

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE AGRONOMIA Y ZOOTECNIA

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



TESIS

**EVALUACIÓN DE TRES FRECUENCIAS DE RIEGO LOCALIZADO POR
GOTEO EN DOS SUSTRATOS EN EL CULTIVO DE FRESA (*Fragaria x ananasa*
Duch) BAJO CONDICIONES DE INVERNADERO EN EL CENTRO
AGRONÓMICO K'AYRA – SAN JERÓNIMO, CUSCO**

PRESENTADA POR:

Br. DENY MICHIEL VERA FUENTES

**PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL
DE INGENIERO AGRÓNOMO**

ASESOR:

Dr. CARLOS JESUS BACA GARCIA

CUSCO – PERÚ

2025



Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco

INFORME DE SIMILITUD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-321-2025-UNSAAC)

El que suscribe, el Asesor CARLOS JESUS BACA GARCIA
..... quien aplica el software de detección de similitud al
trabajo de investigación/tesis titulada: EVALUACIÓN DE TRES FRECUENCIAS DE RIEGO
LOCALIZADO POR GOTEOS EN DOS SUSTRATOS EN EL CULTIVO DE FRESA (Fragaria x ananassa
Duch) BASO CONDICIONES DE INVERNADERO EN EL CENTRO AGRONÓMICO K'AYRA -
SAN JERÓNIMO y CUSCO

Presentado por: DENY MICHEL VERA FUENTES DNI N° 74751839.....;
presentado por: DNI N°:
Para optar el título Profesional/Grado Académico de INGENIERO AGRÓNOMO

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 02 veces, mediante el
Software de Similitud, conforme al Art. 6° del **Reglamento para Uso del Sistema Detección de**
Similitud en la UNSAAC y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 4.....%.

Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No sobrepasa el porcentaje aceptado de similitud.	☒
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las subsanaciones.	☐
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, conforme al reglamento, quien a su vez eleva el informe al Vicerrectorado de Investigación para que tome las acciones correspondientes; Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	☐

Por tanto, en mi condición de Asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y adjunto las primeras páginas del reporte del Sistema de Detección de Similitud.

Cusco, 17 de DICIEMBRE..... de 2025.....



Firma

Post firma.....CARLOS JESUS BACA GARCIA

Nro. de DNI.....23952035.....

ORCID del Asesor.....0000-0002-8284-0614.....

Se adjunta:

- Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
- Enlace del Reporte Generado por el Sistema de Detección de Similitud: oid: 27259:541591911

Deny Michiel Vera Fuentes

EVALUACIÓN DE TRES FRECUENCIAS DE RIEGO LOCALIZADO POR GOTEÓ EN DOS SUSTRATOS EN EL CULTIVO DE FRESA ...

 Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::27259:541591911

Fecha de entrega

17 dic 2025, 11:40 a.m. GMT-5

Fecha de descarga

17 dic 2025, 11:50 a.m. GMT-5

Nombre del archivo

EVALUACIÓN DE TRES FRECUENCIAS DE RIEGO LOCALIZADO POR GOTEÓ EN DOS SUSTRATOS ENpdf

Tamaño del archivo

10.9 MB

158 páginas

61.205 palabras

195.868 caracteres

4% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Coincidencias menores (menos de 15 palabras)

Fuentes principales

- 4%  Fuentes de Internet
- 1%  Publicaciones
- 3%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alerta de integridad para revisión

-  **Caracteres reemplazados**
39 caracteres sospechosos en N.º de páginas
Las letras son intercambiadas por caracteres similares de otro alfabeto.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

DEDICATORIA

A Dios, por su guía constante, su
protección infinita.

Con todo mi cariño, a mi querida
madre, **Placida Fuentes Rojas**, por su
entrega y apoyo incondicional a lo largo de
mi formación profesional.

A mi hermana **Frida Vera Fuentes** por su
cariño y la motivación que me brindó en los
momentos más importantes de mi vida académica.

A mi amiga **Diana Elaquita**, por su
amistad sincera y verdadera, por estar a mi
lado en los momentos importantes y
también en los más difíciles. Gracias por tu
compañía, por tus palabras de aliento y por
la motivación que siempre me brindaste.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, por ofrecer una educación de calidad que permitió el desarrollo de habilidades y conocimientos.

A los docentes de la Escuela Profesional de Agronomía, por compartir sus saberes e inculcar valores.

Al Dr. Carlos Jesús Baca García, por sus consejos, orientación, paciencia y apoyo durante la realización de presente trabajo de tesis.

Al Grupo de Estudios en Ingeniería del Riego & Hidrología GEIR, por su colaboración durante el desarrollo del trabajo de investigación.

A mis compañeros, Diana E, Abad, Darío, Edith Q, Hilda R, por su apoyo constante, compañía y por compartir sus conocimientos.

CONTENIDO

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO	iii
RESUMEN.....	x
INTRODUCCIÓN	xi
I. PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN	1
1.1. Identificación del problema objeto de investigación.....	1
1.2. Formulación del problema.....	1
II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN	3
2.1. Objetivos.....	3
2.2. Justificación.....	3
III. HIPÓTESIS.....	4
3.1. Hipótesis general	4
3.2. Hipótesis específicas.....	4
IV. MARCO TEÓRICO	5
4.1. Antecedentes de estudio	5
4.2. Origen del cultivo de la fresa.....	7
4.3. Taxonomía	7
4.4. Botánica	7
4.5. Requerimientos edáficos y climáticos	14
4.6. Plagas y enfermedades.....	15
4.7. Sistemas de riego	17
4.8. Riego localizado por goteo	19

4.9.	Diseño agronómico para riego localizado por goteo	21
4.10.	Sustrato	32
4.11.	Invernadero	35
V.	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	36
5.1.	Tipo y nivel de investigación.....	36
5.2.	Ubicación.....	36
5.3.	Materiales y métodos.....	41
5.1.	Método.....	44
5.2.	Características del invernadero.....	45
5.3.	Cálculos para la planilla de riego	50
5.4.	Conducción del experimento	61
5.5.	Características agronómicas del cultivo	73
5.6.	Rendimiento t/ha.....	75
VI.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	76
6.1.	Características agronómicas	76
6.1.	Rendimiento del fruto (t/ha)	96
VII.	CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS	100
7.1.	Conclusiones.....	100
7.2.	Sugerencias.....	102
VIII.	BIBLIOGRAFÍA.....	103
ANEXOS		110

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Principales plagas que afectan al cultivo de la fresa	16
Tabla 2 Principales enfermedades que afectan el cultivo de la fresa.....	17
Tabla 3 Rango de capacidad de campo y punto de marchitez permanente según clase textural del suelo	27
Tabla 4 Rango de densidad aparente gr/cm ³ según la textura del suelo	27
Tabla 5 Distribución de los tratamientos al azar	44
Tabla 6 Resultados de análisis del sustrato 1: tierra agrícola (25%) + tierra negra (20%) + arena (35%) + guano de cuy (20%).....	48
Tabla 7 Resultados de análisis del sustrato 2: tierra agrícola (25%) + tierra negra (20%) + cascarilla de arroz (35%) + guano de ovino (20%)	49
Tabla 8 Coeficiente del cultivo con sus etapas de desarrollo	52
Tabla 9 Datos del análisis de los sustratos para la planilla de riego	53
Tabla 10 Número de frutos por planta.....	76
Tabla 11 ANVA número de frutos por planta	76
Tabla 12 Prueba de tukey número de frutos por planta factor A	77
Tabla 13 Número de frutos por planta factor B.....	78
Tabla 14 ANVA auxiliar interacción AxB número de frutos por planta	79
Tabla 15 Prueba de tukey interacción en b1.....	79
Tabla 16 Prueba de tukey factor A en b2.....	80
Tabla 17 Prueba de tukey interacción factor B en a1.....	82
Tabla 18 Prueba de tukey interacción factor B en a2.....	83
Tabla 19 Peso individual de fruto (g)	84
Tabla 20 ANVA Peso individual de fruto (g)	84
Tabla 21 Prueba de tukey peso individual de fruto (g) factor A.....	85

Tabla 22 <i>Prueba de tukey peso individual de frutos (g) factor B</i>	86
Tabla 23 <i>Diámetro polar del fruto (cm)</i>	87
Tabla 24 <i>Diámetro polar del fruto (cm)</i>	87
Tabla 25 <i>Prueba de tukey diámetro polar del fruto (cm) factor A</i>	88
Tabla 26 <i>Prueba de tukey diámetro polar del fruto (cm) factor B</i>	89
Tabla 27 <i>Diámetro ecuatorial del fruto (cm)</i>	90
Tabla 28 <i>Diámetro ecuatorial del fruto (cm)</i>	90
Tabla 29 <i>Prueba de tukey diámetro ecuatorial del fruto (cm) factor A</i>	91
Tabla 30 <i>Prueba de tukey diámetro ecuatorial del fruto (cm) factor B</i>	92
Tabla 31 <i>Evaluación de altura de planta en (cm)</i>	93
Tabla 32 <i>ANVA de altura de planta en (cm)</i>	93
Tabla 33 <i>Prueba de tukey para evaluación de altura de planta en cm, factor A</i>	94
Tabla 34 <i>Prueba de tukey para evaluación de altura de planta (cm) factor B</i>	95
Tabla 35 <i>Rendimiento del fruto t/ha</i>	96
Tabla 36 <i>ANVA Rendimiento del fruto (t/ha)</i>	97
Tabla 37 <i>Prueba de tukey para rendimiento t/ha factor A</i>	97
Tabla 38 <i>Prueba de tukey para rendimiento factor B</i>	98

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Morfología de la planta de fresa</i>	8
Figura 2 <i>Fenología del cultivo de la fresa</i>	11
Figura 3 <i>Imagen de la fresa variedad Sabrina</i>	13
Figura 4 <i>Componentes de un sistema de riego localizado por goteo</i>	21
Figura 5 <i>Descripción de la instalación del tanque clase A</i>	23
Figura 6 <i>Datos del coeficiente único K_c del cultivo</i>	25
Figura 7 <i>Croquis para la construcción de un invernadero</i>	35
Figura 8 <i>Unidad experimental (camellón)</i>	46
Figura 9 <i>Disposición del área experimental dentro del invernadero</i>	47
Figura 10 <i>Coeficiente del tanque evaporímetro para determinación de K_p, Caso B51</i>	
Figura 11 <i>K_c del cultivo de la fresa</i>	52
Figura 12 <i>Esquema de la ubicación de los emisores</i>	56
Figura 13 <i>Planilla de riego para el sustrato 01</i>	59
Figura 14 <i>Planilla de riego para el sustrato 02</i>	60
Figura 15 <i>Número de frutos por planta factor A</i>	77
Figura 16 <i>Número de frutos por planta factor B</i>	78
Figura 17 <i>Interacción factor A en b1</i>	80
Figura 18 <i>Interacción factor A en b2</i>	81
Figura 19 <i>Interacción factor B en a1</i>	82
Figura 20 <i>Interacción factor B en a2</i>	83
Figura 21 <i>Peso individual de frutos (g) factor A</i>	85
Figura 22 <i>Peso individual de frutos (g) factor B</i>	86
Figura 23 <i>Diámetro polar del fruto (cm) factor A</i>	88
Figura 24 <i>Diámetro polar del fruto (cm) factor B</i>	89

Figura 25 <i>Diámetro ecuatorial del fruto (cm) factor A</i>	91
Figura 26 <i>Diámetro ecuatorial del fruto (cm) factor B</i>	92
Figura 27 <i>Evaluación de altura de planta (cm) factor A</i>	94
Figura 28 <i>Evaluación de altura de planta (cm) factor B</i>	95
Figura 29 <i>Rendimiento t/ha factor A</i>	98
Figura 30 <i>Rendimiento factor B</i>	99

RESUMEN

La investigación titulada Evaluación de tres frecuencias de riego localizado por goteo en dos sustratos en el cultivo de fresa (*Fragaria x ananasa Duch*) bajo condiciones de invernadero en el Centro Agronómico K'ayra – San Jerónimo, Cusco tuvo como objetivo general evaluar el efecto de tres frecuencias de riego localizado por goteo en dos sustratos en el cultivo de la fresa. El estudio se realizó bajo un Diseño de Bloques Completos al Azar con arreglo factorial 3×2 , incluyendo seis tratamientos y tres repeticiones. Las frecuencias de riego evaluadas fueron cada a1:2, a2:3 y a3:4 días, mientras que los sustratos correspondieron a dos mezclas: b1 (25 % tierra agrícola, 20 % tierra negra, 30% arena y 20 % guano de cuy) y b2 (25 % tierra agrícola, 20 % tierra negra, 30 % cascarilla de arroz y 20 % guano de ovino).

Los resultados mostraron que las frecuencias de riego cada 2 y 3 días presentaron los mejores valores en número de frutos, peso individual, diámetros polar y ecuatorial y altura de planta. Asimismo, el sustrato b1 obtuvo el mejor desempeño agronómico y productivo. En términos de rendimiento, la frecuencia de riego cada 2 días alcanzó 29.06 t/ha, seguida por la frecuencia cada 3 días, mientras que el sustrato b1 obtuvo 28.31 t/ha.

En conclusión, las frecuencias de riego cada 2 y 3 días y el sustrato b1 mejoraron significativamente el rendimiento y las características agronómicas del cultivo de fresa bajo invernadero.

Palabras clave: Fresa, Frecuencia, Sustratos, Goteo.

INTRODUCCIÓN

La fresa (*Fragaria x ananassa Duch.*) requiere un manejo adecuado del agua, ya que el riego excesivo puede ocasionar daños en el sistema radicular y favorecer la incidencia de enfermedades, mientras que el déficit hídrico provoca estrés en la planta y disminuye la calidad y rendimiento de los frutos. Del mismo modo el uso de sustratos como alternativa al suelo tradicional contribuye a mejorar la retención de humedad, el drenaje y la aireación creando condiciones favorables para el desarrollo del sistema radicular del cultivo.

Falcon (2024), indica que el cultivo de la fresa tiene un requerimiento promedio de agua de 450 a 650 mm por hectárea durante la campaña, pero el agricultor generalmente hace el uso excesivo de este recurso hídrico aplicando cantidades elevadas de agua al cultivo. Al respecto Hanson y Bendixen, (2004), citado en Deaquiz et al. (2014), afirman que es fundamental aplicar el riego de manera adecuada ya que es un cultivo vulnerable al déficit y exceso de agua. León et al. (2003), indican que la fresa necesita condiciones de alta humedad en el sistema radicular para su establecimiento y favorecer el desarrollo de la planta, en la etapa de maduración y cosecha la fresa requiere altas cantidades del recurso hídrico. Por eso, recomienda aplicar riegos con una frecuencia de cada 2 días, con volúmenes reducidos ya que el sistema radicular es poco profundo.

El uso de sustratos en el cultivo de la fresa (*Fragaria x ananassa Duch*), representan una alternativa tecnológica frente al sistema convencional en suelo, su implementación mejora el desarrollo del sistema radicular, permite un control más eficiente del riego y la nutrición reduce los problemas sanitarios del suelo como la acidez del suelo, erosión y la presencia de enfermedades. Los sustratos permiten una adecuada aireación, drenaje y retención de humedad generando un espacio adecuado para el desarrollo del sistema radicular de las plantas, la elección adecuada del sustrato y su integración al sistema de riego por goteo representa un factor importante para mejorar el rendimiento y calidad del fruto.

En este sentido, el objetivo principal de esta tesis fue evaluar el efecto de tres frecuencias de riego localizadas por goteo en dos sustratos en el cultivo de fresa bajo condiciones de invernadero en el Centro Agronómico K'ayra – San Jerónimo, Cusco y los objetivos específicos fueron, comparar el efecto de la aplicación de tres frecuencias de riego localizado por goteo en dos sustratos en el comportamiento agronómico del cultivo de fresa y determinar el efecto de las tres frecuencias de riego localizado por goteo en dos sustratos en el rendimiento del cultivo de fresa (*Fragaria x ananasa Duch*), bajo condiciones de invernadero en el centro agronómico K'ayra – San Jerónimo, Cusco.

La autora

I. PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación del problema objeto de investigación

La escasez de agua es un factor crítico que afecta en la producción agrícola particularmente en las zonas de la sierra del Perú. En el cultivo de la fresa un manejo ineficiente del riego puede generar déficit hídrico en la planta, lo que se traduce en una reducción del rendimiento y una disminución en la calidad de los frutos. Por ello es importante optimizar el uso del agua a través de sistemas de riego tecnificado que permitan determinar cuánto y cuándo regar maximizando el aprovechamiento del recurso hídrico.

En este contexto, es necesario determinar cuál es la frecuencia de riego más adecuada para el cultivo de fresa bajo condiciones de invernadero, ya que este cultivo es sensible tanto al riego insuficiente y al exceso de agua. Aunque el riego por goteo es una de las técnicas más eficientes para el ahorro del agua su efectividad depende de la frecuencia con la que se aplique ya que este influye en el desarrollo del cultivo, aún se desconoce si el cultivo respondería mejor a un riego diario o si una frecuencia de cada dos o tres días podría presentar mejores resultados.

Por otro lado, los agricultores para la instalación de sus camellones de fresa hacen el uso solo de tierra agrícola lo que ocasiona mayores pérdidas de agua y nutrientes así mismo la tierra agrícola no proporciona los nutrientes necesarios para las plantas por ello es importante el manejo adecuado del uso de sustratos, los cuales pueden proporcionar también una mayor eficiencia en el uso de agua, un ambiente adecuado para el desarrollo de las raíces, mantiene la humedad, alta cantidad de nutrientes mejorando la calidad y el rendimiento de los frutos.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Cuál es el efecto de la aplicación de tres frecuencias de riego localizado por goteo en dos sustratos en el cultivo de fresa (*Fragaria x ananasa Duch*) bajo condiciones de invernadero en el centro agronómico K'ayra – San Jerónimo, Cusco?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cuál es el efecto de la aplicación de tres frecuencias de riego localizado por goteo en dos sustratos en el comportamiento agronómico del cultivo de fresa (*Fragaria x ananasa Duch*) bajo condiciones de invernadero en el centro agronómico K'ayra – San Jerónimo, Cusco?
- ¿Cuál es el efecto de la aplicación de tres frecuencias de riego localizado por goteo en dos sustratos en el rendimiento del fruto de fresa (*Fragaria x ananasa Duch*) bajo condiciones de invernadero en el centro agronómico K'ayra – San Jerónimo, Cusco?

II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN

2.1. Objetivos

2.1.1. Objetivo general

Evaluar el efecto de tres frecuencias de riego localizado por goteo en dos sustratos en el cultivo de fresa (*Fragaria x ananasa Duch*) bajo condiciones de invernadero en el centro agronómico K'ayra – San Jerónimo, Cusco.

2.1.2. Objetivos específicos

- Comparar el efecto de la aplicación de tres frecuencias de riego localizado por goteo en dos sustratos en el comportamiento agronómico del cultivo de fresa: número de frutos/planta, peso individual de frutos, diámetro polar de frutos, diámetro ecuatorial de frutos y altura de planta; bajo condiciones de invernadero en el centro agronómico K'ayra – San Jerónimo, Cusco.
- Determinar el efecto de las tres frecuencias de riego localizado por goteo en dos sustratos en el rendimiento del cultivo de fresa (*Fragaria x ananasa Duch*) bajo condiciones de invernadero en el centro agronómico K'ayra – San Jerónimo, Cusco.

2.2. Justificación

Un manejo adecuado del riego y el sustrato es fundamental para mejorar el comportamiento agronómico y el rendimiento del cultivo de la fresa en condiciones de invernadero, la frecuencia de riego define cuanta agua llega a las raíces de las plantas lo que influye en el crecimiento vegetativo, floración y el desarrollo de los frutos cuando no se realice el manejo adecuado pueden ocasionar estrés hídrico por exceso o por deficiencia de humedad afectando en el rendimiento del cultivo de la fresa. Por otro lado, el sustrato funciona como el medio físico donde la planta establece su sistema radicular, aportando aireación, drenaje y capacidad de retener humedad aspectos esenciales para asegurar un adecuado desarrollo vegetativo. Los distintos tipos de sustratos pueden alterar el comportamiento de la planta por

lo que resulta importante analizar su efecto en combinación con las frecuencias de riego aplicadas.

El análisis de la interacción entre ambos factores permite identificar las combinaciones que favorecen un mejor comportamiento agronómico y un mayor rendimiento de frutos la información obtenida ayudará a establecer prácticas de manejo más eficientes y precisas en sistemas de cultivo bajo invernadero, permitiendo optimizar el uso del agua y mejorar el rendimiento de fresa en la región de Cusco.

III. HIPÓTESIS

3.1. Hipótesis general

El efecto de tres frecuencias de riego localizado por goteo en dos sustratos en el cultivo de fresa (*Fragaria x ananasa Duch*) bajo condiciones de invernadero en el centro agronómico K'ayra – San Jerónimo, Cusco, presentarán diferencias significativas.

3.2. Hipótesis específicas

- La aplicación de tres frecuencias de riego localizado por goteo en dos sustratos mostrará diferencias significativas en el comportamiento agronómico del cultivo de fresa: número de frutos/planta, peso individual de frutos, diámetro polar de frutos, diámetro ecuatorial de frutos y altura de planta.
- El efecto de las tres frecuencias de riego localizado por goteo en dos sustratos influirá en el rendimiento del cultivo de fresa (*Fragaria x ananasa Duch*).

IV. MARCO TEÓRICO

4.1. Antecedentes de estudio

4.1.1. A nivel mundial

Ordoñez (2015), en la investigación titulada “Respuesta del cultivar de fresa a tres frecuencias de riego por goteo, bajo macro túneles” realizada en Loja – Ecuador, tuvo como objetivo principal determinar cuál de las tres frecuencias de riego proporcionaba mejores rendimientos. El diseño utilizado fue un Diseño de Bloques al Azar (DBA) con tres tratamientos y tres repeticiones. Los tratamientos fueron: T1Fr1 frecuencia de riego diaria; T2Fr2, frecuencia de riego cada tres días y T3Fr3, frecuencia de riego cada seis días. El autor concluyó que el tratamiento con riego diario (T1Fr1) obtuvo un rendimiento superior al resto, alcanzando 7.08 t/ha. Sin embargo, en cuanto al número de frutos por planta, no se observaron diferencias significativas entre las tres frecuencias de riego.

4.1.2. A nivel nacional

Chucchu (2017), en la investigación “Efecto de tres frecuencias de riego por goteo en el rendimiento de la fresa (*Fragaria x ananassa*) cultivada a campo abierto y bajo macro túnel, en Cañasbamba – Yungay” tuvo como objetivo evaluar el efecto de tres frecuencias de riego con dos tipos de cobertura, a campo abierto y bajo túnel. La metodología consistió en aplicar riegos en base a los valores obtenidos de la evapotranspiración utilizando el tanque clase “A”. Se empleó un diseño de Parcelas Divididas en Bloques Completos al Azar con tres repeticiones y seis tratamientos. Los resultados indicaron que no existieron diferencias para las frecuencias de riego, con los siguientes resultados 12.72 t/ha (T1, cada 2 días), 10.26 t/ha (T2, cada 3 días), y 10.72 t/ha (T3, cada 4 días). Sin embargo, el tipo de cobertura mostró una diferencia significativa, presentado con un rendimiento superior en campo abierto (15.29 t/ha) en comparación con el macro túnel (7.18 t/ha).

Revelo (2019), En su investigación que titula “Efecto de la aplicación de tres frecuencias de riego y fertilización de fresa (*Fragaria x ananassa*), en el C.I.E. de Cañasbamba, Yungay, se enfocó en evaluar el efecto de tres frecuencias de riego y distintos niveles de fertilización en el rendimiento de la fresa variedad “San Andrés”. Se utilizó un diseño experimental de parcelas divididas con doce tratamientos, tres bloques y tres repeticiones. Las frecuencias de riego fueron cada 2, 3 y 4 días, mientras que los niveles de fertilización aplicados variaron en las proporciones de NPK. El análisis de varianza y la prueba de Tukey al 5% determinaron que la frecuencia de riego cada 2 días combinada con el nivel de fertilización NPK 190-70-200 produjo el mayor rendimiento, alcanzando 16.34 t/ha. Los resultados indican que tanto la frecuencia de riego como el nivel de fertilización tienen un impacto significativo en el rendimiento del cultivo de fresa.

4.1.3. A nivel regional

Segura (2018); En la investigación titulada “Evaluación del efecto de 05 sustratos y solución nutritiva en el cultivo de fresa (*Fragaria x ananassa*) con el uso de acolchado en Centro Agronómico K'ayra - Cusco” tuvo como objetivos determinar el efecto del sustrato y la solución nutritiva sobre el rendimiento de la fresa, características del fruto y la altura de planta en el cual, se evaluaron cinco tipos de sustratos combinados con y sin solución nutritiva utilizando un Diseño de Bloques Completamente al Azar con arreglo factorial de 5 x 2, con diez tratamientos, cuatro repeticiones y 40 unidades experimentales. Los resultados mostraron que el tratamiento con turba + tierra agrícola con solución nutritiva obtuvo mayor rendimiento en peso de fruto con 16.75 t/ha, en cuanto al peso promedio del fruto, número de frutos, diámetro, longitud y altura de planta, no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos ni entre los tipos de sustratos con o sin solución nutritiva.

4.2. Origen del cultivo de la fresa

Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego [MINAGRI] (2008), menciona que el cultivo de la fresa (*Fragaria x ananassa Duch*) se originó en Europa en el siglo XVII, las fresas nativas de América, traídas por los primeros emigrantes de Estados Unidos fueron llevadas a Europa, donde los agricultores europeos cruzaron dos especies nativas: *Fragaria virginiana* originaria de América del Norte y *Fragaria chiloensis* una especie nativa de Chile.

4.3. Taxonomía

Cronquist (1981), menciona la clasificación taxonómica de la siguiente manera:

Reino: Vegetal

Subreino: Embryonta

División: Magnoliopsida

Subclase: Rosidae

Superorden: Rosanae

Orden: Rosales

Familia: Rosaceae

Subfamilia: Rosoideae

Tribu: Potentilleae

Subtribu: Fragariinae

Género: *Fragaria*

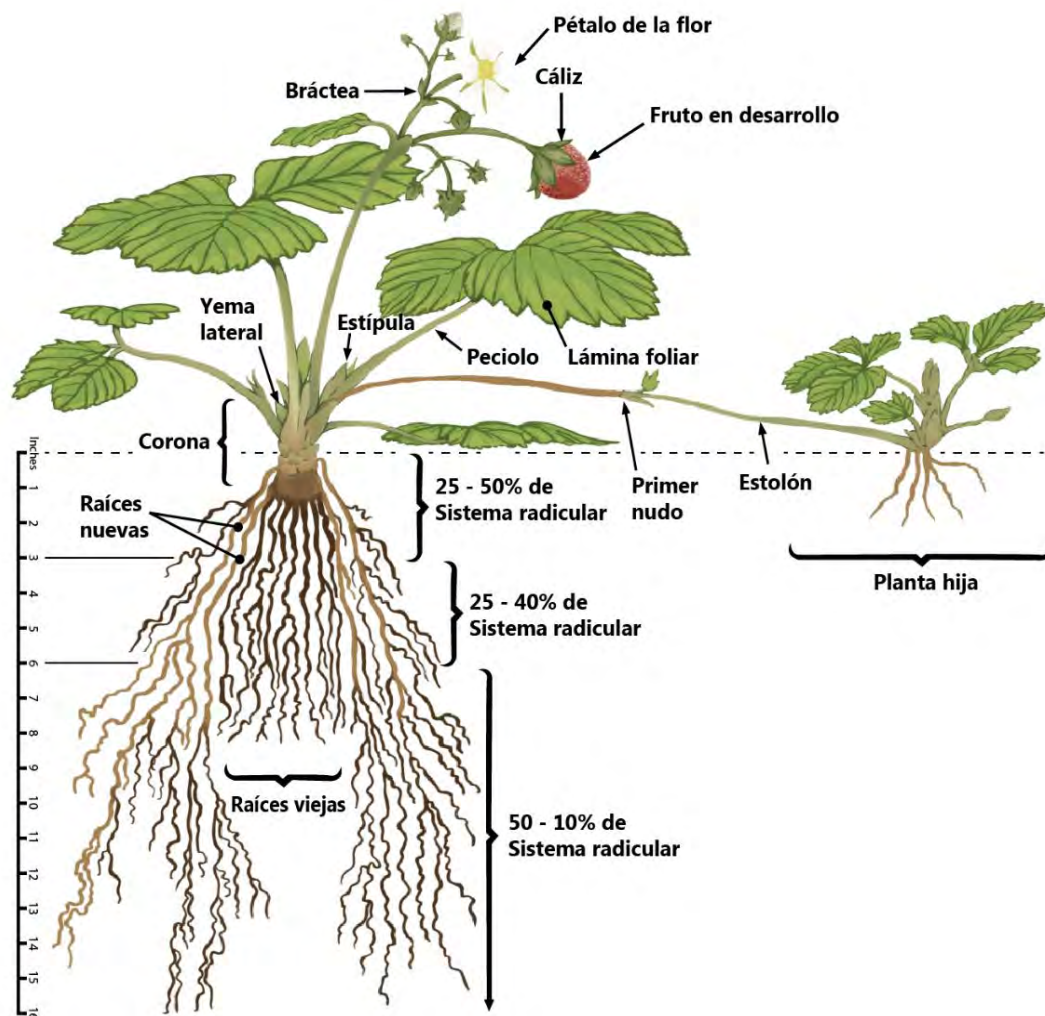
Especie: *Fragaria x ananassa Duch.*

4.4. Botánica

Olivera (2012), menciona que la fresa (*Fragaria x ananassa Duch*) es una planta herbácea y perenne de menor tamaño el cual puede llegar a medir hasta 0.40 m de altura.

Figura 1

Morfología de la planta de fresa



Fuente: Falcon (2024)

- **Raíz**

Acuña & Fischer (2020), indican que la raíz presenta un sistema fasciculado, compuesto por raíces finas y superficiales que se extienden a lo largo del suelo. Estas son las responsables de absorber los nutrientes y el agua necesarios para el desarrollo de la planta. Villagran (2012), señala que el sistema radicular puede alcanzar una profundidad de hasta 40 cm; sin embargo, la mayoría de las raíces se localizan a una profundidad aproximada de 25 cm.

Asimismo, se observa que las raíces jóvenes presentan una coloración blanca, el cual se oscurece progresivamente a medida que acumulan reservas.

- **Tallo**

Acuña & Fischer (2020), mencionan que el tallo está conformado por un eje denominado “corona”, el cual se alarga mediante la formación de entrenudos cortos. Olivera (2012), en el tallo se pueden observar escamas foliares, así como tres tipos de yemas que originan nuevas coronas, las cuales producen inflorescencias y guías. Villagran (2012), indica que el tallo puede alcanzar una longitud de hasta 3 cm de largo. Con el tiempo, este se vuelve leñoso y queda cubierto por estipulas.

- **Estolones**

Villagran (2012), señala que los estolones son tallos rastreros que se originan en la base de la planta de fresa y se extienden sobre la superficie del suelo estas permiten que, desde el segundo nudo, emerjan nuevas plantas. Bolda et al., (2015), indican que la formación de estolones se ve favorecida por la presencia de los días largos de 12 horas y temperaturas que sobrepasen a 59 °C, las cuales estimulan la formación de nuevas plantas.

- **Hojas**

Bolda et al., (2015), mencionan que las hojas de la fresa presentan un color verde oscuro y poseen una forma ovalada o redondeada, son trifoliadas se desarrollan en forma de espiral y durante la etapa del crecimiento cada 8 a 12 días. Olivera (2012), indica que las hojas son pecioladas y están compuestas por dos estipulas rojizas el limbo de las hojas presentan bordes acerados y contiene entre 300 y 400 estomas por milímetro cuadrado en cuanto a su tamaño, es entre 2 a 8 cm de largo y 1.5 a 4 cm de ancho.

- **Flor**

Yzarra & Lopez (2011), define las flores como hermafroditas, lo que significa que poseen tanto estambres como pistilos, estas presentan un color blanco o ligeramente rosado,

tienen forma de copa, con cinco pétalos y un diámetro de aproximadamente 2 cm. Además, cuentan con un pequeño pedúnculo y están rodeadas por brácteas. El cáliz, es de forma cilíndrica, está compuesto por cinco sépalos, el pistilo está formado por un estigma y un ovario inferior, los estambres son cinco estas, están insertos en el cáliz con filamentos y anteras amarillas.

- **Fruto**

Acuña & Fischer (2020), afirman que el fruto es un poliaquenio “eterio” que conserva gran número de aquenios en su superficie, presenta una forma cónica, globosa o esférica el fruto contiene varias semillas pequeñas (aquenios) en su superficie estos pueden estar hundidos o salientes en el receptáculo, cuya apariencia varía según la variedad, el receptáculo es de color rojo y se constituye como la parte comestible y puede tener un peso entre 20 a 50 gr. Medina, et al., (2011), “Los verdaderos frutos, llamados erróneamente semillas, son los aquenios, dispuestos en alvéolos de profundidad/prominencia variable”. (P. 106).

4.4.1. Fenología de la fresa

La fenología de la fresa se refiere al ciclo de desarrollo y crecimiento de la planta. Esta incluye eventos como la floración, el desarrollo de frutos y la madurez.

Patiño et al., (2014), la fenología de la fresa comprende las siguientes etapas:

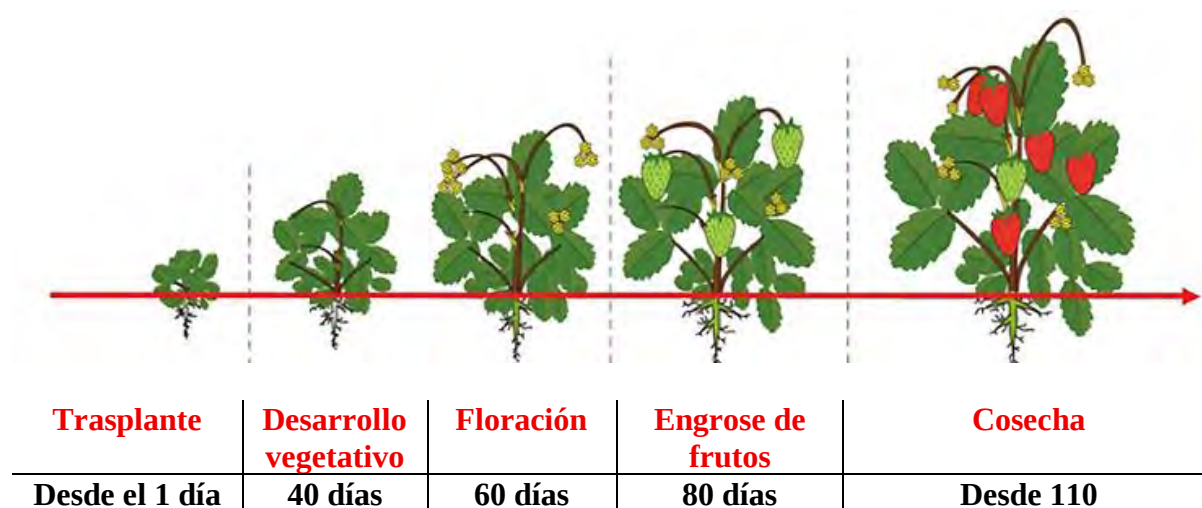
- Etapa vegetativa: Durante esta fase, las yemas comienzan a desarrollarse, seguidas por la aparición de las primeras hojas y el desarrollo del sistema radicular. Asimismo, se forma los estolones que pueden llegar a alcanzar hasta 2 cm de longitud. La altura de la planta de la fresa puede llegar en promedio hasta los 35 cm.
- Etapa reproductiva: Esta etapa inicia con la aparición de los primeros primordios florales que son de tamaño pequeño y de color verde. Conforme crecen, se tornan blancas. La floración ocurre después de 20 a 30 días del inicio de la aparición de los órganos florales,

momento en el cual las flores se abren y se produce la floración, finalizando con la caída de los pétalos.

- Etapa productiva: Se caracteriza por la formación del fruto, en el cual el receptáculo, y la corona de los sépalos, se muestran más visibles, al igual que las semillas sobre el receptáculo. Los frutos alcanzan la madurez cuando llegan a su máximo tamaño y presentan una coloración roja indicando que ya pueden ser recolectados. Posteriormente, la planta de la fresa ingresa en una etapa de senescencia y reposo.

Figura 2

Fenología del cultivo de la fresa



Fuente: Amézquita (2018).

4.4.2. Variedades de fresa

Ministerio de Agricultura y riego [MINAGRI] (2008), indica que a nivel nacional existen distintas variedades de fresa las cuales fueron introducidas de Estados Unidos, Europa y otros países; actualmente las variedades más conocidas y producidas en la costa del Perú son:

- **Variedad Aroma**

Falcon (2024), señala que la variedad Aroma fue cultivada en la Universidad de California Davis. Produce frutos de buena calidad y sabor, la forma del fruto es alargada y de coloración roja, el peso promedio es de 24 a 26 gramos.

- **Variedad Camarosa**

Mejía (2018), esta variedad tiene su origen en la Universidad de California, en el año 1992. Se adapta a diferentes condiciones climáticas y se destaca por su alto rendimiento, se cultiva en la costa y sierra del Perú. La planta es vigorosa, con raíces bien desarrolladas. Los frutos que produce son grandes, de color rojo intenso, tienen una forma cónica y alargada, pueden llegar a pesar en promedio 26 gramos. Esta variedad es sensible a enfermedades como la antracnosis, el oídio y el botrytis, su densidad de siembra recomendada es de 50,00 plantas por hectárea.

Variedad Sabrina

Origen

Barba (2015), menciona que la variedad Sabrina es de día corto, produce en otoño y primavera, fue desarrollada por la Empresa de Plantas de Navarra S.A (Planasa), en la ciudad de Huelva, España, en el año 2011.

Características

Morales et al., (2017) y Machaca, (2024), mencionan las siguientes características

- Los frutos son grandes, rojos brillantes, en forma cónica alargada dulce y agradable, peso promedio es de 30 gramos de fruto.
- Produce gran número de estolones permitiendo la propagación vegetativa.
- Es una planta vigorosa tiene un porte semi-erguido, pueden alcanzar una altura de 22 a 30 cm.
- Se adapta mejor a zonas templadas.
- Es una planta de porte erecto y compacto, con hojas que se distribuyen de forma ordenada y predominan en la parte superior de la planta.
- Densidad de siembra es de 62 000 plantas por hectárea y 500 gramos por planta.

Resistencia de enfermedades y plagas

Falcon, (2024), indica lo siguiente:

- Es resistente a las enfermedades de Botritis, y a la araña roja.
- Presenta buena resistencia a las heladas, así como tolerancia a quemaduras solares y deformaciones del fruto.

Figura 3

Imagen de la fresa variedad Sabrina



Variedad Camino real

Mejía (2018), esta variedad tiene su origen en un programa de mejoramiento genético de la Universidad de California Davis, Estados Unidos, en el año 2002. La planta de esta variedad tiene un tamaño pequeño, es compacto y sus frutos son grandes de color rojo oscuro, son de forma cónica alargada, es resistente a las enfermedades como la *Phytophthora*, *Verticillium* y *antracnosis*, su densidad de siembra es hasta 46,000 plantas/ha.

Variedad San Andreas

Mejía, (2018), indica que fue liberado en el año 2009, por la Universidad de California de EE. UU. Es una planta de tamaño mediano con crecimiento rápido, sus frutos tienen una

coloración roja y forma cónica, son resistentes a las enfermedades de *Phytophthora*, *Botrytis* y *Oidio*. Su densidad de siembra es de 54.000 plantas/ha.

4.4.3. Superficie cultivada de fresa en el Perú y Cusco

Sistema Integrado de Estadística Agrícola [SIEA], (2022), indican que nivel nacional la producción de la fresa alcanzó un rendimiento promedio de 17.6 tn/ha para el 2022 con una superficie cultivada de 3800 hectáreas de fresa, siendo las principales regiones productoras La Libertad con 31.85 tn/ha con riego tecnificado, Lima con 18.82 tn/ha y Lima metropolitana con 18.36 tn/ha. A nivel local la región de cusco posee 18 ha cultivadas con fresa y un rendimiento para el mes de setiembre de 20 tn/ha para el 2022.

4.5. Requerimientos edáficos y climáticos

4.5.1. Suelo

Olivera (2012), indica que el suelo debe ser rico en materia orgánica, con alta capacidad de drenaje y una textura de franco arenoso, esto permite prevenir los encharcamientos así también las enfermedades fúngicas de la raíz.

Falcon (2024), menciona que las características químicas del suelo deben estar en los siguientes rangos, pH entre 5.8 – 7.5, materia orgánica de 2.5 a 6.5 % y la conductividad eléctrica menor a 1 dS/m,

4.5.2. Altitud

Ávila (2015), menciona que el cultivo de fresa se desarrolla en altitudes que varían desde los 0 a 3000 m. Sánchez, J, et al, (2013), señalan que, la altitud ideal para el cultivo de fresas está entre los 0 y los 1000 m.

4.5.3. Temperatura

Zaragoza (2013), citado por Bianchi (1986), señala que, para la etapa de desarrollo vegetativo, la temperatura optima es de 20 °C durante el día y 12 °C por la noche. Asimismo, el cultivo de fresa tolera temperaturas mínimas de 2°C y máximas de 34 °C, ya que valores

superiores pueden provocar la caída de flores y deformaciones de los frutos. Patiño et al., (2014), indican que, si las temperaturas descienden por debajo de 15 °C durante la etapa de producción, la maduración de los frutos será más lenta y los frutos presentarán deformidades.

4.5.4. Fotoperiodo

Falcon (2024), menciona que la duración del día es un factor importante para el crecimiento vegetativo y la floración de las plantas. En este sentido los días largos con más de 12 horas luz favorecen el crecimiento vegetativo, mientras que los días cortos de 8 a 11 horas luz, inducen el desarrollo de yemas florales.

4.5.5. Humedad relativa

Ávila (2015), señala que la humedad óptima para el cultivo de fresa varía entre el 60 y 75%, la humedad relativa baja afecta en el crecimiento de la planta y disminuye la calidad del fruto y una humedad relativa demasiado alta favorece el desarrollo de enfermedades fúngicas y bacterianas en la planta.

4.5.6. Agua

Morales et al., (2017), indican que es fundamental controlar la cantidad de agua para evitar enfermedades, su conductividad no debe superar 0,8 dS/m (*decisiemens por metro*) para garantizar una buena producción y evitar problemas derivados del exceso de sodio, calcio y boro los cuales afectan en el tamaño y producción de frutos. Revelo (2019), menciona que el contenido de sal en el agua no debe exceder de 0.8 mmhos/cm (*milisiemens por centímetro*), ya que niveles elevados disminuye los rendimientos de la fresa. Falcon (2024), la cantidad de agua para una campaña varía entre 450 mm a 650 mm por hectárea.

4.6. Plagas y enfermedades

4.6.1. Plagas

Martín et al., (2019), describen que las plagas en la fresa son los ácaros, insectos, nematodos u organismos vivos que se alimentan de la planta, succionando savia, dañando las

hojas, tallos, flores o frutos, o incluso atacando las raíces los cuales afectan al desarrollo del cultivo.

Tabla 1

Principales plagas que afectan al cultivo de la fresa

NOMBRE	CARACTERISTICAS	SINTOMAS	CONTROL
Araña roja	Es un acaro de 0.6mm, su cuerpo es alargado, las hembras son de color anaranjado rosácea y machos de color amarillo con manchas negras, sus huevos están en el envés de las hojas.	Presenta aparición de puntos o manchas amarillas en las hojas, inician decolorándose cerca de las nervaduras, afecta la calidad de los frutos.	Aplicando riego a presión en las hojas.
(<i>Tetranychus urticae</i> Koch)			Utilizando productos químicos como Abamectina (15 ml/15 l)
Thrips	Son insectos que miden 1 mm, las hembras son de color marrón oscuro y los machos son de coloración amarillenta, los huevos están ubicados debajo de la epidermis de las hojas y en los sépalos de las flores.	Afectan a las flores y frutos recién formados, las flores se secan y los frutos se deforman, son transmisores de virus.	Productos químicos como Piretroides (20 ml/15 l) y Carbofuran (40ml/15 l).
(<i>Frankliniella occidentalis</i> , <i>Thrips tabaci</i>)			
Acaro de la fresa	Es una araña de color blanco, mide 0.25 mm, no son muy visibles, sus huevos son de forma elíptica transparentes, las larvas son de color blanco, se ubican en los brotes de la planta.	Dañan a los brotes sus hojas se arrugan, se quedan pequeños, no se desarrollan y son de color amarillo marrón, las flores y frutos dejan de desarrollarse y se vuelven de color marrón.	Producto químico como acaricida como el acare (30 ml/15 l)
(<i>Phytonemus pallidus</i>)			
Orugas de fresa	El adulto es una polilla, son de coloración café, las larvas presentan colores desde verde a pardo oscuro con líneas de color blanco ocre, miden hasta 3 cm viven debajo de la tierra o rastrojos.	Se alimentan de las hojas, tallos, frutos, flores se muestran con mordeduras, en los frutos se presentan agujeros afecta la calidad del fruto.	Aplicar producto químico como el Clorpirifos (35ml/ 15 l)
(<i>Helicoverpa</i>)			

Fuente: (Martín et al., 2019) ; (Gómez, 2006).

4.6.2. Enfermedades

Las enfermedades son ocasionadas por agentes patógenos (virus, hongo, bacteria u otros), que infectan a las plantas y ocasionan pérdidas de rendimiento o muerte de la planta.

Tabla 2

Principales enfermedades que afectan el cultivo de la fresa

NOMBRE	CARACTERISTICAS	SINTOMAS	CONTROL
Pudrición gris (<i>Botrytis cinerea</i>)	Es un hongo que habita como micelio o esporas en los residuos de rastrojos o cosechas, también pueden vivir dentro de la tierra como esclerocios la temperatura ideal para su desarrollo es de 15 a 20 °C, se disemina por agua y viento.	Presenta pudrición de color gris en el fruto maduro al establecer contacto con el suelo, los frutos verdes se toman de color marrón con consistencia seca y correosa. Las flores son afectadas produciéndose la muerte.	Destruir los frutos afectados. Usar plástico mulch para los camellones. Aplicar productos químicos como Captan y Mertec (15 ml/15l)
Oídio (<i>Sphaerotheca macularis f. sp. fragariae</i>)	La temperatura para su desarrollo es de 15 a 27 °C con alta humedad, se presenta como micelio el cual se encuentra solo en la superficie de la planta no afecta al interior.	Los síntomas iniciales son las manchas blanquecinas polvorientas en las hojas y peciolo, las flores y los frutos son las partes más sensibles.	Retirar las hojas afectadas. Aplicar azufre en polvo (40 gr/15l), Benomyl (15 ml/ 15 l) y Mertec (15 ml/15l).
Pudrición de la corona (<i>Phytophthora cactorum</i>)	Se desarrolla en el suelo pesado, por exceso de agua y malezas, la temperatura de 13 a 19 °C es óptimo para su desarrollo, si el sistema radicular es afectado no hay producto químico para eliminar la enfermedad.	Presentan con marchitamiento y secamiento de las hojas con una coloración roja, la corona infectada presenta una macha de color café oscuro en el centro y no permite	Usar camellones elevados. Aplicar riego por goteo sin excederse. Solarizar el suelo antes de realizar el trasplante.
Verticilosis (<i>Verticillium dahliae</i>)	Es una enfermedad que presenta varios hospederos y puede habitar en la tierra por muchos años, se infectan a partir de la microescleriosis afectan las raicillas de la planta.	Presencia de las hojas viejas marchitadas y secas, afecta a toda la planta debilitándola, en la raíz se presenta un poco de necrosis, reducen el tamaño de los frutos.	No usar terrenos contaminados. Destruir las plantas infectadas. Realizar rotación de cultivo.

Fuente: (Martín et al., 2019) y (C. Morales et al., 2017).

4.7. Sistemas de riego

4.7.1. Riego por aspersión

Gómez et al., (2010), define al riego por aspersión como un método que consiste en la aplicación del agua mediante los aspersores, el cual, permite la distribución del agua en forma

de gotas finas que simula la lluvia, sobre la superficie a regar, el riego por aspersión presenta las siguientes ventajas y desventajas:

- **Ventajas**

- ✓ Se adapta a diferentes condiciones topográficas como los terrenos irregulares sin necesidad de nivelación previa.
- ✓ Permite una distribución uniforme del agua, favoreciendo el desarrollo homogéneo de los cultivos.
- ✓ Facilita la aplicación de fertilizantes y tratamientos fitosanitarios junto con el agua de riego.
- ✓ Posibilita la automatización, reduciendo la necesidad de mano de obra.
- ✓ Los equipos son fáciles de trasladar, lo que facilita moverlos de un campo a otro.

- **Desventajas**

- ✓ Este sistema requiere una inversión inicial considerable en infraestructura.
- ✓ El viento puede influir en la distribución del agua, disminuyendo la eficiencia del riego.
- ✓ La humedad en las hojas puede favorecer la aparición de enfermedades fúngicas

4.7.2. Riego por gravedad

Díaz (2006), menciona que el riego por gravedad es un sistema convencional en el que el agua se distribuye sobre la superficie del terreno aprovechando la inclinación del suelo. Este método permite que el agua fluya de manera controlada desde una fuente hacia las parcelas, permeando el suelo y llegando a las zonas radiculares de las plantas.

- **Ventajas**

- ✓ Bajo costo de instalación, ya que no requiere equipos complejos ni energía externa.

- ✓ Simplicidad en su diseño y mantenimiento, siendo adecuado para áreas rurales con recursos limitados.
- ✓ Es ideal para terrenos con pendientes de hasta 2 %.
- **Desventaja**
 - ✓ La eficiencia en el uso del agua puede ser baja debido a las pérdidas por evaporación y escurrimiento.
 - ✓ Es necesario contar con terrenos que tengan una pendiente adecuada.
 - ✓ Existe el riesgo de salinización del suelo si el drenaje no se maneja correctamente.
 - ✓ Puede transportar semillas de malezas de otras parcelas incrementando la presencia de malezas en el cultivo.

4.8. Riego localizado por goteo

Mora et al., (2018), indican que el riego localizado por goteo es un sistema mediante el cual el agua se suministra de manera controlada y precisa directamente al sistema radicular de las plantas. Este método permite una mayor eficiencia en el uso del recurso hídrico, ya que evita las pérdidas por evaporación o escorrentía, y posibilita la aplicación de dosis a las plantas lo que reduce significativamente el desperdicio de agua.

MINAGRI (2015), menciona que la aplicación se realiza con el uso de la red de tuberías los cuales son tuberías de conducción y la distribución de PVC. Los laterales de riego pueden ser por cintas o mangueras con emisores o goteros, los cuales se encargan de suministrar agua en cantidades reducidas y de acuerdo a las necesidades hídricas del cultivo.

Jiménez (2012), define como una forma muy efectiva de distribuir el recurso hídrico, ya que permite el uso eficiente del agua según las necesidades de las plantas. Sin embargo, su aplicación depende de la inversión en tecnología, la cual determina la cantidad de agua que se suministrar gradualmente.

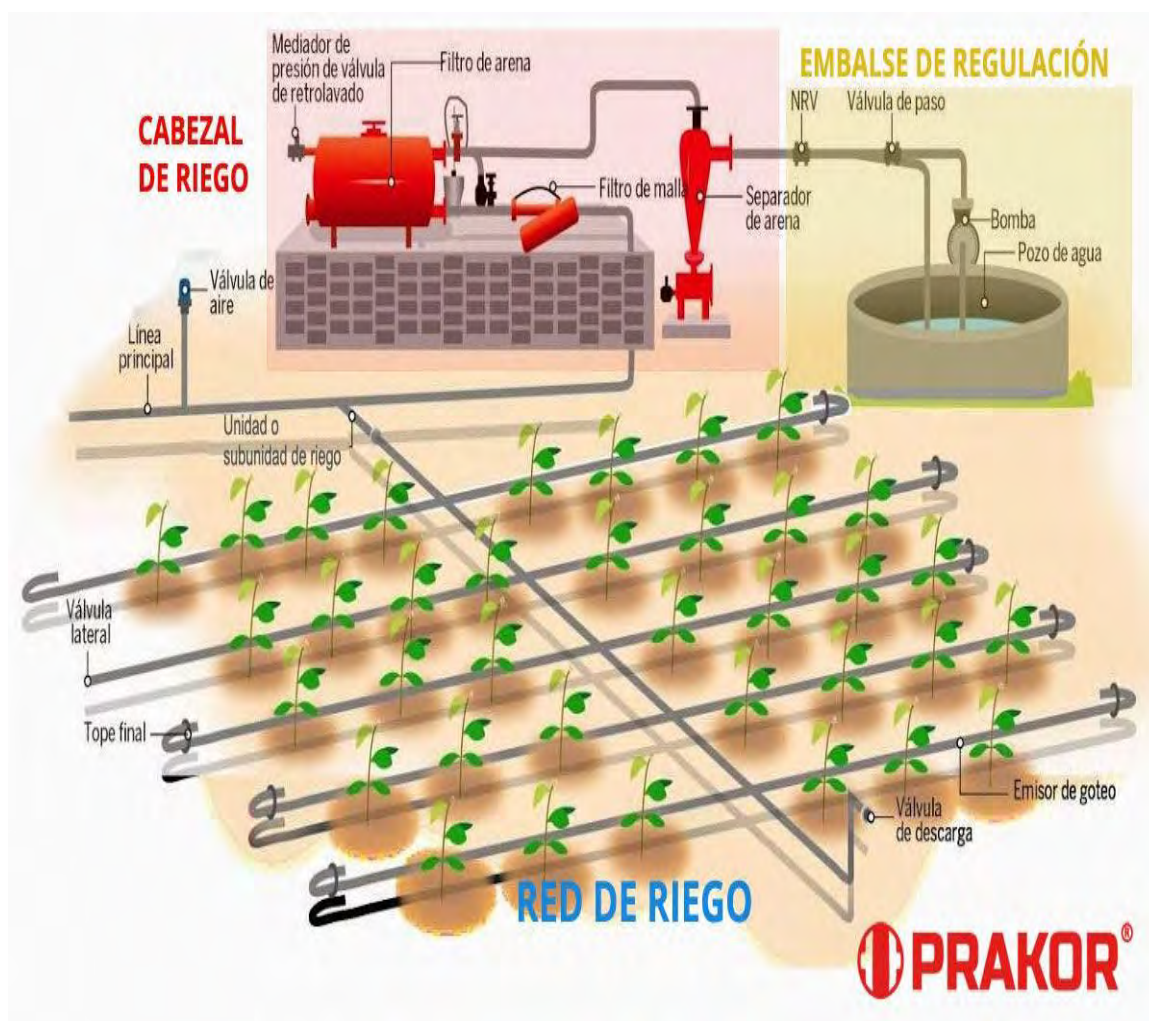
4.8.1. Componentes de un sistema de riego localizado

Liotta et al., (2015), mencionan los siguientes componentes:

- **Fuente de agua:** Se refiere al origen del agua utilizada para el riego, estos pueden ser rios, lagos, quebradas, o sistemas de captacion.
- **Cabezal de riego:** Se refiere al conjunto de componentes encargados de regular y gestionar los aspectos de la instalación del riego. Su función principal consiste en asegurar el adecuado suministro de presión y caudal al sistema. Además, cumple con la tarea de filtrar el agua, inyectar fertilizantes a través del inyector Venturi y monitorear la presión utilizando un manómetro.
- **Red de conducción y distribución:** Es la tubería principal encargada de conducir el agua desde el cabezal de riego a las tuberías secundarias y terciarias hasta los emisores.
- **Emisores o goteros:** Son los dispositivos que suministran el agua directamente al sistema radicular de las plantas, garantizando una distribución homogénea y precisa del agua, permitiendo una mayor eficiencia en el uso del agua y el cuidado del cultivo.

Figura 4

Componentes de un sistema de riego localizado por goteo



Fuente: Prakor (2019).

4.9. Diseño agronómico para riego localizado por goteo

Valverde (2022), Consiste en calcular los datos necesarios para el manejo de riego por goteo con la finalidad de satisfacer con la cantidad de agua necesaria al cultivo en todas sus etapas de su desarrollo, tomando en cuenta la dosis de riego, frecuencias (días) y el tiempo de riego. Fernández et al. (2010), mencionan que es la parte más importante de un sistema de riego, ya que determina la dosis de agua necesaria para su instalación en función a la demanda máxima del cultivo.

4.9.1. Evapotranspiración

Cisneros (2003), define a la evapotranspiración como la cantidad de agua que es aprovechado por las plantas con la finalidad de efectuar las funciones de la transpiración más la evaporación de la superficie del suelo, es la unión de la transpiración y la evaporación estas ocurren simultáneamente y no se pueden distinguir.

Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación [FAO] (2006), señala que es un proceso combinado de pérdida de agua, que ocurre tanto por la evaporación desde la superficie del suelo y por la transpiración que es la pérdida de agua a través de las plantas.

Evapotranspiración de referencia E_{T_0}

FAO (2006), indica que es el proceso en el cual ocurre la evapotranspiración de una superficie de referencia es decir la pérdida de agua del suelo y el área vegetada bajo condiciones específicas el cual se produce sin limitaciones, la superficie de referencia trata de un supuesto área de césped con características específicas, sin considerar el desarrollo y manejos del cultivo. Los factores que influyen en la evapotranspiración de referencia son los datos climáticos sin considerar las características del cultivo y los factores del suelo, por ello, se puede calcular usando los datos meteorológicos existen muchos métodos para su cálculo como el método de Penman-Monteit, método de Hargreaves, método de Blaney-Criddle, sin embargo, el método del tanque evaporímetro clase A es el más accesible y fácil para su manejo.

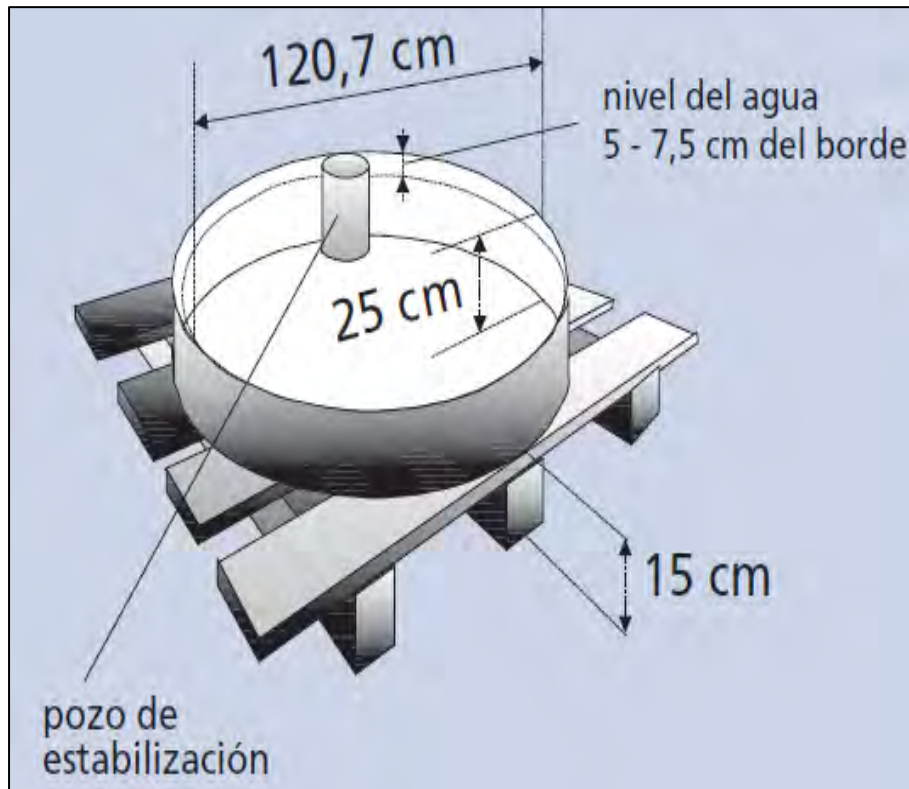
Método del tanque evaporímetro: Tanque clase A

FAO (2006), define que el tanque Clase A es un método para estimar la evapotranspiración, que consiste en medir la pérdida de agua por evaporación y transpiración en una superficie determinada, considerando factores como temperatura, radiación, viento y humedad, la cantidad de agua evaporada se mide en mm/ día; el tanque clase A es de forma circular de hierro galvanizado este debe estar a nivel, el agua debe estar hasta 5 cm por debajo

del borde y no disminuir de los 7,5 cm. Este tanque se encuentra ubicado sobre una rejilla de madera a una altura de 15 cm. Las mediciones del nivel de agua se realizan preferentemente con un vernier y deben efectuarse todas las mañanas a la misma hora.

Figura 5

Descripción de la instalación del tanque clase A



Fuente: FAO (2006).

Según FAO (2006), la evapotranspiración de referencia ET_o se halla con la siguiente formula:

$$ET_o = K_p * E_{pan}$$

Donde:

ET_o = Evapotranspiración de referencia (mm/ día)

K_p = Coeficiente del tanque evaporímetro

E_{pan} = Evaporación del tanque evaporímetro (mm/día)

Evapotranspiración del cultivo (ETc)

FAO (2006), indica que la evapotranspiración del cultivo es la cantidad de agua que una planta pierde por evaporación del suelo y por la transpiración que realiza. Esta cantidad indica cuánta agua necesita el cultivo para crecer bien.

Según FAO (2006), su cálculo se realiza con la siguiente formula:

$$ET_C = ET_o * Kc$$

Donde:

ETc = Evapotranspiración del cultivo (mm / día)

ETo = Evapotranspiración de referencia (mm / día)

Kc = Coeficiente de cultivo

Coeficiente de cultivo (Kc)

FAO (2006), define que el coeficiente de cultivo es un parámetro que representa la diferencias en la evapotranspiración del cultivo durante las diferentes etapas de desarrollo de crecimiento del cultivo, estos cambios están representados por una curva del coeficiente del cultivo el cual representa la variación del cultivo en todo su desarrollo para la curva del coeficiente se necesitan tres valores.

- Etapa inicial, abarca desde la siembra hasta que la planta cubra alrededor del 10 % del suelo.
- Etapa de desarrollo, comprende desde que la cobertura del suelo es del 10 %, hasta que alcance la totalidad de cobertura del suelo.
- Etapa final, desde el inicio de la madurez hasta la cosecha o hasta la senescencia del cultivo.

Figura 6

Datos del coeficiente único K_c del cultivo

Cultivo	$K_{c\text{ inl}}^1$	$K_{c\text{ med}}$	$K_{c\text{ fin}}$	Altura Máx. Cultivo (h) (m)
e. Leguminosas (Leguminosae)	0,4	1,15	0,55	
Frijoles o judías, verdes	0,5	1,05 ²	0,90	0,4
Frijoles o judías, secos y frescos	0,4	1,15 ²	0,35	0,4
Garbanzo (chick pea)		1,00	0,35	0,4
Habas – Fresco	0,5	1,15 ²	1,10	0,8
– Seco/Semilla	0,5	1,15 ²	0,30	0,8
Garbanzo hindú	0,4	1,15	0,35	0,8
Caupís (cowpeas)		1,05	0,60-0,35 ⁶	0,4
Maní		1,15	0,60	0,4
Lentejas		1,10	0,30	0,5
Guisantes o arveja – Frescos	0,5	1,15 ²	1,10	0,5
– Secos/Semilla		1,15	0,30	0,5
Soya		1,15	0,50	0,5-1,0
f. Hortalizas perennes (con letargo invernal y suelo inicialmente desnudo o con mantillo)	0,5	1,00	0,80	
Alcachofa	0,5	1,00	0,95	0,7
Espárragos	0,5	0,95 ⁷	0,30	0,2-0,8
Menta	0,60	1,15	1,10	0,6-0,8
Fresas	0,40	0,85	0,75	0,2

Fuente: FAO (2006).

4.9.2. Cálculo de láminas de riego

Zegarra (2019), menciona que es la cantidad de agua que una planta necesita para su desarrollo y producción, el cual cambia según los factores climáticos es expresado en mm o m³/ha, Para resolver las láminas de riego se tiene que resolver los siguientes datos.

- **Capacidad de campo (CC)**

Jaramillo (2002), indica que, es el contenido de humedad en el suelo después de dejar drenar el suelo saturado durante 48 a 71 horas, después de un riego o una lluvia. Ladrón de

Guevara (2021), para determinar la capacidad de campo se utiliza la fórmula de Peele, método de la textura utilizando el contenido de arcilla, limo y arena.

$$CC = 0.48 Ac + 0.162 Li + 0.023 Ar + 2.62$$

Donde:

CC = Contenido de humedad

Ac = Contenido de arcilla en %

Li = Contenido de limo en %

Ar = Contenido de arena en %

- **Punto de Marchitez Permanente**

Vásquez et al. (2017). El punto de marchitez permanente se refiere a la cantidad de agua en el suelo en la que las plantas comienzan a mostrar signos de estrés hídrico, tales como marchitamiento, caída de hojas, y un desarrollo o fructificación reducidos, debido a la lentitud en el flujo de agua desde el suelo hacia las raíces. Este estado energético, que generalmente corresponde a una tensión de 15 bares, puede variar dependiendo del tipo de cultivo y las condiciones específicas del suelo.

Ladrón de Guevara (2021), menciona que para determinar el punto de marchitez permanente se utiliza la fórmula de Briggs.

$$PMP = 0.302 Ac + 0.102 Li + 0.0147 Ar$$

Donde:

PMP = Punto de marchitez permanente

Ar = Contenido de arcilla

Li = Contenido de limo

Ar = Contenido de arena

Tabla 3

Rango de capacidad de campo y punto de marchitez permanente según clase textural del suelo

Clase Textural	Capacidad de Campo (%)	Punto de Marchitez Permanente (%)
Arcilla	23-46	13-29
Franco arcillosa	18-23	9-10
Franca	12-18	4-11
Franco arenosa	8-13	4-6
Arena	5-7	1-3

Fuente: Olalla y Valero (1992), citados en Silva et al. (2015)

- **Densidad aparente**

López (2006), define como el peso del suelo seco en su fase sólida y gaseosa, esta entre 1 g/cc a 1.8 g/cc, por una unidad de volumen el cual es inalterado, se determina cuando se divide el peso del suelo seco sobre el volumen total.

Cisneros (2003), los valores de la densidad aparente dependen de las características del suelo, principalmente sobre el tipo de textura del suelo y el contenido de materia orgánica. Se consideran los siguientes valores:

Tabla 4

Rango de densidad aparente gr/cm³ según la textura del suelo

Textura	Densidad aparente gr/cm³
Arenoso	1.4 – 1.6
Franco	1.3 – 1.4
Arcillosos	1.1 – 1.3
Suelos orgánicos	0.7 – 1.1.

Fuente: Cisneros (2003).

- **Factor de agotamiento (f)**

FAO (2006), Es la máxima cantidad de agua expresado en % que puede perder un cultivo sin ingresar al estrés hídrico y sin disminuir la producción, el factor de agotamiento de la fresa es de 0.20.

- **Profundidad efectiva de raíz (z)**

FAO (2006), es el espacio en el que la raíz de una planta puede llegar a introducirse en el suelo buscando nutrientes y agua, la profundidad efectiva (z) de la fresa es de 0.20 –0.30 cm.

Lamina neta

Zegarra, (2019), define a la lámina neta como el volumen de agua aplicado en el suelo por cada riego, su unidad de medida esta expresado en mm de altura de agua aplicada.

