

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE HUANTA**

FACULTAD DE INGENIERÍA Y GESTIÓN

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE NEGOCIOS
AGRONÓMICOS Y FORESTALES**



TESIS

**Efecto del Bocashi y Humus en la Producción de Fresa
(*Fragaria Sp*) en la Provincia de Huanta, 2023.**

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

Ingeniero de Negocios Agronómicos y Forestales

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Agronomía

AUTOR

Cruz Quispe, Bitinia

ASESORA:

Mtra. Mary Amelia Cárdenas Bustamante

HUANTA- PERÚ 2025

Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

Efecto del Bocashi y Humus en la Producción de Fresa (Fragaria Sp) en la Provincia de Huanta, 2023.

AUTOR

Cruz Quispe Bitinia

RECuento DE PALABRAS

34769 Words

RECuento DE CARACTERES

142736 Characters

RECuento DE PÁGINAS

95 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

3.2MB

FECHA DE ENTREGA

May 29, 2025 10:39 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

May 29, 2025 10:41 PM GMT-5

● 11% de similitud general

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

- 9% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 7% Base de datos de trabajos entregados
- 2% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)



Firmado digitalmente
por CARDENAS
BUSTAMANTE Mary
Amelia FAU
20574653798 soft
Fecha: 2025.05.29
21:09:39 -05'00'

**EFFECTO DEL BOCASHI Y HUMUS EN LA PRODUCCIÓN DE FRESA
(*Fragaria sp*) EN LA PROVINCIA DE HUANTA, 2023.**

TESISTA

Bach. Bitinia Cruz Quispe

ASESORA

Mtra. Mary Amelia Cárdenas Bustamante



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE HUANTA
Creada por Ley N° 29658

FACULTAD DE INGENIERÍA Y GESTIÓN

"AÑO DE LA RECUPERACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE LA ECONOMÍA PERUANA"

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL
DE INGENIERO EN NEGOCIOS AGRONÓMICOS Y FORESTALES**

En ciudad de Huanta, en el auditorio de Estudios Generales de la Universidad Nacional Autónoma de Huanta, ubicado en el Jr. Miguel Lazón N° 370 – cinco esquinas, a los 23 días del mes de mayo de 2025, siendo las 11:00 horas se dio inicio al acto académico de sustentación de tesis con la presencia de los miembros del jurado calificador:

Dr. Uriel Rigoberto Quispe Quezada
Dra. Adelfa Yzarra Aguilar
Mtra. Mary Amelia Cárdenas Bustamante

Presidente
Miembro titular 2
Miembro titular 3

Acto seguido se procedió a dar lectura a la Resolución de Vicepresidencia Académica N° 026-2025-CO-UNAH, en la que señala fecha, hora y designación de jurado evaluador para la sustentación de tesis de la **Bach. Bitinia Cruz Quispe**, con la tesis titulada: **"EFECTO DEL BOCASHI Y HUMUS EN LA PRODUCCIÓN DE FRESA (*Fragaria sp*) EN LA PROVINCIA DE HUANTA, 2023"**; asesorado por la Mtra. Mary Amelia Cárdenas Bustamante, para optar el Título profesional de: Ingeniero en Negocios Agronómicos y Forestales.

Observaciones:

Ninguna

Terminada la sustentación se procedió a la formulación de preguntas por los miembros del jurado evaluadores, los mismos que fueron defendidos y absueltos por el tesista. Acto seguido se procedió a calificar con el resultado siguiente:

Aprobado Regular	()
Aprobado Bueno	()
Aprobado Muy Buenos	(X)
Aprobado Excelente	()

Con la calificación de *16 dieciséis* (16)
Siendo las *12:20 p.m.* se da por finalizada el acto académico de sustentación de tesis pasando a firmar los miembros del jurado evaluador.


.....
Dr. Uriel Rigoberto Quispe Quezada
PRESIDENTE


.....
Dra. Adelfa Yzarra Aguilar
MIEMBRO TITULAR 2


.....
Mtra. Mary Amelia Cárdenas Bustamante
MIEMBRO TITULAR 3


.....
Bach. Bitinia Cruz Quispe
TESISTA

DEDICATORIA

A mis padres, Juan Gabriel Quispe y Ana Cruz, quienes desde siempre me han brindado su apoyo, paciencia y sabiduría. Gracias por ser mi mayor fuente de fortaleza y por enseñarme el valor del esfuerzo y la dedicación. Su confianza en mí, incluso en los momentos de duda, ha sido el motor que me ha impulsado a seguir adelante. Este logro es tanto suyo como mío.

A mis hermanos y hermanas, por su compañía y por siempre estar dispuestos a brindarme su ayuda, tanto en los momentos de alegría como en los de incertidumbre. Su apoyo emocional ha sido esencial para seguir adelante.

A mis amigos Jarol, Elizabeth y Richman, por su amistad genuina, su constante compañía en los momentos más significativos y por el apoyo incondicional que siempre me brindaron. Gracias por estar presentes no solo en los instantes de alegría, sino también en los desafíos y aprendizajes que marcaron estos años, convirtiéndolos en una etapa inolvidable de mi vida.

Bitinia Cruz Quispe

AGRADECIMIENTO

A Dios por concederme salud, fortaleza y sabiduría a lo largo de este camino, y por guiarme en cada etapa de mi vida, permitiéndome alcanzar este importante logro.

A la Universidad Nacional Autónoma de Huanta, mi alma mater, por haberme acogido y brindado la oportunidad de formarme académica y profesionalmente con responsabilidad y compromiso.

A mi asesora de tesis, por su apoyo durante el desarrollo de esta investigación, para alcanzar este objetivo.

A los docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería de Negocios Agronómicos y Forestales, por compartir sus conocimientos y contribuir a la construcción de mi formación profesional y personal.

Finalmente, extendiendo mi más sincero agradecimiento a todas las personas e instituciones que, de una u otra manera, hicieron posible la realización de este trabajo. Cada gesto de apoyo, cada palabra de aliento y cada consejo han dejado una huella imborrable en este camino.

Bitinia Cruz Quispe

RESUMEN

La presente investigación, titulada “Efecto del bocashi y humus en la producción de fresa (*Fragaria sp*) en la provincia de Huanta, 2023”, tiene como objetivo determinar el efecto de los abonos orgánicos (Bocashi y Humus) en la producción de la fresa (*Fragaria sp*) en vivero. La metodología de la investigación corresponde al tipo de investigación aplicada, nivel descriptivo con un diseño experimental completamente al azar (DCA), considerando 10 tratamientos y 3 repeticiones. Se analizaron variables como el número de flores (NF), peso del fruto (PF), diámetro del fruto (DF) y contenido de sólidos solubles (°Brix), se procesaron en la hoja de cálculo de Excel utilizando la prueba de Kruskal Wallis para la verificación de la normalidad, para el análisis de datos se utilizó el Análisis de Varianza (ANOVA) y prueba de Tukey con 95% de confianza. Los resultados obtenidos fueron: El tratamiento T3 (70 % Tierra Agrícola + 30 % Humus) destacó en floración, con 7.33 flores en Sabrina y 7.38 en San Andrea. En peso del fruto, T3 alcanzó 10.44 g en Sabrina y 11.91 g en San Andrea. Respecto al calibre, los tratamientos T1 y T3 lograron un 100 % de frutos en la categoría Extra en Sabrina, mientras que, en San Andrea, T1, T2 y T3 también alcanzaron el 100 %. En contenido de azúcares (°Brix), T3 y T1 fueron los más efectivos en la categoría Alta, con 45 % y 43.5 % en Sabrina, y 58.5 % y 55 % en San Andrea, respectivamente, mientras que T2 destacó en la categoría Excelente con 6 % y 7 %. En contraste, el tratamiento T0 presentó los valores más bajos. En conclusión, la aplicación de abonos orgánicos en el cultivo de fresa generó diferencias estadísticas significativas ($p < 0.05$) en el rendimiento y calidad del fruto. El tratamiento T3 (70 % Tierra Agrícola + 30 % Humus) fue el más efectivo, mejorando la floración, peso, calibre y contenido de azúcares en ambas variedades evaluadas.

Palabras clave: Fresa, abonos orgánicos, rendimiento, calidad, humus, bocashi.

ABSTRACT

The present research, titled “Effect of Bocashi and Humus on Strawberry (*Fragaria sp*) Production in the Province of Huanta, 2023,” aims to determine the effect of organic fertilizers (Bocashi and Humus) on strawberry (*Fragaria sp*) production in a nursery. The study follows an applied research approach with a descriptive level, employing a completely randomized design (CRD) with 10 treatments and 3 replications. Variables such as the number of flowers (NF), fruit weight (FW), fruit diameter (FD), and soluble solids content (°Brix) were analyzed. Data were processed in Excel using the Kruskal-Wallis test to verify normality, followed by an analysis of variance (ANOVA) and Tukey’s test with a 95% confidence level. The results showed that treatment T3 (70% Agricultural Soil + 30% Humus) had the highest flower production, with 7.33 flowers in Sabrina and 7.38 in San Andrea. In terms of fruit weight, T3 achieved 10.44 g in Sabrina and 11.91 g in San Andrea. Regarding fruit size, treatments T1 and T3 reached 100% of fruits in the Extra category in Sabrina, while in San Andrea, treatments T1, T2, and T3 also achieved 100%. For soluble solids content (°Brix), T3 and T1 were the most effective in the High category, with 45% and 43.5% in Sabrina, and 58.5% and 55% in San Andrea, respectively, while T2 stood out in the Excellent category with 6% and 7%. In contrast, treatment T0 recorded the lowest values.

In conclusion, the application of organic fertilizers in strawberry cultivation resulted in statistically significant differences ($p < 0.05$) in fruit yield and quality. Treatment T3 (70% Agricultural Soil + 30% Humus) was the most effective, improving flowering, fruit weight, size, and sugar content in both evaluated varieties.

Keywords: Strawberry, organic fertilizers, yield, quality, humus, Bocashi.

ÍNDICE

RESUMEN	ix
ABSTRACT.....	x
ÍNDICE DE TABLAS	xiv
ÍNDICE DE FIGURAS	xv
ÍNDICE DE ANEXOS	xv
INTRODUCCIÓN	xvi

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática.....	18
1.2. Formulación del problema de investigación.....	19
1.2.1. Problema general	19
1.2.2. Problemas específicos	19
1.3. Objetivos	19
1.3.1. Objetivo general	19
1.3.2. Objetivos específicos	19
1.4. Justificación.....	19
1.5. Hipótesis	22
1.5.1. Hipótesis general	22
1.5.2. Hipótesis específicas.....	22
1.6. Variables	22
1.7. Operacionalización de variables	23

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación	24
2.2. Bases teóricas	28
2.2.1. Importancia económica de la fresa	28
2.2.2. Origen de la fresa	29
2.2.2.1. Taxonomía	30
2.2.2.2. Descripción botánica	30
2.2.3. Requerimientos edafoclimáticos	31
2.2.4. Nutrientes que requiere la fresa.....	32
2.2.5. Manejo agronómico de la fresa	33
2.2.6. Variedades de fresa	34

2.2.6.1. Descripción de las variedades de estudio-----	35
2.2.7. Sistema de producción-----	37
2.2.8. Cultivo en vivero -----	37
2.3. Abono orgánico -----	37
2.3.1. Bocashi -----	37
2.3.2. Humus -----	38
2.3.3. Rendimiento -----	39
2.3.3.1. Evaluación del rendimiento-----	40
2.3.4. Calidad de fruto -----	40
2.3.4.1. Parámetros de evaluación de la calidad del fruto-----	40
2.4. Definición de términos -----	41

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. Tipo y nivel de investigación-----	43
3.1.1. Tipo de investigación -----	43
3.1.2. Nivel de investigación -----	43
3.2. Diseño de investigación -----	43
3.2.1. Características de la investigación-----	43
3.3. Población muestra -----	46
3.3.1. Población -----	46
3.3.2. Muestra -----	47
3.3.3. Muestreo -----	47
3.4. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos -----	47
3.5. Métodos y técnicas para la presentación y análisis de datos -----	53

CAPÍTULO IV

RESULTADO Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados -----	55
4.1.1 Aplicación de los abonos orgánicos en la producción de la fresa-----	55
4.1.1. Efecto de los abonos orgánicos en el rendimiento-----	56
4.1.1.1. Evaluación del número de flores por planta -----	56
4.1.1.2. Evaluación del peso del fruto -----	59
4.1.3. Efecto de los abonos orgánicos en la calidad-----	60
4.1.3.1. Evaluación del diámetro del fruto-----	61
4.1.3.2. Evaluación de grados brix -----	63

4.2. Discusión -----	67
4.2.1. Análisis de producción-----	67
4.2.2. Análisis de rendimiento-----	68
4.2.3. Análisis de calidad-----	68

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES -----	70
--------------------	----

CAPÍTULO VI

RECOMENDACIONES-----	71
----------------------	----

CAPÍTULO VII

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS-----	72
---------------------------------	----

CAPÍTULO VIII

ANEXOS-----	76
-------------	----

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Matriz operacional de variables-----	23
Tabla 2 Clasificación taxonomía de la fresa-----	30
Tabla 3 Métodos de propagación y crecimiento de la fresa-----	34
Tabla 4 Variedades de fresa más importantes y sus principales características-----	35
Tabla 5 Descripción de la variedad San Andreas y Sabrina-----	36
Tabla 6 Composición química del bocashi y humus de lombriz-----	39
Tabla 7 Categoría de grados Brix en fresas -----	41
Tabla 8 Categoría de diámetro en fresa-----	41
Tabla 9 Factores de estudio evaluados -----	45
Tabla 10 Resultado del análisis químico de los tratamientos-----	49
Tabla 11 Tratamiento para las dos variedades de fresa -----	50
Tabla 12 Parámetros a evaluar. -----	53
Tabla 13 Aplicación de los abonos bocashi y humus en la producción de la fresa-----	55
Tabla 14 Número de flores en las variedades Sabrina y San Andrea-----	56
Tabla 15 Análisis de varianza para el numero de flores. -----	57
Tabla 16 Prueba de tukey para el de numero de flores por planta-----	58
Tabla 17 Peso del fruto en las variedades Sabrina y San Andrea-----	59
Tabla 18 Prueba de Kruskal Wallis – peso del fruto-----	60
Tabla 19 Clasificación del fruto según su diámetro-----	61
Tabla 20 Análisis de varianza para el diámetro de fruto-----	62
Tabla 21 Prueba de tukey para el diámetro de fruto-----	62
Tabla 22 Clasificación del fruto según grados Brix-----	63
Tabla 23 Análisis de varianza para los grados brix del fruto-----	65
Tabla 24 Prueba de tukey para los grados de brix del fruto-----	66

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ubicación de los sectores a intervenir. -----	44
Figura 2 Aleatorización de los tratamientos en el área experimental-----	46

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Matriz de consistencia del proyecto-----	76
Anexo 2 Instrumento utilizado para la toma de datos-----	77
Anexo 3 Matriz de datos de rendimiento: Numero de flores por planta. -----	78
Anexo 4 Matriz de datos de rendimiento: Peso del fruto-----	79
Anexo 5 Matriz de datos de calidad: Variedad Sabrina (V1) -----	82
Anexo 6 Matriz de datos de calidad: Variedad San Andrea (V2) -----	85
Anexo 7 Resultado de laboratorio del análisis de tratamientos-----	88
Anexo 8 Resultado de laboratorio del análisis de tratamientos-----	89
Anexo 9 Recolección de muestras-----	90
Anexo 10 Muestras enviadas al laboratorio-----	90
Anexo 11 Armado de vivero-----	91
Anexo 12 Abonos orgánicos humus y compost-----	91
Anexo 13 Mescla, pesado de los abonos orgánicos-----	92
Anexo 14 Siembra de plantines de fresa-----	92
Anexo 15 Evaluación del número de flores-----	93
Anexo 16 Recolección de muestra-----	93
Anexo 17 Evaluación de peso del fruto-----	94
Anexo 18 Evaluación del diámetro del fruto-----	94
Anexo 19 Evaluación de los grados Brix-----	95

INTRODUCCIÓN

La fresa (*Fragaria sp*) es un cultivo de gran relevancia económica y nutricional a nivel mundial, debido a su alto contenido de antioxidantes, vitaminas y minerales son beneficiosos para la salud humana. En el comercio internacional, países como Estados Unidos, México y España lideran su producción y exportación en forma fresca y procesada (Garcés, 2021). En caso del Perú, la producción de fresa ha experimentado un crecimiento sostenido en los últimos años, con un desarrollo notable en regiones como Lima, Junín y Ayacucho, donde las condiciones agroclimáticas favorecen su cultivo (Reyes, 2023). No obstante, la producción nacional aún enfrenta desafíos técnicos que limitan su rendimiento y calidad, particularmente en lo que respecta a la implementación de estrategias eficientes de fertilización orgánica (Huamán y Navarro, 2024).

El auge de la producción de fresa con fines de exportación ha generado la necesidad de adoptar sistemas de producción sostenibles que mejoren la calidad del fruto y reduzcan el impacto ambiental. De acuerdo con Carhuanchó (2020), la calidad de la fresa está estrechamente relacionada con el manejo del sustrato y la fertilización aplicada, siendo el uso de abonos orgánicos como humus de lombriz y bocashi una estrategia eficaz para optimizar el rendimiento del cultivo. Estudios recientes indican que la composición del sustrato y la disponibilidad de nutrientes en la zona radicular son factores clave para mejorar parámetros como el número de flores, el peso y diámetro del fruto, así como su contenido de sólidos solubles (°Brix), lo que influye directamente en su valor comercial y aceptación en el mercado (Aguilar, 2022).

La presente investigación tiene como objetivo general determinar el efecto de los abonos orgánicos (bocashi y humus) en la producción de la fresa (*Fragaria sp*). En condiciones de campo en la provincia de Huanta, región Ayacucho, situada a 2650 msnm. Para ello, se analizaron variables agronómicas clave, como el número de flores, el peso del fruto, su diámetro y el contenido de sólidos solubles. La investigación se encuentra estructurada en siete capítulos:

- Capítulo I: Presenta la formulación del problema, los objetivos, la justificación, la hipótesis y la operacionalización de las variables de estudio.
- Capítulo II: Expone el marco teórico, incluyendo antecedentes nacionales e internacionales relevantes, así como las bases teóricas que sustentan la investigación.
- Capítulo III: Describe la metodología empleada, detallando el tipo, nivel y diseño del estudio. También se presentan el área de investigación, los tratamientos

aplicados, el diseño experimental, la población y muestra, además de las técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos.

- Capítulo IV: Presenta los resultados obtenidos en función de los objetivos planteados, organizados en tablas y gráficos con su respectiva interpretación y análisis estadístico. Asimismo, se desarrolla la discusión de los hallazgos en comparación con estudios previos.
- Capítulo V: Expone las conclusiones derivadas del análisis integral de los resultados, destacando los efectos de los tratamientos evaluados sobre el rendimiento y la calidad del fruto.
- Capítulo VI: Presenta las recomendaciones basadas en los hallazgos obtenidos, con el propósito de optimizar el manejo del cultivo de fresa en la región de estudio y orientar futuras investigaciones en esta área.
- Capítulo VII y VIII: Finalmente, se incluyen las referencias bibliográficas en formato APA y los anexos, los cuales contienen la matriz de consistencia, los instrumentos de recolección de datos, la matriz general de datos, los resultados de laboratorio y el panel fotográfico que respalda la investigación.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática

En los últimos años, la producción mundial de fresas ha experimentado un notable crecimiento, superando a otros frutos de tamaño similar como las frambuesas y moras (Vera, 2022). Tradicionalmente, la práctica en el cultivo a nivel mundial consistía en utilizar fertilizantes naturales desarrollados en los huertos, empleando diversos sustratos provenientes de residuos de cocina y materia fecal de animales. Esta práctica proporcionaba la enmienda nutricional necesaria para las tierras. Sin embargo, con el tiempo, la tecnología ha introducido diversos tipos de fertilizantes químicos, lo que ha provocado una significativa degradación del suelo y una disminución de su fertilidad y capacidad productiva (Aguilar, 2022).

Según Cotrina (2022), en la provincia de Ambo, ubicada en la región de Huánuco, el cultivo de fresas se realiza principalmente utilizando fertilizantes químicos, lo que degrada la fertilidad del suelo, perjudica a los microorganismos y afecta la calidad y el rendimiento de los productos. Según Vera (2022), menciona que el empleo de fertilizantes químicos por parte de los agricultores de pequeña y mediana escala en nuestro país ha aumentado en un 46.7%, lo que representa aproximadamente 1,047,186 agricultores que utilizan estos productos.

Por otro lado, en la provincia de Huanta, la producción de fresas ha mostrado un crecimiento sostenido en los últimos años. Sin embargo, el manejo adecuado de la fertilización es un factor clave para mejorar tanto el rendimiento como la calidad del cultivo. En este sentido, el uso de abonos orgánicos ha demostrado ser una estrategia eficaz, ya que mejora la estructura del suelo, incrementa su contenido de materia orgánica y proporciona nutrientes esenciales para el desarrollo óptimo de las plantas.

El uso de fertilizantes naturales no solo favorece el crecimiento saludable del cultivo, sino que también contribuye a la sostenibilidad agrícola, al reducir la dependencia de insumos sintéticos (Reyes, 2023). Además, la incorporación de enmiendas orgánicas mejora la retención de humedad, optimiza la absorción de nutrientes y fortalece la resistencia de las plantas frente a condiciones ambientales adversas y enfermedades. Por otro lado, el uso excesivo de plaguicidas ha generado serios problemas ambientales y sanitarios, debido a su acumulación en los suelos y cuerpos de agua, además de su impacto en la resistencia de plagas y enfermedades. La aplicación frecuente de estos productos fomenta un ciclo de dependencia, lo que obliga a utilizar dosis más elevadas o

combinaciones más agresivas de agroquímicos. En este contexto, los abonos orgánicos han surgido como una alternativa viable para reducir los efectos adversos de los plaguicidas, ya que fomentan la actividad microbiana benéfica y favorecen la competencia natural con microorganismos patógenos.

Asimismo, la incorporación de materia orgánica al suelo incrementa su actividad biológica, promoviendo la presencia de microorganismos beneficiosos que contribuyen a la supresión natural de patógenos (Aguilar, 2022). Esta dinámica reduce la necesidad de aplicar productos químicos, promoviendo un sistema de producción más ecológico. Además, la mejora en la capacidad de absorción y retención de humedad fortalece el desarrollo de las plantas, haciéndolas menos susceptibles a enfermedades y factores de estrés ambiental.

1.2. Formulación del problema de investigación

1.2.1. Problema general

¿Cuál es el efecto de los abonos orgánicos (bocashi y humus) en la producción de la fresa (*Fragaria sp*) en la provincia de Huanta?

1.2.2. Problemas específicos

- ✓ ¿Cuál es el efecto de los abonos orgánicos (bocashi y humus) en el rendimiento de la fresa (*Fragaria sp*) en la provincia de Huanta?
- ✓ ¿Cuál es el efecto de los abonos orgánicos (bocashi y humus) en la calidad la fresa (*Fragaria sp*) en la provincia de Huanta?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

Determinar el efecto de los abonos orgánicos (bocashi y humus) en la producción de la fresa (*Fragaria sp*) en la provincia de Huanta.

1.3.2. Objetivos específicos

- ✓ Evaluar el efecto de los abonos orgánicos (bocashi y humus) en el rendimiento de la fresa (*Fragaria sp*) en la provincia de Huanta.
- ✓ Evaluar el efecto de los abonos orgánicos (bocashi y humus) en la calidad la fresa (*Fragaria sp*) en la provincia de Huanta.

1.4. Justificación

Metodológica

Se realizó la recopilación de información relevante para identificar y analizar las variables en la producción de fresas en Huanta, Ayacucho. La investigación evalúa el impacto de los sustratos orgánicos bocashi, humus de lombriz en el

rendimiento, calidad del cultivo, utilizando antecedentes previos y herramientas estadísticas para analizar los resultados.

Práctica

La investigación busca optimizar la producción de fresas en Huanta mediante el uso de sustratos orgánicos, comparando dos tipos de abonos para identificar el más eficaz en rendimiento y calidad (Aguilar, 2022). Esta propuesta proporciona herramientas prácticas para los agricultores, promoviendo una agricultura sostenible y mejorando sus ingresos.

Teórica

El trabajo de investigación busca analizar el uso de sustratos orgánicos en la producción de fresas, comparando su eficacia en términos de rendimiento y calidad. Dado que Perú tiene condiciones geográficas que permiten la producción continua de fresas, se pretende mejorar la calidad del cultivo mediante el uso de abonos orgánicos (Cabanillas y Laurencio, 2022). Además, se busca promover la producción de fresas en la provincia de Huanta, Ayacucho, como una alternativa de cultivo no convencional, con el fin de generar mayores ingresos económicos para los agricultores al mejorar el rendimiento y la calidad de la producción.

Económica

Mediante esta investigación sobre la producción de fresas en la provincia de Huanta, se busca aprovechar el gran potencial de este cultivo para mejorar la economía local. Perú, al ser un productor de fresas durante todo el año, tiene una ventaja geográfica que puede utilizarse para expandir la producción en la zona andina, empleando abonos orgánicos que mejoren tanto la calidad como el rendimiento del cultivo. Esta estrategia permitirá a los agricultores generar mayores ingresos, diversificar sus cultivos y abrir nuevas oportunidades económicas. Además, contribuirá a la creación de empleos y al fortalecimiento del sector agrícola con prácticas sostenibles, lo que beneficiará a las familias rurales y, en general, a la economía de la región. La agricultura es uno de los motores clave del desarrollo económico en las distintas regiones del país. Su crecimiento tiene un impacto positivo en la economía nacional, reflejado en el aumento del PBI (Vera, 2022).

Social

En la actualidad, la población rural está disminuyendo progresivamente debido al escaso desarrollo agrícola en varias zonas del país. Esta situación ha llevado a muchas personas a migrar hacia las ciudades en busca de mejores oportunidades

laborales y de vida. Esta migración se debe, principalmente, a la falta de apoyo por parte de las autoridades y las instituciones tanto públicas como privadas para mejorar las técnicas agrícolas y optimizar el uso de los recursos naturales disponibles. Como resultado, muchos agricultores abandonan sus tierras y cultivos, con la esperanza de encontrar un futuro más prometedor fuera del ámbito rural.

A través del uso de abonos orgánicos, se pretende incrementar tanto el rendimiento como la calidad de los cultivos, ofreciendo soluciones a la falta de conocimiento sobre técnicas de manejo agrícola y al bajo aprovechamiento de los recursos disponibles, que actualmente limitan el desarrollo de la producción agrícola en la región. Asimismo, esta investigación busca promover la diversificación de cultivos, lo que es esencial para aumentar la rentabilidad de la agricultura local y reducir la dependencia de cultivos tradicionales. El cultivo de la fresa, al ser una fruta con gran demanda en los mercados nacionales e internacionales, presenta una oportunidad significativa para mejorar la economía de las familias agricultoras, generando una fuente sostenible de ingresos. Así, se pretende incentivar el emprendimiento agrícola, aumentar la producción y la comercialización, y contribuir al desarrollo económico y social de las comunidades rurales (Cotrina, 2022).

Ambiental

Mediante esta investigación se pretende promover el cultivo de fresa bajo prácticas agrícolas sostenibles, con el fin de minimizar el impacto ambiental y conservar los recursos naturales (Cabanillas y Laurencio, 2022). A través de la implementación de técnicas como el uso de abonos orgánicos y el manejo integrado de plagas, se busca reducir la dependencia de productos químicos, lo que favorece la salud del suelo, el agua y la biodiversidad local.

El cultivo de fresa, si se maneja de manera adecuada, puede contribuir significativamente a la mejora de la calidad del suelo, ya que permite la rotación de cultivos y la incorporación de materia orgánica, lo que ayuda a restaurar su fertilidad y prevenir la erosión. Además, la fresa es un cultivo que puede adaptarse a diversas condiciones climáticas y geográficas, lo que permite diversificar la producción agrícola sin sobreexplotar los recursos naturales.

En este sentido, esta investigación no solo busca incrementar la productividad y rentabilidad del cultivo de fresa, sino también promover su cultivo de manera responsable, garantizando la sostenibilidad de los ecosistemas agrícolas y protegiendo el medio ambiente para las generaciones futuras. Así, el cultivo de fresa

puede convertirse en una alternativa agrícola que ofrezca beneficios tanto económicos como ecológicos para los productores y la comunidad en general.

1.5. Hipótesis

1.5.1. Hipótesis general

La aplicación de abonos orgánicos (bocashi y humus) si influirá significativamente la producción de fresa (*Fragaria sp*) en la provincia de Huanta.

1.5.2. Hipótesis específica

- ✓ La aplicación de abonos orgánicos (bocashi y humus) si influirá significativamente el rendimiento de la fresa (*Fragaria sp*) en la provincia de Huanta.
- ✓ La aplicación de abonos orgánicos (bocashi y humus) si influirá significativamente la calidad de la fresa (*Fragaria sp*) en la provincia de Huanta.

1.6. Variables

a) Variable independiente

Abono orgánico

- Bocashi
- Humus de lombriz

b) Variables dependientes

Producción de fresa

- Rendimiento del cultivo de fresa
- Calidad del cultivo de fresa

1.7. Operacionalización de variables

Tabla 1

Matriz de operacional de variables.

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Parámetros Analizados	Instrumento
Independiente	Los abonos orgánicos proporcionan nutrientes, aumentan la capacidad de retención de humedad y mejoran la actividad biológica del suelo, incrementando así su fertilidad y productividad (Aguilar, 2022).	Aplicación de diferentes tipos de abonos orgánicos en el cultivo de fresa (<i>Fragaria sp.</i>). Para evaluar su efecto en el rendimiento y calidad del fruto (Aguilar, 2022).	Bocashi Humus de lombriz	T0 Tierra (Testigo) T1 Tierra Agrícola (80 %) + Humus (20%) T2 Tierra Agrícola (80 %) + Bocashi (20%) T3 Tierra Agrícola (70%) + Humus (30%) T4 Tierra Agrícola (70 %) + Bocashi (30%)	Mezcla de sustrato	Balanza analítica
Dependiente	En la producción agrícola, se consideran el rendimiento y la calidad del cultivo de fresa para medir la producción de manera más efectiva (Huamán, 2018).	Se evaluará a través del número de flores, peso, diámetro y contenido de sólidos solubles (°Brix) del fruto en función del abono orgánico aplicado (Aguilar, 2022).	Rendimiento calidad	NF: Numero de flores PF: Peso del fruto BRIX: Solidos solubles DF: Diámetro de fruta	✓ Promedio de flores /planta ✓ Peso total y peso promedio del fruto por variedad. ✓ °Brix (Calidad organoléptica y contenido de azúcares.) ✓ Extra (≥ 25 mm) ✓ Primera (18 - 25 mm) Segunda (< 18 mm)	Observación Balanza de precisión Refractómetro digital Vernier digital

Nota: La matriz operacional evalúa el efecto de abonos orgánicos en la producción de fresa (*Fragaria sp.*), considerando rendimiento y calidad del fruto. Fuente: (Huamán, 2018) y (Aguilar, 2022).

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

Internacionales

Medina (2015) desarrollo en Loja, Ecuador la tesis sobre la “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”. Tiene como objetivo evaluar su impacto en el rendimiento y determinar la rentabilidad de la producción bajo distintos métodos de fertilización. Para ello, se emplearon cinco tratamientos y se utilizó un diseño experimental completamente al azar DCA, con cuatro réplicas, lo que dio un total de 20 unidades experimentales. Los tratamientos consistieron en diferentes tipos de bocashi: T1 (de cuy), T2 (de cabra), T3 (de ovino), T4 (de bovino) y T5 (testigo), siendo la parcela experimental de cada tratamiento de 3 m x 3 m. Los abonos orgánicos se aplicaron antes de la siembra. Las variables evaluadas fueron el prendimiento de las plantas, la altura de las plantas a los 15 y 45 días, los días hasta la floración, el peso de los frutos y el número de frutos por planta. Para el análisis de rentabilidad, se calcularon los costos fijos y variables, y se determinó la relación beneficio-costos. Los resultados mostraron que el testigo T5 obtuvo el rendimiento más alto, con un 81,5% de porcentaje de éxito en el prendimiento, mientras que el T3 alcanzó el mayor peso promedio de fruto 282,5 gramos. En cuanto a la floración, el testigo T5 registró 93,3 días en promedio. Los tratamientos T3 y T1 destacaron por el número de frutos, alcanzando 19,5 y 19,3 frutos por planta, respectivamente. En términos de rentabilidad, el tratamiento T1 (Bocashi de cuy) presentó una rentabilidad del 52,74% y una relación beneficio-costos de 1,53. Lo que sugiere que los ingresos fueron superiores a la inversión realizada. En conclusión, el testigo T5 tuvo el mejor rendimiento en prendimiento y floración, el bocashi de cuy T1 fue el más rentable, con una rentabilidad del 52,74% y una relación beneficio-costos de 1,53. Esto indica que el bocashi de cuy es una opción eficaz y rentable para la producción de fresa.

Guzhñay (2024) desarrollo en Cuenca, Ecuador la tesis sobre el “Análisis del cultivo de fresa (*Fragaria sp.*) en un sistema semihidropónico utilizando dos sustratos y microorganismos benéficos”. Tiene como objetivo evaluar el cultivo de fresa (*Fragaria sp.*) en un sistema semi-hidropónico con dos sustratos y aplicación de

microorganismos benéficos hasta los 90 días en el invernadero del campus Posgrado de la Universidad Católica de Cuenca. La investigación fue de carácter cuantitativo y experimental, implementando un diseño completamente al azar DCA, con ocho tratamientos y tres repeticiones. Se evaluaron dos tipos de sustratos combinados con la aplicación de microorganismos benéficos y pellets de humus, dando un total de 24 unidades experimentales, cada una conformada por 16 plantas, lo que resultó en 384 individuos sembrados a una distancia de 25 cm. Las variables evaluadas fueron la altura de la planta a los 15, 30, 45, 60, 75 y 90 días después del trasplante (DDT), así como el número de hojas, número de estolones y número de flores. Los datos obtenidos fueron sometidos a análisis de varianza (ANOVA) para determinar la significancia de los tratamientos, complementado con la prueba de comparación de medias de Tukey ($\alpha = 0.05$). En cuanto al número de flores, los tratamientos no presentaron diferencias significativas a los 60 días. Sin embargo, a los 75 días, el tratamiento 8 registró la mayor cantidad de flores, mientras que el tratamiento 3 presentó el menor número. A los 90 días, el número de flores mostró una tendencia similar, destacándose los tratamientos 8, 2 y 1 con el mayor número de flores, mientras que el tratamiento 3 continuó con la menor cantidad. Estos resultados sugieren que la combinación de ciertos sustratos y microorganismos benéficos favorece la floración en el cultivo de fresa bajo condiciones semihidropónicas. Adicionalmente, los datos sobre la altura de las plantas mostraron que, a los 30 días, los tratamientos 6 y 8 lograron los mayores valores, mientras que a los 60 y 75 días, el tratamiento 5 presentó el mejor desarrollo. El número de estolones también reflejó diferencias significativas, destacando el tratamiento 5 con el mayor número a los 90 días, 3.17 estolones, seguido del tratamiento 6 con 2.88 estolones, mientras que los tratamientos 1 y 2 registraron los valores más bajos 0.56 y 0.83 estolones, respectivamente. En conclusión, la combinación de sustratos y microorganismos benéficos mejora la floración y el desarrollo del cultivo de fresa en sistema semihidropónico. Los tratamientos 8, 2 y 1 destacaron por su mayor número de flores a los 90 días, mientras que el tratamiento 5 presentó el mejor desarrollo en altura y el mayor número de estolones.

Nacional

Aguilar (2022) desarrollo en Abancay, Perú la tesis sobre el “Efecto de tres formulaciones de bocashi en el rendimiento del cultivo de fresa (*Fragaria vesca* L.) Chuquibambilla, Grau”. Tiene como objetivo evaluar el efecto de tres formulaciones de bocashi en el rendimiento y calibración de los frutos del cultivo de fresa (*Fragaria*

vesca L.). La investigación realizada fue de carácter cuantitativo y con un enfoque experimental. Se empleó un diseño completamente al azar DCA, que constaba de 3 tratamientos y un grupo de control, cada uno con tres repeticiones. Se llevó a cabo este análisis estadístico utilizando la prueba de ANOVA para evaluar los efectos de tres formulaciones de bocashi en varios indicadores relacionados con el cultivo de fresa, el N.º de flores, peso, N.º de frutos, calibración y clasificación. La población de estudio estuvo compuesta por 480 plántulas de fresa, y se seleccionó una muestra de 215 plantas para el estudio. Los resultados revelaron que las 3 formulaciones de bocashi obtuvieron efectos relevantes en la calibración y rendimiento de frutos de fresa. Mientras tanto, la prueba ANOVA demostró que los tres tipos de bocashi tuvieron impactos diferenciados y significativos sobre el cultivo. Mediante la prueba de Tukey nivel de significancia $\alpha = 0,05$, se determinó que el bocashi, con una proporción del 20% y 80% de tierra agrícola, mostró el mejor rendimiento. Los promedios obtenidos fueron de 7,5 unidades de flores, 7,4 unidades de frutos, 17,3 gramos de peso de fruto, 34,3 mm de diámetro y 108 frutos de categoría extra. En conclusión, las tres formulaciones de bocashi tuvieron un efecto positivo en el rendimiento y la calibración de los frutos de fresa. La combinación de 20% de bocashi y 80% de tierra agrícola resultó ser la más eficiente, logrando el mayor número de flores y frutos, así como un mejor peso y diámetro de los frutos. Estos hallazgos destacan al bocashi como una alternativa eficaz para mejorar la producción de fresa.

Cotrina (2022) desarrollado Huánuco, Perú la tesis sobre el "Efecto de Abonos Orgánicos Enriquecidos con Calcio en el Rendimiento y Calidad de la Fresa (*Fragaria x ananassa* Duch. ex Lamar)". Con el objetivo de evaluar el impacto de abonos orgánicos enriquecidos con calcio sobre el rendimiento y la calidad de la fresa (*Fragaria x ananassa* Duch. ex Lamarck), variedad San Andrea. La investigación empleó un diseño completamente al azar DCA, consideró cuatro tratamientos: T1 Guano de isla + Calcio, T2 Compost con microorganismos eficientes EM + Calcio, T3 Humus de lombriz + Calcio y T4 Fertilizante químico NPK - Testigo. Las variables analizadas fueron el número de frutos por planta y el peso promedio del fruto por planta. Los datos obtenidos fueron sometidos a un análisis de varianza ANOVA para determinar la significancia de los tratamientos y posteriormente a la prueba de comparación de medias de Tukey para establecer diferencias estadísticas entre ellos. Los resultados mostraron ausencia de diferencias significativas en el número de frutos por planta, aunque un análisis de frecuencia indicó que el tratamiento T1 Guano de

isla + Calcio presentó una tendencia favorable en esta variable. No obstante, en cuanto al peso del fruto por planta, los tratamientos mostraron diferencias estadísticamente significativas $p < 0.05$, destacando T1 con un promedio de 100.17 g/planta, seguido de T3 con 99.26 g/planta, T2 con 97.92 g/planta y el tratamiento testigo T4 con 93.66 g/planta. Con base en estos hallazgos. En conclusión, la aplicación de guano de isla enriquecido con calcio T1 fue el tratamiento más eficiente, ya que obtuvo el mayor rendimiento en peso de frutos por planta. En segundo lugar, el humus de lombriz enriquecido con calcio T3 también mostró una respuesta favorable. Estos resultados respaldan el uso de abonos orgánicos como alternativas sostenibles al fertilizante químico para mejorar la producción de fresas en condiciones similares.

Vargas (2018) desarrollo en Huaraz-Ancash, Perú la tesis sobre la “Evaluación del rendimiento en el cultivo de fresa (*Fragaria vesca*) variedades Aroma y Monterrey con abonamiento orgánico a nivel de invernadero”, con el objetivo de determinar el impacto de la aplicación de abonos orgánicos humus y estiércol de ovino en el rendimiento del cultivo de fresa. El estudio se llevó a cabo bajo un diseño completamente al azar DCA, empleando cuatro tratamientos y tres repeticiones. Los tratamientos evaluados fueron: T1 suelo agrícola testigo, T2 humus 20 t/ha, T3 estiércol de ovino 20 t/ha + tierra agrícola y T4 humus 20 t/ha + tierra agrícola. Se estableció como variable independiente el tipo de sustrato y como variable dependiente el rendimiento del cultivo de fresa, evaluando indicadores como número de flores por planta, número de frutos por planta y peso de frutos por planta. Los resultados obtenidos para la variedad Aroma indicaron que el tratamiento T2 humus 20 t/ha, mostró el mejor rendimiento, alcanzando 5.7 frutos por planta y un peso de frutos promedio de 28.7 g por planta. En cuanto a la variedad Monterrey, el tratamiento T4 humus 20 t/ha + tierra agrícola obtuvo el mejor desempeño, con 9.0 frutos por planta y un peso de frutos de 16.2 g por planta. El análisis estadístico se realizó mediante ANOVA, y la comparación de medias se efectuó con la prueba de Tukey. En conclusión, el uso de humus a dosis de 20 t/ha mejoró significativamente el rendimiento del cultivo de fresa, destacándose el T2 como el tratamiento más efectivo para la variedad Aroma, y el T4 como el más adecuado para la variedad Monterrey. Estos resultados subrayan la relevancia del abonado orgánico en la optimización del desarrollo y la productividad del cultivo de fresa en condiciones de invernadero a gran altitud.

Local

Huarancca (2024) desarrollado en Ayacucho, Perú la tesis sobre el “efecto de los microorganismos eficientes EM-1 en el rendimiento de la fresa (*Fragaria x ananassa Duch.*), variedad San Andreas, bajo condiciones de vivero”, La investigación tuvo como objetivo analizar cómo diferentes concentraciones de EM-1 influyen en variables agronómicas clave del cultivo. El estudio evaluó el impacto de diferentes concentraciones de EM-1 en la producción de fresa variedad San Andreas bajo condiciones de vivero en Ayacucho, Perú. Se empleó un Diseño Completamente al Azar DCA, con cinco tratamientos 2,5 %, 5 %, 7,5 % y 10 % de EM-1, además de un testigo, cada uno con tres repeticiones. Se analizaron variables clave como rendimiento, número, tamaño y peso de los frutos. Los resultados indicaron que el tratamiento con 10 % de EM-1 presentó el mejor desempeño en todas las variables evaluadas, alcanzando un rendimiento de 309,73 kg/planta, un promedio de 11,47 frutos por planta, un tamaño de 4,29 cm y un peso de 27,01 g por fruto. Le siguió el tratamiento con 7,5 % de EM-1, con 284,38 kg/planta, 10,67 frutos, 4,8 cm de tamaño y 26,6 g de peso. En contraste, las concentraciones menores 5 % y 2,5 % registraron rendimientos inferiores 09,51 y 172,12 kg/planta, respectivamente. así como menores promedios en las demás variables. El testigo mostró los valores más bajos en todas las mediciones. El análisis estadístico mediante ANOVA y la prueba de Tukey evidenció diferencias significativas entre los tratamientos, confirmando que la aplicación de EM-1 mejora el rendimiento y calidad de la fresa. En conclusión, las concentraciones de 7,5 % y 10 % son las más efectivas para optimizar la producción, mientras que dosis menores presentan menor impacto.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Importancia económica de la fresa

El cultivo de fresas ha adquirido una gran relevancia en la actualidad debido a los múltiples beneficios que ofrece tanto a consumidores como a productores. A nivel mundial, este fruto es altamente valorado por su sabor, color y alto contenido nutricional. La fresa (*Fragaria sp.*) es una fuente rica en vitaminas C y A, así como en minerales esenciales como potasio, calcio y fósforo, los cuales desempeñan un papel fundamental en la salud humana. Además de su aporte nutricional, la fresa ha cobrado un gran valor en la industria alimentaria, ya que es un insumo clave en la elaboración de productos de alta demanda, como mermeladas, purés, helados y yogures. En este sentido, satisfacer las necesidades del sector agroindustrial es una

de las razones fundamentales para fomentar su producción a gran escala (Vera, 2022).

De acuerdo con Garcés (2021), el cultivo de fresas no solo responde a la creciente demanda de la industria alimentaria, sino que también contribuye al bienestar de la población. Gracias a su alto contenido en fibra, antioxidantes, vitaminas y minerales, su consumo favorece la digestión y ayuda a regular los niveles de azúcar en la sangre. Asimismo, sus propiedades antioxidantes juegan un papel importante en la prevención de enfermedades cardiovasculares y cáncer. Otro aspecto clave del cultivo de fresas es su impacto socioeconómico. Esta actividad genera empleo e ingresos en sus diferentes etapas: producción, comercialización e industrialización. En diversos países, la producción de fresas se considera una de las actividades agrícolas más relevantes dentro del sector productivo. Una de las principales ventajas del cultivo de fresas es su adaptabilidad a diversas condiciones climáticas, lo que facilita su producción en distintas regiones. Esta especie es resistente tanto al frío como al calor y, si se aplican los cuidados adecuados, su cultivo puede resultar altamente productivo. Además, sus frutos tienen un amplio mercado global, ya sea como fruta fresca o como materia prima para la industria agroalimentaria. En los últimos años, este cultivo ha experimentado notables avances en términos de mejoramiento genético, técnicas de producción, manejo post cosecha y estrategias de comercialización (Garcés, 2021).

2.2.2. Origen de la fresa

Según Garcés (2021), la fresa tiene su origen en el continente americano; sin embargo, las variedades cultivadas en la actualidad fueron introducidas en Europa y Asia por los primeros colonizadores provenientes de Estados Unidos. Aunque su origen exacto aún no está completamente definido, se han identificado aproximadamente 400 tipos o grupos genéticos, de los cuales solo 20 son ampliamente reconocidos. En la actualidad, las variedades comerciales predominantes son híbridos desarrollados mediante mejoramiento genético.

2.2.2.1. Taxonomía

Tabla 2

Clasificación taxonomía de la fresa.

Taxonomía de la Fresa	
Rino	Plantae
División	Magnoliopsida
Clase	Magnoliopsida
Orden	Rosales
Familia	Rosaceae
Genero	Fragaria
Especie	Ananassa
Nombre científico	<i>Fragaria ananassa</i>

Nota: Fragaria es el nombre genérico de la fresa, derivado de "fragum", que hace referencia a su aroma. Fue usado por el botánico Gaspard Bauhin en el siglo XVII.

Fuente: (Reyes, 2023).

2.2.2.2. Descripción Botánica

La fresa presenta características morfológicas distintivas que la diferencian dentro de la familia Rosaceae. A continuación, se describen sus principales estructuras:

Raíces. El sistema radicular de la fresa es de tipo fasciculado y se origina en la base del tallo, formando una densa cabellera subterránea. Estas raíces son superficiales y alcanzan una profundidad máxima de 20 a 30 cm. Debido a la abundancia de raicillas, el cultivo de fresas requiere suelos de textura suelta, bien aireados y con un adecuado drenaje (Santos y Obregón, 2009).

Tallo. El tallo de la fresa está conformado por una estructura principal denominada corona, la cual es un eje corto de forma cónica con varias escamas foliares. A partir de la corona emergen tallos rastreros que desarrollan raíces adventicias, permitiendo la formación de estolones, estructuras clave en la reproducción vegetativa de la planta (Santos y Obregón, 2009).

Hojas. Las hojas se insertan en la corona y están dispuestas en forma de roseta. Se sostienen mediante un pecíolo largo y constan de tres folíolos, los cuales presentan una alta densidad de estomas, con aproximadamente 300 a 400 por milímetro

cuadrado. Los folíolos están conectados a la estructura foliar mediante pedículos y poseen bordes aserrados, lo que contribuye a su eficiente intercambio gaseoso (Cacuango, 2023).

Flores. Las inflorescencias de la fresa pueden surgir tanto de la yema terminal de la corona como de yemas axilares ubicadas en las hojas. Cada flor está compuesta por cinco a seis pétalos, un número variable de estambres (entre 20 y 35) y una gran cantidad de pistilos dispuestos sobre un receptáculo carnosos. Luego de la fecundación, cada óvulo se transforma en un fruto de tipo aquenio (Cacuango, 2023).

Fruto. El fruto de la fresa es un eterio, es decir, un conjunto de pequeños frutos denominados aquenios, cada uno derivado de un ovario individual dentro de la flor. Los aquenios son frutos monocárpicos, secos e indehiscentes, que contienen una única semilla. Tras la fecundación, los óvulos se transforman en aquenios, mientras que el receptáculo carnosos se hipertrofia, constituyendo la parte comestible del fruto. Dependiendo de su desarrollo, el interior del fruto puede ser macizo o presentar cavidades (Cotrina 2022).

2.2.3. Requerimientos edafoclimáticos

El desarrollo óptimo del cultivo de fresa depende de diversos factores ambientales y edáficos, como la temperatura, la humedad, el fotoperiodo, la calidad del suelo, el riego, la propagación y la fertilización. Estos elementos influyen en la producción y en la calidad del fruto, por lo que su manejo adecuado es fundamental para garantizar un rendimiento eficiente y sostenible.

Temperatura. La fresa es una especie que se adapta a distintos climas, aunque su crecimiento es más favorable en zonas templadas. Durante la fase de fructificación, la temperatura óptima se encuentra entre los 18 y 22 °C, mientras que, para el desarrollo vegetativo, particularmente en cultivares de día corto, se requieren temperaturas entre 23 y 28 °C (Huamán y Navarro 2024).

Humedad. El rango ideal de humedad relativa para el cultivo oscila entre el 60 % y el 75 %. Cuando la humedad supera estos valores, aumenta el riesgo de infecciones provocadas por hongos y bacterias, lo que puede afectar negativamente la producción (Huamán y Navarro 2024).

Fotoperiodo. El fotoperiodo desempeña un papel determinante en la floración y producción del cultivo. Las fresas clasificadas como variedades de día corto florecen en otoño y tienen un único ciclo productivo anual. En contraste, las variedades de día largo generan flores durante todo el verano, lo que permite

múltiples cosechas en el mismo año. Un tercer grupo, denominado de día neutro, no depende del fotoperiodo para su floración, ya que este proceso está regulado principalmente por la temperatura (Huamán y Navarro 2024).

Suelos. El cultivo de fresa requiere suelos con textura franco-arenosa, bien aireados y con un contenido de materia orgánica de entre el 3 % y el 7 %. Para un desarrollo adecuado de las raíces, la profundidad del suelo debe ser mayor a 80 cm. Además, el pH debe mantenerse entre 4.5 y 7.5. Esta especie es particularmente sensible a la salinidad y a concentraciones elevadas de sodio (Na) y cloro (Cl), las cuales pueden causar necrosis en los bordes de las hojas, reducir el tamaño del fruto y disminuir el rendimiento del cultivo. En términos generales, las fresas prosperan en suelos con una estructura moderadamente pesada, siempre que cuenten con buen drenaje y aireación (Benavidez *et al.* 2022).

Riego. La frecuencia y cantidad de riego dependen de la textura del suelo, las condiciones climáticas y las necesidades hídricas de la planta. Durante los meses más cálidos, se recomienda regar entre dos y tres veces por semana, mientras que en la temporada fría se debe reducir la frecuencia del riego para evitar el exceso de humedad. En promedio, el cultivo de fresa necesita entre 500 y 600 mm de agua durante un ciclo de seis meses, lo que equivale a un litro de agua por planta al día (Benavidez *et al.* 2022).

2.2.4. Nutrientes que requiere la fresa

El cultivo de fresa requiere condiciones específicas de suelo y una nutrición balanceada para un desarrollo óptimo y una producción eficiente. Los principales factores que influyen en su crecimiento incluyen el contenido de materia orgánica, el pH del suelo, la conductividad eléctrica y la disponibilidad de macro y micronutrientes esenciales. Según Antonio (2018), menciona lo siguiente:

Materia orgánica: Para un adecuado desarrollo radicular y vegetativo, el sustrato debe contener entre un 2% y un 3% de materia orgánica. Además, la relación carbono/nitrógeno (C/N) recomendada es de aproximadamente 10, lo que favorece la mineralización de los nutrientes y su disponibilidad para las plantas.

pH del suelo: El rango de pH ideal para el cultivo de fresa es de aproximadamente 6.5. Si el suelo es ácido, se recomienda la aplicación de cal agrícola para aumentar su alcalinidad. Por el contrario, en suelos con pH elevado, es aconsejable incorporar materia orgánica y fertilizantes ácidos para equilibrar la reacción del suelo y mejorar la disponibilidad de nutrientes esenciales.

Conductividad eléctrica y salinidad: El cultivo de fresa es sensible a la salinidad del suelo, por lo que se recomienda evitar sustratos con una conductividad eléctrica superior a 1 mmhos/cm. Además, los niveles de caliza activa no deben superar el 5%, ya que valores elevados pueden generar bloqueos en la absorción de hierro, provocando clorosis férrica y afectando la fotosíntesis y el crecimiento de la planta.

Macronutrientes y micronutrientes: Para garantizar una nutrición balanceada, se recomienda la aplicación de los siguientes elementos: según, Verdugo (2012). Menciona las siguientes como:

- ✓ Macronutrientes primarios: 20 g/m² de nitrógeno (N), 10 g/m² de fósforo (P) y al menos 250 kg/ha de potasio (K)
- ✓ Macronutrientes secundarios: 240 kg/ha de calcio (Ca) y 200 kg/ha de magnesio (Mg).
- ✓ Micronutrientes esenciales: 8 ppm de hierro (Fe), 0.18 ppm de zinc (Zn), 0.82 ppm de manganeso (Mn), 0.8 ppm de cobre (Cu) y molibdeno (Mo) aplicado de forma foliar.

2.2.5. Manejo agronómico de la fresa

El manejo agronómico del cultivo de fresa es fundamental para asegurar una producción exitosa y sostenible. Este proceso incluye diversas prácticas que van desde la preparación del suelo, la selección del material vegetal, la siembra, la fertilización, el riego, hasta la cosecha. Cada una de estas etapas requiere atención cuidadosa y técnicas específicas para maximizar el rendimiento y calidad de la fruta.

Tabla 3*Métodos de propagación y crecimiento de la fresa.*

Aspecto	Descripción
Propagación	La fresa se propaga asexualmente mediante estolones, usando plántulas importadas o locales. Se emplean clones en sistemas de raíz desnuda o cepellón.
Estolones	Los estolones emergen de la base del tallo y crecen horizontalmente, formando nuevas plantas.
Época de siembra	La siembra se realiza principalmente de marzo a abril, aunque puede extenderse hasta junio.
Plantación	Los estolones se colocan en bolsas con sustrato desinfectado y se riegan para favorecer el enraizamiento.
Abonado	Se recomienda aplicar 15-20 toneladas por hectárea de estiércol u otro abono orgánico para prevenir enfermedades.
Poda	Se debe podar después de la producción para eliminar tallos y ramas muertas que afectan el crecimiento.
Riego	El riego debe ser constante y medido, ya que las fresas tienen raíces superficiales.
Control de malezas	Es importante controlar las malezas, ya que compiten por agua, luz y nutrientes.
Cosecha	Las fresas se cosechan cuando tres cuartas partes están coloreadas, retirándolas con el cáliz y eliminando las frutas deterioradas.

Nota: Resumen adaptado sobre prácticas agronómicas en el cultivo de fresa. Fuente: (Aguilar, 2022) y (Olivares, 2019).

2.2.6. Variedades de fresa

El cultivo de fresa cuenta con una amplia diversidad de variedades, cada una con características particulares en cuanto a rendimiento, calidad del fruto, resistencia a enfermedades y adaptación a condiciones climáticas específicas. A continuación, se describen algunas de las variedades más cultivadas a nivel comercial.

Tabla 4

Variedades de fresa más importantes y sus principales características.

Variedad	Tipo	Características
Camarosa	Día Corto	Alta productividad, frutos grandes y resistentes.
Camino Real	Día Corto	Frutos de calidad, resistentes a plagas.
Ventana	Día Corto	Buen sabor y firmeza, adaptable a climas templados.
Sabrina	Día Corto	Frutos grandes, rojos y productivos.
Albión	Día Neutro	Dulce, firme y resistente a enfermedades.
San Andrea	Día Neutro	Alta calidad, resistente y producción estable.
Monterrey	Día Neutro	Frutos grandes y buen sabor.
Portola	Día Neutro	Productiva, frutos grandes y firmes.
Aromas	Día Neutro	Buen tamaño, sabor y resistencia.
Cristal	Día Neutro	Firme y de alta calidad.
Oso Grande	Día Corto	Frutos grandes y resistentes.
Pájaro	Día Corto	Excelente sabor, algo susceptible a enfermedades.
Amandine	Día Neutro	Fruta Premium, buena conservación.
Murano	Día Neutro	Producción continua y resistente.
Charlotte	Día Neutro	Aroma intenso y tolerante a bajas temperaturas.

Nota: Variedades más cultivadas a nivel comercial. Fuente: (Morales y Vargas, 2017).

2.2.6.1. Descripción de las variedades de estudio

Este estudio se enfoca en la evaluación de las variedades de fresa San Andrea y Sabrina, reconocidas por la alta calidad de sus frutos, su elevado potencial productivo y su notable adaptabilidad a diferentes sistemas de cultivo.

Tabla 5*Descripción de la variedad San Andreas y Sabrina.*

Variedad	Origen	Mercado	Planta	Fruto	Enfermedades	Observaciones	Requerimientos Nutricionales
San Andreas	Universidad de California, EE. UU.	Excelente para el mercado fresco debido a su gran tamaño y uniformidad. También apta para la agroindustria (congelado).	Planta de tamaño intermedio con rápido crecimiento vegetativo inicial. Debe plantarse con temperaturas superiores a 12°C en el suelo, ya que el frío excesivo puede prolongar el periodo vegetativo y aumentar el vigor.	Fruto de color rojo intenso homogéneo, con pulpa más clara. Muy firme y con excelente vida postcosecha.	Presenta mayor resistencia a enfermedades del follaje y del suelo.	Variedad de día neutro con mayor precocidad, ideal para producción en cultivo forzado (túnel).	Macronutrientes: Nitrógeno (120-150 kg/ha) Fósforo (50-80 kg/ha) Potasio (150-200 kg/ha). Micronutrientes: Calcio Magnesio Boro Zinc pH del suelo recomendado: 5.5 - 6.5.
Sabrina	CIV ,Italia	Apta para mercado fresco por su excelente sabor y firmeza. Buena adaptación a climas cálidos.	Planta vigorosa y rústica, con alta producción y buena tolerancia a condiciones adversas. Se adapta bien a diferentes tipos de suelos y climas.	Fruto grande, de color rojo brillante y excelente sabor. Pulpa firme con buena vida pos cosecha.	Resistente a enfermedades de raíz y follaje, pero sensible a ciertos hongos en alta humedad.	Variedad de día corto con alta productividad. Se recomienda para producción al aire libre y en túneles.	Macronutrientes: Nitrógeno (100-140 kg/ha) Fósforo (40-70 kg/ha) Potasio(140-180kg/ha). Micronutrientes: Hierro Calcio Magnesio Manganeso pH del suelo recomendado: 5.8 - 6.8.

Nota: San Andreas se adapta al calor y produce frutos firmes. Sabrina es ideal para climas templados, con frutos más suaves y menos cuidados.

Fuente: (Morales y Vargas, 2017) y (Cuba y Villar, 2023).

2.2.7. Sistema de producción

Los sistemas de producción agrícola son métodos empleados por los agricultores para cultivar, teniendo en cuenta las condiciones socioeconómicas, tecnológicas, climáticas y del suelo, con el objetivo de lograr un desarrollo eficiente del cultivo. El éxito de estos sistemas depende de la interacción de los diversos factores involucrados en el proceso (Torres, 2018).

2.2.8. Cultivo en vivero

El cultivo de fresa en vivero permite optimizar las condiciones ambientales para maximizar el rendimiento y la calidad de la producción. Este sistema proporciona protección contra factores adversos como el viento, el frío, las plagas y las enfermedades, al tiempo que permite un mayor control sobre variables clave como la luz, la temperatura, la humedad relativa y la concentración de dióxido de carbono (CO₂), esenciales para el desarrollo adecuado de la planta (Correa y Alarcón, 2015).

Los viveros pueden construirse con diversos materiales, como madera, metal, lo que permite adaptar su estructura a las necesidades del productor y a las condiciones climáticas de la zona. Además, su diseño está orientado a maximizar la transmisión de luz, favoreciendo la fotosíntesis y el crecimiento de las plantas. La implementación de este sistema contribuye a la estabilidad del cultivo, minimizando el impacto de factores climáticos adversos y mejorando la eficiencia en la producción de fresas (Garcés, 2021).

2.3. Abono orgánico

Los abonos orgánicos son fertilizantes de origen animal o vegetal, disponibles en forma sólida o líquida, derivados de residuos orgánicos comúnmente accesibles en el hogar. Su aplicación en la agricultura ha cobrado relevancia debido a la creciente demanda de producción de alimentos, intensificada por el aumento de la población mundial. La utilización de estos residuos en la fertilización agrícola no solo facilita su obtención, sino que también ha impulsado el desarrollo de un sector económico en expansión (Soto, 2020). Además, los abonos orgánicos mejoran la fertilidad del suelo, promoviendo un entorno propicio para el crecimiento y desarrollo óptimo de los cultivos.

2.3.1. Bocashi

El bocashi es un tipo de abono orgánico elaborado a través de un proceso de fermentación aeróbica, en el cual los materiales orgánicos son sometidos a volteos

frecuentes a diferentes temperaturas para favorecer la actividad microbiana y reducir la humedad (Monsalve, 2017). Este fertilizante natural es ampliamente utilizado en la agricultura sostenible debido a sus múltiples beneficios para el suelo y los cultivos.

a) Beneficios del bocashi

El bocashi enriquece el suelo con microorganismos benéficos que mejoran la salud de las plantas y fortalecen su resistencia contra patógenos. Además, establece relaciones simbióticas con las raíces, favoreciendo la absorción eficiente de nutrientes esenciales. Sus componentes continúan descomponiéndose en el suelo, proporcionando nutrientes de manera progresiva y mejorando la estructura del sustrato (Revelo, 2019).

b) Dosis recomendada de bocashi

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2011), las dosis recomendadas de bocashi varían según el tipo de suelo y cultivo:

- ✓ Suelos con fertilización orgánica previa: Aplicar 4 libras por metro cuadrado, tanto antes de la siembra como 15 días previos a la misma.
- ✓ Suelos vírgenes (sin aplicación previa de fertilizantes orgánicos): Se recomienda una dosis superior a 10 libras por metro cuadrado.
- ✓ Cultivos frutales: Aplicar 1 libra en el momento de la siembra y realizar tres aplicaciones anuales durante el periodo de crecimiento.

2.3.2. Humus

El humus de lombriz es un fertilizante orgánico de alta calidad producido por la descomposición de materia orgánica a través del metabolismo de lombrices de tierra. Este abono mejora significativamente la estructura del suelo, aumentando su capacidad de retención de agua y proporcionando nutrientes esenciales para el desarrollo de los cultivos (Sotelo y Téllez, 2018). Aproximadamente el 60% de la materia orgánica utilizada en la producción de humus se transforma en fertilizante, mientras que el 40% restante se convierte en biomasa de lombrices, lo que permite su reproducción y uso continuo en la producción de abonos orgánicos (Deleg y Mayancela, 2024).

a. Beneficios del humus

El humus contribuye a la mejora de la estructura del suelo, favoreciendo el desarrollo de las raíces, el intercambio de gases y la actividad microbiana. Además,

facilita la descomposición de la materia orgánica y proporciona nutrientes en formas fácilmente asimilables por las plantas. Su contenido en enzimas como proteasas, amilasas, lipasas, celulasas y quitinasas potencia la disponibilidad de nutrientes esenciales (Chacón, 2017).

Este fertilizante también es una fuente importante de fitohormonas, como las auxinas, que estimulan el crecimiento y la floración; las giberelinas, que favorecen la germinación de semillas y el desarrollo floral; y las citoquininas, que retrasan el envejecimiento celular y promueven la formación de tubérculos (Marnetti, 2012).

Tabla 6

Composición química del bocashi y humus de lombriz.

Componente	Bocashi	Humus de lombriz
Materia orgánica (%)	45.0	49.3
N total (%)	2.19	2.19
P total (%)	0.48	0.57
K total (%)	0.90	0.86
Relación C/N	11.9	13.1
N inorgánico (%)	0.075	0.098

Nota: Presenta la composición química de los fertilizantes orgánicos Bocashi y Humus de lombriz, resaltando los porcentajes de materia orgánica, nutrientes y la relación carbono y nitrógeno Fuente: (Álvarez, *et al.* 2010).

2.3.3. Rendimiento

En los valles interandinos, como Ayacucho, la fresa ha mostrado una notable adaptación, lo que ha favorecido la expansión de su cultivo (Aguilar, 2022). En la región del Norte Chico, los agricultores han optimizado sus prácticas mediante la adopción de nuevas tecnologías y capacitaciones especializadas. En esta zona, los cultivos bajo riego por gravedad alcanzan rendimientos superiores a 35 toneladas por hectárea, mientras que aquellos manejados con sistemas de riego tecnificado pueden llegar hasta 50 toneladas por hectárea (Aguilar, 2022). Por otro lado, en las zonas alto andinas, la productividad es relativamente menor, con valores que oscilan entre 10 y 20 toneladas por hectárea, lo que representa una diferencia significativa en comparación con las áreas costeras (Chacon,2017). Esta brecha productiva se atribuye a limitaciones climáticas y edáficas propias de la región. No

obstante, la introducción de variedades de mayor rendimiento y el uso de cobertores plásticos han contribuido a mejorar la eficiencia del cultivo en estas localidades.

2.3.3.1. Evaluación del rendimiento

El rendimiento del cultivo de fresa en vivero se determina en función del número de flores y el peso promedio de los frutos cosechados. Este indicador está influenciado por diversos factores, como las condiciones climáticas, la fertilización, el manejo agronómico y la disponibilidad de agua.

Para determinar el rendimiento del cultivo de fresa, se analizan las siguientes variables

- ✓ Número de flores por planta: Se realiza un conteo visual de todas las flores presentes en cada planta dentro de la unidad experimental. Este procedimiento se repite en varias plantas para obtener un promedio representativo del lote evaluado.
- ✓ Peso del fruto: Se mide el peso total de los frutos cosechados en cada unidad experimental y se divide entre el número total de frutos, obteniendo así el peso promedio por unidad.

2.3.4. Calidad del fruto

La calidad del fruto de fresa está determinada por atributos físicos, químicos y organolépticos, los cuales influyen en su aceptación comercial y vida postcosecha. De acuerdo con Huamán y Navarro (2024). La categoría comercial, debe cumplir con los siguientes requisitos mínimos:

- ✓ Presentar un aspecto fresco, limpio, íntegro y sin signos de daño mecánico o fitosanitario.
- ✓ Mantener el cáliz verde y en buen estado, salvo en aquellas variedades que naturalmente no lo conservan.
- ✓ Estar libres de humedad anormal, olores extraños o sabores atípicos.
- ✓ Ser cosechadas en su punto óptimo de madurez, garantizando su adecuada conservación durante el transporte y almacenamiento.

2.3.4.1. Parámetros de evaluación de la calidad del fruto

Para evaluar la calidad del fruto en la producción de fresa, se consideran los siguientes parámetros:

Sólidos solubles (°Brix): Este parámetro, que indica la concentración de azúcares en el fruto, se mide mediante un refractómetro. Su determinación es fundamental para evaluar el dulzor y la calidad sensorial de la fresa.

Tabla 7*Categoría de grados Brix en fresa.*

Fresa	Nivel de sólidos solubles (°Brix)
Bajo	6
Medio	8
Alto	12
Excelente	14

Nota. Los valores de °Brix indican el contenido de azúcares en la fresa. Fuente: INFOAGRO (2021), citado por (Aguilar, 2022).

Diámetro del fruto: Se mide utilizando un calibrador digital o una regla milimetrada. Según INFOAGRO (2021), citado por Aguilar (2022), las fresas se clasifican comercialmente en tres categorías en función de su calidad y tamaño:

Tabla 8*Categoría de diámetro en fresa.*

Categoría	Descripción	Diámetro del Fruto
Extra	Frutos de calidad superior.	25 mm o más
Primera	Frutos de buena calidad.	Entre 18 mm y 25 mm
	Frutos que no cumplen con los	
Segunda	criterios anteriores, pero cumplen los requisitos mínimos.	Menor de 18 mm

Nota. Las categorías se definen según el diámetro del fruto. Fuente: INFOAGRO (2021), citado por (Aguilar, 2022).

2.4. Definición de términos

- **Bocashi:** El bocashi es un fertilizante orgánico obtenido a través de un proceso de fermentación aeróbica, en el cual los materiales orgánicos son sometidos a volteos regulares a diversas temperaturas. Este proceso favorece la actividad microbiana y reduce la humedad, mejorando la estructura del suelo y fomentando la salud de las plantas (Revelo, 2019).
- **Humus:** El humus de lombriz es un abono orgánico generado por la descomposición de materia orgánica a través del metabolismo de las lombrices de tierra. Este fertilizante mejora la estructura del suelo, aumentando su capacidad de retención de agua y facilitando el acceso a nutrientes esenciales (Sotelo y Téllez, 2018).

- **Rendimiento:** El rendimiento se refiere a la cantidad de producto obtenido por unidad de insumo utilizado en un proceso productivo. En la agricultura, se mide comúnmente en toneladas por hectárea o litros por metro cuadrado. Este indicador es fundamental para evaluar la productividad de un cultivo, ya que refleja la relación entre los recursos empleados y la producción final (Aguilar, 2022).
- **Calidad:** La calidad se refiere al conjunto de características que determinan la capacidad de un producto para cumplir con las expectativas y necesidades de los consumidores, así como para satisfacer los estándares comerciales. En el ámbito agrícola, la calidad incluye factores como el tamaño, la forma, el sabor (Aguilar, 2022). Estos aspectos son fundamentales para asegurar que el producto sea apto para su comercialización y consumo, garantizando su valor en el mercado.

CAPÍTULO III

METODOLOGIA

3.1. Tipo y nivel de investigación

3.1.1. Tipo de investigación

La presente investigación se clasifica como investigación aplicada con un diseño experimental completamente al azar DCA. Según Veliz (2021), la investigación aplicada tiene como objetivo solucionar problemas a través de la implementación y transformación del conocimiento teórico que proviene de una investigación básica en conceptos. El propósito es generar resultados que puedan ser aplicados directamente para mejorar procesos, productos o servicios, contribuyendo al desarrollo social y económico (Aguilar, 2022).

3.1.2. Nivel de investigación

La presente investigación es de nivel explicativo, porque busca identificar la influencia del uso del bocashi y humus de lombriz. En la producción de fresa, explica como estos abonos orgánicos afecta en el rendimiento y calidad del cultivo. Según Guerrero (2022), este tipo de investigación tiene como objetivo analizar y esclarecer fenómenos, siendo fundamental la formulación de hipótesis que ayuden a identificar los elementos causales y sus efectos sobre el fenómeno estudiado. Este enfoque se centra en identificar hechos de la realidad para comprender las causas subyacentes, que son fundamentales para modificar los efectos.

3.1.3. Diseño de investigación

Para el estudio de investigación, se empleó un diseño completamente al azar con un arreglo factorial de 2 factores (AxB). El factor A fue evaluado en dos niveles, mientras que el factor B fue evaluado en cuatro niveles. Se realizó tres repeticiones por tratamiento, lo que resultó en un total de 10 tratamientos. Para el análisis de los datos, se aplicaron las pruebas de comparación de medias mediante el uso de ANOVA y la prueba de Tukey con un nivel de significancia del 5% para determinar las diferencias significativas entre los tratamientos (Huarhwa *et al.*, 2021).

3.2. Características de la investigación

A. Ámbito temporal y espacial

Ámbito temporal

El presente trabajo de investigación tuvo una duración de un año, iniciando el mes de enero del 2024 y culminado el mes de enero del 2025. La investigación

se llevó a cabo en la comunidad de Ñahuinpuquio Baja, ubicada en el distrito de Huanta, provincia de Huanta, región de Ayacucho, a una altitud de 2650 msnm.

Ámbito espacial

Ubicación política

Región: Ayacucho

Provincia: Huanta

Distrito: Huanta

Ubicación geográfica

Altitud: 2 683 msnm

Latitud: -12.94

Longitud: -74.2478

Latitud: 12° 56' 24" Sur

Longitud: 74° 14' 52" Oeste

Figura 1

Ubicación de los sectores a intervenir.



Nota: Mapeo de los sectores de Ñahuinpuquio, Baja. Fuente: Elaboración propia.

B. Tratamientos de estudio

Factor A: Variedades

Sabrina 1: (V1)

San Andrés 2: (V2)

Factor B: Abonos orgánicos

Sustrato 0 (T0): Tierra Agrícola (Testigo)

Sustrato 1 (T1): Tierra Agrícola (80 %) + Humus (20%)

Sustrato 2 (T2): Tierra Agrícola (80 %) + Bocashi (20%)

Sustrato 3 (T3): Tierra Agrícola (70%) + Humus (30%)

Sustrato 4(T4): Tierra Agrícola (70 %) + Bocashi (30%)

Tabla 9

Factores de estudio evaluados.

Factores de estudio		A. Variedades	B. Abonos Orgánicos
Niveles A		Niveles B	
v1: Sabrina		T0 Tierra (Testigo)	
		T1 Tierra Agrícola (80 %) + Humus (20%)	
		T2 Tierra Agrícola (80 %) + Bocashi (20%)	
v2: San Andrés		T3Tierra Agrícola (70%) + Humus (30%)	
		T4Tierra Agrícola (70 %) + Bocashi (30%)	

Nota: El diseño experimental permite evaluar el efecto de las combinaciones.

Fuente: Elaboración propia.

Tratamientos para la variedad Sabrina

T0: Sabrina + Tierra Agrícola (Testigo)

T1: Sabrina + Tierra Agrícola (80 %) + Humus (20%)

T2: Sabrina +Tierra Agrícola (80 %) + Bocashi (20%)

T3: Sabrina +Tierra Agrícola (70%) + Humus (30%)

T4: Sabrina +Tierra Agrícola (70 %) + Bocashi (30%)

Tratamientos para la variedad San Andrea

T0: San Andrea + Tierra Agrícola (Testigo)

T1: San Andrea + Tierra Agrícola (80 %) + Humus (20%)

T2: San Andrea +Tierra Agrícola (80 %) + Bocashi (20%)

T3: San Andrea +Tierra Agrícola (70%) + Humus (30%)

T4: San Andrea +Tierra Agrícola (70 %) + Bocashi (30%)

C) Croquis del Experimento

• Características del área experimental

Largo de la cama : 8 m

Ancho de la cama : 6 m

Área Total Experimental : 48. m²

Largo del bloque : 8. m

Ancho del bloque : 40 cm

Distanciamiento entre planta : 15 cm

Distanciamiento entre cama : 0.40 cm

- **Aleatorización de los tratamientos en el área experimental**

Figura 2

Aleatorización de los tratamientos en el área experimental

R1	8	6	0	3	2
	V1T4	V2T1	V2T3	V2T0	V1T2
	1	0	7	5	4
	V1T1	V1T0	V2T4	V1T3	V2T2
R2	1	7	5	8	0
	V2T1	V1T2	V1T3	V1T4	V2T0
	3	6	4	0	2
	V2T2	V2T3	V2T4	V1T0	V1T1
R3	0	4	7	6	2
	V1T0	V2T2	V1T4	V2T3	V2T1
	5	3	1	8	0
	V1T3	V1T2	V1T1	V2T4	V2T0

Nota: En la figura se muestra el esquema del experimento, el cual incluye 3 repeticiones con 10 tratamientos, sumando un total de 30 unidades experimentales.

Fuente: Elaboración propia.

3.3. Población y muestra

3.3.1. Población

La población para este estudio está constituida por un total de 300 plantines de fresa. Se utilizaron estos plantines de las áreas experimentales disponibles para realizar el estudio, con 10 tratamientos (incluido un testigo) y tres repeticiones, sumando un total de 30 unidades experimentales.

- Número de tratamiento : 5
- Número de repeticiones : 3
- Número total de tratamientos más repeticiones : 30
- Número de plantines por área de tratamiento : 10
- Número total de plantines de la investigación : 300

3.3.2. Muestra

La muestra se seleccionó por conveniencia, eligiendo un total de 300 plantas de fresa de las áreas experimentales disponibles. Esta decisión se tomó debido a la limitada población de plantas en el área de estudio. Dado el tamaño reducido de la población, se optó por incluir todas las plantas disponibles para asegurar que los resultados fueran lo más representativos.

3.3.3. Muestreo

Se realizará un muestreo probabilístico de las áreas netas experimentales utilizando el Muestreo Aleatorio Simple (MAS). Este método se seleccionó debido a que garantiza que cada una de las plantas de fresa tenga la misma probabilidad de ser seleccionada para formar parte de la muestra. De esta forma, se asegura que la muestra sea representativa de toda la población de plantas de fresa en las áreas experimentales, permitiendo una evaluación imparcial y confiable de los efectos de los tratamientos.

3.4. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos

3.4.1. Técnica

La observación directa es muy útil en la investigación agrícola, especialmente en estudios de campo sobre fresas. permite recolectar datos precisos y en tiempo real sobre varios aspectos del cultivo.

Número de flores: puedes contar las flores en cada planta en diferentes etapas de crecimiento. Esto es importante para predecir cuántos frutos producirán y evaluar.

3.4.2. Instrumento

La información se registró en fichas de evaluación para cada unidad experimental y tratamiento. Utilizamos varios instrumentos de medición: como un vernier para medir el diámetro de los frutos y una balanza analítica para determinar su peso. Estos datos nos permitieron evaluar con precisión el rendimiento y la calidad de las plantas en cada tratamiento.

3.4.3. Recolección de datos

La recolección de datos en esta investigación se desarrolló mediante una planificación metodológica rigurosa, organizada en tres fases fundamentales: fase preliminar, fase campo y fase gabinete. Esta estructura permitió una ejecución sistemática del estudio, asegurando el control de las variables, la aplicación adecuada de los tratamientos y la obtención de información precisa y confiable.

Fase I: Preliminar**Instalación del vivero**

Se inició con la nivelación del terreno para asegurar una base uniforme. Luego, se construyó un vivero de 8 m de largo por 6 m de ancho y 3 m de altura, cubierto con malla Raschel con 40 % de sombreo. Esta estructura permitió reducir la incidencia directa de radiación solar, contribuyendo a un ambiente controlado y estable para el desarrollo del cultivo.

Adquisición de abonos orgánicos

Como parte de las acciones orientadas al manejo sostenible del suelo y la mejora de las condiciones agroecológicas del cultivo, se llevó a cabo la adquisición de dos abonos orgánicos de alta calidad: bocashi y humus de lombriz. La selección de estos insumos se basó en su reconocida capacidad para mejorar de manera integral las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, contribuyendo así al fortalecimiento del sistema radicular, la disponibilidad de nutrientes y el equilibrio del ecosistema edáfico.

Ambos abonos fueron seleccionados no solo por sus beneficios agronómicos comprobados, sino también por su papel en la promoción de una agricultura más sostenible y amigable con el medio ambiente. La incorporación de bocashi y humus de lombriz permite reducir la dependencia de fertilizantes sintéticos, fomentar la biodiversidad del suelo, y mejorar la resiliencia del cultivo frente a condiciones adversas.

Análisis químico de los tratamientos

Las muestras correspondientes a los cinco tratamientos fueron enviadas al laboratorio de Suelos, Aguas y Foliares – LABSAF Santa Ana – INIA, para su análisis químico. Los resultados obtenidos de estos análisis se detallan en la N°10.

Tabla 10*Resultado del análisis químico de los tratamientos.*

Ensayo	Límite de Cuantificación (LC)	T0	T1	T2	T3	T4
pH	0.1	7.7	7.8	7.3	7.7	7.9
Conductividad Eléctrica	1.0	12.9	55.3	201.0	76.8	264.0
Materia Orgánica	0.2	5.6	7.7	8.7	15.0	8.2
Nitrógeno	-	0.28	0.39	0.44	0.75	0.41
Fósforo Disponible	0.5	3.6	173.7	207.3	198.6	372.7
Potasio Disponible	3.0	377.9	1042.6	3510.7	1875.8	4903.1

Nota: Laboratorio de Suelos, Aguas y Foliare – LABSAF Santa Ana – INIA. Fuente: (INIA,2025).

Según el análisis químico de laboratorio de Suelos, Aguas y Foliare del INIA. Los valores de pH, que oscilan entre 7.3 y 7.9, indican suelos ligeramente alcalinos. Para el cultivo de fresa, el pH ideal se encuentra entre 5.5 y 6.5, lo que sugiere que los tratamientos actuales podrían requerir ajustes para alcanzar el rango óptimo y evitar limitaciones en la absorción de nutrientes. En cuanto a la salinidad, los tratamientos T2, T3 y T4 presentan niveles de conductividad eléctrica moderada a alta, lo que podría afectar el rendimiento de cultivos sensibles a la salinidad, mientras que T0 y T1 muestran niveles bajos. La materia orgánica varía, siendo T3 el tratamiento con la mayor concentración (15.0%), lo que favorece la fertilidad del suelo. Los niveles de nitrógeno, fósforo y potasio disponibles son adecuados en todos los tratamientos, destacando T4 por su alta concentración de fósforo y potasio. En general, T3 es el tratamiento más favorable por su elevada disponibilidad de nitrógeno y materia orgánica, mientras que T4 se destaca por su alto contenido de fósforo y potasio. Cada tratamiento presenta características que lo hacen adecuado para distintos tipos de cultivos, dependiendo de sus requerimientos específicos.

Preparación de camas de siembra

Para establecer condiciones adecuadas que favoreció el desarrollo inicial del cultivo, se procedió a la preparación de las camas de siembra, una etapa fundamental dentro del manejo agronómico, ya que incide directamente en la germinación, el crecimiento radicular y la absorción de nutrientes. El proceso comenzó con el zarandeo o tamizado de la tierra agrícola, utilizando mallas de poro fino. Esta acción

tuvo como objetivo mejorar la textura y homogeneidad del sustrato, eliminando materiales indeseables como piedras, terrones, raíces secas y otros restos que pudieran afectar la aireación, el drenaje o el desarrollo radicular de las plantas.

Una vez acondicionada la tierra, se realizó la mezcla con los abonos orgánicos seleccionados como el bocashi y humus de lombriz. La incorporación de estos abonos se efectuó en las proporciones previamente definidas según los tratamientos establecidos en el diseño experimental. Esta mezcla se hizo cuidadosamente de forma manual, asegurando una distribución uniforme de los insumos orgánicos en todo el volumen de suelo de cada cama. El objetivo de esta combinación fue enriquecer el sustrato con materia orgánica y microorganismos beneficiosos. Finalmente, se conformaron las camas de siembra con dimensiones uniformes, respetando las requeridas para el correcto desarrollo del cultivo, tales como altura, ancho, separación entre camas y nivelado, lo cual permitió asegurar un buen drenaje, facilitar las labores culturales y estandarizar las condiciones entre tratamientos.

Diseño experimental

Se utilizó un diseño completamente aleatorizado con tres repeticiones por tratamiento. Las camas se dividieron en función de las dos variedades de fresa utilizadas: Sabrina y San Andrea. Cada variedad contó con cinco tratamientos, incluyendo un testigo sin aplicación de abonos orgánicos.

Tabla 11

Tratamiento para las dos variedades de fresa

Tratamientos para la variedad Sabrina	Tratamientos para la variedad San Andrea
T0: Tierra agrícola (testigo)	T0: Tierra agrícola (testigo)
T1: 80 % tierra agrícola + 20 % humus	T1: 80 % tierra agrícola + 20 % humus
T2: 80 % tierra agrícola + 20 % bocashi	T2: 80 % tierra agrícola + 20 % bocashi
T3: 70 % tierra agrícola + 30 % humus	T3: 70 % tierra agrícola + 30 % humus
T4: 70 % tierra agrícola + 30 % bocashi	T4: 70 % tierra agrícola + 30 % bocashi

Nota: Se aplicaron cinco tratamientos a cada variedad de fresa Sabrina y San Andrea.

Fase II: Campo

Siembra

La siembra de las plántulas de fresa, correspondientes a las variedades Sabrina y San Andreas, se llevó a cabo durante el mes de febrero, siguiendo las

recomendaciones técnicas establecidas para el cultivo. En cada tratamiento se establecieron 10 plántulas, colocadas con una separación de 15 cm entre plantas, lo cual permitió una distribución adecuada para el crecimiento vegetativo, el desarrollo de los frutos y el manejo agronómico del experimento.

El riego se aplicó de forma manual e interdiaria, utilizando una taza medidora para controlar el volumen de agua suministrada por planta. Este método se adaptó al requerimiento hídrico del cultivo de fresa, caracterizado por su sistema radicular superficial, que demanda riegos ligeros, frecuentes y uniformes, con el fin de mantener una humedad constante en el sustrato sin provocar encharcamientos.

Control de malezas

El control de malezas se realizó de manera manual, empleando herramientas menores como azadón y tijera de podar, con el objetivo de evitar daños en las plantas de fresa y mantener la limpieza de las camas de cultivo. La primera intervención se efectuó a los 20 días posteriores al repique, es decir, después del trasplante de los plantines. Posteriormente, esta actividad se repitió con una frecuencia mensual hasta antes de la cosecha. Esta práctica fue fundamental para minimizar la competencia por recursos esenciales como nutrientes, agua y luz solar, así como para facilitar las labores culturales, reducir la proliferación de plagas y enfermedades asociadas a las malezas, y garantizar un óptimo desarrollo vegetativo.

Manejo fitosanitario

Durante el desarrollo del cultivo se adoptaron medidas fitosanitarias de carácter preventivo, orientadas a preservar la sanidad de las plantas y reducir el riesgo de afectaciones por plagas y enfermedades. Si bien en general no se detectó una presencia significativa de insectos plaga, sí se observó la aparición de una enfermedad foliar, manifestada principalmente por el amarillamiento progresivo de las hojas, especialmente en las etapas intermedias del ciclo. Este síntoma podría estar asociado a deficiencias nutricionales o al ataque de patógenos fúngicos, por lo que se procedió a reforzar el monitoreo sanitario.

Como parte de la estrategia preventiva, se realizaron dos aplicaciones de insecticida, la primera a los 20 días y la segunda a los 60 días después de la siembra, con el objetivo de prevenir brotes de insectos que pudieran actuar como vectores o causar daños directos al follaje.

Poda

Después de la cosecha, se ejecutó la poda con el propósito de eliminar hojas viejas, dañadas o enfermas, así como brotes o estolones innecesarios. Esta labor permitió mejorar la ventilación, controlar el crecimiento vegetativo y favorecer la futura producción de frutos.

Fase III: de gabinete

Cosecha

La cosecha se realizó de forma manual, recolectando los frutos cuando alcanzaban entre el 85 % y el 90 % de coloración rojiza, indicador de madurez comercial. Los frutos fueron pesados con balanza electrónica y almacenados en recipientes plásticos previamente etiquetados.

Evaluación de variables

Se evaluaron las siguientes variables: número de flores por planta, número de frutos, peso total de frutos por planta, diámetro promedio de frutos y clasificación por categorías comerciales. Las evaluaciones se iniciaron a los tres meses de la siembra y los datos fueron registrados en fichas de recolección diseñadas para tal fin.

Número de flores por planta: El número de flores fue evaluado para determinar el potencial reproductivo de las plantas. Cada flor representa una oportunidad para la formación de frutos. El registro se realizó de manera cuidadosa y sistemática, asegurando que todas las flores presentes en la planta durante su fase de máxima floración fueran contabilizadas. La observación se realizó en un periodo específico para garantizar la consistencia de la medición, y se llevó a cabo de forma visual para asegurar que no se omitiera ninguna flor.

Peso total de frutos por planta: El peso total de los frutos es un indicador directo de la productividad de las plantas. Esta medición se realizó al final del ciclo de crecimiento, cuando los frutos ya habían alcanzado su tamaño y peso máximo. Para registrar el peso, se utilizó una balanza digital, asegurando que el peso de todos los frutos recolectados por planta fuera contabilizado de manera exacta. Este dato es fundamental tanto para comprender la cantidad de frutos producidos como para evaluar el rendimiento general del cultivo.

Diámetro de los frutos: El diámetro de los frutos se evaluó para determinar el tamaño de los mismos, lo cual es un factor clave en la clasificación comercial. Para medir el diámetro, se seleccionó los frutos de cada planta. Utilizando un calibre digital, se tomaron dos mediciones diámetro de ancho y altura.

Grados Brix: Los grados Brix se evaluaron utilizando un refractómetro digital. Para medir los grados Brix, se extrajo un pequeño volumen de jugo de los frutos maduros y se midió la concentración de azúcares disueltos. Este parámetro es esencial para evaluar la dulzura de los frutos, un factor importante tanto para la calidad organoléptica como para la comercialización del producto.

3.5. Métodos y técnicas para la presentación y análisis de datos

Toda la información obtenida de la evaluación de las variables, se consolidaron en una base de datos para su procesamiento, análisis e interpretación.

a. Parámetros evaluados

Tabla 12

Parámetros a evaluar.

	Variables	Escala
Rendimiento	Nº de flores planta	Unid.
	Peso del fruto	gm
Calidad	Brix: Sólidos solubles	grados Brix
	Diámetro de fruta	mm

Nota: Evaluación de Rendimiento y Calidad. Fuente: (Aguilar,2022)

b. Métodos de evaluación de los variables.

Para la evaluación de las variables de investigación, se tomaron en cuenta la metodología utilizada por Aguilar (2022).

Número de flores por planta (NF)

El conteo de flores por planta se realizó mediante una evaluación visual en cada una de las plantas de las variedades Sabrina y San Andrea. Para garantizar la representatividad de los datos, este procedimiento se llevó a cabo en múltiples plantas dentro de la unidad experimental y en diferentes momentos del ciclo fenológico del cultivo.

Peso del fruto (PF)

Para la determinación del peso del fruto, se recolectaron y pesaron todos los frutos producidos por cada planta en la unidad experimental. Posteriormente, el peso promedio se obtuvo dividiendo el peso total de los frutos entre la cantidad total de frutos cosechados, diferenciando los resultados según la variedad evaluada.

Sólidos solubles (BRIX)

El contenido de sólidos solubles, expresado en grados Brix (°Brix), se determinó utilizando un refractómetro digital. Para ello, se extrajo el jugo de los

frutos de cada variedad y se realizó la medición siguiendo las recomendaciones establecidas para este tipo de análisis. Esta variable es un indicador clave de la calidad organoléptica de la fruta, ya que refleja su contenido de azúcares y su potencial aceptación en el mercado.

Diámetro del fruto (DF)

El diámetro de los frutos se midió utilizando un vernier digital de alta precisión, registrando el diámetro ecuatorial de cada fruto. Con base en estas mediciones, los frutos fueron clasificados en tres categorías, de acuerdo con los estándares de calidad establecidos. Según INFOAGRO (2021), citado por Aguilar (2022). Esta clasificación permitió evaluar la distribución del tamaño de los frutos en cada variedad, lo que influye su aceptación comercial y en su destino final dentro de la cadena de producción y comercialización.

c. Técnica de procesamiento

Para la organización y sistematización de los datos obtenidos, se empleó la hoja de cálculo de Microsoft Excel. El procesamiento y análisis estadístico se llevó a cabo utilizando el software SPSS versión 23.

Para la verificación de la normalidad de los datos, se aplicó el estadígrafo correspondiente. En caso de que los datos no cumplieran con los supuestos de normalidad, se utilizó la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis. Adicionalmente, se realizó un Análisis de Varianza (ANOVA) para determinar la existencia de diferencias significativas entre las variables evaluadas. Para la comparación de medias, se aplicó la prueba de Tukey, permitiendo identificar diferencias específicas entre los tratamientos.

d. Análisis de datos

Para el análisis descriptivo de los datos se utilizó las tablas de distribución de frecuencias, acompañado con sus interpretaciones en base a los resultados. Para el análisis inferencial, se aplicó el Análisis de Varianza (ANOVA) con el propósito de determinar la existencia de diferencias significativas entre las variables evaluadas en ambas variedades. En los casos en los que se detectaron diferencias significativas entre los tratamientos, se realizó una comparación de medias mediante la prueba de Tukey, utilizando un nivel de confianza del 95%. Este análisis permitió identificar diferencias estadísticas en variables determinantes como el rendimiento, la calidad del fruto.

CAPÍTULO IV

RESULTADO Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

Se muestran los resultados del efecto de los abonos orgánicos (bocashi y humus de lombriz) en la producción de fresa en sus variedades Sabrina y San Andrea, recopilándose los datos mediante la observación. Inicialmente se presenta el resultado general sobre la aplicación de los abonos orgánicos en la producción de la fresa y luego la dimensión de rendimiento, teniendo como indicadores el número de flores y el peso del fruto; y para la dimensión de calidad, se evaluaron los indicadores de diámetro del fruto y los grados Brix.

4.1.1 Aplicación de los abonos orgánicos en la producción de la fresa.

Tabla 13

Aplicación de los abonos orgánicos bocashi y humus en la producción de la fresa

Dimensión	Variedad	T3	T2	Unidades
		(Humus)	(Bocashi)	
produccion	Sabrina	7.33	7.13	flores/planta
	San Andrea	7.38	7.23	
	Sabrina	10.44	10.39	g/fruto
	San Andrea	11.91	11.26	
	Sabrina	100%	99%	Calibre/ Extra
	San Andrea	100%	100%	
	Sabrina	45%	39.5%	°Brix
	San Andrea	58.5%	52.5%	

Nota: Dimensiones de rendimiento y calidad en la producción de la fresa variedad Sabrina y San Andrea.

Los resultados del estudio confirman La aplicación de abonos orgánicos con humus (T3) y bocashi (T2) influye de manera diferenciada en las dimensiones de rendimiento y calidad del cultivo de fresa en las variedades Sabrina y San Andrea. En el rendimiento la variedad Sabrina, con el tratamiento T3 (70% tierra + 30% humus) logra el mayor número de flores con 7.33 flores/planta, mientras que T2 (80% tierra + 20% bocashi) alcanza 7.13 flores/planta. En San Andrea, T3 registra 7.38 flores/planta frente a las 7.23 flores/planta de T2, lo que muestra una leve ventaja del humus en la estimulación floral. En cuanto al peso del fruto, T3 presenta los valores

más altos en ambas variedades con 10.44 g/fruto en Sabrina y 11.91 g/fruto en San Andrea y el T2 con el bocashi muestra resultados ligeramente inferiores, con 10.39 g /fruto y 11.26 g/fruto respectivamente. Esto evidencia un mayor efecto del humus sobre el desarrollo del fruto. En cuanto a la calidad respecto al diámetro del fruto, en Sabrina, el 100% de los frutos tratados con T3 alcanzan la categoría Extra, mientras que T2 logra un 99% en esta misma categoría. En San Andrea, ambos tratamientos obtienen el 100% de frutos en categoría Extra, reflejando una alta efectividad de ambos abonos en este parámetro. Finalmente, la dimensión de grados Brix, que mide el contenido de azúcares, muestra que el T3 supera al T2 en ambas variedades. En Sabrina, el 45% de los frutos tratados con T3 se ubican en la categoría Alta, en comparación con el 39.5% con T2. En San Andrea, T3 logra el 58.5%, superando el 52.5% de T2, lo cual indica una mayor concentración de azúcares en los frutos tratados con humus.

4.1.2. Efecto de los abonos orgánicos en el rendimiento

La dimensión de rendimiento del cultivo de fresa fue determinada por los siguientes parámetros de evaluación: número de flores y peso del fruto.

4.1.2.1. Evaluación del número de flores por planta

A. Análisis descriptivo del número de flores por planta

Tabla 14

Número de flores en las variedades Sabrina y San Andrea.

Número de flores			
Variedad	Tratamiento	Media	Desviación Estándar
Sabrina	T0	6.07	2.36
	T1	6.87	2.54
	T2	7.13	2.95
	T3	7.33	3.18
	T4	6.03	2.25
San Andrea	T0	6.08	2.28
	T1	6.78	2.86
	T2	7.23	2.59
	T3	7.38	2.94
	T4	6.03	2.51

Nota: Las medias y desviaciones estándar del número de flores varían entre tratamientos y variedades.

Con respecto al número de flores en la variedad Sabrina, el tratamiento T3 (70% Tierra Agrícola + 30% Humus) tubo el mejor valor promedio de flores por planta de 7.33 respectivamente, en comparación con los tratamientos T0, T1 y T2 que obtuvieron un promedio de flores por planta de 6.07, 6.87 y 7.13 respectivamente. Por otro lado, el tratamiento T4 (Tierra Agrícola 70 % + Bocashi 30%) obtuvo el peor rendimiento de flores por planta, con un promedio de 6.03 respectivamente.

Por otro lado, el número de flores en la variedad San Andrea, el tratamiento T3 (70% Tierra Agrícola + 30% Humus) tubo el mejor valor promedio de flores por planta de 7.38 respectivamente, en comparación con los tratamientos T0, T1 y T2 que obtuvieron un promedio de flores por planta de 6.08, 6.78 y 7.23 respectivamente. Por otro lado, el tratamiento T4 (Tierra Agrícola 70 % + Bocashi 30%) obtuvo el peor rendimiento de flores por planta, con un promedio de 6.03 respectivamente.

B. Análisis de varianza de numero de flores por planta

Los datos de numero de flores por planta presentan una distribución normal, por lo que se procede a realizar el análisis de varianza (ANOVA) para rechazar la hipótesis nula o acepta la hipnosis alterna.

Hipótesis Nula H_0 : La aplicación de los abonos orgánicos (bocashi y humus) no influye en el número de flores de la fresa.

Hipótesis Alterna H_1 : La aplicación de los abonos orgánicos (bocashi y humus) sí influye en el número de flores de la fresa.

Tabla 15

Análisis de varianza para el numero de flores.

Variedad		F	Sig. <0.05	Conclusión
Sabrina	NF	1.527	0.047	Al menos uno de las medias son diferentes.
San Andrea	NF	1.853	0.022	

Nota: NF - Numero de flores.

Los resultados indican que, tanto en la variedad Sabrina ($F = 1.527$, sig. = 0.047) como en San Andrea ($F = 1.853$, sig. = 0.022), al menos uno de los

tratamientos presenta una diferencia significativa en el número de flores. Dado que los valores de significancia son menores a 0.05, se rechaza la (H_0) y se acepta la (H_1). Esto sugiere que, con un nivel de confianza del 95%, la aplicación de los tratamientos tiene un efecto significativo sobre el número de flores en ambas variedades.

C. Prueba de tukey para el de numero de flores por planta

Tabla 16

Prueba de tukey para el de numero de flores por planta.

Variedad	Tratamiento	T1		T2		T3		T4	
		Valor		Valor		Valor		Valor	
		p	I	p	I	p	I	p	I
Sabrina	T0	0.776	Igual	0.537	Igual	0.036	Diferente	1.000	Igual
	T1			0.776	Igual	0.018	Diferente	0.749	Igual
	T2					0.006	Diferente	0.000	Diferente
	T3							0.037	Diferente
San Andrea	T0	0.906	Igual	0.278	Igual	0.028	Diferente	1.000	Igual
	T1			0.887	Igual	0.022	Diferente	0.867	Igual
	T2					1.000	Igual	0.24	Igual
	T3							0.041	Diferente

Nota: I- interpretación.

Una vez rechazada la hipótesis nula, la prueba de Tukey con un 95% de confianza refleja que si hay diferencias significativas los tratamientos. De acuerdo a los resultados para la variedad Sabrina, los tratamientos T0 y T1 no muestran diferencias significativas entre sí ni con T2 y T4, lo que indica que estos tratamientos tienen efectos similares en el número de flores por planta. Sin embargo, el tratamiento T3 se destaca al mostrar diferencias significativas en comparación con T0, T1, T2, y T4, sugiriendo que tiene un impacto diferente en el número de flores por planta.

Por otro lado, en la variedad San Andrea, los tratamientos T0, T1, T2, y T4 no presentan diferencias significativas entre ellos, lo que indica que su efecto sobre el número de flores es similar. Al igual que en la variedad Sabrina, el tratamiento T3 tiene un efecto significativamente diferente al de T0, T1, T2 y T4 sugiriendo que tiene un impacto diferente en el número de flores por planta.

4.1.2.2. Evaluación del peso del fruto

A. Análisis descriptivo del peso del fruto

Tabla 17

Peso del fruto en las variedades Sabrina y San Andrea.

Variedad	Tratamiento	Media	Desviación Estándar
Sabrina	T0	7.56	2.81
	T1	10.20	3.63
	T2	10.39	3.21
	T3	10.44	3.10
	T4	7.69	2.83
San Andrea	T0	7.03	2.56
	T1	11.67	3.51
	T2	11.26	3.26
	T3	11.91	3.45
	T4	8.71	3.73

Nota: Las medias y desviaciones estándar del peso del fruto varían entre tratamientos y variedades.

Con respecto al peso del fruto en la variedad Sabrina, el tratamiento T3 (70% Tierra Agrícola + 30% Humus) tubo el mejor valor promedio de peso del fruto de 10.44 gramos. Respectivamente, en comparación con los tratamientos T1, T2 y T4 que obtuvieron un promedio de peso del fruto de 10.20, 10.39 y 7.69 respectivamente. Por otro lado, el tratamiento T0 (Tierra, Testigo) presentó el menor promedio, con 7.56 gramos.

Por otro lado, el peso del fruto en la variedad San Andrea, el tratamiento T3 (70% Tierra Agrícola + 30% Humus) obtuvo el mejor valor promedio de peso del fruto de 11.91 gramos. Respectivamente, en comparación con los tratamientos T1, T2 y T4 que obtuvieron un promedio de peso del fruto de 11.67, 11.26 y 8.71 respectivamente. Por otro lado, Al igual que en Sabrina, el tratamiento T0 (Tierra, Testigo) presentó el menor promedio, con 7.03 gramos.

B. La prueba de Kruskal-Wallis para el peso del fruto

En esta investigación, debido a que los datos no siguen una distribución normal, se utilizó la prueba de Kruskal-Wallis en lugar del ANOVA. Esta prueba

no paramétrica permite comparar más de dos grupos independientes y evaluar si existen diferencias significativas entre los tratamientos aplicados en relación al peso del fruto de ambas variedades.

Hipótesis Nula H_0 : La aplicación de los abonos orgánicos (bocashi y humus) no influye en el peso del fruto.

Hipótesis Alterna H_1 : La aplicación de los abonos orgánicos (bocashi y humus) sí influye en el peso del fruto.

Tabla 18

Prueba de Kruskal Wallis – peso del fruto.

Estadísticos de prueba a,b,c	Variedad	
	Sabrina	Fresa San Andrea
Chi-Cuadrado	223.811	177.533
Grados De Libertad (Gl)	4	4
Significación Asintótica (P)	.000	.000

Nota: La prueba de Kruskal-Wallis indica diferencias significativas en el peso del fruto.

Los resultados muestran que el estadístico Chi-cuadrado es de 223.811 para la variedad Sabrina y de 177.533 para San Andrea, con 4 grados de libertad en ambos casos. Los valores de significancia (p) fueron de 0.000 para ambas variedades, lo que indica que al menos uno de los tratamientos presenta una diferencia significativa en el peso del fruto. Como los valores de p son menores a 0.05, se rechaza la (H_0) y se acepta la (H_1). Esto confirma que, en ambas variedades, al menos uno de los tratamientos genera diferencias significativas en el peso del fruto.

4.1.3. Efecto de los abonos orgánicos en la calidad

La dimensión de calidad del cultivo de fresa fue determinada por los siguientes parámetros de evaluación: diámetro del fruto y grados brix.

4.1.3.1. Evaluación del diámetro del fruto

A. Categorización del diámetro del fruto

Tabla 19

Clasificación del fruto según su diámetro.

Variedad	Categoría	T0		T1		T2		T3		T4	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Sabrina	Extra	195	97.5	200	100	198	99	200	100	188	94
	Primera	5	2.50	0	0	2	1	0	0	12	6
	Segunda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Total	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100
San Andrea	Extra	194	97	200	100	200	100	200	100	193	96.5
	Primera	6	3	0	0	0	0	0	0	7	3.5
	Segunda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Total	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100

Nota: Clasificación del fruto según su diámetro.

Con respecto al diámetro de fruto en la variedad Sabrina, los tratamientos T1 (Tierra Agrícola 80% + Humus 20%) y T3 (Tierra Agrícola 70% + Humus 30%) fueron los más efectivos, alcanzando un 100% de frutos clasificados en la categoría extra. En comparación, con los tratamientos T0 y T2 obtuvieron un 97.5% y 94% de frutos en la categoría extra, respectivamente, una proporción menor en la categoría Primera de 2.5% y 2%. Por otro lado, el tratamiento T4 (Tierra Agrícola 70% + Bocashi 30%) fue el menos eficiente, con un 94% en la categoría extra y la mayor cantidad de frutos en la categoría primera 6%.

Por otro lado, en cuanto al diámetro del fruto en la variedad San Andrea, los tratamientos T1 (Tierra Agrícola 80% + Humus 20%), T2 (Tierra Agrícola 80% + Bocashi 20%) y T3 (Tierra Agrícola 70% + Humus 30%) demostraron ser los más efectivos, logrando un 100% de frutos clasificados en la categoría Extra. En comparación, el tratamiento T0 (Tierra Testigo) presentó un 97% de frutos en la categoría Extra y un 3% en la categoría Primera. Finalmente, el tratamiento T4 (Tierra Agrícola 70% + Bocashi 30%) fue el menos eficiente, con un 96.5% de frutos en la categoría Extra y un 3.5% en la categoría Primera.

B. Análisis de varianza de diámetro de fruto

Los datos de diámetro del fruto siguen una distribución normal, por lo que se realiza el análisis de varianza (ANOVA) para evaluar si se rechaza la hipótesis nula o se acepta la hipótesis alternativa.

Hipótesis Nula H_0 : La aplicación de los abonos orgánicos (bocashi y humus) no influye en el diámetro de fruto.

Hipótesis Alterna H_1 : La aplicación de los abonos orgánicos (bocashi y humus) sí influye en el diámetro de fruto.

Tabla 20

Análisis de varianza para el diámetro de fruto.

Variedad	F	Sig. <0.05	Conclusión
Sabrina	DF 49.065	.000	Al menos uno de las medias son diferentes.
San Andrea	DF 39.061	.000	

Nota: DF-Diámetro del fruto.

Los resultados indican que, tanto en la variedad Sabrina ($F = 49.065$, sig. = .000) como en San Andrea ($F = 39.061$, sig. = .000), al menos uno de los tratamientos presenta una diferencia significativa en el diámetro de fruto. Dado que los valores de significancia son menores a 0.05, se rechaza la (H_0) y se acepta la (H_1). Esto sugiere que, con un nivel de confianza del 95%, la aplicación de los tratamientos tiene un efecto significativo sobre el diámetro de fruto en ambas variedades.

C. Prueba de tukey para el diámetro de fruto

Tabla 21

Prueba de tukey para el diámetro de fruto.

Variedad	Tratamiento	T1		T2		T3		T4	
		Valor p	I	Valor p	I	Valor p	I	Valor p	I
Sabrina	T0	.000	Diferente	.000	diferente	.000	Diferente	.821	Igual
	T1			.650	Igual	.018	Diferente	.000	Diferente
	T2					.426	igual	0.000	Diferente
	T3							0.000	Diferente
San Andrea	T0	.000	Deferente	.000	Deferente	.000	Diferente	.844	Igual
	T1			1.000	Igual	.269	Igual	.000	Diferente
	T2					.188	Igual	0.000	Diferente
	T3							0.000	Diferente

Nota: I- interpretación.

Una vez rechazada la hipótesis nula, la prueba de Tukey con un 95% de confianza muestra que existen diferencias significativas entre los tratamientos para el diámetro de fruto en ambas variedades. De acuerdo a los resultados para la variedad Sabrina, los tratamientos T0, T1, y T2 presentan diferencias significativas entre sí, lo que sugiere que tienen un impacto distinto en el diámetro del fruto. Sin embargo, T4 no muestra diferencias significativas con T0, indicando que el efecto de T4 en el diámetro del fruto es similar al de T0. En cambio, T3 se destaca al presentar diferencias significativas con todos los demás tratamientos, lo que indica que tiene un efecto diferente sobre el diámetro del fruto.

Por otro lado, en la variedad San Andrea, los tratamientos T0, T1, y T2 muestran diferencias significativas entre sí, mientras que T4 no presenta diferencias significativas con T0, lo que indica un efecto similar entre estos tratamientos. Al igual que en Sabrina, el tratamiento T3 presenta diferencias significativas con todos los demás tratamientos, en el diámetro del fruto.

4.1.3 .2. Evaluación de grados brix

A. Categorización de los brix

Tabla 22

Clasificación del fruto según grados Brix.

Variedad	Categoría	T0		T1		T2		T3		T4	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Sabrina	Bajo	10	5	7	3.5	6	3	5	2.5	10	5
	Medio	97	48.5	96	48	103	51.5	96	48	104	52
	Alto	85	42.5	87	43.5	79	39.5	90	45	79	39.5
	Excelente	8	4	10	5	12	6	9	4.5	7	3.5
	Total	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100
San Andrea	Bajo	10	5	7	3	6	5	5	1.5	10	4.5
	Medio	97	46	96	38	103	35.5	96	35.5	104	48.5
	Alto	85	45.5	87	55	79	52.5	90	58.5	79	45
	Excelente	8	3.5	10	4	12	7	9	4.5	7	2
	Total	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100

Nota: Clasificación del fruto según el grado brix en las variedades Sabrina y San Andrea.

Con respecto a los grados Brix de los frutos en la variedad Sabrina, en la categoría Bajo, el tratamiento T3 fue el que presentó el menor porcentaje, de 2.5%.

Esto sugiere que T3 fue más efectivo para evitar la producción de frutos de baja calidad en comparación con los otros tratamientos de T0, T1, T2 y T4.

En la categoría Medio, los tratamientos T2 y T4 mostraron los mayores porcentajes, con un 51.5% y un 52%, respectivamente, lo que indica que favorecieron la producción de frutos de calidad media. Por otro lado, los tratamientos T0, T1 y T3 tuvo un porcentaje más bajo de 48.5%, 48% y 48%, respectivamente.

En la categoría Alta, el tratamiento T3 se destacó con un 45% de frutos clasificados en esta categoría, seguido por T0 y T1, con un 42.5% y un 43.5%, lo que sugiere que estos tratamientos favorecieron la producción de frutos de alta calidad. En cambio, los tratamientos T2 y T4 tuvieron un 39.5% en esta categoría, lo que indica una menor efectividad en la formación de frutos de calidad superior.

Finalmente, en la categoría Excelente, el tratamiento T2 sobresalió con un 6%, seguido por T1, T3 y T0, con un 5%, 4.5% y 4%, respectivamente. En contraste, el tratamiento T4 tuvo solo un 3.5%, lo que refleja su menor efectividad en la producción de frutos de alta calidad.

Por otro lado, en cuanto a los grados Brix de los frutos en la variedad San Andrea, en la categoría Bajo, el tratamiento T3 fue el más efectivo, presentando el menor porcentaje con un 1.5%. En comparación, los otros tratamientos, como T0, T1, T2 y T4, mostraron porcentajes de 5%, 3%, 5% y 4.5%, respectivamente.

En la categoría Medio, los tratamientos T0 y T4 mostraron los mayores porcentajes, con 46% y 48.5%, lo que sugiere que estos tratamientos favorecieron más la producción de frutos de calidad media. En contraste, los tratamientos T1, T2 y T3 tuvieron porcentajes más bajos, con 38%, 35.5% y 35.5%, respectivamente.

En la categoría Alta, el tratamiento T3 se destacó con un 58.5%, seguido por T1, T2 y T0, con 55%, 52.5% y 45.5%, respectivamente. En cambio, el tratamiento T4 presentó el porcentaje más bajo, con un 45%.

Finalmente, en la categoría excelente, los tratamientos T2 sobresalieron con un 7% seguido por T0, T1 y T3, con 3.5%, 4% y 4.5%, respectivamente. En cambio, el tratamiento T4 presentó solo un 2%, lo que muestra que este tratamiento fue menos eficaz en producir frutos de alta calidad.

B. Análisis de varianza de los grados brix de fruto

Los datos de los grados brix del fruto siguen una distribución normal, por lo que se realiza el análisis de varianza (ANOVA) para evaluar si se rechaza la hipótesis nula o se acepta la hipótesis alternativa.

Hipótesis Nula H_0 : La aplicación de los abonos orgánicos (bocashi y humus) no influye en los grados brix.

Hipótesis Alterna H_1 : La aplicación de los abonos orgánicos (bocashi y humus) sí influye en los grados brix.

Tabla 23

Análisis de varianza para los grados brix del fruto.

Variedad	Categorías	F	Sig. <0.05	Conclusión
Sabrina	GB	2.779	.026	Al menos uno de las medias son diferentes.
San Andrea	GB	4.865	.001	

Nota: GB- Grados Brix.

Los resultados indican que, tanto en la variedad Sabrina ($F = 2.779$, sig. = .026) como en San Andrea ($F = 4.865$, sig. = .001), al menos uno de los tratamientos presenta una diferencia significativa en los grados brix del fruto. Dado que los valores de significancia son menores a 0.05, se rechaza la (H_0) y se acepta la (H_1). Esto sugiere que, con un nivel de confianza del 95%, la aplicación de los tratamientos tiene un efecto significativo sobre los grados brix del fruto en ambas variedades.

C. Prueba de tukey para los grados de brix del fruto

Tabla 24

Prueba de tukey para los grados de brix del fruto.

Variedad	Tratamiento	T1		T2		T3		T4	
		Valor P	I	Valor P	I	Valor P	I	Valor P	I
Sabrina	T0	1.000	igual	1.000	igual	.250	igual	.726	igual
	T1			1.000	igual	.292	igual	.674	igual
	T2					.225	igual	.759	igual
	T3							.010	diferente
San Andrea	T0	.240	igual	.063	igual	.003	diferente	.999	igual
	T1			.976	igual	.530	igual	.356	igual
	T2					.874	igual	.110	igual
	T3							.007	diferente

Nota: I- interpretación.

Una vez rechazada la hipótesis nula, la prueba de Tukey con un 95% de confianza muestra que existen diferencias significativas entre los tratamientos para los grados brix de fruto en ambas variedades.

De acuerdo a los resultados para la variedad Sabrina, los tratamientos T0, T1, T2 y T3 no mostraron diferencias significativas entre sí, lo que sugiere que estos tratamientos tienen efectos similares sobre los grados de Brix. Esto podría implicar que estos tratamientos no influyen de manera considerable en la calidad del fruto. Sin embargo, el tratamiento T3 se destacó por mostrar una diferencia significativa en comparación con el tratamiento T4, lo que sugiere que T3 es el tratamiento más eficaz.

Por otro lado, en la variedad San Andrea, el tratamiento T2 mostró una diferencia significativa con T0, mientras que el tratamiento T3 se destacó como el que presentó las mayores diferencias en comparación con los otros tratamientos. Esto resalta a T3 como un factor clave en el control y mejora de la calidad del fruto, particularmente en términos de su contenido de azúcar, lo que puede ser valioso para los productores que buscan optimizar la calidad del fruto de esta variedad.

4.2. Discusión

4.2.1. Análisis de producción

En lo que respecta a la producción de fresa, el tratamiento T3 (70% Tierra Agrícola + 30% Humus) no solo mejora de manera significativa el rendimiento, sino que, además, optimiza la calidad de los frutos. Por lo tanto, se posiciona como la opción más eficiente y rentable para la producción comercial en ambas variedades. En particular, la alta concentración de azúcares, especialmente en la variedad San Andrea, junto con un calibre excepcional (100% de los frutos en la categoría Extra), lo convierte en una elección ideal para los productores que buscan fresas de excelente sabor y calidad.

En contraste, Aguilar (2022) destaca que la combinación de 80% Tierra Agrícola + 20% Bocashi favorece principalmente el tamaño y peso de los frutos, logrando un rendimiento notable en términos de cantidad de frutos grandes y de categoría Extra. Sin embargo, a pesar de que este tratamiento mejora el tamaño, no alcanza los niveles de concentración de azúcares observados en el tratamiento T3. Esto hace que el tratamiento con Bocashi sea más adecuado para mercados donde el tamaño y el volumen sean prioritarios. Por otro lado Vargas (2018) menciona que el tratamiento T (Humus) fue el más eficiente y rentable frente a tratamientos sin abono. El uso de humus en dosis de 20 t/ha mejoró significativamente la producción el cultivo de fresa, destacando el T2(Humus) como el tratamiento más eficaz para la variedad Aroma y el T4 (Humus) para la variedad Monterrey.

4.2.2. Análisis de rendimiento

En relación con el número de flores y el peso de los frutos, se observaron diferencias estadísticamente significativas ($P < 0.05$) entre los tratamientos, con los siguientes resultados: El tratamiento T3, compuesto por un 70% de tierra agrícola y un 30% de humus, registró el mayor número de flores en la variedad Sabrina (7.33) y en la variedad San Andrea (7.38), además de presentar el mayor peso promedio de los frutos, con 10.44 g y 11.91 g, respectivamente. Por otro lado, Aguilar (2022) evaluó el efecto de tres formulaciones de bocashi en el cultivo de fresa y encontró que la combinación de un 20% de bocashi y un 80% de tierra agrícola permitió obtener un promedio de 7.5 flores por planta y un peso de fruto de 17.3 g, confirmando la relevancia de los abonos orgánicos en la floración y el desarrollo del fruto. En un enfoque similar, Vargas (2018) estudió el impacto del abonado orgánico en invernadero en las variedades Aroma y Monterrey. En la variedad Aroma, el

tratamiento con humus (T2) alcanzó el mejor rendimiento, con 5.7 frutos por planta y un peso total de 28.7 g por planta, mientras que en la variedad Monterrey, el tratamiento con humus y tierra agrícola (T4) logró el mejor desempeño, con 9.0 frutos por planta y un peso de 16.2 g por planta. Estos resultados destacan que la aplicación de humus, ya sea solo o en combinación con tierra agrícola, mejora la producción del cultivo.

En la misma línea, Huaranca (2024) evaluó el efecto de los microorganismos eficientes (EM-1) en la producción de fresa, variedad San Andrea, en condiciones de vivero. Los resultados mostraron que el tratamiento con un 10% de EM-1 obtuvo los mejores resultados en todas las variables analizadas, alcanzando un promedio de 11.47 frutos por planta y un peso de 27.01 g por fruto. Este tratamiento fue seguido por el 7.5% de EM-1, con 10.67 frutos por planta y un peso de 26.6 g por fruto.

En contraste, el uso de dosis más bajas de insumos orgánicos y biológicos demostró ser menos eficaz en la mejora de la producción. Tal como reporta Huaranca (2024), los tratamientos con un 5% y un 2.5% de EM-1 presentaron valores inferiores en cuanto al número de frutos y el peso promedio por planta, sugiriendo que concentraciones más altas de estos microorganismos son más efectivas. De manera similar, Vargas (2018) observó que los tratamientos testigo, sin la aplicación de humus o estiércol de ovino, presentaron menores rendimientos. En la presente investigación, se obtuvo un resultado comparable, ya que el tratamiento T0, sin aplicación de abono orgánico, mostró un menor número de flores y un menor peso de fruto en comparación con los tratamientos que sí incluyeron abonos orgánicos.

4.2.3. Análisis de calidad

Se observaron diferencias estadísticamente significativas ($P < 0.05$) en la calidad del fruto entre los tratamientos, con los siguientes resultados: en la variedad Sabrina, los tratamientos T1 y T3 lograron un 100 % de frutos Extra, mientras que T4 presentó una ligera reducción en la calidad, con 94 % de frutos Extra y 6 % de Primera. De manera similar, en la variedad San Andrea, los tratamientos T1, T2 y T3 alcanzaron un 100 % de frutos Extra, mientras que T4 mostró una ligera disminución con 96.5 % de frutos Extra y 3.5 % de Primera. En cuanto al contenido de azúcares °Brix, los tratamientos T3 y T1 fueron los más efectivos en la categoría Alta, con 58.5 % y 55 % de frutos en esta clasificación, respectivamente. Además, el tratamiento T2 destacó en la categoría Excelente con un 7 % de frutos, lo que indica una mayor concentración de azúcares. En contraste, el tratamiento T4 presentó la mayor proporción de frutos

en la categoría Media, con 52 % en la variedad Sabrina y 48.5 % en San Andrea, lo que sugiere una menor acumulación de azúcares en comparación con los demás tratamientos.

Estos hallazgos coinciden con los de Medina (2015), quien evaluó la variedad Albión y determinó que el tratamiento T3 (Bocashi de ovino) produjo frutos con el mayor diámetro (5.2 cm) y un alto contenido de azúcares. Similarmente, Sebastián (2024) y Aguilar (2022) confirmaron que el uso de abonos orgánicos favorece la calidad del fruto. En su estudio, Sebastián (2024) encontró que el tratamiento 6 logró el mayor contenido de azúcares con 12.3° Brix, seguido por los tratamientos 8 y 2 con 11.9° y 11.7° Brix, respectivamente. Aguilar (2022), al evaluar tres formulaciones de bocashi, reportó que la combinación de 20 % bocashi y 80 % tierra agrícola produjo frutos con un diámetro promedio de 3.43 cm y un contenido de azúcares de 9.8° Brix. En investigaciones similares, Cotrina (2022) encontró que el tratamiento T1 (guano de isla + calcio) en la variedad San Andrea resultó en frutos con un diámetro promedio de 3.28 cm y un contenido de azúcares de 10.2° Brix. Por su parte, Vargas (2018) analizó las variedades Aroma y Monterrey bajo abonado orgánico, observando que el tratamiento T2 (humus 20 t/ha) generó frutos en Aroma con un diámetro de 3.15 cm y un contenido de azúcares de 9.8° Brix, mientras que, en Monterrey, el tratamiento T4 (humus 20 t/ha + tierra agrícola) obtuvo frutos con un diámetro de 2.98 cm y un contenido de 8.5° Brix.

En contraste, los tratamientos con menor aporte de nutrientes mostraron una eficacia limitada en la mejora de la calidad del fruto. Vargas (2018) reportó que los tratamientos testigo sin aplicación de humus produjeron frutos más pequeños y con menor contenido de azúcares, lo que resalta la importancia de los abonos orgánicos. De manera similar, en esta investigación, el tratamiento T4 presentó la menor acumulación de azúcares en ambas variedades, evidenciando un desempeño inferior en comparación con los tratamientos más efectivos.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

Si existe diferencias estadísticas significativas ($p < 0.05$) en producción de fresa variedades Sabrina y San Andrea, en función de los tratamientos utilizados. Siendo el tratamiento T3 (70 % tierra agrícola + 30 % humus) el que obtuvo el mejor efecto positivo en la producción de fresa con mejor rendimiento y calidad de fruto.

En cuanto al rendimiento del cultivo de fresa con la aplicación de abonos orgánicos (bocashi y humus de lombriz), se evidenció una influencia positiva en el número de flores por planta y en el peso de los frutos, en función del tratamiento aplicado. El tratamiento T3 (70 % tierra agrícola + 30 % humus de lombriz) mostró el mejor desempeño, registrando el mayor número promedio de flores por planta, con 7.33 en la variedad Sabrina y 7.38 en la variedad San Andrea. Asimismo, se obtuvo el mayor peso promedio de fruto, con 10.44 g en Sabrina y 11.91 g en San Andrea, lo que demuestra su eficacia en el desarrollo productivo de ambas variedades.

Por otra parte, los abonos orgánicos bocashi y humus de lombriz; si influyo positivamente en los parámetros de calidad de diámetro y grados brix ($^{\circ}$ Brix) del fruto en función al tratamiento utilizado. Siendo el tratamiento T3 el que tuvo mejor efecto positivo en el diámetro y grados brix del fruto de ambas variedades. En el diámetro del fruto la variedad Sabrina tanto en San Andrea, el 100 % de los frutos tratados con T3 fueron clasificados en la categoría Extra. Por otro lado, en relación del contenido de azúcares ($^{\circ}$ Brix), el tratamiento T3 obtuvo el mayor porcentaje de frutos en la categoría Alta: 45 % en Sabrina y 58.5 % en San Andrea.

CAPÍTULO VI

RECOMENDACIONES

- ✓ Se recomienda a los productores de la provincia de Huanta aplicar el tratamiento T3 (70 % Tierra Agrícola + 30 % Humus de lombriz) en el cultivo de fresa bajo vivero, ya que este mostró mejores resultados en términos de desarrollo vegetativo y productividad.
- ✓ Se recomienda promover el uso de abonos orgánicos, específicamente humus de lombriz y bocashi, en los sistemas de producción agrícola de la provincia de Huanta. Estos insumos contribuyen significativamente a mejorar la estructura del suelo, aumentar la disponibilidad de nutrientes
- ✓ Se recomienda fomentar la producción de la variedad San Andrea en la provincia de Huanta, ya que durante el desarrollo del presente estudio mostró un mejor comportamiento agronómico y mayor eficiencia en la producción de frutos en comparación con la variedad Sabrina.
- ✓ Se sugiere realizar estudios adicionales sobre la influencia de los abonos orgánicos empleados (humus de lombriz y bocashi) en el desarrollo productivo de otras variedades de fresa,

CAPÍTULO VII

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, H., (2022). *Efecto De Tres Formulaciones De Bocashi En El Rendimiento Del Cultivo De Fresa (Fragaria Vesca L.) Chuquibambilla, Grau*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Micaela Bastidas De Apurímac]. <https://acortar.link/640TxB>
- Álvarez, D., Gómez, A., León, S., y Gutiérrez, A. (2010). Manejo integrado de fertilizantes y abonos orgánicos en el cultivo de maíz. *Agrociencia*, 44(5), 573-583. <https://acortar.link/jOuWFH>
- Antonio, M., (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 doctoral, Doctoral Dissertation, Universidad Nacional De San Agustín]. <https://acortar.link/wC5i9J>
- Benavidez, N., Cisne, D., Morán, C., y Duarte, A. (2022). *Producción Orgánica De Fresa (Fragaria Spp.), Las Sabanas Madriz, Nicaragua*. Guía Técnica N° 34. Producción Orgánica De Fresa (Fragaria Spp.), Las Sabanas Madriz, Nicaragua. <https://acortar.link/mk7AL6>
- Cabanillas, S., y Laurencio, Y. (2022). *Estudio De Pre - Factibilidad Para La Producción Y Comercialización De Fresa En El Distrito De Chontabamba – Pasco*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión] <https://acortar.link/8Blr5p>
- Cacuango, R. (2023). *Evaluación De Silicio Para El Control De Araña Roja (Tetranychus Urticae Koch) En Fresa (Fragaria Vesca), Cantón Pedro Moncayo*. [Tesis de pregrado, Universidad Técnica Del Norte]. <https://acortar.link/TX6Ejo>
- Carhuancho, F. (2020). *Efecto De Aplicación De Cuatro Biofertilizantes Líquidos Orgánicos Sobre El Rendimiento Del Cultivo De La Fresa (Fragaria Vesca L.) En El Distrito De Paucartambo – Región Pasco*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión]. <https://acortar.link/9r0MAs>
- Chacón, L. (2017). *Impacto Del Abonamiento Integral En El Rendimiento Y Calidad De Fresa (Fragaria X Ananassa Duch.) Cv. Selva Bajo Sistema De Riego Por Goteo Y Cobertura Plástica En El Distrito De Cayma – Arequipa*. [Tesis De Licenciatura, Universidad Nacional De San Agustín De Arequipa]. <https://Acortar.Link/D5xays>

- Correa, A., y Alarcón, L. (2015). *Cultivo de frutilla: En una realidad sin bromuro de metilo en Chile*. Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial y Ministerio del Medio Ambiente. <https://acortar.link/eo1IFd>
- Cotrina, N. (2022). *Influencia De Abonos Orgánicos Enriquecidos Con Calcio En El Rendimiento De Fresa (Fragaria X Ananassa Duch. Ex Lamarck) Variedad San Andrea En Aclacancha-Ambo-Huánuco*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Hermilio Valdizan Facultad De Ciencias Agrarias] <https://acortar.link/WAlEnT>
- Cuba, N., y J., y Villar, P. (2023). *Efecto del silicio en el control de Botrytis cinerea en Fragaria ananassa “fresa” variedad San Andreas en Vinzos, Santa, Ancash – 2021*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Santa.]. <https://acortar.link/53ySLv>
- Deleg, E., y Mayancela, P. (2024). *Comparación De La Eficiencia De Dos Abonos Orgánicos En El Cultivo De La Fresa (Fragaria × Ananassa)* [Tesis de pregrado, Bachelor's Thesis, Universidad Del Azuay]. <https://acortar.link/y06l8v>
- FAO, (2011). *Elaboración y uso del bocashi*. Agencia Española De Cooperación Internacional Para Su Desarrollo (Aecid). San Salvador, El Salvador, Centroamérica. <https://acortar.link/O5bs1i>
- Garcés, G. (2021). *Evaluación De Tres Fertilizantes Orgánicos Para Mejorar La Producción De Fresa (Fragaria X Ananassa)*. [Tesis de pregrado, Repositorio Universidad Técnica De Ambato]. <https://acortar.link/0HZump>
- Gurrero, V. (2022). *Enfoque Cuantitativo: Taxonomía Desde El Nivel De Profundidad De La Búsqueda Del Conocimiento*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Santiago Antúnez De Mayolo, Huaraz, Perú]. <https://Orcid.Org/0000-0002-7777-5010>
- Guzhñay, M. (2024). *Evaluación Del Cultivo De Fresa (Fragaria Sp.) En Un Sistema Semihidropónico con dos sustratos y aplicación de microorganismos benéficos*. [Tesis de pregrado, Universidad Católica De Cuenca, Ecuador]. <https://acortar.link/r9HOOH>
- Huamán, J., y Navarro, A. (2024). *Comparativo de abonos orgánicos en el rendimiento del cultivo de fresa (Fragaria vesca) en condiciones del distrito de Paucartambo-Pasco 2022*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión.]. <https://acortar.link/wC5i9J>

- Huarancca, N. (2024). *Efecto De Los Microorganismos Eficientes (Em-1) En El Rendimiento De Fresa (Fragaria X Ananassa Duch.) Variedad San Andreas En Condiciones De Vivero, Ayacucho-2022*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional De San Cristóbal De Huamanga]. <https://acortar.link/c1CL9P>
- Huarhua, T., Jorge, B., y Bedoya, V. (2021). *Propagación Vegetativa De Esquejes De Queñua (Polylepis Incana) Con La Aplicación De Dos Enraizadores Naturales Y Tres Tipos De Sustratos En Condiciones De Vivero Cuajone, Torata-Moquegua*. Revista Ciencia Y Tecnología - Para El Desarrollo - Ujcm, 6(11), 60–67. <https://doi.org/10.37260/Rctd.V6i11.168>
- Marnetti, J. (2012). *Implementación de la producción de lombricultura*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional De Cuyo: Mendoza Argentina.] <https://acortar.link/IjG205>
- Medina, A. (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 pregrado, Universidad Nacional De Loja]. <https://acortar.link/fpoYeE>
- Monsalve, E. (2017). *Eficiencia Del Bocashi De Café Para La Producción De Rabanito (Raphanus Sativus) – Jicamarca, 2017*. [Tesis pregrado, Universidad Cesar Vallejo]. <https://acortar.link/hWjt00>
- Morales, A., y Vargas, S. (2017). *Manual de manejo agronómico de la Frutilla*. Villa Alegre, Chile: Boletín INIA - Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Vol. no. 382. 98 p. <https://acortar.link/IDy2Vs>
- Olivares, H. (2019). *Efecto De Tres Abonos Orgánicos En El Cultivo De Gladiolo (Gladiolus Sp.) En La Comunidad De Trujipata–Abancay*. [Tesis de pregrado, Universidad Tecnológica De Los Andes]. <https://acortar.link/WGWQaY>
- Revelo, M. (2019). *El Efecto De Aplicación De Tres Frecuencias De Riego Y Fertilización En El Rendimiento De Fresa (Fragaria X Ananassa), En El Cie De Cañasbamba, Yungay 2017*. [Tesis De Maestría, Universidad Nacional Santiago Antunez De Mayolo]. <https://acortar.link/ci2K0t>
- Reyes, B. (2023). *Efecto De Los Sustratos En El Desarrollo De Plantines De Fresa (Fragaria Virginiana.), Lonya Grande-Amazonas 2022*. [Tesis Doctol, Universidad Politécnica Amazónica]. <https://acortar.link/DGajyw>

- Santos, B., y Obregón, H. (2009). *Las Prácticas Culturales Para La Producción Comercial De Fresa En La Florida. Florida- Estados Unidos* [Universidad De La Florida] <https://acortar.link/kCpnSh>
- Sotelo, R., y Téllez, P. (2018). *Efecto De Distintos Porcentajes De Humus De Lombriz, Compost Y Suelo, Como Sustrato En La Producción De Plántulas De Café (Coffea Arabica L) Variedad Caturra*. [Tesis, doctoral, Universidad Nacional Agraria] <https://acortar.link/ZpobqE>
- Soto, G. (2020). El Continuo Crecimiento De La Agricultura Orgánica: Orgánico 3.0. *Revista De Ciencias Ambientales (Trop J Environ Sci)*, 54(1), 215–226. <https://doi.org/10.15359/Rca.54-1.13>
- Torres, D. (2018). *Evaluación De La Disponibilidad Del Nitrógeno, En Forma De Amonio En El Cultivo De Arándano Cv. Biloxi, En Condiciones Hidropónicas*. [Tesis De Maestría, Universidad Michoacana De San Nicolás De Hidalgo]. <https://acortar.link/tRB8bO>
- Vargas, R. (2018). *Evaluación Del Rendimiento En El Cultivo De Fresa (Fragaria Vesca) Variedades Aroma Y Monterrey Con Abonamiento Orgánico A Nivel De Invernadero En La Ciudad Universitaria Shancayan 3150 Msnm. Huaraz – Ancash*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Santiago Antunez De Mayolo] <https://acortar.link/kAE0wi>
- Veliz, C. (2021). *Efectos De Estimulantes Orgánicos En El Rendimiento De Fragaria Ananassa Duch. “Fresa” Variedad Chandler En El Valle De Chancay* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión]. <https://acortar.link/fpoYeE>
- Vera Vera, C. (2022). *Efectos De La Inoculación Con Azospirillum Brasiliense En La Producción De Fresa (Fragaria Vesca)*. [Tesis de pregrado, Universidad De Babahoyo]. <https://acortar.link/xwRV2M>
- Verdugo, L. (2012). *Introducción De Dos Variedades De Fresa (Fragaria Vesca) Y Técnica De Fertirrigación Empleando Cuatro Biofertilizantes Líquidos En Pablo Sexto-Morona Santiago*. [Tesis de pregrado, Universidad Técnica De Ambato]. <https://acortar.link/QUDjhL>

CAPÍTULO VIII

ANEXOS

Anexo 1

Matriz de consistencia del proyecto.

TÍTULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN				
Efecto del Bocashi y Humus en la producción de fresa (<i>Fragaria sp</i>) en la provincia de Huanta, 2023.				
Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología
General ¿Cuál es el efecto de los abonos orgánicos (bocashi y humus) en la producción de la fresa (<i>Fragaria sp</i>) en la provincia de Huanta? Específicos • ¿Cuál es el efecto de los abonos orgánicos (bocashi y humus) en el rendimiento de la fresa (<i>Fragaria sp</i>) en la provincia de Huanta? • ¿Cuál es el efecto de los abonos orgánicos (bocashi y humus) en la calidad la fresa (<i>Fragaria sp</i>) en la provincia de Huanta?	General Determinar el Efecto de los abonos orgánicos (bocashi y humus) en la producción de la fresa (<i>Fragaria sp</i>) en la provincia de Huanta. Específicos • Evaluar el efecto de los abonos orgánicos (bocashi y humus) en el rendimiento de la fresa (<i>Fragaria sp</i>) en la provincia de Huanta. • Evaluar el efecto de los abonos orgánicos (bocashi y humus) en la calidad la fresa (<i>Fragaria sp</i>) en la provincia de Huanta.	General La aplicación de abonos orgánicos (bocashi y humus) si influirá significativamente la producción de fresa (<i>Fragaria sp</i>) en la provincia de Huanta. Específicos • La aplicación de abonos orgánicos (bocashi y humus) si influirá significativamente el rendimiento de la fresa (<i>Fragaria sp</i>) en la provincia de Huanta. • La aplicación de abonos orgánicos (bocashi y humus) si influirá significativamente la calidad de la fresa (<i>Fragaria sp</i>) en la provincia de Huanta.	Variable 1 Abono orgánico Variables 2 Rendimiento del cultivo de fresa Calidad del cultivo de fresa Indicadores T0 Tierra (Testigo) T1 Tierra Agrícola (80 %) + Humus (20%) T2 Tierra Agrícola (80 %) + Bocashi (20%) T3Tierra Agrícola (70%) + Humus (30%) T4Tierra Agrícola (70 %) + Bocashi (30%) NF: Numero de flores PF: Peso del fruto BRIX: Solidos solubles DF: Diámetro del fruto	Tipo de investigación: Aplicada Diseño: Experimental Completamente al azar DCA. Nivel de investigación: Experimental Aplicativo Población y muestra: Población: 300 plantines de fresa Muestra: 300 plantines de fresa Muestreo: Muestreo Aleatorio Simple Métodos de evaluación: Número de flores por planta (NF): Conteo visual en varias plantas, calculando el promedio. Peso del fruto (PF): Peso total de frutos dividido entre el número de frutos, obteniendo el promedio. Sólidos solubles (BRIX): Medición con refractómetro digital tras extraer el jugo. Diámetro del fruto (DF): Medición con vernier digital, clasificando los frutos por tamaño.

Anexo 2: INSTRUMENTO UTILIZADO PARA LA TOMA DE DATOS.

EVALUADOR:

FECHA:

VARIEDAD:

REPETICIÓN:

GUIA DE OBSERVACIÓN PARA RECOLECCIÓN DE DATOS																				
N°	T 0				T1				T2				T3				T4			
	NF	PF	DF	GB	NF	PF	DF	GB	NF	PF	DF	GB	NF	PF	DF	GB	NF	PF	DF	GB
1																				
2																				
3																				
4																				
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
10																				
11																				
12																				
13																				
14																				
15																				
16																				
17																				
18																				
19																				
20																				
21																				
22																				
23																				
24																				
25																				
26																				
27																				
28																				
29																				
30																				

INDICADORES:**NF:** Número de flores**PF:** Peso del fruto (gr)**DF:** Diámetro del fruto (mm)**GB:** Grados Brix del fruto

Anexo 3

Matriz de datos de rendimiento: Numero de flores por planta.

N°	Número de flores: Variedad Sabrina				
	T0	T1	T2	T3	T4
1	9	6	13	6	8
2	9	12	5	11	3
3	5	2	8	4	2
4	3	4	9	7	10
5	11	5	7	5	5
6	7	10	8	11	3
7	6	5	8	11	10
8	4	9	5	2	4
9	7	10	14	8	5
10	2	6	6	7	4
11	7	6	5	10	8
12	8	11	4	9	4
13	6	8	12	11	9
14	4	7	6	3	5
15	9	6	8	4	6
16	7	4	4	12	4
17	4	6	8	6	4
18	11	9	5	6	10
19	6	4	3	9	5
20	5	10	13	10	5
21	6	6	5	4	4
22	6	8	4	12	3
23	2	6	3	3	4
24	7	4	6	11	3
25	4	11	7	5	2
26	3	8	7	3	5
27	4	7	8	10	5
28	6	7	5	4	8
29	6	3	8	6	9
30	8	6	10	10	5

SUMA	182	206	214	220	162
PROMEDIO	6.07	6.87	7.13	7.33	5.40

N°	Número de flores: Variedad San Adrea				
	T0	T1	T2	T3	T4
1	7	2	8	6	4
2	7	9	7	11	3
3	6	12	5	5	2
4	8	4	6	6	7
5	7	10	8	13	10
6	5	7	7	7	5
7	4	3	11	8	6
8	9	10	9	3	8
9	4	6	5	9	10
10	5	5	8	10	9
11	4	14	9	6	6
12	8	10	7	7	8
13	6	5	9	5	11
14	10	1	6	4	4
15	9	7	8	11	1
16	8	9	4	7	2
17	6	6	7	9	12
18	2	4	11	5	4
19	7	11	10	14	5
20	4	5	6	3	5
21	6	4	9	11	3
22	8	4	10	6	5
23	5	10	6	8	9
24	11	6	3	7	5
25	3	9	4	8	8
26	5	2	10	5	6
27	2	6	7	9	5
28	4	5	3	6	6
29	7	8	9	8	8
30	6	7	8	6	4

SUMA	183	201	220	223	181
PROMEDIO	6.10	6.70	7.33	7.43	6.03

Anexo 4

Matriz de datos de rendimiento: Peso del fruto.

N°	Peso del fruto: Variedad Sabrina				
	T0	T1	T2	T3	T4
1	9.08	10.17	14.94	10.29	4.95
2	5.25	12.34	14.08	17.31	6.42
3	8.19	6.7	12.96	15.22	4.43
4	11.86	9.1	12.58	7.94	5.27
5	7.19	8.29	14.29	7.76	3.08
6	5.36	17.52	11.51	10.77	5.87
7	10.91	8.73	16.18	9.59	9.78
8	11.8	5.31	14.36	14.32	8.19
9	8.22	6.83	14.82	18.57	4.23
10	13.61	9.88	15.45	12.13	5.73
11	8.3	8.76	10.07	10.27	11.41
12	8.12	8.62	10.56	10.77	11.45
13	4.23	17.08	13.18	14.4	4.43
14	5.6	7.22	12.34	13.27	7.34
15	10.07	10.56	12.13	10.98	7.37
16	4.34	14.48	8.24	12.11	9.13
17	8.53	16.09	9.61	12.8	8.07
18	6.24	9.43	8.07	9.56	8.12
19	5.73	7.39	8.12	17.08	10.48
20	13.61	4.08	10.48	11.29	8.31
21	8.3	14.09	8.31	9.89	11.91
22	8.12	9.17	11.91	16.42	7.25
23	4.23	5.03	7.25	17.01	3.64
24	5.1	11.53	14.09	13.35	5.64
25	8.5	12.28	8.35	16.08	6.13
26	7.73	8.09	12.54	7.73	8.05
27	7.73	12.09	10.34	9.49	2.09
28	9.49	13.25	9.74	6.44	4.69
29	7.37	7.51	17.34	10.6	7.39
30	7.39	4.6	12.43	9.91	6.54
31	3.64	4.76	12.19	9.48	4.78
32	4.76	6.31	8.24	10.02	5.38
33	3.82	8.18	16.27	8.4	3.85
34	4.29	5.75	9.34	7.19	4.42
35	7.05	5.7	8.55	5.27	7.32
36	4.23	6.65	14.33	5.87	5.1
37	6.59	6.83	12.87	5.71	8.5
38	11.07	4.02	14.36	9.78	2.89
39	4.29	7.31	14.82	8.19	3.23
40	7.54	12.21	7.5	11.23	5.89
41	10.93	12.15	17.47	11.34	10.82
42	10.98	8.24	10.23	7.94	13.34
43	8.66	9.67	7.36	13.02	3.18
44	10.1	14.08	6.69	10.23	4.28
45	5.9	5.47	7.7	14.01	4.74
46	5.47	5.71	8.13	14.75	2.75
47	5.99	6.52	7.89	14.01	3.11
48	4.38	8.5	19.73	13.61	7.71
49	4.51	6.69	13.37	7.49	12.94
50	3.15	4.82	6.28	10.11	9.21
51	8.79	7.76	6.85	11.3	5.02
52	5.49	17.21	7.71	9.94	4.95
53	4.76	7.73	15.45	8.65	6.42
54	5.31	16.23	10.07	16.03	4.43
55	3.19	17.54	8.43	5.55	5.27
56	4.68	10.76	9.42	10.81	3.08
57	4.01	14.21	15.23	15.62	5.87
58	5.47	9.13	5.37	15.25	9.78
59	4.18	4.6	7.7	11.75	8.19
60	7.5	15.23	7.79	13.3	4.23
61	9.59	11.28	9.11	15.22	5.73
62	9.47	7.22	12.54	8.9	11.41
63	5.74	7.67	11.74	8.05	7.25
64	5.7	8.76	11.67	11.69	3.64
65	6.25	4.6	13.78	12.77	5.64
66	8.02	17.67	11.5	8.1	6.13
67	6.96	12.74	7.65	12.38	8.05
68	3.91	8.97	8.77	9.45	2.09
69	4.86	9.61	7.53	12.93	4.69
70	4.10	12.33	8.3	16.09	7.39

N°	Peso del fruto: Variedad San Adrea				
	T0	T1	T2	T3	T4
1	10.3	17.54	11.51	5.64	12.52
2	7.98	9.49	16.18	15.03	13.51
3	5.49	14.21	16.21	6.83	7.4
4	9.14	10.76	5.82	8.52	5.99
5	8.85	6.99	7.11	7.76	7.69
6	4.98	11.37	6.69	16.35	8.56
7	7.83	9.78	7.83	7.99	9.51
8	10.29	16.11	12.95	13.84	5.09
9	7.67	5.86	9.27	10.53	9.35
10	8.19	7.77	5.11	12.41	4.24
11	3.94	6.59	18.09	13.45	7.19
12	5.06	19.23	14.21	10.82	10.86
13	3.99	11.24	14.63	14.34	6.14
14	8.69	7.28	6.98	18.02	4.36
15	9.18	8.81	8.51	15.35	9.91
16	5.83	7.91	12.99	17.08	10.8
17	4.56	8.12	9.47	12.96	17.12
18	3.89	15.67	15.26	10.45	7.37
19	4.69	10.74	5.4	13.48	5.6
20	3.88	7.66	7.84	12.4	15.32
21	3.53	7.69	7.98	12.87	5.07
22	4.16	9.7	11.77	14.28	6.55
23	4.64	12.26	13.36	7.1	14.68
24	14.54	9.65	15.28	6.78	11.53
25	8.15	12.83	9.15	10.48	17.85
26	6.4	16.1	12.49	13.57	11.82
27	6.24	12.95	9.46	12.49	7.21
28	11.75	13.73	12.95	13.02	7.76
29	3.88	9.96	9.48	12.21	8.57
30	10.24	7.33	12.87	11.48	4.06
31	6.56	7.94	6.78	10.35	4.67
32	6.89	9.63	12.97	9.89	6.02
33	11.82	11.4	7.72	14.21	7.1
34	14.34	14.17	10.94	10.34	6.13
35	4.23	15.01	5.09	9.76	8.81
36	10.22	7.02	7.6	6.59	5.57
37	11.3	10.48	15.62	7.21	10.67
38	9.84	6.25	5.99	5.48	6.64
39	7.51	13.89	14.55	11.81	8.17
40	7.91	8.8	8.21	13.61	7.01
41	10.95	10.49	6.46	12.52	12.47
42	6.03	5.02	6.25	11.35	4.15
43	7.2	10.67	11.79	14.53	3.51
44	6.6	7.51	16.19	11.37	5.82
45	8.69	9.28	10.49	17.81	4.23
46	7.65	10.93	10.56	11.21	7.67
47	10.53	5.04	13.18	12.42	3.89
48	7.79	7.59	6.75	13.17	5.12
49	6.54	8.97	7.72	7.09	5.74
50	7.62	14.54	12.84	10.78	5.98
51	4.15	8.15	9.31	6.59	4.83
52	12.39	6.4	5.12	8.7	3.18
53	9.55	6.24	12.85	9.12	4.28
54	12.9	11.75	9.52	18.21	4.74
55	8.78	3.88	15.22	14.52	3.11
56	5.95	6.97	6.38	11.29	6.79
57	7.42	7.61	7.8	11.53	4.19
58	5.43	10.33	8.02	7.18	8.71
59	6.27	9.04	11.31	7.02	13.94
60	4.08	7.99	11.72	6.83	10.21
61	6.87	8.91	9.9	15.01	6.02
62	10.78	12.15	13.14	16.12	11.3
63	9.19	7.14	12.53	9.55	8.98
64	12.41	10.97	7.21	12.81	6.49
65	12.45	6.86	11.8	6.97	10.14
66	5.43	8.7	9.02	16.19	9.85
67	6.65	14.75	12.31	12.86	8.83
68	6.18	4.88	14.19	8.7	11.29
69	8.51	7.97	16.54	16.27	8.67
70	7.77	8.61	10.2	10.83	9.19

71	5.74	4.8	11.06	15.62	6.54
72	4.8	18.24	8.38	15.25	4.78
73	7.38	11.42	13.19	14.23	5.38
74	10.92	7.83	15.54	8.96	3.85
75	7.76	8.18	9.2	6.33	14.57
76	8.91	7.1	12.18	7.34	6.19
77	3.49	8.21	9.55	6.63	5.6
78	6.14	15.66	12.83	11.4	7.89
79	7.5	10.49	5.66	14.77	6.45
80	4.95	7.67	5.22	15.71	9.15
81	4.38	7.7	15.44	7.19	6.97
82	17.71	9.93	19.7	7.49	6.54
83	6.28	12.64	6.74	11.5	8.9
84	7.89	9.56	7.71	8.7	8.84
85	5.96	12.81	10.93	12.33	9.18
86	9.19	16.47	5.04	11.63	9.09
87	8.58	13.7	7.59	11.61	14.18
88	5.63	9.94	13.4	8.32	10.06
89	3.87	7.3	10.57	6.97	6.65
90	14.4	7.49	7.83	10.93	8.67
91	8.51	10.39	8.29	9.38	9.14
92	6.42	5.51	6.77	16.41	8.51
93	6.53	7.95	8.97	5.56	11.05
94	11.57	8.78	8.35	7.07	5.1
95	3.89	14.51	6.94	6.69	7.68
96	10.4	8.54	10.39	12.95	7.94
97	7.71	6.48	9.83	14.86	9.4
98	9.94	4.06	12.39	11.35	7.21
99	7.37	15.32	9.69	17.58	8.37
100	7.93	11.8	13.3	11.23	6.1
101	4.41	7.22	11.88	12.25	6.87
102	3.28	7.67	17.25	13.15	7.43
103	4.92	8.13	9.38	7.04	10.33
104	12.09	7.86	11.92	10.77	6.35
105	8.8	10.45	7.34	6.46	8.9
106	10.36	13.41	7.49	9.15	7.94
107	7.92	8.66	9.36	9.35	9.4
108	7.5	16.33	9.28	8.71	7.21
109	9.32	7.38	9.77	7.1	8.37
110	6.95	10.25	11.4	7.96	6.1
111	7.37	7.79	10.33	8.65	6.87
112	4.51	11.23	7.51	14.2	7.43
113	12.93	6.6	8.79	8.81	10.33
114	9.56	11.41	6.44	6.43	6.35
115	12.91	7.83	11.5	7.44	8.9
116	4.96	7.99	6.19	6.73	5.6
117	6.42	12.64	7.61	11.2	7.89
118	11.57	9.55	7.82	14.57	6.45
119	10.42	12.37	10.47	6.03	9.15
120	12.04	16.11	7.68	5.33	6.97
121	4.95	18.3	8.91	15.48	6.54
122	12.93	11.42	5.01	13.28	8.9
123	9.5	7.8	8.9	10.67	8.84
124	7.21	7.19	7.76	15.51	9.18
125	7.89	4.51	10.91	9.7	9.09
126	9.15	8.13	7.38	11.7	12.47
127	7.52	10.47	5.93	15.73	4.15
128	17.45	7.64	7.87	11.96	3.51
129	10.22	8.95	10.35	9.33	5.82
130	7.19	12.22	8.31	9.94	4.23
131	11.05	9.66	10.17	7.22	7.67
132	3.32	5.97	7.44	7.58	6.41
133	3.51	9.52	8.5	11.64	7.05
134	10.29	8.99	9.73	8.75	4.69
135	7.76	4.88	9.77	12.36	3.85
136	5.28	19.54	13.23	11.69	12.74
137	4.32	16.21	8.87	8.71	5.15
138	7.67	12.76	12.49	12.33	4.96
139	7.1	8.99	8.57	11.66	
140	6.78	13.37	9.4	15.27	

71	8.32	11.33	13.18	5.09	4.94
72	5.23	10.04	10.55	7.58	6.06
73	6.73	8.99	13.83	6.1	4.99
74	8.34	9.91	10.52	14.62	5.69
75	8.37	13.15	16.22	8.25	4.88
76	10.13	8.14	7.38	6.47	3.83
77	9.07	11.97	8.8	6.44	4.53
78	9.12	7.86	6.12	11.76	3.64
79	11.48	9.7	13.85	17.03	3.17
80	9.31	11.93	11.49	6.55	5.16
81	12.91	6.04	11.56	11.81	5.64
82	8.25	8.59	14.18	16.62	15.54
83	4.64	9.97	7.75	16.25	9.15
84	6.64	15.54	8.72	10.94	7.4
85	7.13	9.15	13.84	9.65	7.24
86	9.05	7.4	10.31	11.96	12.75
87	3.09	7.24	14.32	17.29	4.88
88	5.69	11.67	12.3	16.62	11.25
89	6.1	8.51	12.78	12.92	7.56
90	9.5	10.28	16.44	10.45	11.22
91	3.89	15.17	15.29	15.01	12.3
92	8.39	16.01	12.99	14.61	10.84
93	7.54	12.4	16.62	8.49	8.51
94	5.78	14.73	6.99	11.11	8.91
95	6.38	10.96	15.55	12.3	11.95
96	4.85	8.33	9.21	15.75	7.03
97	5.42	8.94	7.46	12.45	11.53
98	8.32	10.63	7.25	9.93	8.79
99	4.18	13.83	12.79	10.97	5.15
100	5.28	17.1	17.19	6.87	14.75
101	5.74	8.91	16.38	10.78	6.88
102	3.75	9.12	20.55	9.19	8.49
103	4.11	16.67	13.87	12.23	8.56
104	6.92	11.74	7.78	12.34	10.07
105	7.49	8.66	13.97	5.64	9.69
106	6.44	8.69	8.72	14.02	10.71
107	6.38	10.7	11.94	5.23	15.94
108	5.1	13.26	6.09	15.01	12.21
109	6.74	10.65	8.6	12.3	4.66
110	8.59	20.23	12.77	19.33	4.22
111	5.6	12.24	14.36	17.2	10.39
112	3.98	8.28	16.28	9.9	9.54
113	7.39	9.81	10.15	9.74	7.78
114	5.74	15.21	13.49	18.01	8.38
115	12.4	11.76	10.46	14.35	13.82
116	9.57	7.99	13.95	17.08	16.34
117	6.83	12.37	10.48	8.73	8.09
118	7.29	10.78	13.99	10.49	12.35
119	5.77	17.11	10.47	7.44	8.07
120	6.71	6.86	16.26	10.51	9.55
121	9.93	8.77	6.4	11.29	17.68
122	4.04	7.59	8.84	18.31	14.53
123	6.59	18.54	8.98	16.22	20.85
124	7.97	13.24	12.51	8.94	5.33
125	13.54	15.3	17.18	8.76	6.34
126	7.15	17.45	17.21	10.59	5.63
127	5.4	9.17	6.82	15.32	11.93
128	5.24	9.01	13.95	19.57	10.37
129	10.75	9.25	13.39	13.13	11.96
130	5.74	13.75	13.39	11.27	10.21
131	4.49	14.22	10.55	11.77	10.76
132	8.14	9.02	11.81	15.4	11.57
133	7.85	10.1	8.57	14.27	7.06
134	6.05	9.13	13.67	11.98	7.67
135	9.3	8.66	9.64	13.11	8.6
136	4.59	10.71	11.17	18.08	18.32
137	18.73	13.93	11.97	12.29	5.59
138	12.37	8.04	17.54	10.89	14.82
139	5.28	10.59	11.15	17.42	6.21
140	5.85	13.37	9.4	11.77	16.81

141	6.57	11.78	14.01	12.98	
142	6.87	18.11	8.75	14.11	
143	8.37	7.86	16.73	19.08	
144	7.88	9.77	11.4	13.29	
145	7.83	8.59	11.21	11.89	
146	5.09	20.23	7.24	18.42	
147	7.89	13.24	8.42	19.02	
148	5.52	9.28	11.87	15.35	
149	8.35	10.81	10.92	18.08	
150	7.4	9.66	13.32	14.26	
151	10.66	11.04	13.45	11.65	
152	6.91	9.04	5.65	14.83	
153	8.11	10.55	12.23	18.1	
154	7.75	13.8	7.37	11.63	
155	7.81	7.23	8.96	13.4	
156	6.73	9.51	9.99	16.17	
157	5.19	17.01	9.78	10.97	
158	8.99	7.47	14.03	16.54	
159	6.37	7.71	6.65	10.15	
160	7.73	8.52	16.52	6.31	
161	5.75	10.5	16.78	11.18	
162	6.21	8.69	16.04	12.44	
163	9.8	6.82	15.6	15.46	
164	7.21	9.76	6.28	16.35	
165	10.02	19.21	9.6	7.99	
166	15.49	9.73	11.12	8.4	
167	7.16	18.23	13.34	8.24	
168	6.19	19.54	11.93	13.75	
169	7.3	12.76	10.67	5.88	
170	8.75	16.21	18.09	9.59	
171	5.76	11.13	7.56	12.29	
172	6.12	6.6	9.31	19.31	
173	10.73	17.23	16.61	17.22	
174	15.9	13.28	11.31	9.94	
175	5.9	9.22	11.23	9.76	
176		9.67	7.24	12.77	
177		10.76	8.65	11.59	
178		12.67	13.09	16.32	
179		9.53	7.54	20.57	
180		10.9	11.54	14.13	
181		12.95	9.26	6.29	
182		7.04	8.12	9.12	
183		8.35	11.5	8.78	
184		9.73	10.71	12.48	
185		9.41	7.27	12.27	
186		11.77	5.08	12.77	
187		11.8	7.87	16.4	
188		16.02	11.78	17.62	
189		7.38	10.19	15.57	
190		13.1	13.23	14.49	
191		9.85	13.34	15.02	
192		12.89	12.5	11.49	
193		8.91	10.38	8.44	
194		8.48	10.38	15.48	
195		10.02	7.77	14.4	
196		7.39	6.83	14.87	
197		7.52	7.3	10.5	
198		8.32	10.06	10.92	
199		10.06	7.24	13.96	
200			9.6	12.55	
201			10.19	15.85	
202				6.89	
203				19.08	
204				15.54	
205				12.76	
206				11.59	
207				14.23	
208				19.09	
209				7.71	
210				14.28	
211				10.55	
212				13.24	
213				5.27	
214				6.51	
215				10.6	
SUMA	1322.92	2029.56	2100.42	2508.63	970.16
PROMEDIO	7.56	10.20	10.45	11.67	7.03

141	6.71	9.28	9.24	6.27	12.52
142	6.5	9.85	15.4	8.22	
143	16.47	10.71	15.87	18.44	
144	9.23	8.37	7.28	21.03	
145	6.36	10.7	10.5	9.74	
146	5.69	10.79	20.47	16.4	
147	6.7	14.75	13.23	13.57	
148	7.13	16.3	10.36	10.57	
149	6.89	10.49	9.69	11.29	
150	13.23	11.13	10.7	9.77	
151	7.96	10.89	10.1	12.14	
152	10.5	10.09	9.78	11.85	
153	7.7	13.78	13.48	10.05	
154	11.33	9.59	10.75	8.59	
155	10.63	11.7	12.3	20.73	
156	10.61	12.12	14.22	16.37	
157	7.32	10.19	6.99	17.23	
158	5.97	9.97	11.94	11.96	
159	9.93	11.94	5.69	9.33	
160	8.38	8.21	6.71	10.34	
161	15.41	8.42	12.84	9.63	
162	4.56	14.23	9.53	14.4	
163	6.07	4.37	11.41	17.77	
164	4.02	6.7	12.45	18.71	
165	4.15	6.79	9.82	12.76	
166	12.39	11.4	13.34	9.59	
167	9.55	11.87	17.02	10.21	
168		3.28	9.48	8.48	
169		13.21	12.57	14.81	
170		9.34	11.49	16.61	
171		8.76	12.02	15.52	
172		10.21	11.21	14.35	
173		11.42	10.48	16.08	
174		12.17	9.35	11.96	
175		6.09	8.45	9.45	
176		9.78	8.89	12.48	
177		5.59	15.09	10.69	
178		7.7	7.23	11.56	
179		8.12	8.73	12.51	
180		17.21	10.34	10.4	
181		13.52	10.37	13.77	
182		6.1	12.13	14.71	
183		5.78	11.07	6.19	
184		10.29	11.12	6.49	
185		3.1	13.48	11.48	
186		11.38	11.31	10.81	
187			10.4	12.61	
188			13.77	11.52	
189			14.71	10.35	
190			6.19	13.53	
191				10.37	
192				8.87	
193				12.78	
194				11.19	
195				14.41	
196				14.45	
197				7.43	
198				7.24	
199				10.19	
200				13.86	
201				9.14	
202				7.36	
203				12.91	
204				13.8	
205				11.5	
206				12.21	
207				8.02	
208				15.52	
209				16.51	
210				10.4	
211				8.99	
212				8.1	
SUMA	1283.4	1933.33	2139.81	2525.69	1227.52
PROMEDIO	7.69	10.39	11.26	11.91	8.71

Anexo 5

Matriz de datos de calidad: Variedad Sabrina (V1).

Matriz de datos de calidad: Variedad Sabrina (V1)										
N° Frutos	T0		T1		T2		T3		T4	
	DF	BRIX	DF	BRIX	DF	BRIX	DF	BRIX	DF	BRIX
1	43.30	10	42.62	13	48.16	12	42.23	10	33.11	10
2	35.84	13	45.88	12	45.75	11	51.04	12	37.185	6
3	44.82	12	35.86	10	41.91	10	46.59	12	30.535	10
4	49.90	12	37.11	12	49.23	13	36.58	12	33.98	10
5	42.88	8	46.29	8	45.19	10	38.28	11	29.975	11
6	30.27	10	52.09	10	42.30	8	45.66	8	45.245	13
7	41.25	10	39.86	10	35.20	14	47.19	10	39.3	10
8	44.87	11	32.95	12	49.82	12	42.07	11	40.695	12
9	46.41	10	36.92	11	47.86	11	53.35	11	30.78	8
10	45.65	10	45.16	13	46.15	12	43.74	8	35.705	10
11	38.26	11	38.65	10	46.23	11	40.66	12	44.21	11
12	36.33	12	39.00	8	48.13	8	45.66	13	46.24	10
13	30.78	10	48.94	10	46.18	14	44.80	10	30.535	6
14	35.81	10	38.58	10	44.28	10	40.35	11	39.095	10
15	43.19	10	51.23	8	42.35	12	46.07	12	39.22	10
16	31.51	13	48.68	11	36.80	12	44.66	12	43.965	11
17	42.12	14	50.26	12	41.82	13	48.99	14	47.875	12
18	39.76	8	46.76	10	47.88	10	37.84	14	48.365	11
19	35.71	9	36.66	6	48.37	12	44.84	10	52.215	10
20	45.65	10	27.17	12	52.21	13	41.03	11	47.95	13
21	38.26	11	46.13	8	47.95	6	37.65	11	51.19	12
22	36.33	12	44.24	11	51.19	8	43.25	9	45.91	10
23	30.78	8	30.49	12	45.91	10	51.34	13	37.825	8
24	34.26	6	44.04	8	49.21	11	46.23	12	35.585	10
25	40.50	12	41.83	10	37.44	14	47.29	10	39.375	10
26	40.37	10	38.70	11	48.13	12	40.37	8	35.39	8
27	40.37	11	44.46	12	46.28	8	42.10	10	22.855	12
28	42.10	12	35.56	10	41.72	12	26.14	10	21.69	10
29	39.10	11	44.71	10	51.66	10	46.26	14	35.44	10
30	39.22	11	27.58	12	44.28	10	41.78	11	30.305	11
31	37.83	10	29.06	11	47.44	11	37.47	8	29.37	12
32	30.78	14	33.07	10	36.67	14	35.34	12	32.39	13
33	29.63	13	37.66	10	46.51	11	35.08	11	26.725	10
34	32.22	12	31.04	8	43.30	8	34.43	13	29.985	10
35	33.64	12	32.34	11	35.39	12	39.30	12	36.495	11
36	30.78	14	35.89	10	46.08	14	40.70	10	34.255	8
37	40.15	8	35.47	12	47.19	10	40.40	10	40.5	5
38	49.06	10	27.17	14	49.82	10	53.30	10	23.125	10
39	26.39	11	35.58	12	47.86	8	44.19	14	32.14	10
40	27.30	14	44.28	10	43.79	11	50.53	11	23.31	11
41	40.24	12	42.37	8	48.13	11	48.80	8	43.195	10
42	43.20	11	36.80	11	45.84	12	46.60	10	42.33	10
43	38.66	10	41.82	14	35.96	10	45.58	8	23.755	8
44	38.62	8	49.31	12	32.60	10	35.75	10	24.595	12
45	33.70	13	34.87	10	38.01	6	41.04	10	23.72	8
46	30.82	10	30.79	13	46.34	10	40.09	11	22.985	10
47	28.33	6	34.80	10	39.41	13	40.70	14	25.035	4
48	28.97	13	40.41	10	50.85	8	35.60	12	32.52	10
49	25.85	10	37.03	12	42.44	10	45.87	10	45.09	11
50	23.28	11	27.47	11	38.35	10	42.18	11	41.16	13
51	40.87	13	35.98	10	39.90	6	47.56	10	29.635	8
52	31.57	12	49.89	12	52.26	12	44.45	11	33.11	10
53	30.49	12	38.36	6	46.15	11	32.84	13	37.185	6
54	33.40	10	49.60	10	46.23	13	43.29	10	30.535	10
55	27.35	6	49.72	10	40.04	10	46.77	11	33.98	10
56	31.10	10	42.23	8	42.60	8	37.48	14	29.975	11
57	30.14	12	48.98	10	46.13	10	36.46	11	45.245	13
58	35.28	8	43.97	6	31.90	10	49.20	11	39.3	10
59	30.07	12	29.94	13	41.70	13	51.43	10	40.695	12
60	36.83	11	50.95	11	36.49	11	38.76	12	30.78	8

61	42.89	12	41.95	10	40.97	11	34.94	10	35.705	10
62	40.01	10	34.64	6	47.57	12	40.24	8	44.21	11
63	35.13	10	33.55	8	47.44	8	51.72	12	45.91	10
64	32.90	8	34.52	10	47.70	10	47.56	10	37.825	8
65	36.16	10	27.58	10	48.12	10	44.45	11	35.585	10
66	40.64	12	51.03	14	45.24	14	47.88	10	39.375	10
67	36.35	10	51.84	13	43.79	11	41.61	13	35.39	8
68	28.63	8	35.29	12	36.88	8	37.58	12	22.855	12
69	31.11	13	43.62	11	22.09	12	37.57	10	21.69	10
70	30.58	11	46.27	8	23.78	10	35.89	8	35.44	10
71	36.31	10	29.35	11	39.65	12	43.79	10	30.305	11
72	30.15	8	52.49	12	36.80	11	47.63	8	29.37	12
73	42.05	13	38.64	10	44.46	10	51.47	11	32.39	13
74	42.54	12	37.94	11	48.47	10	36.94	12	26.725	10
75	39.43	10	40.57	10	40.57	6	50.23	12	50.12	10
76	40.32	10	51.12	8	44.33	10	38.47	14	31.065	11
77	38.36	11	44.76	6	38.74	8	33.41	10	26.885	12
78	31.74	10	46.98	8	44.79	10	35.65	8	32.19	13
79	38.18	11	48.92	10	33.97	10	45.14	11	27.02	10
80	34.75	10	37.95	10	34.79	8	42.53	12	42.015	14
81	34.07	11	35.05	11	50.52	11	37.50	12	36.75	10
82	50.28	13	45.53	13	50.85	10	37.15	13	39.49	10
83	39.17	14	43.00	10	45.91	13	43.47	10	42.72	11
84	49.59	10	36.66	8	37.64	11	42.31	14	43.915	12
85	42.89	6	47.97	10	37.95	10	51.32	10	55.08	10
86	47.31	13	54.81	10	35.11	8	37.61	11	46.31	10
87	43.67	10	46.85	10	43.57	10	34.59	10	56.71	6
88	34.70	10	43.60	6	35.20	13	43.35	8	50	10
89	23.59	10	40.94	11	43.36	12	50.54	12	42.375	11
90	48.05	6	49.50	10	38.18	13	44.04	13	40.22	10
91	39.64	10	40.89	13	38.16	10	52.89	10	44.355	10
92	41.47	10	35.69	12	31.80	8	43.64	10	39.655	11
93	36.04	8	44.83	11	41.79	10	44.45	10	41.405	14
94	40.32	7	42.84	10	40.54	10	45.66	12	28.44	8
95	35.21	8	48.24	8	36.16	8	38.10	14	25.825	10
96	43.50	10	39.55	10	44.68	11	43.34	11	37.625	11
97	41.23	10	40.78	10	35.77	10	35.54	10	41.7	12
98	43.10	11	30.41	10	43.76	10	40.34	10	35.05	11
99	40.58	13	51.51	11	41.90	11	35.56	8	38.505	10
100	40.05	12	43.35	13	44.01	11	38.48	10	34.475	10
101	31.74	12	33.48	11	40.66	10	35.67	8	31.24	14
102	29.28	11	36.41	14	46.33	14	35.70	12	34.5	10
103	31.52	14	44.84	14	43.15	13	37.54	11	40.18	11
104	43.84	10	39.21	11	44.92	12	46.89	13	36.825	12
105	34.65	12	41.73	10	40.75	13	41.17	8	29.31	6
106	43.11	10	48.66	10	46.53	12	37.88	12	37.625	11
107	40.44	10	34.75	12	40.81	10	38.51	12	41.7	12
108	34.81	6	51.66	11	40.23	10	36.05	11	35.05	11
109	30.62	8	37.12	8	41.87	8	43.48	10	38.505	10
110	40.01	10	50.78	10	53.95	10	48.81	14	34.475	10
111	41.23	11	37.03	12	43.17	10	35.64	10	31.24	14
112	29.93	10	45.47	8	41.96	11	35.42	11	34.5	10
113	42.78	12	37.17	13	46.68	13	51.50	8	40.18	11
114	41.96	13	46.73	11	43.31	10	38.55	11	36.825	12
115	46.24	14	40.34	10	42.95	8	44.94	10	29.31	6
116	29.47	8	39.31	10	32.92	10	53.54	11	26.885	12
117	42.34	10	42.28	8	40.03	11	37.10	13	32.19	13
118	44.61	11	37.51	10	51.30	10	47.01	12	27.02	10
119	46.90	12	46.94	11	48.87	10	50.98	11	42.015	14
120	43.04	11	54.29	12	38.62	11	47.11	10	36.75	10
121	30.11	10	53.59	10	41.14	12	42.76	10	39.49	10
122	38.73	11	48.92	10	34.79	14	51.57	10	42.72	11
123	36.11	10	36.45	8	39.95	11	37.54	14	43.915	12
124	50.38	13	50.05	4	38.29	10	41.80	12	55.08	10
125	49.85	10	25.85	10	42.42	8	44.19	10	46.31	10
126	38.26	10	44.34	10	40.70	10	37.20	8	47.015	10
127	42.20	12	48.01	11	40.18	11	36.96	10	26.03	8
128	47.79	13	39.15	11	49.63	12	42.42	12	23.735	13
129	45.88	10	41.25	12	49.17	10	41.85	13	28.69	10
130	44.90	11	39.25	12	43.65	10	37.50	10	23.445	8

131	47.56	10	35.97	10	47.14	8	38.26	10	36.845	10
132	24.90	8	33.70	10	39.51	10	43.36	12	36.98	6
133	24.40	12	40.32	11	41.17	8	49.07	13	37.315	11
134	42.52	8	41.33	13	44.62	11	47.66	10	32.265	10
135	41.07	11	29.27	12	39.47	10	47.84	10	29.375	11
136	28.53	10	52.72	13	40.79	10	44.03	10	47.605	14
137	23.35	10	51.98	12	32.30	11	40.72	11	27.05	13
138	38.94	8	45.23	13	44.01	14	46.30	12	32.465	10
139	31.20	13	43.16	10	46.80	10	54.34	13	35.525	8
140	29.13	10	47.77	12	38.26	8	49.23	11	39.03	12
141	39.47	13	46.32	11	50.24	10	50.29	12	39.885	11
142	33.55	13	55.27	14	40.23	10	44.26	11	51.05	10
143	43.26	12	39.68	10	49.99	8	39.64	10	42.525	10
144	36.00	10	40.89	8	43.50	11	51.24	10	49.79	13
145	37.40	11	38.29	10	40.84	12	57.62	8	45.92	10
146	33.07	13	54.20	13	35.39	13	38.95	10	36.14	10
147	48.29	10	50.94	11	29.15	10	48.63	10	32.555	12
148	27.22	10	41.49	10	42.36	8	52.63	10	37.7	12
149	34.71	8	44.10	8	43.99	10	44.79	11	45.53	10
150	29.48	10	41.46	11	48.06	12	50.38	12	39.635	8
151	42.37	12	48.17	13	56.39	14	41.96	10	42.13	8
152	38.29	10	50.08	11	30.38	11	43.40	11	45.465	12
153	46.87	10	46.59	10	48.92	10	45.80	10	43.55	11
154	38.24	6	46.48	10	39.16	8	44.84	10	45.04	8
155	37.23	10	40.86	11	36.57	10	52.15	11	27.055	10
156	32.95	13	42.13	13	42.46	11	46.75	11	32.455	8
157	32.07	10	56.47	10	40.09	10	33.61	12	28.625	10
158	34.31	11	37.87	11	47.78	10	42.80	11	36.515	8
159	28.31	8	33.79	12	37.41	11	37.72	11	40.5	6
160	32.42	10	37.80	8	49.82	13	37.97	8	40.415	13
161	28.54	12	43.42	10	52.30	10	40.23	12	40.565	11
162	30.55	10	40.03	8	49.61	10	46.57	13	37.42	10
163	41.60	10	30.47	12	35.62	10	45.23	11	33.105	11
164	36.68	11	38.98	14	33.00	12	54.04	10	38.105	8
165	41.26	12	52.89	10	38.83	11	49.59	10	36.05	8
166	52.59	14	41.36	10	44.07	10	39.58	11	47.68	10
167	30.55	4	52.60	11	43.07	10	41.28	12	32.255	12
168	28.34	10	52.72	12	40.59	8	49.09	14	41.845	11
169	33.10	11	45.23	13	40.11	12	50.19	10	41.135	12
170	34.19	10	51.98	11	47.62	13	45.09	11	31.36	12
171	27.52	10	46.97	10	35.02	11	56.35	10	29.96	11
172	29.56	8	33.03	8	41.20	10	46.74	12	33.175	10
173	37.96	11	53.95	10	50.22	8	48.00	13	35.54	11
174	50.61	12	44.95	11	43.29	11	32.30	11	35.585	8
175	28.92	12	37.64	10	40.84	12	44.63	10	35.275	8
176	34.26	6	36.55	13	35.28	12	43.66	10	31.7	10
177	40.50	12	37.52	10	40.31	13	49.33	10	30.02	8
178	40.37	10	49.07	10	48.31	11	47.80	11	33.895	12
179	40.87	13	38.03	10	36.70	10	52.94	12	38.715	12
180	31.57	12	42.53	11	46.69	10	49.33	10	47.605	14
181	30.49	12	40.95	12	44.28	8	47.12	11	27.05	13
182	33.40	10	38.11	14	39.28	6	48.84	10	32.465	10
183	42.89	12	38.93	12	45.14	10	47.54	13	35.525	8
184	40.01	10	48.17	10	45.41	10	41.11	12	39.03	12
185	49.59	10	41.61	10	36.98	10	48.00	11	39.885	11
186	42.89	6	50.01	8	32.98	10	42.11	12	51.05	10
187	47.31	13	45.21	11	48.25	10	43.14	8	42.525	10
188	43.67	10	50.55	11	42.30	11	43.50	10	49.79	13
189	43.84	10	34.33	14	43.70	12	45.18	11	45.92	10
190	34.65	12	45.28	8	50.45	14	48.49	12	41.845	11
191	43.11	10	39.40	10	56.30	10	41.53	12	41.135	12
192	40.44	10	49.20	10	46.83	13	54.80	10	31.36	12
193	36.00	10	39.21	11	43.55	12	49.46	13	29.96	11
194	37.40	11	35.34	12	43.17	11	49.14	10	33.175	10
195	33.07	13	32.84	12	35.29	10	45.65	10	35.54	11
196	48.29	10	33.48	14	34.14	8	48.06	13	35.585	8
197	27.22	10	30.36	10	36.74	6	53.40	10	35.275	8
198	34.71	8	36.08	10	42.15	10	51.23	10	31.7	10
199	29.48	10	32.84	12	35.79	10	45.39	11	30.02	8
200	42.37	12	46.32	11	44.68	14	50.43	12	29.37	12

Anexo 6

Matriz de datos de calidad: Variedad San Andrea (V2).

