Arcilla %			Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Al <sup>+3</sup> + H <sup>+</sup>			
16288		4.90	0.15	0.00	2.43	50.0	98	43	39	18	Fr.	10.72	6.57	2.03	0.30	0.18	0.10	9.18	9.08	85

A = Arena ; A.Fr. = Arena Franca ; Fr.A. = Franco Arenoso ; Fr. = Franco ; Fr.L. = Franco Limoso ; L = Limoso ; Fr.Ar.A. = Franco Arcillo Arenoso ; Fr.Ar. = Franco Arcilloso ;  
Fr.Ar.L. = Franco Arcillo Limoso ; Ar.A. = Arcillo Arenoso ; Ar.L. = Arcillo Limoso ; Ar. = Arcilloso

*Dr. Sady García Bendejú*  
*Jefe del Laboratorio*



### Anexo 03. Datos de análisis

#### Tabla descriptiva del número de frutos / planta

Descriptivos								
Número de Frutos por planta								
	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
Testigo	120	3,68	,596	,054	3,57	3,78	2	5
Guano de las Islas+calcio	120	3,80	,616	,056	3,69	3,91	2	5
Compost + calcio	120	3,72	,611	,056	3,61	3,83	1	5
Humus + calcio	120	3,72	,537	,049	3,62	3,81	2	4
<b>Total</b>	<b>480</b>	<b>3,73</b>	<b>,591</b>	<b>,027</b>	<b>3,67</b>	<b>3,78</b>	<b>1</b>	<b>5</b>

**C.V (%): (Desviación Estándar/Media) X100**

**C.V (%): 0.591/3.73x100**

**C.V (%): 15.84%**

#### Tabla descriptiva del peso de los frutos / planta

Descriptivos								
Peso de frutos por planta (g)								
	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
Testigo	120	93,6557	17,29771	1,57906	90,5290	96,7824	38,51	124,50
Guano de las Islas+calcio	120	100,1676	13,71548	1,25205	97,6884	102,6468	53,55	139,92
Compost + calcio	120	97,9189	15,92301	1,45357	95,0407	100,7971	43,93	124,50
Humus + calcio	120	99,2641	13,52418	1,23458	96,8195	101,7087	49,54	124,50
<b>Total</b>	<b>480</b>	<b>97,7516</b>	<b>15,35388</b>	<b>,70081</b>	<b>96,3745</b>	<b>99,1286</b>	<b>38,51</b>	<b>139,92</b>

**C.V (%): (Desviación Estándar/Media) X100**

**C.V (%): 15.36388 / 97.7516x100**

**C.V (%): 15.72%**

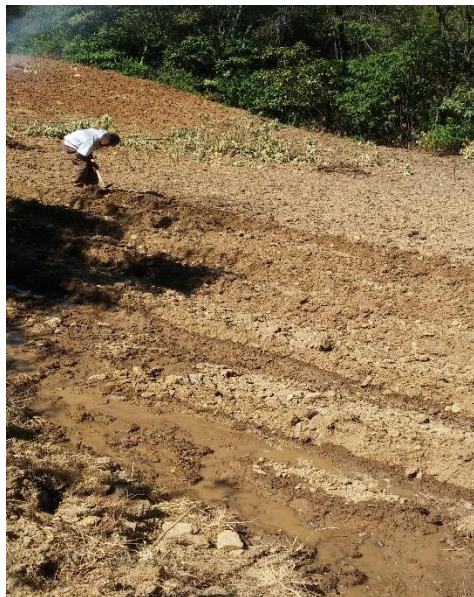
**Anexo 04.** Panel fotográfico



**Fig. 01.** Diseño de campo



**Fig. 02.** Plántulas de fresa



**Fig. 03.** Surcado



**Fig. 04.** Abonado

**Fig. 05.** Control de malezas



**Fig. 06.** Evaluaciones



**Fig. 07.** Evaluaciones



**Fig. 08.** Evaluaciones



"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"  
**UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN**  
 HUÁNUCO - PERU  
 FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
 LICENCIADA CON RESOLUCIÓN DEL CONSEJO DIRECTIVO N° 099-2019-SUNEDU/CD



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

En la ciudad de Huánuco a los 28 días del mes de febrero del año 2022, siendo las 17:45 horas de acuerdo al Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán-Huánuco, y en virtud de la **Resolución Consejo Universitario N° 0970-2020-UNHEVAL** (Aprobando la Directiva de Asesoría y Sustentación Virtual de PPP, Trabajos de Investigación y Tesis), se reunieron en la Plataforma del Cisco Webex o Zoom de la **UNHEVAL**, los miembros integrantes del Jurado Calificador, nombrados mediante Resolución N° 047-2022-UNHEVAL/FCA-D, de fecha 10/02/2022, para proceder con la evaluación de la sustentación virtual de la tesis titulada:

"INFLUENCIA DE ABONOS ORGÁNICOS ENRIQUECIDOS CON CALCIO EN EL RENDIMIENTO DE FRESA (*Fragaria x ananassa* Duch. Ex Lamarck) VARIEDAD SAN ANDREA EN ACLACANCHA – AMBO - HUÁNUCO"

presentada por el (la) Bachiller en Ingeniería Agronómica:

FRANZ XAVIER COTRINA NIETO

Bajo el asesoramiento del M.Sc Henry Briceño Yen

El Jurado Calificador está integrado por los siguientes docentes:

**PRESIDENTE :** Dra. Ana Mercedes Asado Hurtado

**SECRETARIO :** Mg. Feli Ricardo Jara Claudio

**VOCAL :** M.Sc. Severo Ignacio Cárdenas

**ACCESITARIO :** Mg. Eugenio Fausto Pérez Trujillo

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 15 y cualitativo de Bueno, quedando el sustentante apto para que se le expida el TÍTULO DE INGENIERO AGRONOMO.

El acto de sustentación se dio por concluido, siendo las 19:00 horas.

Huánuco, 28 de febrero de 2022

\_\_\_\_\_  
**PRESIDENTE**

\_\_\_\_\_  
**SECRETARIO**

\_\_\_\_\_  
**VOCAL**

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



**OBSERVACIONES:**

Tesis sin observaciones.

Integrantes del Jurado Examinador:

**PRESIDENTE :** Mg. Feli Ricardo Jara Claudio  
**SECRETARIO :** M.Sc. Severo Ignacio Cárdenas  
**VOCAL :** Mg. Eugenio Fausto Pérez Trujillo

Huánuco, 28 de febrero de 2022

\_\_\_\_\_  
PRESIDENTE

\_\_\_\_\_  
SECRETARIO

\_\_\_\_\_  
VOCAL

LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES:

---

---

---

---

## ANEXO 2

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN – HUÁNUCO  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
DIRECCION DE INVESTIGACIÓN

CONSTANCIA DE TURNITIN N° 78 - 2021- UNHEVAL- FCA

**CONSTANCIA DEL PROGRAMA  
TURNITIN PARA BORRADOR DE TESIS**

LA DIRECCIÓN DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN:

Hace constar que el Título:

**“INFLUENCIA DE ABONOS ORGÁNICOS ENRIQUECIDOS CON  
CALCIO EN EL RENDIMIENTO DE FRESA (*Fragaria x ananassa*  
Duch. ex Lamarck) VARIEDAD SAN ANDREA EN  
ACLACANCHA - AMBO – HUÁNUCO”**

Presentado por (el) (la) alumno (a) de la Facultad de Ciencias Agrarias,  
Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica.

**COTRINA NIETO, FRANZ XAVIER**

La misma que fue aplicado en el programa: “turnitin”

La TESIS; para Revision.pdf, con Fecha: 25 de enero del 2022

Resultado: **24 % de similitud general**, rango considerado: **Apto**, por disposición  
de la Facultad.

Para lo cual firmo el presente para los fines correspondientes.

Atentamente.

78

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
CONSTANCIA N°

Dr. Antonio S. Cornejo y Maldonado  
DIRECTOR DE INVESTIGACIÓN  
DE LA F.C.A.

## ANEXO 3

## AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN DE TESIS ELECTRÓNICA DE PREGRADO

## IDENTIFICACIÓN PERSONAL (especificar los datos de los autores de la tesis)

Apellidos y Nombres: Cotrina Nieto Franz Xavier

DNI.: 71666761

Correo Electrónico: fxcotrinanieto@gmail.com

Teléfono Casa:

Celular: 930285585

Oficina: \_\_\_\_\_

## IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

<b>Pregrado</b>
<b>Facultad de CIENCIAS AGRARIAS</b>
<b>E.P.: INGENIERIA AGRONOMICA</b>

Título Profesional obtenido:

Ingeniero agrónomo

Título de la tesis:

**INFLUENCIA DE ABONOS ORGÁNICOS ENRIQUECIDOS CON CALCIO EN EL RENDIMIENTO DE FRESA (*Fragaria x ananassa* Duch. ex Lamarck) VARIEDAD SAN ANDREA EN ACLACANCHA -AMBO – HUÁNUCO**

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

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

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

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

---

---

---

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

- (     ) 1 año  
(     ) 2 años  
(     ) 3 años  
(     ) 4 años

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

Fecha de firma:

20/04/2022

Firma del autor y/o autores:

