

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



**EFFECTO DEL ABONAMIENTO CON FUENTES ORGÁNICA Y SINTÉTICA
EN EL RENDIMIENTO Y CALIDAD DE FRESAS (*Fragaria ananassa*
Duch), VARIEDAD AROMAS EN CONDICIONES AGROECOLÓGICAS
DE CHAVINILLO, YAROWILCA 2020**

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: AGRICULTURA, BIOTECNOLOGÍA AGRÍCOLA
TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AGRÓNOMO

TESISTA:

RAMOS GOMEZ, EDILBERTO ABEL

ASESOR:

M. Sc. IGNACIO CARDENAS, SEVERO

HUÁNUCO – PERÚ

2022

DEDICATORIA

Gracias le doy a Jesús mi Dios porque entre tanta dificultad y habiendo perdido tanto tiempo no perdí mi amor a mi vocación.

Con todo mi cariño a mis padres **Benjamín e Isabela Leoncia** y hermanas **Hilaria, Norma, Elizabeth, Antonia y Micaela**, que hicieron todo lo posible para que yo pudiera lograr mis sueños, por motivarme y darme la mano de manera incondicional cuando sentía que el camino se terminaba, a mi esposa **Conzuelo** por motivarme y a mis dulces y tiernos hijos **Ángel, Yoli y Aldair**, quienes me inspiran a seguir desarrollándome como persona a ustedes siempre mi corazón y mi agradecimiento.

Toda mi gratitud y reconocimiento y el deseo de felicidad a todos los seres que más quiero y a mis maestros por despertar en mí la sabiduría.

Edilberto.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional Hermilio Valdizan de Huánuco mi alma mater, a la Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica por acogerme en sus aulas y permitirme adquirir conocimientos integrales, y a mis profesores por su apoyo y paciencia.

Al M. Sc. Severo Ignacio Cárdenas, asesor, guía y orientador durante la elaboración del documento, asimismo por su amistad incondicional.

Al Mg. Fleli Ricardo Jara Claudio, por su desinteresada colaboración en la redacción final de la tesis.

A un amigo incondicional Ing. Romer Díaz León, quién me dio el empuje y fortaleza para la culminación de este documento.

A mis compañeros de facultad, quienes me alentaron a seguir siempre adelante.

RESUMEN

El experimento se ejecutó en condiciones agroecológicas de la localidad de Chavinillo, Yarowilca - Huánuco, donde se evaluaron los efectos del abonamiento con fuentes orgánica y sintéticas en el rendimiento del cultivo de fresa variedad Aromas. Los 5 tratamientos fueron: Compost 10 t/ha (T1); Compost 10 t/ha + 110 N – 70 P₂O₅ – 190 K₂O (T2); compost + Mabatec Doble (T3); 110 N – 70 P₂O₅ – 190 K₂O (T4) y control sin aplicación de insumos (T5), los que se distribuyeron en un diseño de bloques completamente al azar, con 3 repeticiones, siendo 15 unidades experimentales. Los parámetros evaluados fueron número de frutos por planta; peso de frutos por planta; diámetro del fruto y rendimiento del fruto. El tratamiento (T2) mantuvo resultados superiores en toda la variable respuesta frente a los demás tratamientos, evaluadas durante el ciclo productivo del cultivo. En número de frutos por planta mostró el mayor valor con 5 unidades; en peso del fruto por planta con 87,51 g; en diámetro del fruto con 3,033 cm (30,33 mm), en rendimiento de frutos frescos con 9 722,95 kg por hectárea y logrando un 40 % de frutos de calibre B, y de categoría extra. Por lo tanto, en condiciones agroecológicas de la zona en estudio, es aceptable la cantidad y dosis de insumos empleados (T2), la cual demostró resultados significativos frente a los demás tratamientos, con lo que se afirma el rol del compost y NPK como fuente principal en un plan nutricional.

Palabras clave: Orgánica, sintética, compost, diámetro, calibre y categoría.

ABCTRAC

The experiment was carried out under agroecological conditions in the town of Chavinillo, Yarowilca - Huánuco, where the effects of fertilization with organic and synthetic sources on the yield of the Aromas variety strawberry crop were evaluated. The 5 treatments were: Compost 10 t/ha (T1); Compost 10 t/ha + 110 N – 70 P₂O₅ – 190 K₂O (T2); compost + Double Mabatec (T3); 110 N – 70 P₂O₅ – 190 K₂O (T4) and control without application of inputs (T5), which were distributed in a completely randomized block design, with 3 repetitions, being 15 experimental units. The parameters evaluated were number of fruits per plant; fruit weight per plant; fruit diameter and fruit yield. The treatment (T2) maintained superior results in all the response variable compared to the other treatments, evaluated during the productive cycle of the crop. In number of fruits per plant, it showed the highest value with 5 units; in weight of the fruit per plant with 87.51 g; in diameter of the fruit with 3,033 cm (30.33 mm), in yield of fresh fruits with 9 722.95 kg per hectare and achieving 40% of fruits of caliber B, and extra category. Therefore, under agroecological conditions of the study area, the amount and dose of inputs used (T2) is acceptable, which showed significant results compared to other treatments, thus confirming the role of compost and NPK as a source main in a nutritional plan.

Keywords: Organic, synthetic, compost, diameter, caliber and category.

ÍNDICE

PORTADA	
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
RESUMEN	Pág.
I. INTRODUCCIÓN	09
II. MARCO TEÓRICO	12
2.1. Fundamentación teórica	12
2.1.1. El cultivo de la fresa	12
2.1.1.1. Origen y distribución	12
2.1.1.2. Clasificación taxonómica	14
2.1.1.3. Morfología	14
2.1.1.4. Variedades	15
2.1.1.5. Requerimientos de clima y suelo	17
2.1.1.6. Propagación	21
2.1.1.7. Material reproductivo	23
2.1.1.8. Cosecha y poscosecha	24
2.1.2. Abonamiento	26
2.1.2.1. Abono orgánico y elaboración	27
2.1.2.2. Fertilizantes sintéticos	31
2.2. Antecedentes	33
2.3. Hipótesis	40
2.4. Variables y operacionalización de variables	41
III. MATERIALES Y MÉTODOS	42
3.1. Tipo y nivel de investigación	42
3.1.1. Tipo de investigación	42
3.1.2. Nivel de investigación	42

3.2. Lugar de ejecución	42
3.2.1. Ubicación política	42
3.2.2. Posición geográfica	43
3.2.3. Condiciones agroecológicas	43
3.3. Población, muestra y unidad de análisis	43
3.3.1. Población	43
3.3.2. Muestra	43
3.3.3. Tipos de muestreo	44
3.3.4. Unidad de análisis	44
3.4. Tratamientos en estudio	44
3.5. Prueba de hipótesis	45
3.5.1. Diseño de la investigación	45
3.5.2. Datos registrados	48
3.5.3. Técnicas e instrumentos de recolección de información	50
3.5.3.1. Técnicas de recolección de información	50
3.5.3.2. Instrumentos de recolección de información	51
3.6. Materiales, herramientas, insumos y equipos	52
3.7. Conducción de la investigación	53
3.7.1. Selección del área para el cultivo	53
3.7.2. Preparación y demarcación del campo experimental	53
3.7.3. Plántulas de fresa	53
3.7.4. Trasplante	53
3.7.5. Abonamiento	54
3.7.6. Deshierbo y aporque	54
3.7.7. Control fitosanitario	54
3.7.8. Cosecha de frutos	55
IV. RESULTADOS	56
4.1. Número de frutos por planta	56

4.2. Peso de frutos por planta	58
4.3. Diámetro del fruto	60
4.4. Rendimiento de frutos de fresa	61
4.5. Calibre de frutos de fresa	63
V. DISCUSIÓN	64
VI. CONCLUSIONES	68
VII. RECOMENDACIONES	69
VIII. LITERATURA CITADA	70
ANEXOS	

I. INTRODUCCIÓN

La fresa es una planta precoz de alta producción, cuyo fruto es de exquisito sabor y posee alto valor nutricional muy apetecible para la población. Es la tercera fruta con más contenido de vitamina C después de Kiwi y Papaya, también contiene importantes niveles de minerales como el potasio, calcio, hierro, magnesio, fósforo, nitrógeno, zinc, cobre y manganeso (AGROTENDENCIA 2021).

Diversas variedades de esta especie se adaptan a diferentes condiciones climáticas, podemos encontrarla tanto en regiones de clima templado como tropical, la clave está en la mejor selección de la variedad y el manejo a la planta. Una de las tantas bondades del cultivo de la fresa como actividad económica es que su manejo se hace de manera intensiva y de forma manual con gran detalle y delicadeza para garantizar la calidad del fruto; por lo que la demanda de mano de obra es alta, lo que eleva el escenario socio-económico de la zona donde se cultiva (MINAG 2008).

La producción de fresa bajo el sistema tradicional requiere una atención intensiva para obtener mayor rendimiento por unidad de área, en cambio bajo sistemas controlados se presenta menor incidencia de enfermedades en la raíz, uso eficiente del agua y de fertilizantes, obtención de frutos más uniformes, de calidad superior y sanidad.

El cultivo de fresa en el Perú se está convirtiendo en una actividad productiva importante, principalmente en las regiones de Lima y La Libertad,

tanto en lo económico como en lo social, por ser una fuente generadora de empleos entre los pobladores rurales (MINAG 2008).

Nuestra región interandina presenta condiciones favorables para la producción de fresa, por lo cual no presentan superficies destinada para el cultivo de esta fruta; sin embargo, los intermediarios comercializan en los mercados locales frutos fresco de la fresa introducidas de otros lugares para la población.

Por la explotación agrícola los suelos del distrito de Chavinillo presentan deficiente fertilidad y niveles bajos de materia orgánica, lo que implica la necesidad de incorporar abonos orgánicos y sintéticos para la producción del cultivo de fresa. Con este trabajo de investigación se busca alternativas de producción para el agricultor que cuentan con disponibilidad de terrenos no necesariamente en grandes extensiones y se crea fuentes de empleo permanentes.

La investigación permitió alcanzar los siguientes objetivos planteados bajo las condiciones de estudio:

Objetivo general

Evaluar el efecto del abonamiento con fuentes orgánica y sintética en el rendimiento de fresa (*Fragaria ananassa* Duch), variedad Aromas en condiciones agroecológicas de Chavinillo, Yarowilca.

Objetivos específicos

1. Determinar el efecto del abonamiento con fuentes orgánica y sintética en número de frutos por planta en el cultivo de fresa.
2. Comprobar el efecto del abonamiento con fuentes orgánica y sintética en peso fresco de frutos por planta en el cultivo de fresa.
3. Determinar el efecto del abonamiento con fuentes orgánica y sintética en diámetro de frutos de fresa.
4. Comprobar el efecto del abonamiento con fuentes orgánica y sintética en rendimiento de frutos del cultivo de fresa.
5. Verificar el mejor efecto del abonamiento con fuentes orgánica y sintética en calibre ecuatorial de frutos de fresa.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Fundamentación teórica

2.1.1. El cultivo de la fresa

MINAG (2008) informa que la fresa es una especie hortícola que se ha cultivado desde hace varios siglos en Europa, Asia y los Estados Unidos de América, constituyéndose como una de las principales frutas de consumo de los países desarrollados.

La fresa o frutilla es un vegetal del tipo vivaz que puede vivir varios años, sin embargo, dura dos años en producción económica, en plantaciones de mayor edad las plantas se muestran más débiles, con bajo rendimiento y frutas de menor calidad debido a una mayor incidencia de plagas y enfermedades, especialmente virosis.

La fruta es un alimento rico en vitamina C, que puede consumirse directamente como fruta fresca o procesada sea como yogurt, leche, helado, al natural, deshidratada, puré, pulpa, dulces, salsa, mermelada, jugo o licor.

2.1.1.1. Origen y distribución

Según Díaz *et al.* (2012) las fresas modernas de fruto grande tienen un origen relativamente reciente (siglo XIX), pero las formas silvestres adaptadas a diversos climas son nativas a casi todo el mundo, excepto África, Asia y Nueva Zelanda.

Algunos escritores clásicos como Plinio, Virgilio y Ovidio, alaban su fragancia y sabor. Ellos se referían a *Fragaria vesca*, la común "Frutilla de los Bosques", que creció en grandes superficies de Europa, especialmente en Francia e Inglaterra. La forma más conocida de ellas es la "Alpina", aún cultivada y originaria de las laderas orientales del Sur de los Alpes, mencionadas en los libros por el año 1400. En aquellos tiempos se cultivó también *Fragaria moschata* que se distinguía por ser una planta de buen desarrollo y frutos de un característico olor a almizcle. Alrededor de 1600, *Fragaria moschata* fue llevada por colonizadores a América del Norte, donde se adaptó muy bien, especialmente en las costas del este.

En 1614 el misionero español Alfonso Ovalle descubrió por primera vez en Chile, en sitios cercanos a la población de Concepción, frutos grandes de fresas, que fueron posteriormente clasificados como *Fragaria chiloensis*, conocidos vulgarmente como Fresal de Chile. El padre Gregorio Fernández de Velasco menciona la existencia de las frutillas del Ecuador como fresas quitensis, seguramente se refería a la variedad *Fragaria chiloensis*.

En el año de 1714, François Frezier, un experto ingeniero al servicio de Luis XIV de Francia, llevó algunas de estas plantas desde Concepción a Europa, en un viaje marítimo que duró seis meses y en el que solo cinco plantas sobrevivieron.

Del cruzamiento de esta especie *Fragaria chiloensis* L. con *Fragaria virginiana* Duch se obtuvieron plantas de mejor rendimiento y grandes frutos de muy buena calidad. Que han sido clasificados como *Fragaria x Ananassa*

Duch, especie híbrida a partir de la cual se han desarrollado las variedades actualmente cultivadas.

2.1.1.2. Clasificación taxonómica

ECURED (2021b) hace referencia la clasificación taxonómica del cultivo de fresa de la siguiente manera:

Reino	:	Plantae
División	:	Magnoliophyta
Clase	:	Magnoliopsida
Orden	:	Rosales
Familia	:	Rosaceae
Subfamilia	:	Rosoideae
Tribu	:	Potentilleae
Subtribu	:	Fragariinae
Género	:	<i>Fragaria</i>
Especie	:	<i>Fragaria x ananassa</i> (Weston) Duchesne <i>Fragaria vesca</i> L. <i>Fragaria virginiana</i> Duchesne <i>Fragaria chiloensis</i> (L.) Duchesne

2.1.1.3. Morfología

Bonet (2010), citado por Calderón (2015) menciona que la fresa es una planta perenne de porte pequeño, se reproduce de manera sexual y asexual (mediante el desarrollo de estolones). Se trata de una especie leñosa, su ciclo

de vida es corto. El tallo está comprimido en una roseta basal o corona, de la que surgen las hojas en muy estrechos intervalos, trifoliadas. En las axilas se desarrollan yemas que pueden evolucionar como ramas o escapos florales.

Se reproduce sexualmente mediante la formación de inflorescencias generalmente hermafroditas, pequeñas de pétalos blancos y receptáculo amarillo, los cuales terminan desarrollando poliaquenios “eterios” que contienen los verdaderos frutos (aquenios) en su superficie. Los eterios denominados fresas son ovoides o subglobosos, jugosos, dulces y muy aromáticos.

Las fresas son frutos no climatéricos, por lo que no completará su madurez comercial una vez recolectado. La forma y tamaño de los frutos es una característica varietal, aunque los factores ambientales afectan en gran medida a este carácter.

2.1.1.4. Variedades

Según MINAG (2008) en el Perú existen diversas variedades de fresa, las cuales se han introducido de Estados Unidos, Europa y otras regiones del mundo, pero en la actualidad son cinco las más cultivadas: Chandler (Americana), Tajo (Holandesa), Sern (Sancho), Aromas y Camarosa, que son también las que más se comercializan en los mercados de Lima. Para el clima de la costa del Perú se adaptan las variedades de día corto trasplantadas en los meses de abril a mayo, mientras que las de día neutro, pueden ser sembradas durante todo el año, como ocurre con “Aromas” en la actualidad

en Huaral. Para la sierra, en valles interandinos y valles abrigados se recomienda las variedades de día corto.

- **Variedades de día corto:** La floración se induce cuando el fotoperíodo es corto (12 horas de luz) y la temperatura fluctúa entre 14 y 18 °C, por lo que se trasplanta generalmente en los meses de abril a mayo. En el país las más difundidas son:

“**Chandler**”, también conocida como “Cañetana”. Originaria de la Universidad de California. Tiene muy buena aceptación en el mercado de consumo en fresco. Los frutos en forma cónica alargada de color rojo intenso y de tamaño grande. Es de elevado rendimiento que puede tener producción continua desde agosto hasta fines de enero en condiciones de costa y tiene tolerancia al transporte.

“**Tajo**”, conocida también como “Holandesa” y “Cresta de gallo”. Frutos grandes de coloración rojo-anaranjada, de forma ligeramente redondeada poco achatada con tendencia a ser lobulada. Es de elevado rendimiento y tolerante al transporte.

“**Pájaro**”, también procede de la Universidad de California. Es más tardío. De menor rendimiento que las anteriores.

“**Camarosa**”, también obtenida por la Universidad de California, es precoz, de elevado rendimiento durante toda la campaña, presenta frutos grandes de color rojo intenso y brillante en su parte externa, de forma cónica y achatada, tiene buen sabor y firmeza. Por sus mejores características viene reemplazando a la “Chandler” en Estados Unidos”.

Varietades de día neutro: El fotoperíodo no influye en la floración; la temperatura o la acumulación de horas frío tampoco induce la floración. Tienen la ventaja de producir en contra estación. Entre las más difundidas en el país tenemos:

- **“Sern”**, conocida también como “Sancho”, obtenido por la Universidad de California. Frutos de forma cónica oblonga, con tendencia a ser achatados de color rojo anaranjado brillante, calibre normal y de dureza bastante consistente, la pulpa muy consistente con corazón lleno. Puede producir en cualquier época del año. No tiene floración continua, por lo que no se usa en cultivos intensivos.

- **“Aromas”** de alta productividad, es planta de hábito erecto. Frutos de buen color y calibre muy consistente. Tiene amplio espectro de tolerancia a cambios de temperatura del medio ambiente.

2.1.1.5. Requerimientos de clima y suelo

a) Clima

Vargas (2017), citado en Morales (2017) que la fresa se adapta a diversos climas, expresando mejor su potencial en zonas cálidas, libres de heladas primaverales y vientos, sin precipitaciones en periodo de cosecha ni altas temperaturas desde septiembre a marzo. En zonas costeras el cultivo se puede producir anticipadamente, permitiendo abastecer el mercado cuando existe poca oferta de fruta. Las variedades responden al largo del día (horas de luz), frío recibido antes de la plantación, temperatura durante el desarrollo

vegetativo y floración, que incidirá en el rendimiento final. Los aspectos más relevantes se detallan a continuación:

- **Fotoperiodo**

Se refiere a la cantidad de horas luz que tiene un día, también denominado largo del día, factor de influencia en la formación de yemas florales, crecimiento vegetativo, desarrollo de estolones, tamaño de hojas y longitud de su pecíolo, cantidad y calidad de frutos. Días largos: días con más de 12 horas de luz. Favorecen el crecimiento de yemas asexuales o vegetativas; es decir, el desarrollo de hojas y estolones. Estos últimos inician su emisión con 12 a 14 horas de luz y disminuyen con menos de 10 horas. El área foliar y extensión del pecíolo aumenta con el largo del día, siendo mayor a fines de primavera y disminuyendo a inicios de otoño. Días cortos: entre 8 a 11 horas de luz al día favorece el crecimiento de yemas sexuales o fructíferas. Neblinas matinales simulan como fotoperiodos cortos que, junto con temperaturas frías, permiten cosechas más extensas.

- **Temperatura**

Un normal aporte de frío producirá un rápido crecimiento foliar, normal diferenciación de yemas florales y escasa emisión de estolones; es decir, una planta muy equilibrada con un gran potencial de producción. Las plantas entran en receso o latencia con temperaturas entre 0° y 7°C. En este período se produce una acumulación de reservas en forma de hidratos de carbono en la corona y las raíces principales. En general ocurre desde fines de otoño e

invierno, se caracteriza por el pequeño tamaño de las hojas, que toman un color rojizo-violáceo.

Para romper la latencia, en la mayoría de los casos se debe agregar algunas horas de frío en cámaras frigoríficas (entre 2 y 5 °C) por unos días antes de la plantación, y esto debe sumarse a las obtenidas antes en el vivero. A mayor cantidad de frío, mayor cantidad de yemas vegetativas. El número de horas de frío necesarias para lograr desarrollo y buenos rendimientos es diferente para cada variedad. En general, los requerimientos van de 380 a 700 horas acumuladas de temperaturas entre 0 y 7 °C, temprano en otoño.

- Frío suficiente: planta con buen desarrollo y fructificación.
- Frío insuficiente: bajo desarrollo y fructificación.
- Sin frío: poco vigor y baja producción.
- Excesivo frío: gran crecimiento vegetativo.

Las raíces se desarrollan mejor con temperaturas mayores a 12 °C en el suelo. Esta se puede manejar con el uso de mulch y condiciones de humedad adecuadas. Si en primavera la temperatura del suelo es inferior, se inhibe la aparición de raíces absorbentes.

Consideraciones fotoperiodo/temperatura

- En variedades de día corto existe una directa relación entre fotoperiodo y temperatura: a medida que disminuye la temperatura se requiere mayor

fotoperiodo para lograr máxima floración. No es el caso de las variedades de día neutro, que solo responden a la temperatura.

- Las bajas temperaturas de otoño, junto a fotoperiodos cortos (menores de 12 horas luz), inducen a la formación de yemas florales, desarrollo de corona y reducción de tamaño de las hojas. En cambio, temperaturas por sobre 32 °C inducen al aborto floral y disminución de la floración.

- Una planta de vivero, producida en una zona en que ha obtenido su latencia en el campo, crecerá vigorosamente en forma inmediata, si se le traslada a un área templada.

- En lugares de clima benigno, la planta puede crecer y producir fruta durante casi todo el año, pero necesitará frío para acumular reservas o no podrá seguir produciendo. El almacenamiento de almidón en la corona se produce con temperaturas bajo 7 °C.

- **Humedad**

El rango óptimo de humedad relativa oscila entre el 65 y 70 %. Si la presencia de humedad es excesiva, favorece la presencia de enfermedades, mientras que si es deficiente, provoca daños en la producción (INFOAGRO, 2020).

b) Suelo

INFOAGRO (2020) indica que el cultivo de fresa requiere suelos, preferiblemente arenosos o franco-arenosos, con buena capacidad de aireación y drenaje y alto contenido en materia orgánica. El pH debe oscilar en torno a 6-7.

La granulometría óptima de un suelo para el cultivo del fresón aproximadamente es de:

1,50 % de arena silícea

2,20 % de arcilla

3,15 % de calizas

4,5 % de materia orgánica

Para una buena evolución de la materia orgánica, se debe considerar un valor de C/N de 10.

En cuanto a la salinidad, la fresa no tolera altos niveles. La CEes no debe superar 1mmhos/cm. También es muy sensible a la caliza activa, especialmente a valores superiores al 5 %, pues provoca el bloqueo del hierro con la consecuente clorosis.

2.1.1.6. Propagación

MAG (2007) señala que la fresa es un vegetal que puede vivir mucho tiempo, no obstante, se mantiene en producción económicamente rentable durante los primeros dos años. En plantaciones de mayor edad las plantas se muestran débiles, con bajo rendimiento y frutos de menor calidad debido a una mayor incidencia de plagas y enfermedades. Por ser una planta híbrida, no se utilizan sus semillas para propagarla. Su sistema de crecimiento y formación de nueva coronas y estolones permite una propagación vegetativa rápida y segura.

- **Las fresas utilizan la reproducción asexual**

También conocida como propagación vegetativa o clonación, las frutillas generan plantas nuevas sin producir semillas o esporas. Lo que la gente piensa que son semillas de fresas que cubren el fruto no es su medio principal de propagación.

Tallos rastreros o estolones de las frutillas.

A medida que los frutos de la fresa se desarrollan, la planta es estimulada para desarrollar brotes pequeños llamados tallos rastreros o clones similares a los zarcillos. Los estolones echan raíces en el suelo, que a su vez crean plantas nuevas que crecen y dan frutos y producen más estolones. La reproducción vegetativa es común en el mundo vegetal y normalmente se asocia con especies herbáceas y plantas leñosas perennes tales como las peonías, y siempre incluye algunos cambios físicos al tallo o a las raíces para hacerlo posible.

- **Reproducción a través de semillas**

Aunque las fresas se reproducen con facilidad y consistencia a través de los estolones, es posible, si no preferible, cultivarlos a través de las semillas. Una razón para el crecimiento por semillas es si deseas obtener una variedad de fresa que no sea híbrida o tradicional, y si no tienes prisa en producir una cosecha para temporada próxima. Las semillas pueden recolectarse y ser preservadas a partir de los frutos que tengas, o puedes comprarlas en algunas compañías de semillas (Scribd, 2018).

2.1.1.7. Material reproductivo y siembra

IICA (2017) afirma que se debe seleccionar apropiadamente la variedad por cultivar de acuerdo con la zona y sus condiciones para asegurar buenos rendimientos. Las variedades de fresa se clasifican en grupos de día corto, día neutro o día largo, según las horas de luz (dependiendo de si la variación es mayor o menor a ocho horas diarias).

Se debe asegurar que las plántulas de fresa cuenten con toda la documentación del SFE que respalde el cumplimiento de los requisitos fitosanitarios para importación o multiplicación.

Antes de sembrar, se debe efectuar un proceso de lavado de las plántulas con agua; posteriormente, una desinfección mediante una inmersión de estas en una solución de fungicida y nematicida autorizados para el cultivo.

Las características de siembra son específicas según las variedades de fresa. Se recomienda sembrar en eras de 0,70 m de ancho, en las que se colocan 2 hileras de plantas separadas a 0,35 m entre sí y a 0,30 m entre plantas; las eras deben estar separadas entre sí por un pasillo de 0,35 m. La altura mínima de la era es de 0,40 m. Las eras no deben sobrepasar los 40 m de largo para facilitar el movimiento del personal durante las aplicaciones y cosechas. Las distancias de siembra pueden variar conforme las variedades de fresa y las condiciones agroclimáticas de la zona.

Las plantas deben colocarse de forma tal que la corona quede a nivel de la superficie del terreno, de este modo se evita la pudrición y la exposición de las raíces. También, es necesario evitar el doblez del sistema radicular.

Las herramientas utilizadas para la siembra deben ser desinfectadas antes de su uso para evitar la contaminación por agentes patógenos.

MAG (2007) reporta el tipo de tecnología que se aplica al cultivo, como es la utilización de coberturas y riego, lo más utilizado son eras de 70 a 80 cm de ancho y de 20 cm de altura. En cada era se colocan dos hileras, separadas 40 cm entre sí y las plantas a 30 cm. Con este sistema se obtienen una densidad entre 50 000 y 55 000 plantas por hectárea (7-8 plantas/m²), se siembra a una profundidad tal que el cuello de la raíz quede a nivel del suelo, de manera que no queden raíces expuestas ni la corona enterrada.

Las épocas de siembra se determinan de acuerdo con los requerimientos del mercado, tratando de programar, para obtener la mayoría de la cosecha en época seca, con la mejor calidad y cuando el mercado internacional presenta los mejores precios para fruta fresca. Si se siembra durante la estación seca se obtiene fresas en la época lluviosa, por lo que se presentan mayores problemas fitosanitarios en la planta y en la fruta, además disminuye la producción.

2.1.1.8. Cosecha y poscosecha

Según ITSC (2018) la cosecha o recolección consiste en desprender el fruto de la planta; las fresas deben ser cosechadas con el mayor cuidado para que lleguen al mercado en buenas condiciones. En los meses calurosos, se debe recolectar el fruto durante las horas más frescas del día. Usualmente la cosecha se realiza día por medio o tres veces por semana. Durante el periodo

que corresponde al pico de producción, muchas veces se hace necesario efectuar la recolección diaria.

Después de los cuatro o cinco meses y medio de trasplantadas las plantas, comienza la producción continua de la fruta, a partir de este momento se debe realizar la cosecha. Para el agricultor significa recoger la fruta y alistarla para la entrega al comprador o a la comercializadora. Se deben seleccionar los frutos según su estado de madurez y alistarlos para su distribución. La cosecha se debe realizar en horas de la mañana para evitar sobrecalentamiento del fruto, con lo cual se vería afectada negativamente su vida útil.

La poscosecha es la etapa del proceso productivo, en la cual se deben implementar una serie de actividades como selección, clasificación, empaque, almacenamiento y transporte; con el fin de ofrecer una fruta de excelente calidad. El proceso de poscosecha inicia en el momento de la recolección del fruto hasta que llega al comercializador o consumidor final. En esta etapa la fruta puede durar en excelentes condiciones de 10 a 15 días. Al terminar el proceso de poscosecha, los frutos se deben transportar en vehículos adecuados al centro de acopio más cercano.

INFOAGRO (2022) informa una vez cosechada los frutos de fresa, debe seleccionarse y empacarse el mismo día de su recolección. La selección de las frutas se basa en el grado de maduración, diámetro de la corona y sanidad de las frutas fundamentalmente.

Existen normas establecidas para cada tamaño. No obstante, estas medidas y nombres de calidad pueden cambiar según la empresa comercializadora y el país al que vaya dirigido.

Categoría	Diámetro
Extragrande	> 40mm
Grande	35-40 mm
Mediana	30-35 mm
Pequeña	25-30 mm

2.1.2. Abonamiento

Según Alarcón (2011) el abonamiento se realiza con la finalidad de devolver al suelo los nutrientes que las plantas extraen durante su ciclo de producción, de modo que siempre se mantenga la fertilidad natural del suelo para que no se altere la población de microorganismos y las relaciones ecológicas entre ellos. Por lo tanto, se entiende que el abonamiento se debe realizar cada vez que se va a hacer una siembra.

Los nutrientes que las plantas extraen vienen a ser elementos simples que son utilizados para poder producir sustancias más complejas que constituyen la fuente alimenticia de la parte de la planta que se va a cosechar. Estos elementos son el carbono, hidrógeno y oxígeno, que son aportados por el agua y el ambiente y se requieren en grandes cantidades para que la planta pueda crecer; el nitrógeno, fósforo, potasio, azufre, magnesio, calcio, etc. son aportados por el suelo y el agua de riego, y se requieren en cantidades

variables según el elemento, algunos como el nitrógeno, potasio y fósforo en cantidades altas y otros como el sodio, boro, manganeso, etc. en cantidades muy pequeñas.

2.1.2.1. Abonos orgánicos y elaboración

ECURED (2021a) indica un abono orgánico es un fertilizante que proviene de animales, humanos, restos vegetales de alimentos u otra fuente orgánica y natural.

Alarcón (2011) menciona un buen abonado debe aportar todos los nutrientes en cantidades equilibradas sin que el exceso de un elemento impida la absorción de otro, los principales abonos que cumplen estas necesidades son el estiércol seco, el compost y el humus de lombriz.

El estiércol

Se obtiene de los animales de granja (vaca, oveja, pollo, cuy, etc). Es preferible que se aplique ligeramente compostado y seco, debido a que si se aplica fresco puede quemar a la planta por el incremento brusco de temperatura y la presencia de sales.

Los mejores estiércoles se obtienen de animales alimentados con forrajes verdes que si fueran alimentados con alimentos concentrados debido a que éstos últimos están formulados para ser completamente absorbidos por el animal y su estiércol es pobre en nutrientes para el suelo. Además, es preferible utilizar el estiércol de animales criados bajo sombra debido a que estará menos expuesto al ambiente por lo que será más rico en

microorganismos y se evitará la volatilización de nutrientes. Los estiércoles de cuy y conejo cumplen estas características.

El abonamiento con estiércol se realiza en promedio con 5 kilos de estiércol o guano por metro cuadrado (m^2), por ejemplo, si nuestra parcela mide 2 m. de largo por 1 m de ancho, el área total será de $2 m^2$ y la cantidad de estiércol a aplicar será de 10 kg.

El compost

Es un abono que se obtiene de un proceso controlado de transformación de materiales orgánicos, debido a la actividad de alimentación de diferentes microorganismos (bacterias, hongos, insectos, etc.) en presencia de aire (oxígeno).

Este abono orgánico se prepara con estiércol de los animales de granja (aves, cuyes, vacas, ovejas, etc.), residuos de cosechas, desperdicios orgánicos de la cocina, paja seca o plástico y agua.

Para obtener un compost de buena calidad, se requiere crear un ambiente adecuado para el desarrollo de los microorganismos encargados de la degradación de la materia orgánica y controlar además factores físicos, químicos y biológicos.

Para su preparación deben tenerse en cuenta las siguientes indicaciones:

Se busca un sitio plano y seco, se debe limpiar y retirar los desechos que no pueden ser compostados como piedras, vidrios, papales etc.

Según la disponibilidad de material orgánico se debe disponer una capa de 10 - 15 cm de paja seca o ramas delgadas de árboles.

Después se debe colocar una segunda capa, de 5 – 10 cm de espesor, de estiércol de animal. Luego se incorpora una tercera capa de residuos vegetales o de cocina, de 10 – 15 cm de espesor.

Continúe agregando estas capas alternadamente hasta alcanzar aproximadamente 1,5 m de altura. Cada cuatro capas se deben regar con agua hasta que en la parte inferior empiece a drenar el agua. Para asegurar una buena aireación de la parte central se debe colocar un tubo grueso con orificios que va a funcionar como chimenea, o en todo caso se puede abrir un orificio grueso de modo que la pila de compost tenga una forma de rosca.

Al finalizar se debe cubrir la pila con paja seca o con un plástico con orificios para evitar que el sol y el ambiente maten a los microorganismos y se evite la volatilización de nutrientes al medio ambiente.

Se debe regar cada 10 – 14 días la pila según el clima y se debe realizar un primer volteo aproximadamente un mes después de haberla construido (puede transcurrir más tiempo en invierno y menos en verano). El volteo se debe realizar colocando la parte superior de la pila en la base de la nueva pila y la parte inferior en la parte superior, de modo que esta parte reciba más oxígeno y pueda descomponerse.

Se debe realizar volteos cada mes, al tercer mes el compost ya se encuentra listo, durante cada volteo se podrá observar que el volumen disminuye y se va formando tierra de color oscuro y sin malos olores, eso nos

indica que la preparación está correcta. Si se desea evitar la presencia de malos olores, moscas y roedores es recomendable cubrir la pila con cal de obra o ceniza vegetal que va a servir de desinfectante, además del uso de chimeneas o agujeros en la parte central.

Antes de usarlo, es recomendable regarlo con abundante agua y dejarlo secar para reducir el exceso de sales que queman las plantas, estas sales se irán con el agua que drena. Si se desea se puede tamizar con mallas de alambre de $\frac{1}{4}$ o $\frac{1}{2}$ pulgada para poder separar la parte gruesa de la fina, la parte gruesa está formada por restos que necesitan seguir descomponiéndose. Las porciones más finas serán mejor absorbidas por las plantas.

El humus de lombriz

Es el estiércol de cierto tipo de lombrices que se alimentan de estiércoles descompuestos o de compost. Es el abono natural que puede ser absorbido más rápidamente por las plantas debido a que está constituido por sustancias simples que son fácilmente asimiladas por las raíces y trasladadas a todas las partes de las plantas.

Para la elaboración casera de humus de lombriz se debe coleccionar lombrices de la zona, se encontrará mayor cantidad en jardines y parques después de ser regados, luego de colectadas se deben de colocar sobre una pila de compost cernido, luego se procede a regar, al sentir la humedad las lombrices penetrarán por el compost y empezarán a alimentarse. Es necesario que la pila de compost esté protegida por un techo de modo que el ambiente

esté fresco para evitar la mortandad de las lombrices. Cada semana se debe realizar un riego, el humus estará listo al cabo de 1 – 2 meses según la cantidad de compost a descomponer.

Para cosechar el humus de lombriz se debe colocar encima de la pila un poco de compost fresco y húmedo, al día siguiente se podrá observar que la gran mayoría de lombrices estarán en esta parte, atraídas por el alimento, se procede a retirar este compost y lombrices, se tamiza el resto con una malla metálica y ya se encuentra listo para ser utilizado.

Cuadro 01. Composición química de diferentes enmiendas orgánicas

Nutrientes (%)				
Enmiendas	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CE
Estiércol	1,64	0,96	2,5	19,65
Compost	1,39	0,67	0,69	8,6
Humus de lombriz	1,54	0,21	0,46	3,8

Fuente: MINAGRI y AGRORURAL (2012).

2.1.2.2. Fertilizantes sintéticos

Según Ramírez (2012) los abonos inorgánicos son sustancias químicas sintetizadas, ricas en fósforo, calcio, potasio y nitrógeno, que son nutrientes que favorecen el crecimiento de las plantas. Son absorbidos más rápidamente que los abonos orgánicos. La característica más sobresaliente de los abonos inorgánicos es que deben ser solubles en agua, para poder disolverlos en el agua de riego.

Los abonos inorgánicos se dividen en: fertilizantes nitrogenados, fertilizantes fosfatados y fertilizantes potásicos.

Clasificación de los abonos inorgánicos

Roa (2017) menciona que los abonos inorgánicos pueden ser: sólidos (en polvo, bolitas, o gránulos), y líquidos.

Abonos inorgánicos sólidos: Dentro de esta clase están los abonos simples, con un solo nutriente en su composición, los compuestos, con más de un nutriente, y el blending, que es una mezcla de los simples y compuestos. Pueden ser fertilizantes convencionales, como el nitrato amónico, el superfosfato simple, el cloruro de potasio, etc. Los abonos de lenta liberación, que se van disolviendo lentamente, y su costo es superior.

Abonos inorgánicos líquidos: son los que se diluyen en agua y pueden aplicarse con una regadera, o mediante el riego por goteo. Dentro de esta clase están los abonos foliares, que se pulverizan sobre las hojas. Se emplean cuando no sirve abonar la raíz, también para suelos poco profundos, luego de una plaga. Tienen una respuesta rápida, y permiten restablecer la actividad radicular. La fertilización foliar permite ayuda en casos de carencia de nutrientes. También hay algunos fertilizantes órgano-minerales, que son fertilizantes orgánicos enriquecidos con minerales.

Ventajas y desventajas de los abonos inorgánicos

Ramírez (2012) indica los distintos tipos de abonos inorgánicos tienen ventajas y desventajas, según su tipo:

Los abonos simples permiten aproximar las dosis de cada nutriente a los requerimientos del terreno, lo cual no se consigue fácilmente con un abono compuesto.

Los abonos inorgánicos en gránulos absorben menos agua que los que vienen en polvo, y no se compactan tanto en los envases, tampoco son arrastrados por el viento.

El abono granulado demora más tiempo en disolverse, lo cual prolonga el efecto. Pero no sirve si se desean efectos inmediatos.

Los abonos inorgánicos complejos, permiten una fertilización más uniforme que los simples.

Los abonos complejos son los más caros, seguidos por los granulados mezclados, luego el abono mixto en polvo, y por último el abono simple.

2.2. Antecedentes

Mena *et al.* (2017) reportan el estudio realizado sobre el 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. El objetivo de la investigación fue determinar el efecto del abonamiento integral en la calidad y rendimiento de fresa cv. Selva, su incidencia en la tasa de respiración y fertilidad del suelo; dicha investigación se realizó en el fundo Santa Teresa de Cayma, Arequipa - Perú. Los tratamientos resultaron de integrar 3 niveles de abonamiento químico: 0 %, 50 % y 100 % de la formulación: 200 N, 60 K₂O y 60 P₂O₅ y 3 niveles de

abonamiento orgánico: 0 %; 50 % y 100 % de la formulación: 100 L de Humega, 12 L de Bioflora Phos y 60 L de Bioflora Potash.

Se concluye que el tratamiento con 50% de abonamiento químico y 50% orgánico logró el mayor rendimiento de frutos de fresa (17 114,63 kg/ha) siendo 13,25 % de categoría extra; 57,62 % de primera; 25,18 % de segunda; 2,06 % de tercera y 1,90 % de descarte.

Alvarado (2017) reporta la investigación realizada en la localidad de Quirihuac, distrito de Laredo, provincia de Trujillo, departamento de La Libertad, con el objetivo de evaluar dos fertilizantes foliares (Crop + Plus y Bayfolan Forte) en el rendimiento y calidad en comparación entre ellos y aun cultivo sin aplicación. Las variables evaluadas fueron: altura de planta, número de hojas por planta, número de frutos cuajados por planta, diámetro del fruto, peso de fruto, rendimiento y color del fruto.

Después de las evaluaciones se estableció que el producto Crop + Plus a una dosis de 2 L/ha mejoró las características de rendimiento promedio por planta de 1 223,81 kg/ha; altura de planta 18,95 cm; número de hojas por planta 39,96; diámetro de fruto 3,71 cm; peso promedio de fruto por planta 7,77 g y número de fruto por planta 16,53; así como la calidad de la fresa var. Aromas, mejorando el grado de coloración (presencia de antocianinas).

Medina (2015) publicó la investigación denominada: "Evaluación de cuatro abonos orgánicos en la producción de la fresa (*Fragaria chiloensis*) variedad Albión en la granja educativa del colegio bachillerato San Vicente Ferrer de la Parroquia Chuquiribamba, Cantón Loja, provincia de Loja", tuvo como objetivo

evaluar la efectividad de cuatro abonos orgánicos en el rendimiento productivo del cultivo de la fresa y determinar la rentabilidad de la producción de fresa de los diferentes tratamientos. Trabajó con cinco tratamientos y desarrolló un diseño de bloques completamente al azar con cinco tratamientos (T1: Bocashi de cuy; T2: Bocashi de cabra; T3: Bocashi de ovino; T4: Bocashi de bovino; T5: Testigo) y cuatro repeticiones. La unidad experimental (parcela) en cada tratamiento fue de 3 m de largo y 3 m de ancho.

La aplicación de los abonos se la realizó al inicio de la siembra. La metodología para el primer objetivo fue: la aplicación de bloques completos al azar con cinco tratamientos y cuatro repeticiones dando un total de 20 unidades experimentales. Las variables que se evaluaron fueron prendimiento de la planta, altura de la planta a los 15 y 45 días, días a la floración, peso del fruto en gramos y el número de frutos por planta. Para el segundo objetivo se determinó la producción de fresa y en base a eso se calculó los costos fijos, variables, rentabilidad y la relación beneficio-costos. Para el tercer objetivo se realizó un día de campo con las personas de la zona y se socializó todo el proceso.

Se concluye que los resultados fueron los siguientes: En el porcentaje de rendimiento el testigo tuvo un valor más alto llegando al 81,5 % en promedio, en la altura de la planta el testigo registró el menor valor llegando a 8 cm de altura. El número de días a la floración del T5: testigo, fue superior registrando 93,3 días en promedio, en peso de la fruta se tuvo un mayor peso del fruto en el tratamiento tres con un valor de 282,5 gramos, El número de frutos del T3

y el T1 fue elevado registrando 19,5 y 19,3 frutos. En la rentabilidad se tuvo 52,74 % en el T1: Bocashi de cuy, y una relación beneficio costo de 1,53 es decir que los ingresos fueron superiores a las inversiones.

Tapia (2014) hace referencia el estudio con la finalidad de evaluar la respuesta del cultivo del fresa (*Fragaria vesca* L.) a la aplicación del abono foliar de Stevia se realizó el presente trabajo de investigación en el invernadero de la Estación Experimental Agropecuaria de El Mantaro de la UNCP, teniendo en consideración los objetivos: General, Evaluar la respuesta del cultivo del fresa (*Fragaria vesca* L) a la aplicación del abono foliar de Stevia, y Específicos: Evaluar el efecto en el cultivo de la fresa. El material fue el abono foliar de Stevié aplicado en plantas de fresa. Los tratamientos fueron 150 cm³, 200 cm³, 250 cm³, 300 cm³ de Stevia respectivamente y O (Testigo) dispuestos bajo el Diseño de Completamente al Azar, con cinco tratamientos y tres repeticiones.

Las observaciones que se registraron sobre la aplicación del extracto de Stevia al momento del trasplante de las plantas de fresa tuvieron un efecto en el prendimiento y enraizamiento en un tiempo corto y estimula la rápida de emergencia de nuevas hojas y crecimiento de brotes, de allí que el 100 % de las plántulas prendieron. Los tratamientos 150 cc, 200 cc, 250 cc, 300 cc, aplicado con abono foliar, influyo en una mayor altura de planta a los 15 días de trasplantado, con una altura de 3,00 cm, 2,867 cm, 2,727 cm, 2,673 cm, con respecto al testigo de 1,833 cm.

Para altura de plantas a los 90 días, el tratamiento 300 cm³ de Stevia ocupó el primer puesto con una altura de 21,57 cm, y el testigo con 11,13 cm, con respecto para días a la floración, no hubo significación. Para el número de frutos por planta ocupa el primer lugar el tratamiento 300 cm³ con 39,85 frutos y el testigo con 17,41 frutos, con respecto a la determinación de los ° Brix, para el tratamiento 300 cm³ ocupa el primer lugar con 14,123 ° Brix, el tratamiento 250 cm³ en segundo lugar con 12,793, y el último lugar el testigo con 6,73 ° Brix. Para el peso de fruto, calidad extra, los tratamientos 300 y 250 cm³, con 20,31 y 19,76 g/tratamiento, y el último lugar el tratamiento 150 cm³, con 15,38 g/tratamiento y para los frutos de calidad primera, los primeros lugares ocupan los tratamientos, 300 cm³ y 250 cm³ con 14,29 y 12,35 g/tratamiento respectivamente, para calidad segunda, el tratamiento 300 cm³, ocupa el primer lugar con 7,96 g/tratamiento, Con relación al rendimiento de fresa por tratamiento/ha. El primer y segundo lugar ocupan los tratamientos, 300 cm³ y 250 cm³ con 35,27 y 30,95 t/ha, respectivamente y el testigo el último lugar con 11,95 t/ha. Y finalmente se determinó la fenología en cinco fases, cada fase con sus respectivos estadios.

Vásquez *et al.* (2008) reportan el trabajo sobre “Efecto del nitrógeno sobre el crecimiento y rendimiento de fresa regada por goteo y gravedad”, el estudio se realizó en la localidad de Jiquilpan, valle de Zamora, Michoacán, México, ubicada dentro de la zona fresera, a una altitud de 1 550 msnm. Se utilizaron plantas de fresa de la variedad Aromas de fotoperiodo neutro, hijas de plantas certificadas procedentes de viveros regionales. Las plantas, previamente despuntadas de la raíz y de las hojas, se establecieron en surcos de 0,9 m de

ancho, en suelo húmedo a doble hilera y a una distancia entre sí de 25 cm a lo largo y ancho del surco, obteniéndose una densidad de alrededor de 88 800 plantas/ha.

Se concluye que el rendimiento de materia seca total dentro y entre los sistemas de riego se vio favorecido por la aplicación de nitrógeno. Al cambiar de riego por goteo a gravedad se observó una disminución significativa en la materia seca, en promedio de seis muestreos durante el ciclo del cultivo. Asimismo, en los dos sistemas de riego se observó que la aplicación de dosis de 231, 693 y 1 537 kg de N/ha significó un mayor rendimiento de materia seca en cuatro de seis muestreos; sin embargo, el cambio de 231 a 693 y de 231 a 1 537 kg de N/ha implica un gasto 3 y 6,6 veces mayor respectivamente, en la cantidad de fertilizante nitrogenado utilizado.

Los resultados sugieren que en los dos sistemas de producción de fresa es posible utilizar dosis alrededor de 231 kg N/ha, lo cual significa un ahorro de fertilizante nitrogenado en más de la mitad con respecto a las cantidades que la mayoría de los agricultores utilizan actualmente en la región fresera de Zamora, Michoacán. El aporte de agua en riego por goteo y gravedad fue de 6 321 y 7 958 m³ respectivamente, lo cual significa un ahorro de agua 21% en riego por goteo. Sin embargo, su eficiencia para producir fruto fue en promedio 29 % superior en comparación al riego por gravedad. El valor promedio de la eficiencia de N para producir fruto en fresa bajo riego por goteo fue 19 % del obtenido en riego por gravedad.

Amézquita (2018) reporta el estudio realizado sobre el efecto en el rendimiento de fresa (*Fragaria x ananassa* Duch) por el uso de niveles de “Bocashi” y “Microorganismos eficaces (EM)” en condiciones de zonas áridas; el trabajo experimental se instaló en la Irrigación Majes de Arequipa – Perú. Los objetivos fueron determinar el mejor efecto de “bocashi” y “microorganismos eficaces” en el rendimiento del cultivo de fresa cv. Selva y establecer la mejor rentabilidad del cultivo por efecto de los tratamientos.

Los tratamientos evaluados fueron el efecto de 3 niveles de bocashi: 4 t/ha (B4); 6 t/ha (B6); 8 t/ha (B8) y 2 niveles de EM: 1 litro/t (M1) y 2 litros/t (M2), con un total de 6 interacciones, los que se distribuyeron en un diseño de BCA con arreglo factorial 3x2 (3 niveles de bocashi x 2 niveles de EM) para un total de 6 interacciones, con tres repeticiones; siendo 18 unidades experimentales. La aplicación de tratamientos fue antes del trasplante de plantas (50 % de dosis total) y a 45 días del trasplante (50 % de dosis total) en forma localizada en los niveles planteados para la investigación.

Los resultados establecen que el mayor rendimiento total de frutos de fresa cv. Selva fue de 6,942 t/ha el mismo fue producto de la interacción entre 8 t/ha de bocashi y microorganismos eficaces al 1% (B8M1); esta interacción también logró la mejor clasificación de frutos según su calibre logrando un 30 % de frutos de la categoría A (2,083 t/ha); 35 % de la categoría B (2,430 t/ha); 25 % son de la categoría C (1,736 t/ha); 6 % son de la categoría D (0,417 t/ha) mientras que solo el 4% corresponden a la categoría E (0,276 t/ha).

2.3. Hipótesis

Hipótesis general

Si aplicamos abonos orgánica y sintética al cultivo de fresa (*Fragaria ananassa* Duch), variedad Aromas entonces se tendrán efectos diferentes en el rendimiento de fresa, en condiciones agroecológicas de Chavinillo, Yarowilca.

Hipótesis específicas

1. Existen efectos diferentes de los tratamientos con abonamiento de fuentes orgánica y sintética en número de frutos por planta en el cultivo de fresa.
2. Existen efectos diferentes de los tratamientos con abonamiento de fuentes orgánica y sintética en peso fresco de frutos por planta en el cultivo de fresa.
3. Existen efectos diferentes de los tratamientos con abonamiento de fuentes orgánica y sintética en diámetro de frutos de fresa.
4. Existen efectos diferentes de los tratamientos con abonamiento de fuentes orgánica y sintética en rendimiento de frutos del cultivo de fresa.
5. Existen efectos diferentes de los tratamientos con abonamiento de fuentes orgánica y sintética en calibre ecuatorial de frutos de fresa.

2.4. Variables y operacionalización de variables

Variable independiente

Abono orgánico

Abono sintético

Variable dependiente

Rendimiento del cultivo de fresa

Cuadro 02. Operacionalización de variables

Variables	Dimensiones	Indicador	Sub indicador
Independiente Fuente orgánica Fuente sintética	Compost Dosis N – P ₂ O ₅ – K ₂ O Mabatec	1,39 – 0,67 – 0,69 110 – 70 – 190 24 – 24 – 18	kg/ha kg/ha g/L
Dependiente Rendimiento	Frutos por planta Peso de frutos Diámetro ecuatorial del frutos	Número de frutos/planta Frutos producidos/planta Grosor del fruto	unidad g cm
Calidad	Rendimiento por cada tratamiento Calibre de la fruta	Frutos por planta producida Clasificación por categoría	kg/ha mm

Fuente: Elaboración propia.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Tipo y nivel de investigación

3.1.1. Tipo de investigación

El tipo de investigación fue aplicada, porque permitió emplear las teorías científicas existentes para generar conocimientos tecnológicos sobre el abonamiento con fuentes orgánicas y sintéticas en el rendimiento del cultivo de fresa, en condiciones agroecológicas del distrito de Chavinillo.

3.1.2. Nivel de investigación

El nivel de investigación fue experimental, el cual pertenece a experimentos puros, porque permitió manipular intencionalmente a las variables independientes y se evaluó el efecto sobre el variable dependiente y se comparó con un testigo que se caracterizó por no contener proporciones de abonamiento con fuentes orgánicas y sintéticas.

3.2. Lugar de ejecución

La investigación se realizó en la localidad de Tumanyoj (San Juan), ubicado al margen derecho de la carretera Huánuco - La Unión, a dos kilómetros de la ciudad de Chavinillo, cuya ubicación política y geográfica es la siguiente:

3.2.1. Ubicación política

Región : Huánuco
Provincia : Yarowilca
Distrito : Chavinillo

3.2.2. Posición geográfica

Latitud Sur	: 09° 50' 19"
Longitud Oeste	: 76° 35' 56"
Altitud	: 3 358 msnm

3.2.3. Condiciones agroecológicas

Según el Mapa Ecológico del Perú INRENA (2010), la zona en estudio está ubicada en la formación vegetal bosque húmedo - Montano Tropical (bh - MT). Las condiciones climáticas de la localidad de San Juan, se ubica dentro de un clima templado a frío, con una temperatura promedio anual de 10,88 °C, precipitación media anual de 0,60 mm/hora, humedad relativa promedio anual de 61,51 %, dirección del viento media anual de 145° y velocidad del viento promedio anual de 1,68 m/s (Anexo 18).

Según análisis de suelos de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, las áreas de producción presenta suelos de textura franco, pH 5,36, MO 2,96 %, N 0,15 %, P 10,87 ppm, K 109,05 ppm de y CIC 11,57 (Anexo 17).

3.3. Población, muestra y unidad de análisis

3.3.1. Población

La población estuvo conformada por 420 plantas de fresa dentro del campo experimental.

3.3.2. Muestra

La muestra estuvo conformada por 150 plantas de fresa, tomadas del área neta experimental.

3.3.3. Tipo de muestreo

El tipo de muestreo utilizado fue probabilística (o estadística), en forma de Muestreo Aleatorio Simple (MAS), porque cada planta de fresa tuvieron la misma probabilidad de ser integrante de la muestra al momento de la evaluación.

3.3.4. Unidad de análisis

La unidad de análisis estuvo constituido por la unidad experimental con plantas de fresa variedad Aromas.

3.4. Tratamientos en estudio

Los tratamientos en estudio fueron obtenidos de fuentes orgánicas y sintéticas, y de cuya distribución y combinación se estableció 5 tratamientos, considerando al control donde no se aplicaron la fertilización.

Cuadro 03. Los tratamientos en estudio

Tratamientos		Cantidad kg/ha	Cantidad kg/parcela experimental	Cantidad g/planta
T1	Compost	10 000	2,52	90
T2	Compost + 110 N-70 P ₂ O ₅ -190 K ₂ O	10 000 + 707,97	2,52 + 0,178	90 + 6,37
T3	Compost + Mabatec Doble (24-24-18) 1 L/200 L	10 000 + Mabatec Doble	2,52 + Mabatec Doble	90+Mabatec Doble
T4	110 N-70 P ₂ O ₅ -190 K ₂ O	707,97	0,178	6,37
T5	Control	-	-	-

Fuente: Elaboración propia.

3.5. Prueba de hipótesis

3.5.1. Diseño de la investigación

El diseño propuesto fue experimental, para la prueba de hipótesis se utilizó el Diseño de Bloques Completamente al Azar con 3 repeticiones y 5 tratamientos haciendo un total de 15 parcelas experimentales.

a) Modelo aditivo lineal

El análisis estadístico se ajustó al siguiente modelo aditivo lineal.

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

Dónde:

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

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

t_i = Efecto verdadero del i - ésimo tratamiento

β_j = Efecto verdadero del j - ésimo bloque

e_{ij} = Error experimental

i = es el número de tratamientos i - ésimo tratamiento

j = es el número de bloques en el j - ésimo bloque

b) Técnica estadística

La técnica estadística utilizado fue el Análisis de Varianza (ANDEVA) o la Prueba de F (Fisher) al 0,05 y 0,01 de nivel de significación para las fuentes de variabilidad de los bloques y tratamientos.

Cuadro 04. Esquema del análisis de varianza

Fuente de variación	Grados de libertad (GL)	Suma de cuadrados (SC)	Cuadrado medios (CM)	Fc
Bloques	r-1	SC. Bloque	$\frac{SC. Bloque}{GL. Bloque}$	$\frac{CM. Bloque}{CM. Error}$
Tratamientos	t - 1	SC. Trat.	$\frac{SC. Trat.}{GL. Trat.}$	$\frac{CM. Trat.}{CM. Error}$
Error Experimental	(t-1) (r - 1)	SC. Error	$\frac{SC. Error}{GL. Error}$	
Total	tr - 1	SC.Total		

Fuente: Eyzagirre (2012).

c) Prueba de comparación de medias

Para la comparación de medias de los tratamientos se utilizó la Prueba de Rangos Múltiples de Duncan al 95 % y 99 % de nivel de confianza.

Característica del campo experimental

Campo experimental:

Largo	:	9,00 m
Ancho	:	8,30 m
Área total	:	74,70 m ²
Área de caminos	:	24,30 m ²

Bloques:

Numero de bloques	:	3
Largo de bloque	:	8,00 m
Ancho de bloque	:	2,10 m ²
Área experimental por bloque	:	16,80 m ²

Parcelas experimentales:

Largo de parcela	:	2,10 m
Ancho de parcela	:	1,2 m
Área de la unidad experimental	:	2,52 m ²
Área neta experimental por parcela	:	0,90 m ²
Total de plantas por parcela	:	28

Surcos:

Nº de surcos por parcela	:	4
Número de plantas por surco	:	7
Distancia entre filas	:	0,30 m
Distancia entre plantas	:	0,30 m
Número de plantas/área neta experimental	:	10

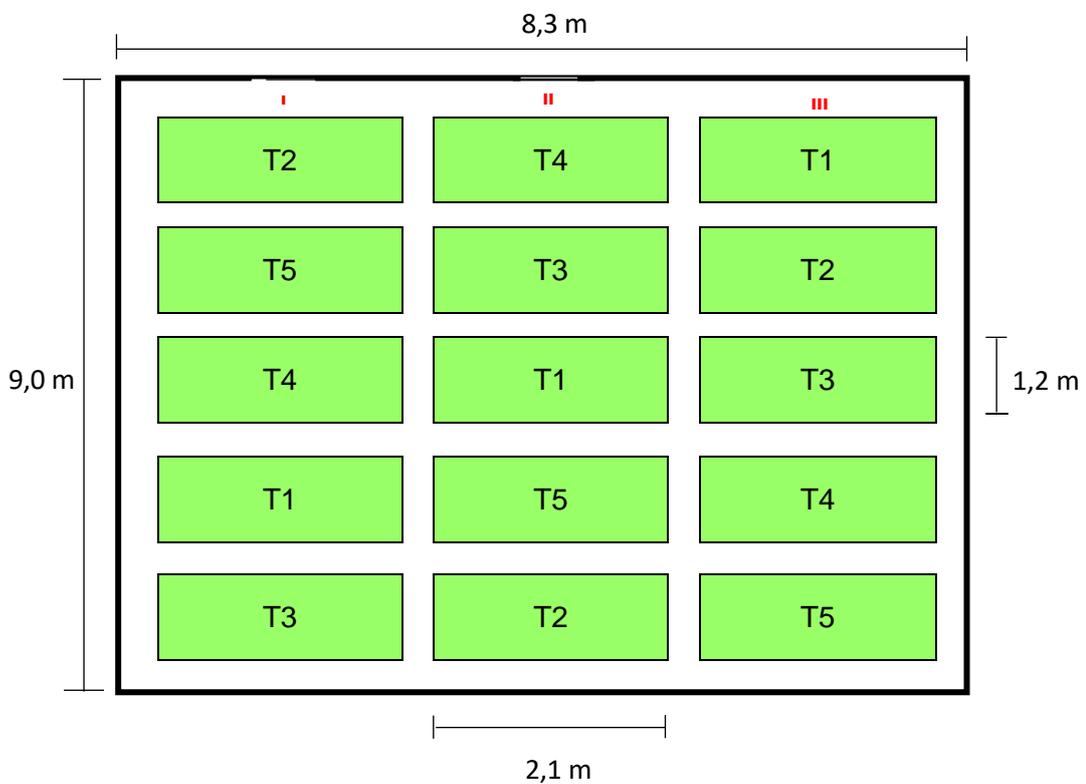


Figura 01. Croquis del campo experimental.

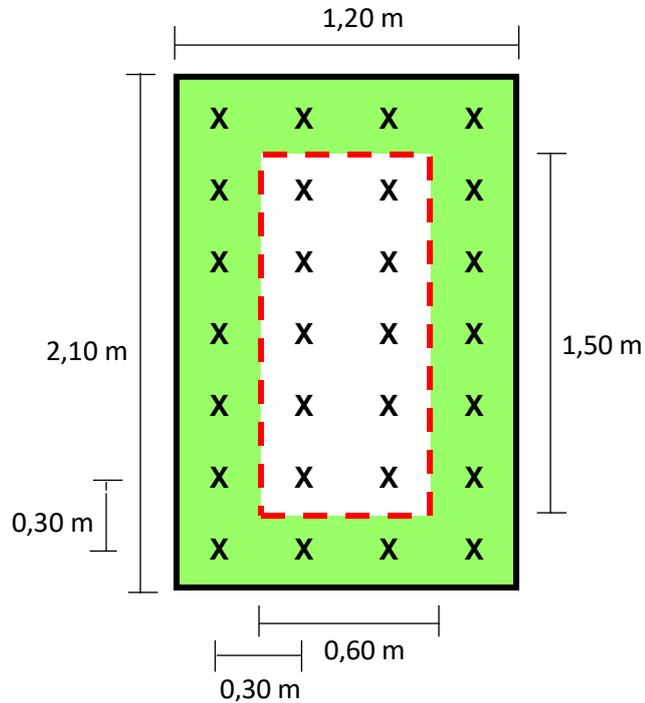


Figura 02. Detalle de la parcela experimental.

3.5.2. Datos registrados

a) Número de frutos por planta

Se registró en cada recolección los frutos de fresa del área neta experimental de cada parcela, luego se contabilizó para obtener el promedio por planta, dicha actividad se realizaron por observación directa (Anexo 14).

b) Peso del fruto

Se determinaron el peso de frutos por planta del área neta experimental cuando hayan alcanzado su máxima madurez fisiológica, para verificar el resultado se utilizó una balanza digital, se registraron el peso en gramos (Anexo 14).

c) Diámetro del fruto

Para determinar ésta variable se utilizó el vernier, se midió la sección ecuatorial del fruto, el diámetro se expresó en cm (Anexo 15).

d) Rendimiento

Los datos obtenidos del peso de frutos de fresa se hicieron la operación matemática por la regla de tres simples para obtener el peso de kilos por hectárea (Anexo 16).

e) Calibre de frutos

Para comprobar el calibre de frutos de fresa se consideró de acuerdo a la clasificación reportado por (Luna 2008).

Cuadro 05. Calibres de frutos de fresa para clasificación

Calibre	Diámetro
A	≥ 34
B	33 - 30
C	29 - 25
D	24 - 21
E	≤ 20

Fuente: Luna (2008).

De acuerdo el INFOAGRO (2021) reportado los requisitos de clasificación aplicados a las fresas obtenidas del género *Fragaria* L. en estado fresco, son.

Categoría Extra: Las fresas/frutillas de esta categoría deberán ser de calidad superior y presentarán las características que sean propias de la variedad a la que pertenezcan, siendo el calibre mínimo de 25 mm.

Categoría I: Las fresas/frutillas de esta categoría deberán ser de buena calidad y presentarán las características de coloración y forma que sean propias de la variedad a la que pertenezcan, siendo el calibre mínimo de 18 mm.

Categoría II: Esta categoría comprenderá las fresas/frutillas que no puedan clasificarse en las categorías superiores pero que cumplan los requisitos mínimos arriba establecidos, siendo el calibre mínimo de 18 mm.

3.5.3. Técnicas e instrumentos de recolección y procesamiento de la Información

3.5.3.1. Técnicas de recolección de información

a) Técnicas de investigación documental o bibliográfica

Análisis documental

Consistió analizar el material estudiado y se consideró desde un punto de vista formal, luego desde su contenido.

Análisis de contenido

Permitió analizar la comunicación de una manera objetiva, sistemática y cuantitativa para hacer inferencias válidas y confiables de datos respecto a su contenido.

Fichaje

Se utilizó para registrar aspectos esenciales de los materiales que se estudió, luego se organizó sistemáticamente.

b). Técnicas de campo

La técnica para la recolección de información se empleó la observación directa, porque permitió el contacto directo con la variable dependiente.

3.5.3.2. Instrumentos de recolección de información

a) Instrumentos de investigación documental y bibliográfica

Fichas

Permitió registrar la información existente de los documentos que se consultó.

- Fichas de investigación

Textuales

Comentario

Resumen

- Ficha de localización

Bibliográficas

Hemerográficas

Internet

b) Instrumentos de campo

Admitió recolectar los datos directamente del campo experimental.

Libreta de campo

Se utilizó para registrar los datos de la variable dependiente.

3.6. Materiales, herramientas, insumos y equipos

Materiales

Materiales de oficina

Libreta de campo

Wincha

Estacas

Cordel

Letreros de identificación

Baldes

Vernier

Recipientes

Bolsas polietileno

Herramientas

Pico

Azadón

Rastrillo

Tijera de podar

Insumos

Plántulas de fresa

Compost

Urea 46 % N

Superfosfato triple de calcio 46 % P_2O_5

Cloruro de potasio 60 % K_2O

Mabatec Doble 24-24-18

Equipos

Computadora

Cámara fotográfica

Balanza digital

Mochila fumigadora

3.7. Conducción de la investigación

3.7.1. Selección del área para el cultivo

Se seleccionaron el terreno para la conducción del experimento, teniendo en cuenta la topografía, la textura y estructura del suelo, fácil acceso al lugar, disponibilidad de riego, características homogéneas y que la zona tenga las condiciones agroecológicas para el desarrollo del cultivo.

3.7.2. Preparación y demarcación del campo experimental

La limpieza y preparación del terreno se realizó en forma manual que consistió en el corte y traslado de las malezas; luego la roturación, desterronamiento y nivelación, después se delimitó el campo experimental de acuerdo al croquis del experimento establecido (Anexo 05 y 06).

3.7.3. Plántulas de fresa

Se adquirió plántulas de fresa variedad Aromas de la Empresa AGRO GÉNESIS, ubicado en la ciudad de Ambo, Huánuco (Anexo 07).

3.7.4. Trasplante

Esta labor fue ejecutada el 10 de enero del 2021, el trasplante de fresas se efectuó con una distancia de 0,30 m entre filas de plantas y 0,30 m entre

plantas con solo una hilera de plantas colocadas al costado de los surcos, por cada unidad neta experimental se tuvo 10 plantas/0,90 m² equivalente a 111 111 plantas/ha (Anexo 08).

3.7.5. Abonamiento

Se incorporó todo el compost al momento de la preparación del terreno como insumo orgánica a razón de 10 t/ha para cada tratamiento en estudio.

Como fuente sintética se utilizó la Urea 46 % N, Superfosfato Triple de Calcio 46 % P₂O₅ y Cloruro de Potasio 60 % K₂O a una dosis determinada de 110-70-190, el N, P₂O₅ y K₂O fueron añadidos todo a los 15 días desde el trasplante. Así mismo, se aplicó abono foliar Mabatec Doble 24-24-18 a razón de 1 L/ha, cada 15 días desde el trasplante (Ver Cuadro 03 y Anexo 09 y 10).

3.7.6. Deshierbo y aporque

El control de malezas se efectuó en forma manual con ayuda de una escarda de esta manera se mantuvo limpio las áreas de campo experimental; al mismo tiempo, el primer aporque se hizo moderadamente a los 30 días y la segunda a los 60 días desde el trasplante, con la finalidad de propiciar un buen sostenimiento del área foliar y prevenir ataques de plagas y enfermedades (Anexo 11).

3.7.7. Control fitosanitario

Para prevenir la presencia de “gusanos de tierra” (*Agrotis ípsilon*), “gallinita ciega” (*Phyllophaga spp*), “gusano defoliador” (*Spodoptera eridania*) y

“pulgonos” (*Myzus persicae*) se aplicó Tifón 4E (Clorpirifos) en dosis de 0,50 L/200 litros; no hubo presencia importante de enfermedades.

3.7.8. Cosecha de frutos

La cosecha consistió en la recolección de frutos cada siete días, conforme se manifestaban frutos de color rojo con tendencia a rojo intenso todo el fruto. Se efectuaron 5 recolecciones, la primera el 20 de abril y la última el 18 de mayo del 2021 (Anexo 13).

IV. RESULTADOS

Los datos obtenidos fueron ordenados y procesados, utilizando Microsoft Office Word, Excel y IBM SPSS Statistics Editor de datos, de acuerdo al diseño de investigación propuesto.

Los resultados expresados en promedios, se presentan en cuadros, interpretados estadísticamente utilizando la técnica estadística del Análisis de Varianza, a fin de establecer las diferencias significativas entre tratamientos y bloques, donde $F_c \leq F_t$ se denota con (ns), si resulta $F_c > F_t$ a un nivel se expresa significación (*) y a dos niveles altamente significativo (**).

Para la comparación de los promedios, se utilizó la prueba de Rangos Múltiples de Duncan a los niveles de 0,05 y 0,01 de significación.

4.1. Número de frutos por planta

Los resultados se indican en el Anexo N° 01 donde se presentan los promedios obtenidos y a continuación el análisis de varianza y la prueba de significación de Duncan.

Cuadro 06. Análisis de varianza para número de frutos por planta

F. V.	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	F. T.	
					0,05	0,01
Bloques	2	0,336	0,168	0,354 ns	4,46	8,65
Tratamientos	4	11,242	2,811	5,930 * ns	3,84	7,01
Error experimental	8	3,791	0,474			
Total	14	15,369				

$$\bar{Sx} = 0,397$$

$$CV = 18,39 \%$$

El análisis de varianza reporta no significativo para bloques y significativo estadísticamente para la fuente de tratamientos, indicando que alguno de los tratamientos difiere de los otros. El coeficiente de variabilidad es 18,39 % y la desviación estándar ($S\bar{x}$) de $\pm 0,397$ que dan confiabilidad a los resultados.

Cuadro 07. Prueba de significación de Duncan para número de frutos por planta

OM	Tratamientos	Promedio	Significación	
			0,05	0,01
1	T2	5,1467	a	a
2	T1	4,0800	a b	a
3	T3	3,7200	b c	a
4	T4	3,2000	b c	a
5	T5	2,5733	c	a

$$\bar{X} = 3,744$$

La prueba de Duncan confirma los resultados del análisis de varianza, para número de frutos por planta donde los tratamientos de OM entre 1er y 2do lugar, 2do al 4to lugar y 3er al 5to lugar estadísticamente son iguales entre ellos de cada grupo, presentando dispersidad entre grupos con diferencia estadística al 5 % y no hubo significación al 1 %, acentuándose en el primer lugar el tratamiento T2 y ubicándose en el último lugar el tratamiento T5.

El mayor promedio en número de frutos por planta de fresa desde los 100 días hasta 128 días desde el trasplante obtuvo el tratamiento T2 (compost + NPK) con 5,15 unidades y el T5 (control) mostró el menor promedio de 2,57 unidades.

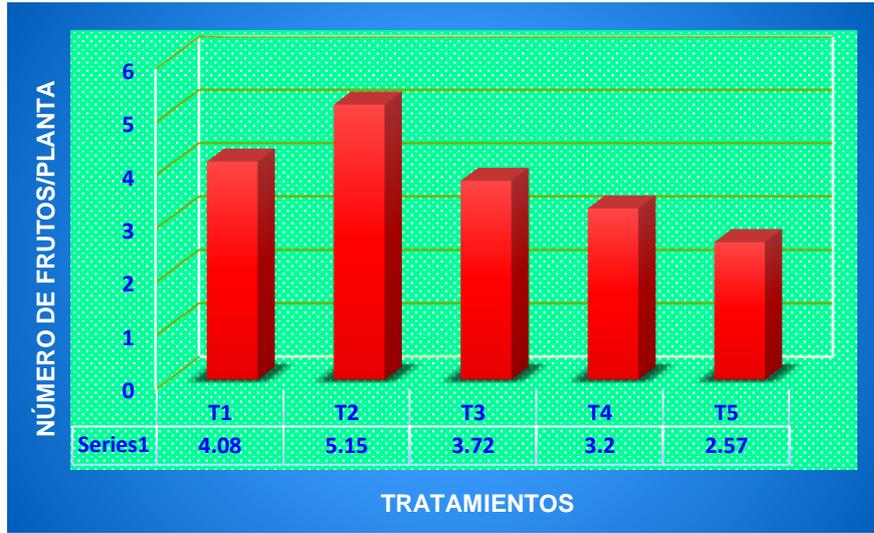


Figura 03. Número de frutos por planta.

4.2. Peso de frutos por planta

Los resultados se indican en el Anexo N° 02 donde se presentan los promedios obtenidos y a continuación el análisis de varianza y la prueba de significación de Duncan.

Cuadro 08. Análisis de varianza para número de frutos por planta

F. V.	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	F. T.	
					0,05	0,01
Bloques	2	262,453	131,227	1,010 ns	4,46	8,65
Tratamientos	4	3976,878	994,219	7,650 * *	3,84	7,01
Error experimental	8	1039,652	129,956			
Total	14	5278,983				

$$S\bar{x} = 6,582$$

$$CV = 19,46 \%$$

El análisis de varianza reporta no significativo para bloques y alta significativa para tratamientos, indicando que alguno de los tratamientos difiere de los otros. El coeficiente de variabilidad es 19,46 % y la desviación estándar ($S\bar{x}$) de $\pm 6,582$ que dan confiabilidad a los resultados.

Cuadro 09. Prueba de significación de Duncan para peso de frutos por planta

OM	Tratamientos	Promedio	Significación	
			0,05	0,01
1	T2	87,5067	a	a
2	T4	59,9867	b	a b
3	T3	57,1600	b	a b
4	T1	50,0167	b	b
5	T5	38,2933	b	b

$$\bar{X} = 58,592$$

La prueba de significación de Duncan confirma los resultados del análisis de varianza donde el tratamiento T2 (compost + NPK) estadísticamente es diferente de los demás, al nivel de 5 % de significación, en cambio al 1 % de nivel de significación los tratamiento del OM 1ro al 3ro son similares estadísticamente, ubicándose en el último lugar el tratamiento control sin aplicación de ningún compuesto orgánico y sintético.

El mayor promedio en peso de frutos por planta obtuvo el tratamiento T2 con 87,51 g y el Control designado como tratamiento T5 mostró el menor promedio con 38,29 gramos.



Figura 04. Peso de frutos por planta.

4.3. Diámetro del fruto

Los resultados se indican en el Anexo N° 03 donde se presentan los promedios obtenidos y a continuación el análisis de varianza y la prueba de significación de Duncan.

Cuadro 10. Análisis de varianza para diámetro de frutos

F. V.	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	F. T.	
					0,05	0,01
Bloques	2	0,034	0,017	2,833 ns	4,46	8,65
Tratamientos	4	1,143	0,286	47,667 * *	3,84	7,01
Error experimental	8	0,045	0,006			
Total	14	1,222				

$$S\bar{x} = 0,045$$

$$CV = 2,86 \%$$

El análisis de varianza reporta no significativo para bloques y alta significación en tratamientos, indicando que alguno de los tratamientos difiere de los otros. El coeficiente de variabilidad es 2,86 % y la desviación estándar ($S\bar{x}$) de $\pm 0,045$ que dan confiabilidad a los resultados.

Cuadro 11. Prueba de significación de Duncan para diámetro de frutos

OM	Tratamientos	Promedio	Significación	
			0,05	0,01
1	T2	3,0333	a	a
2	T1	3,0267	a	a
3	T3	2,6200	b	b
4	T4	2,5333	b	b c
5	T5	2,3400	c	c

$$\bar{X} = 2,71$$

La prueba de significación de Duncan confirma los resultados del análisis de varianza donde el tratamiento (T2 y T1) superaron estadísticamente a los

demás tratamientos en ambos niveles de significación, mientras el tratamiento (control) se ubica en el último lugar con menor diámetro de frutos de fresa.

El mayor promedio en diámetro del fruto obtuvo el tratamiento T2 (compost + NPK) con 3,033 cm (30,33 mm) y el testigo sin aplicación de insumos orgánicos e inorgánicos mostró el menor promedio de 2,340 cm (23,40 mm).



Figura 05. Diámetro del fruto.

4.4. Rendimiento de frutos de fresa

Los resultados se indican en el Anexo N° 04 donde se presentan los promedios obtenidos y a continuación el análisis de varianza y la prueba de significación de Duncan.

Cuadro 12. Análisis de varianza para rendimiento por hectárea

F. V.	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	F. T.	
					0,05	0,01
Bloques	2	3238727,874	1619363,937	1,091 ns	3,74	6,51
Tratamientos	4	49099272,650	12274818,160	7,650 * *	2,76	4,28
Error experimental	8	12835385,290	1604423,161			
Total	14	65173385,814				

$$S\bar{X} = 731,305$$

$$CV = 19,46 \%$$

El análisis de varianza reporta no significativo para bloques y alta significación en tratamientos, indicando que alguno de los tratamientos difiere de los otros. El coeficiente de variabilidad es 19,46 % y la desviación estándar ($S\bar{x}$) de $\pm 731,305$ que dan confiabilidad a los resultados.

Cuadro 13. Prueba de significación de Duncan para rendimiento de frutos

OM	Tratamientos	Promedio	Significación	
			0,05	0,01
1	T2	9722,9533	a	a
2	T4	6665,1800	b	a b
3	T3	6351,1067	b	a b
4	T1	5557,0333	b	b
5	T5	4254,8100	b	b

$$\bar{X} = 6510,216$$

La prueba de significación de Duncan confirma los resultados del análisis de varianza donde el tratamiento T2 (compost + NPK) superó estadísticamente a los demás tratamientos en ambos niveles de significación, mientras el tratamiento T5 (control) se ubica en el último lugar con menor rendimiento de frutos fresco de fresa. El mayor promedio obtuvo el T2 (compost + NPK) con 9 722,95 kg/ha superando al testigo que obtuvo 4 254,81 kilogramos por hectárea.



Figura 06. Rendimiento de frutos de fresa.

4.5. Calibre de fruto de fresa

En los cinco meses conducidos el cultivo de fresa, se obtuvieron diferencias en calibre y categoría de fruto, esto probablemente se debió al uso de abonos orgánicos y sintéticos. Según Luna (2008) de acuerdo al diámetro de los frutos, se hizo la comprobación del calibre de la parte ecuatorial de los frutos de fresa, en los que destacaron el tratamiento T2 (Compost + 110 N-70 P₂O₅-190 K₂O) y T1 (Comost) con calibre B, el T3 (Compost + Mabatec Doble (24-24-18) 1 L/200 L) y T4 (110 N-70 P₂O₅-190 K₂O) con calibre C y el T5 (Control) de calibre D.

Así mismo, se consideró de acuerdo a la clasificación de INFOAGRO (2021), el tratamiento T2, T1, T3 y T4 fueron considerados como categoría extra, en cambio el T5 mostró categoría I, estos resultados se tuvieron en los frutos de las plantas establecidas en campo experimental, mostrando características propias de la variedad.

Cuadro 14. Calibre y categorías de frutos de fresa

OM	Tratamientos	Diámetro de fruto (mm)	Calibre	Categoría
01	T2	30,33	B	Extra
02	T1	30,27	B	Extra
03	T3	26,20	C	Extra
04	T4	25,33	C	Extra
05	T5	23,40	D	Categoría I

Fuente: Luna (2008) y INFOAGRO (2021).

V. DISCUSIÓN

5.1. Número de frutos por planta

La aplicación de compost orgánico en combinación de 110 N – 70 P₂O₅ – 190 K₂O presentó el mayor promedio de frutos por cada planta con 5,147 frutos de fresa, ya que el compost tuvo sus efectos en las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo; al incorporar como fuente de N-P-K que tiene función física y físico-química, la que promueve una buena estructura del suelo, por lo tanto ambas fuentes tienen función nutricional, en la disponibilidad de nutrientes para la formación de frutos.

Un buen abonado debe aportar todos los nutrientes en cantidades equilibradas sin que el exceso de un elemento impida la absorción de otro (Alarcón 2011).

El resultado obtenido es inferior a lo reportado por Alvarado (2017) al realizar las evaluaciones de abonos foliares, el producto Crop + Plus a una dosis de 2 L/ha mejoró las características de número de frutos por planta, que obtuvo 16,53 unidades de frutos frescos de la variedad Aromas. Así mismo, Medina (2015) al evaluar cuatro abonos orgánicos en la producción de la fresa variedad Albión, sobresalieron el tratamiento T3 (bocashi de ovino) y (bocashi de cuy) registrando 19,5 y 19,3 frutos respectivamente.

Después de las evaluaciones se estableció que el producto Crop + Plus a una dosis de 2 L/ha mejoró las características de rendimiento promedio por planta de 1 223,81 kg/ha; altura de planta 18,95 cm; número de hojas por

planta 39,96; diámetro de fruto 3,71 cm; peso promedio de fruto por planta 7,77 g y número de fruto por planta 16,53; así como la calidad de la fresa var. Aromas, mejorando el grado de coloración (presencia de antocianinas).

5.2. Peso de frutos por planta

En el cuadro 09 se observa que el tratamiento T2, sobresalió significativamente en comparación a los demás tratamientos en peso con 87,507 g por planta, por lo que su efecto generó mejores condiciones en el suelo que favoreció de manera positiva en el peso de frutos del cultivo de fresa.

El compost influye en crecimiento y desarrollo de plantas debido a la presencia de microorganismos, al respecto Alarcón (2011) afirma que se obtiene de un proceso controlado de transformación de materiales orgánicos, debido a la actividad de alimentación de diferentes microorganismos como bacterias, hongos y otros en presencia de oxígeno.

En cambio, los abonos inorgánicos son sustancias químicas sintetizadas, ricas en fósforo, calcio, potasio y nitrógeno, que son nutrientes que favorecen el crecimiento de las plantas. Son absorbidos más rápidamente que los abonos orgánicos (Ramírez 2012).

Es evidente el efecto de la aplicación de bocashi de ovino en cultivo de fresa tuvo un mayor peso del fruto en el tratamiento tres con un valor de 282,5 gramos por planta (Medina 2015), el valor manifestado es superior a los datos obtenidos en la presente investigación.

5.3. Diámetro del fruto

Las fuentes orgánicas e inorgánicas en estudio presentaron diferencia estadística altamente significativa en diámetro del fruto evaluadas después de la recolección, según las observaciones la aplicación de compost + NPK superó a los demás tratamientos con 3,033 cm (30,33 mm); por lo tanto, es una manifestación importante de que en combinación como la que se aplicó intervino positivamente para favorecer el engrosamiento de los frutos. Para el caso de los demás tratamientos donde se aplicó otros insumos que no tuvieron mayor efecto, puede atribuirse a las diferencias en la velocidad de absorción de los nutrientes por las plantas propia de cada una de ellas, que puede estar determinada por la variación en el movimiento del agua en el suelo y transporte de los nutrientes.

Los resultados obtenidos por Alvarado (2017) muestran valores superiores a lo realizado, después de las evaluaciones estableció que el producto Crop + Plus a una dosis de 2 L/ha sobresalió en diámetro de fruto con 3,71 cm y mejoró el grado de coloración (presencia de antocianinas).

5.4. Rendimiento de frutos de fresa

La tendencia de resultados obtenidos demuestra el efecto importante que tuvo la utilización de compost a razón de 10 t/ha junto a la aplicación de dosis NPK (110 – 70 – 190) en el cultivo de fresa variedad Aromas, ocupó el mayor rendimiento con 9 722,95 kg/ha, superando estadísticamente a los demás tratamientos al 5 y 1 % de nivel de confianza, los insumos utilizados respondieron a las condiciones de clima y suelo de la localidad de Chavinillo.

Los valores obtenidos por Mena *et al.* (2017) destaca la superioridad en los resultados, al realizar estudios 3 niveles de abonamiento químico: 0 %; 50 % y 100 % de la formulación: 200 N, 60 K₂O y 60 P₂O₅ y 3 niveles de abonamiento orgánico: 0 %; 50 % y 100 % de la formulación: 100 L de Humega, 12 L de Bioflora Phos y 60 L de Bioflora Potash. Destacando el tratamiento con 50 % de abonamiento químico y 50 % orgánico logró el mayor rendimiento de frutos de fresa (17 114,63 kg/ha) siendo 13,25 % de categoría extra; 57,62 % de primera; 25,18 % de segunda; 2,06 % de tercera y 1,90 % de descarte.

5.5. Calibre de frutos de fresa

Amézquita (2018) reportó para la variedad Selva de la fresa (*Fragaria x ananassa*), logró obtener el mayor resultado en calibre, utilizando como insumo al bocashi 8 t/ha y 1 L/t de EM, logrando un 30 % de frutos de calibre A, 35 % de calibre B, 25 % son de calibre C, 6 % son de calibre D y el 4 % corresponden a la categoría E. Estos valores se diferencian a los obtenidos en el presente estudio, resultando el promedio de diámetro de frutos de fresa, los tratamientos (T2 y T1) de calibre B, (T3 y T4) de calibre C y T5) de calibre D y los tratamientos (T2, T1, T3 y T4) fueron considerados como categoría extra, y el (T5) de categoría I, resultados obtenidos bajo las condiciones agroecológicas del distrito de Chavinillo.

VI. CONCLUSIONES

1. La fuente combinada de compost a razón de 10 t/ha junto a la aplicación de dosis NPK (110 – 70 – 190) en el cultivo de fresa variedad Aromas, conducido bajo condiciones agroecológicas del distrito de Chavinillo, destacó en número de frutos por planta, peso de frutos por planta, diámetro del fruto y rendimiento total.
2. El mayor rendimiento total de frutos de fresa fue 9 722,95 kg/ha producto del tratamiento T2 de la mezcla entre 90 g/planta de compost y 6,37 g de NPK/planta; esta combinación también logró el mayor diámetro de 3,033 cm (30,33 mm); así mismo, destacó en número de frutos por planta 5,15 unidades y peso de frutos por planta con 87,51 gramos.
3. La mejor clasificación de frutos según su calibre se logró con el tratamiento T2 (Compost + NPK) logrando frutos de calibre B y de categoría extra.

VII. RECOMENDACIONES

1. En condiciones agroecológicas semejantes al de la presente investigación plantear planes de abonamiento orgánico y sintético para el cultivo de fresa variedad Aromas en base a la utilización combinada de 10 t/ha de compost y la dosis de fertilización 110 – 70 - 190; pues esta combinación logró el mejor resultado en las variables estudiados.
2. Para la producción orgánica de fresa, se sugiere continuar ensayando en fórmulas de abonamiento orgánico para el cultivo de fresa pues las perspectivas de mercado local, nacional e internacional tienen la tendencia a consumir productos sanos y limpios.
3. Se propone investigar en ambiente controlado para mejorar la producción y la calidad de frutos de fresa a fin de controlar los factores ambientales adversos que se presenta en la localidad de Chavinillo, Yarowilca.

VIII. LITERATURA CITADA

- AGROTENDENCIA (Plataforma de Comunicación que Integra al Sector Agroalimentario). 2021. Cultivo de fresa o frutilla (en línea). Consultado 17 jun. 2021. Disponible en <https://agrotendencia.tv/agropedia/el-cultivo-de-la-fresa-o-frutilla/>.
- Alarcón, A. 2011. Alternativa ecológica. Un espacio dedicado a la promoción de la agricultura ecológica en el ámbito urbano y rural: Abonamiento y elaboración de abonos (en línea). Consultado 13 jul. 2021. Disponible en <http://ecosiembra.blogspot.com/2011/03/abonamiento-y-elaboracion-de-abonos.html>.
- Alvarado Avila, VB. 2016. Efecto de dos fertilizantes foliares en el rendimiento y calidad de *Fragaria vesca* L. Var. Aromas en Chirihuac, Laredo – Trujillo. Tesis Ingeniero Agrónomo. Ciudad de Trujillo, Perú. Universidad Nacional de Trujillo. 57 p.
- Amézquita Álvarez, MA. 2018. Niveles de “bocashi” y “microorganismos eficaces” en el rendimiento de fresa (*Fragaria x ananassa* Duch) cv. Selva en condiciones de Zonas Áridas – Irrigación Majes. Tesis Ingeniero agrónomo. Ciudad de Arequipa, Perú. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. 85 p.
- Bonet Gigante, J. 2010. Desarrollo y Caracterización de Herramientas Genómicas en *Fragaria* Diploide Para la Mejora del Cultivo de Fresa. Tesis Doctoral. Ciudad de Bellaterra, Barcelona, España. Universidad Autónoma de Barcelona. 241 p.
- Calderón Gómez, E. 2015. Caracterización del sistema de comercialización de la fresa en fresco en la provincia de Soacha- Bogotá. Título de tecnólogo en horticultura. Ciudad de Cajica, Bogotá. Universidad Militar Nueva Granada. 50 p.
- Díaz Barriga, EC; Gutiérrez Galván, P; Magaña Ortiz, O. 2012. Sistema producto fresa. Plan Rector Nacional. México. 43 p.

- ECURED (Enciclopedia Colaborativa en la Red Cubana). 2021a. Abono orgánico (en línea). Consultado 2 ago. 2021. Disponible en https://www.ecured.cu/Abono_org%C3%A1nico.
- ECURED (Enciclopedia Colaborativa en la Red Cubana). 2021b. Fragaria: taxonomía (en línea). Consultado 7 ago. 2021. Disponible en <https://www.ecured.cu/Fragaria>.
- Eyzaguirre Pérez, R. 2012. Métodos estadísticos para la investigación I. La Molina, Lima, Perú. 145 p.
- IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura). 2017. Manual de buenas prácticas agrícolas y de producción para el cultivo de la fresa. Ministerio de Agricultura y Ganadería, Servicio Fitosanitario del Estado. San José, Costa Rica: MAG: SFE. 74 p.
- INFOAGRO (Sistema de Información del Sector Agropecuario Costarricense). 2020. El cultivo de la fresa (en línea). Consultado 27 jul. 2021. Disponible en http://www.infoagro.com/documentos/el_cultivo_fresa.asp.
- INFOAGRO (Sistema de Información del Sector Agropecuario Costarricense). 2021. Calibre para fresas (frutilla) fresón y fruta pequeña. Diámetro de 25 a 55 mm (en línea). Consultado 28 dic. 2021. Disponible en [https://www.infoagro.com/instrumentos_medida/medidor.asp?id=10565&_calibre_para_fresas_\(frutilla\)_freson_y_fruta_pequena_diametro_de_25_a_55_mm_tienda_on_line](https://www.infoagro.com/instrumentos_medida/medidor.asp?id=10565&_calibre_para_fresas_(frutilla)_freson_y_fruta_pequena_diametro_de_25_a_55_mm_tienda_on_line).
- INFOAGRO (Sistema de Información del Sector Agropecuario Costarricense). 2022. El cultivo de la fresa (en línea). Consultado 23 mar. 2022. Disponible en https://www.infoagro.com/documentos/el_cultivo_fresa.asp.
- INRENA (Instituto Nacional de Recursos Naturales, PE). 2010. Guía explicativa del Mapa Ecológica del Perú. Lima, Perú. 220 p.
- ITSC (Instituto Tecnológico Superior de Coalcomán). 2018. Manual de producción de fresa en Coalcomán Michoacán. Michoacán, México. 53 p.

- Luna Coronel, G. 2008. Plan de negocio para la creación de una empresa agroindustrial destinada a la transformación de fresa en pulpa en Bogotá. Tesis de Administración de Empresas. Bogotá, Colombia, Pontificia Universidad Javeriana. 134 p.
- MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería, CR). 2007. Agrocadena de fresa (en línea). Ciudad de Grecia, Alajuela, Costa Rica. Consultado 25 jul. 2021. Disponible en <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/E70-9555.pdf>.
- MINAG (Ministerio de Agricultura). 2008. Estudio de la fresa en el Perú y el mundo (en línea). Consultado 15 abr. 2021. Disponible en https://www.midagri.gob.pe/portal/download/pdf/herramientas/boletines/estudio_fresa.pdf.
- MINAGRI (Ministerio de Agricultura y Riego); AGRORURAL (Programa de Desarrollo Productivo Agrario Rural). 2012. Fertilización con guano de islas. Boletín informativo. Huánuco, Perú. 15 p.
- Medina Sucunuta, JA. 2015. Evaluación de cuatro abonos orgánicos en la producción de la fresa (*Fragaria chiloensis*) variedad Albión en la granja educativa del Colegio Bachillerato San Vicente Ferrer de la Parroquia Chuquiribamba Cantón Loja – Provincia de Loja. Tesis de Ingeniero en Administración y Producción Agropecuaria. Loja, Ecuador. Universidad Nacional de Loja.
- Mena Chacón, LM; Sarmiento Sarmiento, GJ; Camargo Salcedo, 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. Scientia Agropecuaria 8(4) 357 – 366.
- MINAG (Ministerio de Agricultura, PE). 2008. Estudio de la fresa en el Perú y el mundo. Dirección General de Información Agraria. Lima, Perú. 24 p.
- Morales A, CG. 2017. Manual de manejo agronómico de la frutilla. Boletín INIA N° 17. ISSN 0717-4829. Santiago, Chile. 102 p.

- Ramírez, G. 2012. Abonos (en línea). Consultado 15 ago. 2021. Disponible en <http://abonosudec102.blogspot.com/>.
- Roa, Y. 2017. Abono orgánico e inorgánico ¡Dos opciones viables para abonar tus cultivos! (en línea). Consultado 10 ago. 2021. Disponible en <http://agronomaster.com/abono-organico-e-inorganico/>.
- Scribd. 2018. Cómo se reproducen las plantas de frutilla (en línea). Consultado 17 jul. 2021. Disponible en <https://es.scribd.com/document/322186680/Como-Se-Reproducen-Las-Plantas-de-Frutilla>.
- Tapia Villanueva, AF. 2014. Respuesta del cultivo de fresa (*Fragaria vesca* L.) a la aplicación de abono foliar de Stevia y determinación de la fenología a nivel del Valle de Mantaro. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Ciudad de Jauja, Huancayo, Perú. Universidad Nacional del Centro del Perú. 77 p.
- Vargas, S. 2017. Requerimiento de clima y suelo en Boletín INIA N° 17. ISSN 0717-4829. Santiago, Chile. 19-23 p.
- Vázquez, G; Cárdenas, R; Lobit, P. 2008. Efecto del nitrógeno sobre el crecimiento y rendimiento de fresa regada por goteo y gravedad. Scielo Agricultura Técnica en México. Versión impresa ISSN 0568-2517. 34(2).

ANEXOS

Anexo 01. Número de frutos por planta

TRAT.	INSUMOS	BLOQUES			ΣYi.	\bar{X}
		I	II	III		
T1	Compost	4,36	3,96	3,92	12,24	4,08
T2	Compost + N – P – K	4,92	5,08	5,44	15,44	5,15
T3	Compost + Foliar	4,76	3,16	3,24	11,16	3,72
T4	N – P – K	2,60	2,80	4,20	9,60	3,20
T5	Control	1,88	2,92	2,92	7,72	2,57
ΣY.j		18,52	17,92	19,72	56,16	3,744

Anexo 02. Peso de frutos por planta (g)

TRAT.	INSUMOS	BLOQUES			ΣYi.	\bar{X}
		I	II	III		
T1	Compost	46,84	48,16	55,04	150,04	50,01
T2	Compost + N – P – K	84,68	88,44	89,40	262,52	87,51
T3	Compost + Foliar	70,96	49,00	51,52	171,48	57,16
T4	N – P – K	49,84	52,12	78,00	179,96	59,99
T5	Control	20,56	46,48	47,84	114,88	38,29
ΣY.j		272,88	284,20	321,80	878,88	58,592

Anexo 03. Diámetro de frutos (mm)

TRAT.	INSUMOS	BLOQUES			ΣYi.	\bar{X}
		I	II	III		
T1	Compost	3,10	2,90	3,08	9,08	3,03
T2	Compost + N – P – K	3,05	2,92	3,13	9,10	3,03
T3	Compost + Foliar	2,70	2,54	2,62	7,86	2,62
T4	N – P – K	2,44	2,56	2,60	7,60	2,53
T5	Control	2,40	2,30	2,32	7,02	2,34
ΣY.j		13,69	13,22	13,75	40,66	2,71

Anexo 04. Rendimiento (kg/ha)

TRAT.	INSUMOS	BLOQUES			ΣY_i	\bar{X}
		I	II	III		
T1	Compost	5204,44	5351,11	6115,55	16671,10	5557,03
T2	Compost + N – P – K	9408,88	9826,66	9933,32	29168,86	9722,95
T3	Compost + Foliar	7884,44	5444,44	5724,44	19053,32	6351,11
T4	N – P – K	5537,77	5791,11	8666,66	19995,54	6665,18
T5	Control	2284,44	5164,44	5315,55	12764,43	4254,81
ΣY_j		30319,97	31577,76	35755,52	97653,25	6510,216



Anexo 05. Preparación del terreno para instalar campo experimental.



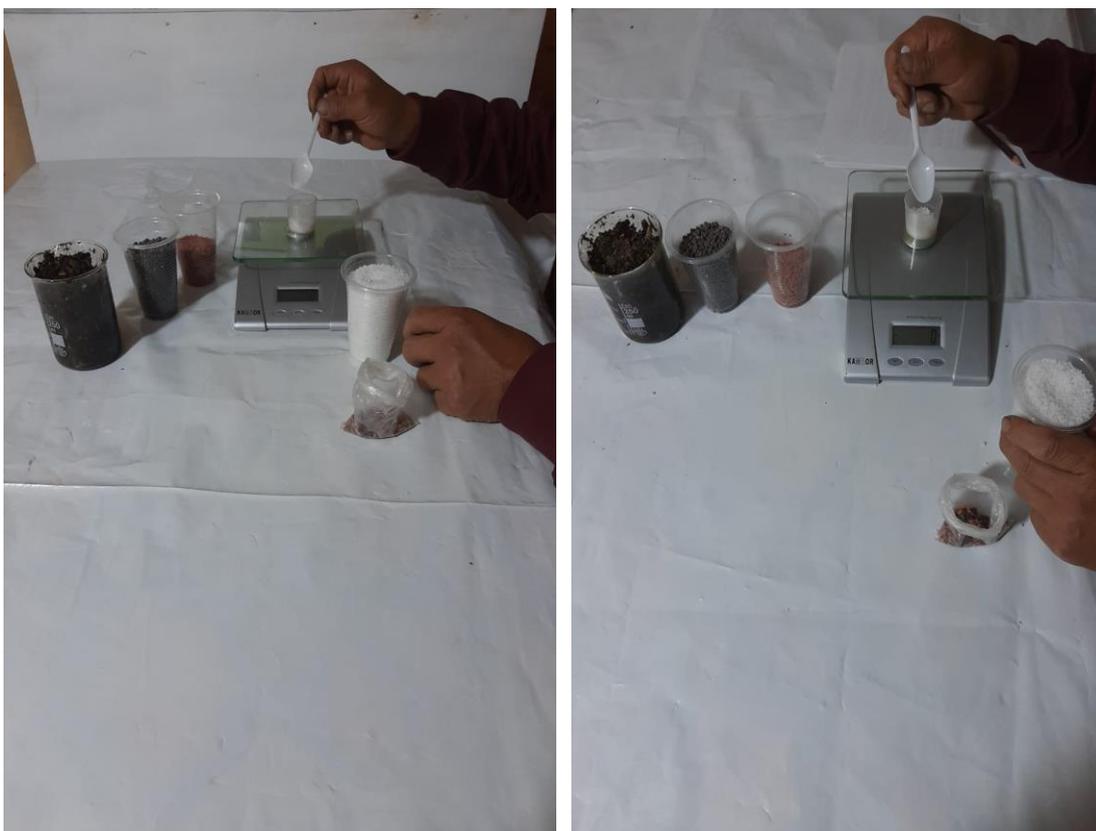
Anexo 06. Delimitación del campo experimental.



Anexo 07. Plántulas de fresa variedad Aromas.



Anexo 08. Trasplante del cultivo de fresa.



Anexo 09. Cálculo de compost y sintéticos.



Anexo 10. Abonamiento con compost y sintéticos.



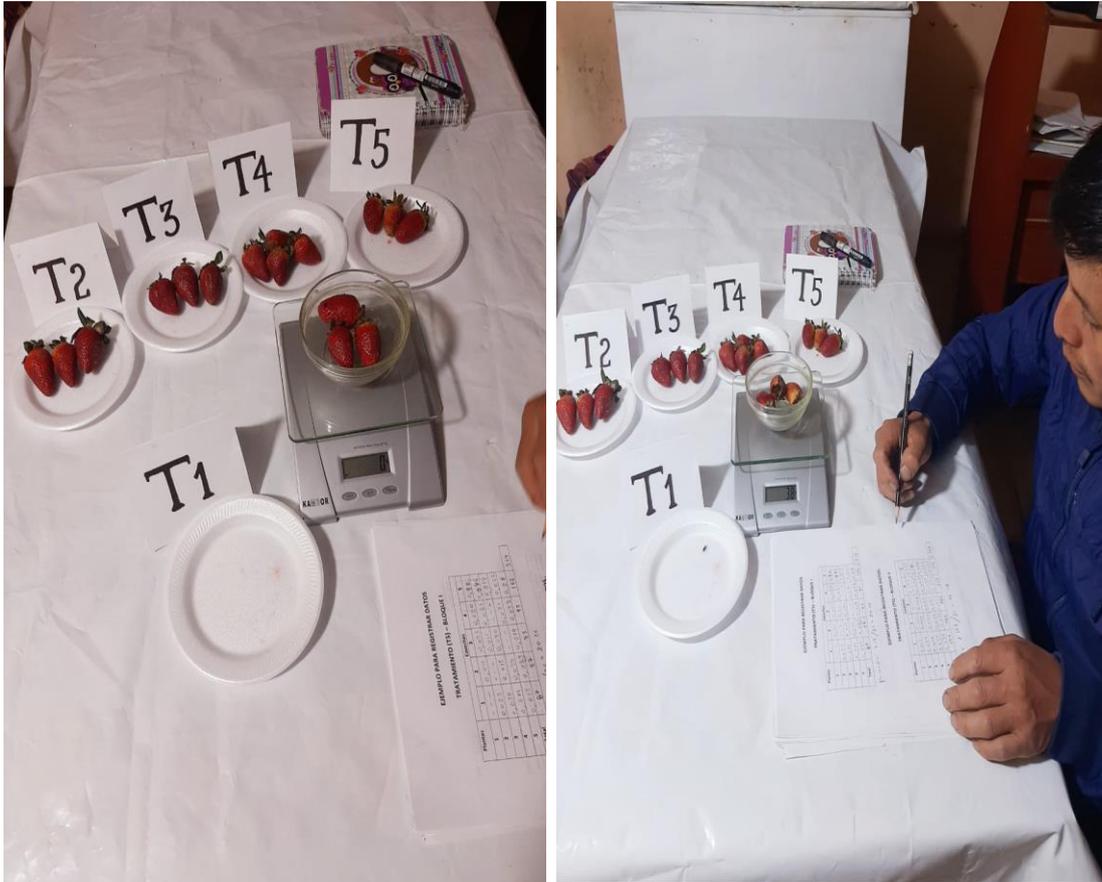
Anexo 11. Deshierbo y aporque.



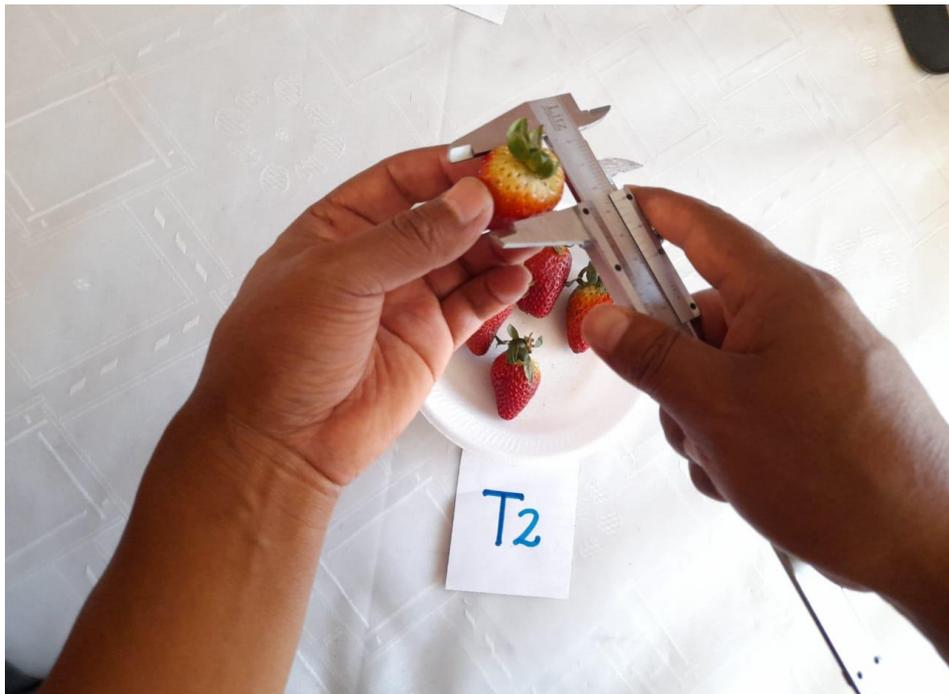
Anexo 12. Control fitosanitario.