Matriz de datos de calidad: Variedad San Andrea (V2)										
N° Frutos	T0		T1		T2		T3		T4	
	DF	BRIX	DF	BRIX	DF	BRIX	DF	BRIX	DF	BRIX
1	44.74	12	49.72	11	36.45	10	30.14	10	47.05	8
2	49.90	11	44.49	12	40.73	11	46.69	11	49.50	12
3	42.81	11	48.98	10	51.80	10	47.02	11	38.45	10
4	38.57	8	42.23	11	36.74	12	40.51	13	35.82	8
5	46.18	10	40.16	8	37.34	13	50.37	10	34.72	11
6	31.21	10	44.77	10	34.68	11	41.10	10	36.85	11
7	40.92	11	43.32	12	33.61	10	39.25	11	40.88	8
8	42.45	12	52.27	11	45.67	10	42.91	13	37.06	10
9	38.57	11	36.68	9	41.70	12	45.16	8	37.30	8
10	40.12	10	37.89	6	30.69	13	48.74	12	34.85	12
11	38.68	13	35.29	10	50.81	12	41.70	13	43.31	12
12	33.38	13	51.20	10	46.63	10	41.33	12	48.39	11
13	29.68	11	47.94	10	48.12	8	51.38	11	41.29	10
14	38.69	10	38.49	11	35.07	10	48.47	10	28.70	8
15	43.44	6	41.10	13	40.47	12	50.29	11	38.97	6
16	33.20	10	52.21	10	43.15	10	38.81	12	42.37	10
17	28.92	11	44.39	12	42.65	11	41.26	11	54.64	10
18	36.08	12	48.03	11	46.75	13	44.54	12	38.72	8
19	33.69	12	48.84	8	32.43	12	42.61	13	29.53	12
20	23.44	6	38.46	13	42.73	8	45.00	11	51.89	8
21	26.96	11	34.10	10	38.17	10	35.64	13	32.65	10
22	26.43	13	44.01	11	34.85	11	29.30	10	31.91	8
23	27.79	10	41.26	10	43.50	9	41.63	12	50.31	13
24	47.38	11	36.64	13	49.04	6	46.37	8	42.95	11
25	38.96	10	48.24	11	30.53	13	44.12	13	51.99	10
26	39.80	10	54.62	12	40.34	11	45.78	12	41.51	12
27	34.95	12	44.89	11	34.89	10	41.54	13	35.13	10
28	37.41	13	47.98	10	40.54	10	39.78	12	35.07	6
29	34.07	8	44.11	11	36.01	11	42.08	11	37.22	13
30	42.20	11	39.76	13	46.63	10	39.87	10	30.69	10
31	30.80	8	48.57	10	31.82	10	49.05	10	30.38	10
32	24.81	12	35.95	8	46.02	11	44.81	10	38.50	13
33	44.70	11	45.63	6	38.25	12	40.83	13	40.07	12
34	43.83	10	49.63	13	36.76	11	36.64	11	36.00	11
35	33.64	14	53.47	10	44.08	8	36.21	13	39.33	11
36	41.07	12	32.80	11	42.85	10	32.33	13	37.73	10
37	41.39	8	46.40	10	36.41	12	39.63	12	43.89	10
38	41.72	10	43.12	8	42.40	11	46.99	11	35.30	11
39	37.61	11	43.80	11	48.39	11	45.45	10	38.85	13
40	38.63	11	32.07	12	38.35	8	45.02	8	35.76	10
41	39.01	10	41.13	8	34.99	8	49.33	11	47.02	13
42	35.32	8	39.85	11	44.33	10	43.65	12	26.03	8
43	35.72	12	46.07	10	45.90	10	52.48	14	23.74	10
44	44.40	13	35.73	8	52.02	12	43.80	12	28.69	10
45	42.12	10	41.72	11	42.14	11	42.82	13	23.45	8
46	39.02	10	37.95	10	48.13	10	44.65	11	36.85	12
47	42.91	10	35.11	8	46.18	12	33.25	10	33.76	10
48	41.04	8	43.57	12	38.80	11	42.79	11	42.34	11
49	25.80	12	41.79	13	46.04	10	30.01	12	33.22	10
50	36.16	11	47.38	11	44.85	11	28.27	12	28.78	13
51	30.00	8	38.96	8	41.40	14	39.71	11	28.21	6
52	38.82	10	39.80	10	29.97	13	62.60	10	23.76	10
53	35.96	11	34.95	10	43.99	10	53.00	8	24.60	13
54	43.74	11	37.41	11	43.07	14	44.92	13	23.72	14
55	33.51	13	34.07	12	45.74	10	40.86	8	25.04	12
56	34.61	11	32.30	11	32.54	12	30.58	12	35.59	10
57	38.69	8	40.64	11	42.82	10	37.36	11	31.18	13
58	32.04	11	43.45	8	38.35	13	31.81	11	34.02	11
59	35.48	11	31.17	12	43.65	11	48.25	12	46.59	12
60	31.48	12	44.07	11	40.37	12	46.86	13	42.66	10

61	46.75	14	42.29	8	43.84	6	38.13	10	31.14	8
62	40.80	11	49.16	10	45.90	10	38.61	10	46.24	10
63	42.20	13	40.10	10	47.91	11	31.87	8	50.38	10
64	45.71	12	45.34	11	35.16	14	50.90	12	43.50	11
65	47.74	10	35.86	11	45.38	12	44.45	13	40.06	13
66	32.04	7	40.48	10	39.85	12	38.14	12	47.68	14
67	42.41	12	38.91	12	45.15	12	46.51	10	42.42	8
68	27.80	10	35.57	13	45.96	11	39.49	11	43.95	12
69	37.92	8	33.80	12	49.97	10	35.36	13	40.07	13
70	35.72	11	42.14	12	42.07	6	41.48	13	41.59	11
71	37.61	10	44.95	10	45.83	11	37.21	11	40.22	11
72	32.28	10	46.72	13	40.24	10	47.94	10	34.88	10
73	37.21	11	45.57	12	46.29	11	39.93	14	31.18	8
74	40.60	11	43.79	8	44.57	11	39.96	11	35.19	10
75	40.72	11	50.66	11	46.74	11	36.01	10	24.94	8
76	45.47	12	41.60	11	34.04	10	38.46	11	29.73	11
77	49.38	13	46.84	12	44.32	11	47.37	11	28.47	12
78	49.87	12	37.36	12	31.47	14	33.48	13	29.09	12
79	53.72	11	41.98	11	45.49	11	43.68	12	25.78	10
80	49.45	10	39.45	11	43.64	12	49.06	11	27.93	8
81	52.69	13	36.61	10	49.63	11	45.95	12	29.29	11
82	47.41	10	45.07	13	47.68	11	42.20	10	48.88	10
83	39.33	8	43.29	14	40.30	12	37.10	10	40.46	12
84	37.09	11	48.88	12	47.54	10	46.23	14	40.46	11
85	40.88	6	40.46	8	46.35	12	52.30	11	41.31	11
86	36.89	10	41.30	11	42.90	12	48.64	10	38.91	10
87	24.36	10	36.45	11	46.77	13	41.78	10	35.57	10
88	23.19	11	47.57	11	43.73	10	42.76	8	43.70	13
89	35.76	10	37.23	10	49.15	10	48.10	11	32.30	10
90	42.00	6	43.22	12	51.26	10	47.08	8	42.57	10
91	24.63	11	51.13	10	42.12	14	37.25	11	42.89	10
92	36.94	11	54.97	11	47.64	11	42.54	11	43.22	8
93	31.81	12	47.13	6	37.91	13	41.59	12	39.11	11
94	30.87	13	49.48	11	43.90	12	50.30	12	40.13	12
95	33.89	14	45.61	12	49.89	12	47.04	10	40.51	11
96	28.23	10	41.26	14	39.85	8	39.20	13	36.82	8
97	31.49	11	50.07	11	36.49	13	43.19	10	44.41	11
98	38.00	12	37.45	10	45.83	10	46.75	10	42.54	12
99	25.26	10	49.74	12	47.40	11	40.80	13	31.50	6
100	26.10	11	56.12	13	53.52	13	42.20	11	41.91	14
101	25.22	8	53.71	11	56.47	12	41.90	11	38.57	11
102	24.49	11	45.89	13	54.41	8	54.80	11	47.31	12
103	26.54	6	49.53	12	48.13	11	45.69	8	41.58	10
104	33.84	10	50.34	10	33.32	11	32.28	11	42.11	8
105	38.91	11	39.96	14	47.52	12	52.03	12	39.09	6
106	31.25	11	35.60	11	39.75	13	45.28	10	37.02	10
107	35.40	8	45.51	12	38.26	12	53.97	11	49.59	11
108	31.79	14	42.76	10	45.58	10	49.59	12	45.66	12
109	48.09	10	38.14	14	44.35	11	39.59	10	32.47	10
110	40.64	11	52.70	11	36.35	12	41.25	13	33.29	11
111	39.93	10	49.44	11	45.00	10	52.84	14	39.94	8
112	28.86	8	39.99	12	50.54	6	47.73	13	34.81	13
113	39.49	10	42.60	14	32.03	14	48.79	11	33.87	12
114	44.41	10	50.48	11	41.84	12	41.87	8	36.89	10
115	33.70	8	43.73	12	36.39	11	43.60	11	47.70	10
116	41.86	6	41.66	8	42.04	11	27.64	11	46.83	11
117	36.68	10	46.27	11	37.51	12	43.73	11	41.56	6
118	36.66	11	44.82	13	44.65	11	52.54	13	41.80	10
119	30.30	10	53.77	12	44.15	12	48.09	6	37.15	11
120	36.14	12	38.18	10	48.25	14	38.08	11	36.41	8
121	36.45	4	39.39	8	33.93	13	39.78	14	54.81	11
122	33.61	10	36.79	11	44.23	8	48.69	11	47.45	12
123	42.07	8	51.22	12	39.67	11	43.57	12	56.49	10
124	40.29	10	42.10	11	37.95	11	54.85	12	36.08	13
125	45.88	11	44.04	12	42.23	12	45.24	10	36.07	12
126	37.46	12	53.04	10	53.30	11	42.16	10	34.39	10
127	38.30	14	43.47	10	38.24	10	47.16	11	38.74	10
128	33.45	10	42.80	13	47.17	10	46.30	11	43.22	8
129	35.91	10	44.65	12	40.32	13	41.85	12	37.31	10
130	44.41	10	45.43	10	37.46	12	47.57	8	39.63	11

131	41.31	8	43.17	10	45.24	10	46.16	13	39.57	11
132	37.07	10	43.00	10	43.83	11	46.34	11	41.72	12
133	44.68	10	44.57	12	42.23	10	42.53	12	35.19	10
134	35.75	11	41.00	11	48.39	8	39.15	12	34.88	10
135	43.24	8	38.47	6	39.80	6	44.75	10	34.03	10
136	32.40	10	42.14	10	43.35	10	47.16	8	56.39	11
137	49.35	10	42.45	12	46.29	11	35.48	12	35.14	8
138	40.94	11	39.61	14	51.88	12	39.29	13	46.01	6
139	36.85	12	48.07	11	43.46	10	55.02	12	34.71	10
140	38.40	14	47.46	8	44.30	14	67.58	12	50.98	10
141	50.76	8	42.10	10	39.45	10	50.41	10	47.05	8
142	42.29	10	44.40	11	47.11	11	39.70	10	49.50	12
143	46.63	6	56.76	8	49.50	11	47.86	8	38.45	10
144	44.34	10	37.40	10	33.60	14	43.68	10	35.82	8
145	34.46	10	46.20	8	48.29	12	42.66	10	34.72	11
146	31.10	12	40.99	10	52.63	6	36.30	11	36.85	11
147	36.51	8	37.34	12	50.34	8	43.07	12	40.88	8
148	44.84	6	47.79	13	40.46	12	50.68	10	37.06	10
149	37.91	10	54.73	8	37.10	8	46.31	10	37.30	8
150	46.38	10	50.84	10	42.51	8	40.74	10	34.85	12
151	40.11	8	43.91	10	40.14	10	55.35	8	42.95	11
152	36.97	10	37.67	11	33.80	10	51.81	10	51.99	10
153	31.91	11	47.29	12	46.13	6	52.38	10	41.51	12
154	34.15	10	34.51	10	31.34	11	46.11	12	35.13	10
155	43.64	8	34.27	8	41.79	14	42.90	11	35.07	6
156	41.03	10	44.21	8	45.27	8	42.07	11	37.22	13
157	36.00	11	41.44	10	39.60	6	40.39	12	30.69	10
158	35.65	11	41.65	4	41.85	10	48.29	10	30.38	10
159	41.97	13	43.59	13	33.09	12	52.13	10	38.50	13
160	40.81	8	39.66	12	31.02	12	55.97	8	40.07	12
161	49.82	10	41.10	10	37.75	14	45.33	10	43.50	11
162	35.58	10	44.63	11	41.41	13	40.82	10	40.06	13
163	36.11	12	30.40	12	41.66	10	40.71	8	47.68	14
164	28.14	13	40.20	13	45.24	10	36.83	14	42.42	8
165	30.00	8	34.99	8	40.20	8	44.13	11	43.95	12
166	38.82	10	41.11	6	39.83	10	51.49	10	40.07	13
167	35.96	11	43.50	14	49.88	11	49.95	11	41.59	11
168	43.74	11	27.60	12	40.13	11	46.97	12	40.22	11
169	33.51	13	47.55	13	44.87	13	48.79	12	34.88	10
170	41.07	12	43.31	11	42.62	14	37.31	11	31.18	8
171	41.39	8	39.33	10	44.28	10	39.76	6	38.91	10
172	41.72	10	42.30	11	43.04	8	43.04	10	35.57	10
173	37.61	11	41.32	8	38.28	6	39.22	11	43.70	13
174	28.92	11	43.15	10	40.58	11	41.35	13	32.30	10
175	34.61	11	31.75	10	33.44	12	45.38	11	42.57	10
176	38.69	8	41.29	12	38.37	13	42.29	10	42.89	10
177	32.04	11	28.51	11	50.22	12	46.13	11	43.22	8
178	35.48	11	26.77	13	35.28	10	49.97	6	39.11	11
179	46.75	14	38.21	11	40.21	10	48.73	13	40.13	12
180	40.80	11	61.10	10	43.60	11	43.52	10	40.51	11
181	42.20	13	51.50	8	43.72	12	47.83	10	33.29	11
182	45.71	12	34.14	10	48.47	8	42.15	10	39.94	8
183	47.41	10	27.80	10	52.38	10	49.75	8	34.81	13
184	39.33	8	43.42	12	52.87	10	43.80	14	33.87	12
185	37.09	11	27.55	12	56.72	11	45.20	10	36.89	10
186	36.51	8	37.26	14	52.45	12	48.71	10	47.70	10
187	44.84	6	49.72	11	42.29	14	50.74	11	46.83	11
188	37.91	10	44.49	12	46.13	8	35.04	10	41.56	6
189	46.38	10	49.16	10	49.97	6	47.81	11	41.80	10
190	40.11	8	40.10	10	35.44	13	52.89	10	37.15	11
191	36.97	10	45.34	11	45.67	10	33.20	11	36.08	13
192	31.91	11	35.86	11	41.70	12	43.47	12	36.07	12
193	34.15	10	40.48	10	30.69	13	46.87	14	34.39	10
194	43.64	8	40.46	8	43.07	14	45.00	10	38.74	10
195	41.03	10	41.30	11	45.74	10	45.66	10	43.22	8
196	36.00	11	36.45	11	32.54	12	34.14	11	35.19	10
197	40.81	8	47.57	11	42.82	10	51.55	12	24.94	8
198	35.58	10	37.23	10	44.57	11	54.00	11	29.73	11
199	36.11	12	43.22	12	46.74	11	42.95	10	28.47	12
200	28.14	13	41.30	11	34.04	10	38.76	14	32.30	10

Anexo 7

Resultado de laboratorio del Análisis de Tratamientos.



Instituto Nacional de Innovación Agraria

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE - 200



Registación N° LE - 200

INFORME DE ENSAYO

N° 020228-24/SU/ LABSAF - SANTA ANA

I. INFORMACIÓN GENERAL

Cliente : Universidad Autonoma de Huanta
 Propietario / Productor : Universidad Autonoma de Huanta
 Dirección del cliente : Huanta-Ayacucho
 Solicitado por : Universidad Autonoma de Huanta
 Muestreado por : Cliente
 Número de muestra(s) : 06 muestras
 Producto declarado : Sustrato
 Presentación de las muestras(s) : Bolsas de plastico
 Referencia del muestreo : Reservado por el cliente
 Procedencia de muestra(s) : Ayacucho-Huanta
 Fecha(s) de muestreo : - (*)
 Fecha de recepción de muestra(s) : 2024-02-16
 Lugar de ensayo : Laboratorio de Suelos, Aguas y Foliare - LABSAF Santa Ana
 Fecha(s) de análisis : 2024-03-03
 Cotización del servicio : 18-24-SA
 Fecha de emisión : 2024-03-20

II. RESULTADO DE ANÁLISIS

ITEM	1	2	3	4	5	6
Código de Laboratorio	SU0684-SA-24	SU0685-SA-24	SU0686-SA-24	SU0687-SA-24	SU0688-SA-24	SU0689-SA-24
Matriz Analizada	Sustrato	Sustrato	Sustrato	Sustrato	Sustrato	Sustrato
Fecha de Muestreo	-	-	-	-	-	-
Hora de Inicio de Muestreo (h)	-	-	-	-	-	-
Condición de la muestra	Conservada	Conservada	Conservada	Conservada	Conservada	Conservada
Código/Identificación de la Muestra por el Cliente	Muestra 3 (centro)	Muestra 2 (bajo)	S 0	S 1	S 2	S 3
Ensayo	Unidad	LC	Resultados			
pH	unid. pH	0.1	7.3	6.9	7.7	7.8
Conductividad Eléctrica	mS/m	1.0	4.1	13.5	12.9	55.3
Materia Orgánica	%	0.2	0.7	7.0	5.6	7.7
Nitrógeno (**)	%	-	0.04	0.35	0.28	0.39
Fósforo Disponible (**)	mg/Kg	0.5	3.9	22.1	3.6	173.7
Potasio Disponible (**)	mg/Kg	3.0	316.1	471.1	377.9	1042.6



Anexo 8**Resultado de laboratorio del Análisis de Tratamientos.**

**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE - 200**



**INFORME DE ENSAYO
N° 020229-24/SU/ LABSAF - SANTA ANA**

I. INFORMACIÓN GENERAL

Cliente : Universidad Autonoma de Huanta
 Propietario / Productor : Universidad Autonoma de Huanta
 Dirección del cliente : Huanta-Ayacucho
 Solicitado por : Universidad Autonoma de Huanta
 Muestreado por : Cliente
 Número de muestra(s) : 01 muestra
 Producto declarado : Sustrato
 Presentación de las muestras(s) : Bolsas de plastico
 Referencia del muestreo : Reservado por el cliente
 Procedencia de muestra(s) : Ayacucho-Huanta
 Fecha(s) de muestreo : - (*)
 Fecha de recepción de muestra(s) : 2024-02-16
 Lugar de ensayo : Laboratorio de Suelos, Aguas y Foliare - LABSAF Santa Ana
 Fecha(s) de análisis : 2024-03-03
 Cotización del servicio : 18-24-SA
 Fecha de emisión : 2024-03-20

II. RESULTADO DE ANÁLISIS

ITEM	1	2	3	4	5	6
Código de Laboratorio	SU0690-SA-24	-	-	-	-	-
Matriz Analizada	Sustrato	-	-	-	-	-
Fecha de Muestreo	-	-	-	-	-	-
Hora de Inicio de Muestreo (h)	-	-	-	-	-	-
Condición de la muestra	Conservada	-	-	-	-	-
Código/Identificación de la Muestra por el Cliente	S 4	-	-	-	-	-
Ensayo	Unidad	LC	Resultados			
pH	unid. pH	0.1	7.9	-	-	-
Conductividad Electrica	mS/m	1.0	264.0	-	-	-
Materia Orgánica	%	0.2	8.2	-	-	-
Nitrógeno (**)	%	-	0.41	-	-	-
Fósforo Disponible (**)	mg/Kg	0.5	372.7	-	-	-
Potasio Disponible (**)	mg/Kg	3.0	4903.1	-	-	-



ANEXO PANEL FOTOGRÁFICO

Anexo 9

Recolección de muestras.



Nota: Recolección de muestras para el análisis de laboratorio de los tratamientos en el sector de Ñahuinpuquio Baja.

Anexo 10

Muestras enviadas al laboratorio.



Nota: Muestras enviadas al laboratorio de Suelos, Aguas y Foliare – LABSAF Santa Ana – INIA

Anexo 11*Armado del vivero.*

Nota: El acondicionamiento del área experimental para la producción de fresa se centra en el armado del vivero.

Anexo 12*Abonos orgánicos bocashi y humus lombriz.*

Nota: La preparación del suelo para la producción de fresa incluye el uso de abonos orgánicos como bocashi y humus de lombriz, los cuales mejoran la fertilidad, estructura y retención de humedad.

Anexo 13

Mescla, pesado de los abonos orgánicos.



Nota: Mezclado y pesado de abonos orgánicos, seguido de la preparación de camas para la siembra de plantines de fresa.

Anexo 14

Siembra de plantines de fresa.



Nota: Siembra de plántines de fresa de las variedades San Andreas y Sabrina, con cobertura plástica para protección y desarrollo óptimo.

Anexo 15

Evaluación del numero de flores.



Nota: Evaluación del número de flores en las plantas de fresa de las variedades San Andreas y Sabrina para analizar su desarrollo y rendimiento.

Anexo 16

Recolección de muestras.



Nota: Recolección de muestras en el campo experimental para la evaluación del diámetro, peso y contenido de °Brix en los frutos.

Anexo 17

Evaluación de peso del fruto.



Nota: Evaluación del peso de los frutos de fresa en las variedades San Andreas y Sabrina para determinar su rendimiento.

Anexo 18

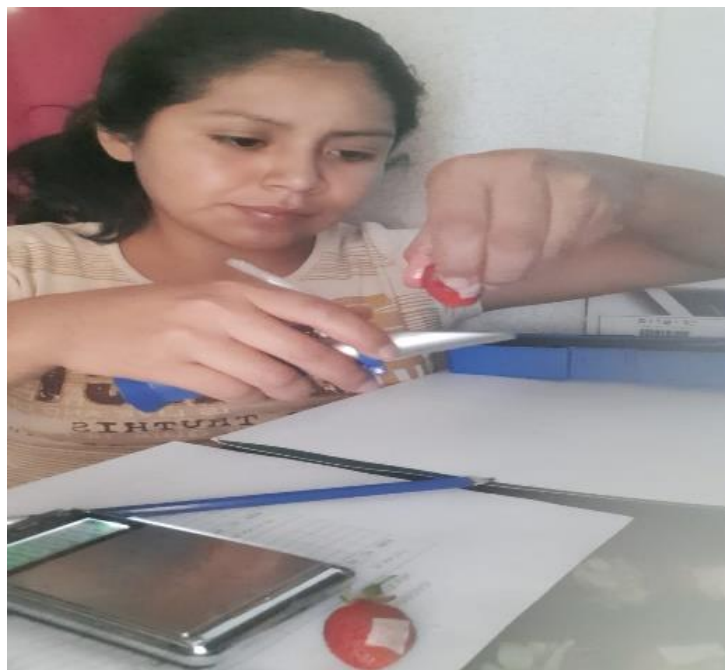
Evaluación del diámetro del fruto.



Nota: Evaluación del diámetro de los frutos de fresa en las variedades San Andreas y Sabrina para determinar su calidad.

Anexo 19

Evaluación de los grados Brix.



Nota: Evaluación de los grados Brix en los frutos de fresa de las variedades San Andreas y Sabrina para determinar su calidad.