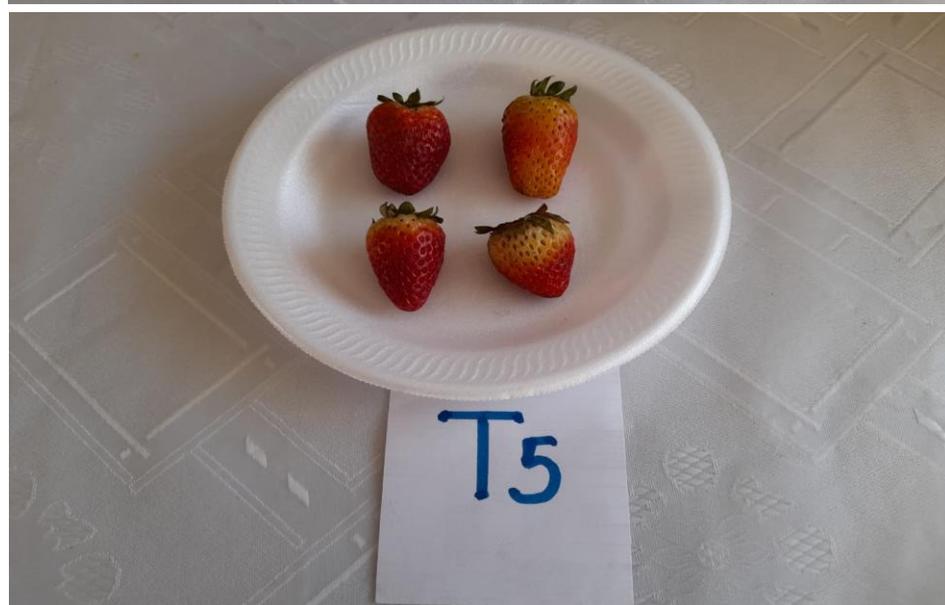
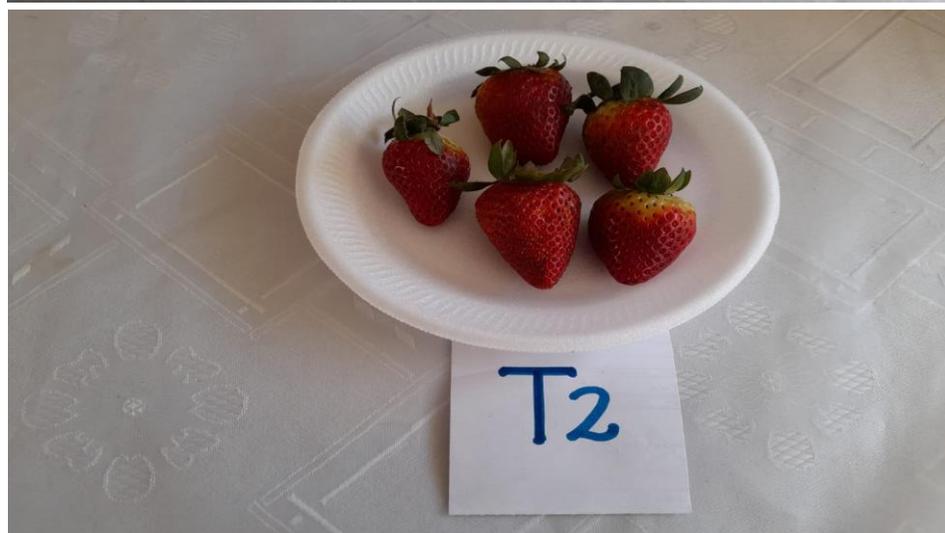
Anexo 13. Cosecha de frutos de fresa.



Anexo 14. Evaluación de número y peso de frutos de fresa por planta.



Anexo 15. Evaluación de diámetro del fruto de fresa.



Anexo 16. Evaluación de rendimiento de frutos de fresa.



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
 Carretera Central Km 1.21 - Tingo María - CELULAR 944407531
 Facultad de Agronomía - Laboratorio de Análisis de Suelos, Agua y Ecotoxicología
analisisdesuelosunas@hotmail.com



ANALISIS DE SUELOS

SOLICITANTE: EDILBERTO ABEL RAMOS GOMEZ

N°	CODIGO DEL LABORATORIO	DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	SECTOR	NOMBRE DE LA PARCELA	AREA (Has)	CULTIVO ANTERIOR	CULTIVO ACTUAL	RENDIMIENTO (Kg/Ha)	PROFUNDIDAD DE MUESTREO (cm)	DENSIDAD DE SIEMBRA	EDAD DEL CULTIVO (AÑOS)	COORDENADAS		ALTITUD (m.s.n.m.)
														LATITUD	LONGITUD	
1	S0079	HUANUCO	YAROWILCA	CHAVINILLO	TUMANYOG	---	--	--	PAPA	--	--	--	--	--	--	--

N°	DATOS		ANALISIS MECANICO			pH	M.O.	N	P	K	CIC	CAMBIABLES Cmol(+)/kg						CICe	%	%	%					
	CODIGO DEL LABORATORIO	CODIGO DEL SOLICITANTE	Arena	Arcilla	Limo							Textura	disponible	Ca	Mg	K	Na					Al	H	Bas. Camb.	Ac. Camb.	Sat. Al
			%	%	%																					
1	S0079	M1	43	19	38	Franco	5.36	2.96	0.15	10.87	109.05	11.57	9.57	1.24	0.21	0.05	0.40	0.10	11.57	96	4	3				

MUESTREADO POR EL SOLICITANTE
 RECIBO 001-0643266
 TINGO MARIA, 22 DE FEBRERO



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
 Tingo María

Hugo Alfredo Huamani Yupanqui

Dr. HUGO ALFREDO HUAMANI YUPANQUI
 Jefe (e) Laboratorio de Análisis de Suelos, Agua y Ecotoxicología



Anexo 17. Resultado de análisis de suelo UNAS, Tingo María – Huánuco.

Estación : PUCA PUCA					
Departamento :	HUANUCO	Provincia :	YAROWILCA	Distrito :	CHAVINILLO
Latitud :	9°52'44.22" S	Longitud :	76°35'27.24" W	Altitud :	3574 msnm.
Tipo :	Automatica - Meteorológica	Codigo :	109094		
Mes/año	Temperatura (°C)	Precipitación (mm/hora)	Humedad (%)	Dirección del viento (°)	Velocidad del viento (m/s)
Ene-21	9.66	0.89	79.71	147.87	1.37
Feb-21	10.41	0.97	72.69	147.21	1.56
Mar-21	9.41	0.95	77.72	144.08	1.40
Abr-21	9.78	0.81	77.25	148.28	1.38
May-21	13.01	0.20	54.95	167.5	1.71
Jun-21	6.33	0.00	30.27	85.74	0.68
Jul-21	12.48	0.00	39.69	185.8	1.84
Ago-21	14.56	0.00	35.63	163	2.65
Sep-21	14.64	0.00	44.44	131.47	3.19
Oct-21	10.30	1.27	70.24	136.56	1.65
Nov-21	9.66	1.30	78.99	139.53	1.27
Dic-21	10.29	0.75	76.57	143.78	1.41

Anexo 18. Datos hidrometeorológicos de la estación Puca Puca, Yarowilca – Huánuco.

UNIVERSIDAD NACIONAL "HERMILIO VALDIZÁN" HUÁNUCO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN

CONSTANCIA DE EXCLUSIVIDAD N.º 063 - 2022 - UNHEVAL-FCA

CONSTANCIA DE EXCLUSIVIDAD DE TÍTULO DE PROYECTO DE TESIS

LA DIRECCIÓN DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN:

Hace constar que el Título:

**EFFECTO DEL ABONAMIENTO CON FUENTES
ORGÁNICA Y SINTÉTICA EN EL RENDIMIENTO Y
CALIDAD DE FRESAS (*Fragaria ananassa* Duch)
VARIEDAD AROMAS EN CONDICIONES
AGROECOLÓGICAS DE CHAVINILLO YAROWILCA
2020**

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

EDILBERTO ABEL RAMOS GÓMEZ;

Tiene la exclusividad del Título, por lo que se emite la Constancia, para los fines
que corresponde.

Cayhuayna, 28 de junio del 2022

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CONSTANCIA N.º

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

063

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

CONSTANCIA DE TURNITIN N° 032 - 2022- UNHEVAL- FCA

CONSTANCIA DEL PROGRAMA

TURNITIN PARA BORRADOR DE TESIS

LA DIRECCIÓN DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN:

Hace constar que el Título:

**EFFECTO DEL ABONAMIENTO CON FUENTES ORGÁNICA
Y SINTÉTICA EN EL RENDIMIENTO Y CALIDAD DE
FRESAS (*Fragaria ananassa* Duch) VARIEDAD AROMAS
EN CONDICIONES AGROECOLÓGICAS DE CHAVINILLO
YAROWILCA 2020.**

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

EDILBERTO ABEL RAMOS GÓMEZ;

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

La TESIS; para Revisión.pdf; con Fecha: 28 de junio 2022

Resultado: **30 % de similitud general**, rango considerado: **Apto**, por disposición
de la Facultad.

Para lo cual firmo el presente para los fines correspondientes.

Atentamente.

032

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILO VALDIZAN
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CONSTANCIA N°

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



UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN
HUANUCO - PERÚ
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGRONOMICA



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

En la ciudad de Huánuco los 22 días del mes de julio del año 2022, siendo las pm, de acuerdo al Reglamento de Grado Académico y Título Profesional de la Facultad de Ciencias Agrarias, se reunieron en forma virtual por la plataforma Cisco Webex, los miembros integrantes del Jurado Calificador, nombrados mediante Resolución N.º 285-2022-UNHEVAL/FCA-D de fecha 12/06/2022, para proceder con la evaluación de la sustentación de la tesis titulada: **EFFECTO DEL ABONAMIENTO CON FUENTES ORGÁNICA Y SINTÉTICA EN EL RENDIMIENTO Y CALIDAD DE FRESAS (*Fragaria ananassa* Duch), VARIEDAD AROMAS EN CONDICIONES AGROECOLÓGICAS DE CHAVINILLO, YAROWILCA 2020** Presentado por el Bachiller: **EDILBERTO ABEL RAMOS GÓMEZ**, alumno del Programa de Fortalecimiento en investigación – PROFÍ - 2020-II de la Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica de la Facultad de Ciencias Agrarias, bajo el asesoramiento del: M. Sc. Severo Ignacio Cárdenas

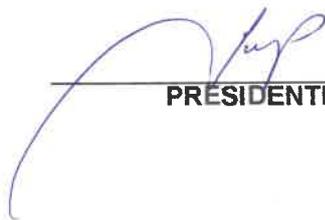
El Jurado Calificador está integrado por los siguientes docentes:

PRESIDENTE : Dr. Fernando Jeremías Gonzales Pariona
SECRETARIO : Dr. Antonio Salustio Cornejo y Maldonado
VOCAL : Mg. Fleli Ricardo Jara Claudio.
ACCESITARIO : Dr. Pedro David Córdova 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 *16* y cualitativo de *Bueno*, quedando el sustentante Apto para que se le expida el TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AGRÓNOMO.

El acto de sustentación se dio por concluido, siendo las *10pm* horas.

Huánuco, 22 de julio del 2022


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
HUANUCO - PERÚ
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGRONOMICA**



OBSERVACIONES:

Huanuco

Huánuco, *22* de *Julio* del 2022

[Signature]

PRESIDENTE

[Signature]

SECRETARIO

[Signature]

VOCAL

LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES:

Huánuco, de del 2022

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	INGENIERIA AGRONOMICA
Carrera Profesional	INGENIERÍA AGRONÓMICA
Grado que otorga	
Título que otorga	TITULO PROFESIONAL DE 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:	RAMOS GOMEZ EDILBERTO ABEL							
Tipo de Documento:	DNI	<input checked="" type="checkbox"/>	Pasaporte		C.E.		Nro. de Celular:	931592505
Nro. de Documento:	43649363					Correo Electrónico:	edilbertoabelramos@hotmail.com	

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:	IGNACIO CARDENAS SEVERO					ORCID ID:	https://orcid.org/0000-0001-6099-1190			
Tipo de Documento:	DNI	<input checked="" type="checkbox"/>	Pasaporte		C.E.		Nro. de documento:	22646145		

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

Presidente:	GONZALES PARIONA FERNANDO GEREMIAS
Secretario:	CORNEJO Y MALDONADO ANTONIO SALUSTIO
Vocal:	JARA CLAUDIO FLELI RICARDO
Vocal:	
Vocal:	
Accesitario	CORDOVA TRUJILLO PEDRO DAVID

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 DEL ABONAMIENTO CON FUENTES ORGANICA Y SINTETICA EN EL RENDIMIENTO Y CALIDAD DE FRESAS (*Fragaria ananassa Duch*),
 VARIEDAD AROMAS EN CONDICIONES AGROECOLOGICAS DE CHAVINILLO YAROWILCA 2020

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, sometándome 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: <i>(Verifique la Información en el Acta de Sustentación)</i>			2022
Modalidad de obtención del Grado Académico o Título Profesional: <i>(Marque con X según Ley Universitaria con la que inició sus estudios)</i>	Tesis	<input checked="" type="checkbox"/>	Tesis Formato Artículo
	Trabajo de Investigación	<input type="checkbox"/>	Trabajo de Suficiencia Profesional
	Trabajo Académico	<input type="checkbox"/>	Otros <i>(especifique modalidad)</i>
Tesis Formato Patente de Invención	<input type="checkbox"/>	Tesis Formato Libro, revisado por Pares Externos	<input type="checkbox"/>

Palabras Clave: <i>(solo se requieren 3 palabras)</i>	ANGEL	ALDAIR	ABEL
---	-------	--------	------

Tipo de Acceso: <i>(Marque con X según corresponda)</i>	Acceso Abierto	<input checked="" type="checkbox"/>	Condición Cerrada (*)	<input type="checkbox"/>
	Con Periodo de Embargo (*)	<input type="checkbox"/>	Fecha de Fin de Embargo:	<input type="text"/>

¿El Trabajo de Investigación, fue realizado en el marco de una Agencia Patrocinadora? <i>(ya sea por financiamientos de proyectos, esquema financiero, beca, subvención u otras; marcar con una "X" en el recuadro del costado según corresponda):</i>	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input checked="" type="checkbox"/>
--	----	--------------------------	----	-------------------------------------

Información de la Agencia Patrocinadora:	<input type="text"/>
--	----------------------

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:	RAMOS GOMEZ EDILBERTO ABEL		Huella Digital
DNI:	43649363		
Firma:			
Apellidos y Nombres:			Huella Digital
DNI:			
Firma:			
Apellidos y Nombres:			Huella Digital
DNI:			
Fecha:			

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.