Lamina neta inicial

Baca et al. (2010), Indican que es la cantidad de agua que se aplica inicialmente al suelo para el primer riego, con la finalidad de humedecer adecuadamente el suelo, para su cálculo se debe tener en consideración la profundidad efectiva al 90 % de la raíz

Pizarro (1996); menciona la siguiente fórmula para hallar la lámina neta.

$$Ln_{ini} = \left(\frac{CC - PMP}{10} \right) * Da * z$$

Donde:

Ln_{ini} = Lamina neta (mm/ día)

CC = Capacidad de campo (%)

PMP = Punto de marchitez permanente (%)

Da = Densidad aparente (%)

Z = Profundidad de raíz (cm)

Lamina neta final

Revelo (2019), define como la cantidad de agua que se encuentra disponible el cual puede perder el cultivo, sin afectar el desarrollo y producción del cultivo,

$$Ln_{final} = \left(\frac{CC - PMP}{10} \right) * Da * z * f$$

Donde:

Ln_{final} = Lamina neta (mm/ día)

CC = Capacidad de campo (%)

PMP = Punto de marchitez permanente (%)

Da = Densidad aparente (%)

Z = Profundidad de raíz (cm)

F = Factor de secamiento

Necesidades netas

Baca et al. (2010), describe como la cantidad de agua que necesitan las plantas en su sistema radicular con el fin de retribuir sus necesidades hídricas del cultivo, considerando la evapotranspiración del cultivo ETc y la precipitación.

La fórmula para hallar las necesidades netas es la siguiente:

$$Nn = ETc - Pe$$

Donde:

Nn = Necesidades netas

ETc = Evapotranspiración del cultivo

Pe = Precipitación efectiva

Eficiencia de aplicación

MINAGRI (2015), es la cantidad de agua que es aprovechada por las plantas es decir el agua que llega al suelo después del riego versus la cantidad de agua que es proporcionada en la aplicación del sistema del riego, conociendo cuanto del agua suministrada mediante el sistema de riego es aprovechada efectivamente por las plantas y cuanto de agua se pierde durante la aplicación del riego. Baca et al. (2010), indican la eficiencia de aplicación varía según el sistema de riego utilizado, para riego por surcos (40% - 85 %), riego por aspersión (50% - 90%) y riego por goteo: (90% - 95%)

Necesidades totales

Fernández (2010) se citó en Revelo (2019), menciona que se refiere a la cantidad real de agua total necesario para la planta, considerando también la escorrentía e infiltración del agua en el suelo, se obtiene teniendo en cuenta la eficiencia de riego y las necesidades netas, para el riego localizado por goteo, la eficiencia de riego (ef) es de 95% estos datos nos permiten ajustar el cálculo de las necesidades totales de riego, considerando las perdidas. Para conocer las necesidades totales se aplica la siguiente formula

$$Nt = \frac{Nn}{ef}$$

Donde:

Nn : Necesidades netas

Ef : eficiencia del riego

Coefficiente de Uniformidad de riego (cu)

Monge (2018), menciona que el coeficiente de uniformidad es una medida que evalúa la distribución homogénea del agua, si el porcentaje de uniformidad es alta quiere decir que el agua se distribuye de manera homogénea entre las plantas, si la uniformidad es baja algunas áreas podrían sufrir déficit de agua.

Mora et al. (2018), detalla que el coeficiente de uniformidad, se establece seleccionando 16 emisores de goteo de una superficie, los cuales deben estar elegidos de manera que provengan del primer tercio, segundo tercio y la sección final del área, el resultado del Cu se lee según la tabla 7 y se resuelve con la siguiente formula:

$$C.U = \frac{q^{25}}{Qa} * 100$$

Donde:

C.U: Coeficiente de Uniformidad

q²⁵: Caudal promedio solo del 25 % que conforman un caudal bajo (l/h).

Qa: Caudal promedio de los 16 emisores evaluados (l/h).

4.9.3. Otros indicadores de riego

Tiempo de riego

Fernández et al. (2010), definen al tiempo de riego como el intervalo entre los riegos, quiere decir que es el tiempo que paso entre la aplicación de un riego y el siguiente. Por ello el tiempo de riego se realiza según los cálculos y las necesidades netas y necesidades brutas.

Briceño et al. (2012), indica que es el intervalo de tiempo en la que una planta debe recibir agua, depende de la dosis del riego.

$$Tr = \frac{Nt * F}{P}$$

Donde:

Tr = Tiempo del riego en horas

Nt = Necesidades totales (mm/día)

F = Frecuencia de riego

P = precipitación horaria mm/hora

Precipitación horaria (PH)

Briceño et al. (2012), señala que es la lámina de agua que se debe aplicar mm/h, es la cantidad de agua que se distribuye por los goteros, se halla con la siguiente formula:

$$PH = \frac{Q}{Ee * El}$$

Donde:

PH = Precipitación horaria de los goteros

Ee = Distanciamiento entre emisores

El = Espaciamiento entre laterales

Frecuencia del riego

Fernández et al. (2010), es la cantidad de veces y en un tiempo determinado en el cual se riega un cultivo es decir cada cuantos días el cultivo recibe agua.

4.10. Sustrato

Pastor (2000), define al sustrato como a un medio natural diferente al suelo pueden ser sintéticos, minerales u orgánicos y que permite el desarrollo de las raíces de las plantas al proporcionarles los nutrientes necesarios. Por su parte, Ministerio de Agroindustria de la Provincia de Buenos Aires & Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria [INTA]. (2018), señala que el sustrato es una mezcla de materiales orgánicos, inorgánicos o sólidos, que constituyen un espacio adecuado para el desarrollo del sistema radicular de la planta, además de favorecer una buena retención de agua, drenaje y aireación en el suelo. Gonzáles (2013), recomienda que el sustrato este compuesto por algún abono orgánico el cual va aportar microorganismos al suelo y a aumentar la carga de antagonistas a los hongos patógenos.

4.10.1. Propiedades físicas del sustrato

Baixauli et al. (2002), citado por Cruz et al. (2012) y Martínez & Roca. (2011), mencionan las siguientes propiedades:

- ✓ **Espacio poroso total:** Cantidad de espacio vacío importante para muchas aplicaciones, como la retención de agua y nutrientes en suelos para plantas, y la filtración el espacio poroso debe ser >85%.
- ✓ **Capacidad de retención del agua:** Debe presentar alta capacidad de retención de agua (>25%), esta referido a la cantidad de agua que un sustrato puede retener después de haber regado.
- ✓ **Densidad aparente:** Se refiere a la relación entre el peso del material seco (sustrato) y el volumen que ocupa, el rango recomendado para la densidad aparente puede variar de

0.5 a 0.75 gr/cm³, aunque este valor puede variar dependiendo de la compactación y la consistencia del sustrato.

- ✓ **Densidad real:** Se refiere a la masa del sustrato por unidad de volumen, incluyendo el espacio poroso presente en el sustrato, el rango de la densidad real puede variar de 1.45 a 2.65 gr/cm³.

4.10.2. Propiedades químicas del sustrato

Serrano (2004), citado por Hernández (2012) y Martínez & Roca. (2011), mencionan a las siguientes propiedades químicas:

- ✓ **Conductividad eléctrica:** Indica el contenido de sales en el sustrato expresado en dS/m. El rango recomendado para la conductividad eléctrica en sustratos es de 0.7 a 2.0 dS/m.
- ✓ **Capacidad de intercambio catiónico:** Se refiere a la cantidad de cationes absorbidos por unidad de peso del material utilizado como sustrato, la capacidad de intercambio catiónico debe ser mayor a 20 meq/100 g⁻¹.
- ✓ **Potencial de Hidrogeno:** Es el logaritmo negativo de la concentración de iones hidrogeno (H⁺) en una solución, tiene una influencia significativa en la disponibilidad de los nutrientes, la capacidad de intercambio catiónico y la actividad biológica dentro del sustrato, el pH debe estar entre 5.2 a 6.4.

4.10.3. Propiedades biológicas del sustrato

Burés, (2002), Se refiere a la presencia de materia orgánica que pueden degradarse debido a reacciones químicas o a la acción de microorganismos. La materia orgánica puede albergar microorganismos patógenos o fúngicos que funcionan como simbioses con actividad enzimática y regulación del crecimiento.

4.10.4. Sustratos orgánicos en fresa

Cascarilla de arroz

Medina-Bolívar et al. (2016), define a la cascarilla de arroz como un sustrato orgánico y presenta una baja tasa de descomposición por su alto contenido de sílice, dentro de sus características físicas presenta elevada porosidad y aireación. Quintero et al. (2011), citado por Flores (2018), la cascarilla de arroz puede ser utilizado de manera directa o después de un proceso de descomposición, presenta un porcentaje de porosidad alta, poca capacidad de retención de agua y pH neutro.

Estiércol de cuy

Barreros (2018), indica que es un abono orgánico que contiene nutrientes esenciales para las plantas, este tipo de estiércol destaca por no generar malos olores, no atraer insectos. El estiércol contiene en promedio 1.5 % de nitrógeno, 0.7 % de fósforo y 1.7 % de potasio, y contribuye a mejorar las propiedades biológicas, físicas y químicas del suelo, se recomienda su aplicación cuando el estiércol este en estado de descomposición.

Estiércol de ovino

Tortosa, et al. (2012). Son una excelente fuente de materia orgánica, y se emplean como abono debido a su contenido significativo de nutrientes, tales como nitrógeno (2.54 %), fosforo (1.19 %), potasio (2.83 %), los cuales son fundamentales para mejorar la fertilidad y la estructura del suelo. Asimismo, su aplicación contribuye al incremento de la actividad biológica y la capacidad del suelo para retener agua.

4.10.5. Sustratos inorgánicos

Arena

Mora (2011), Señala que es un sustrato silicio el cual presenta una composición variable según la roca original tiene las características de tener retención del agua con un buen drenaje

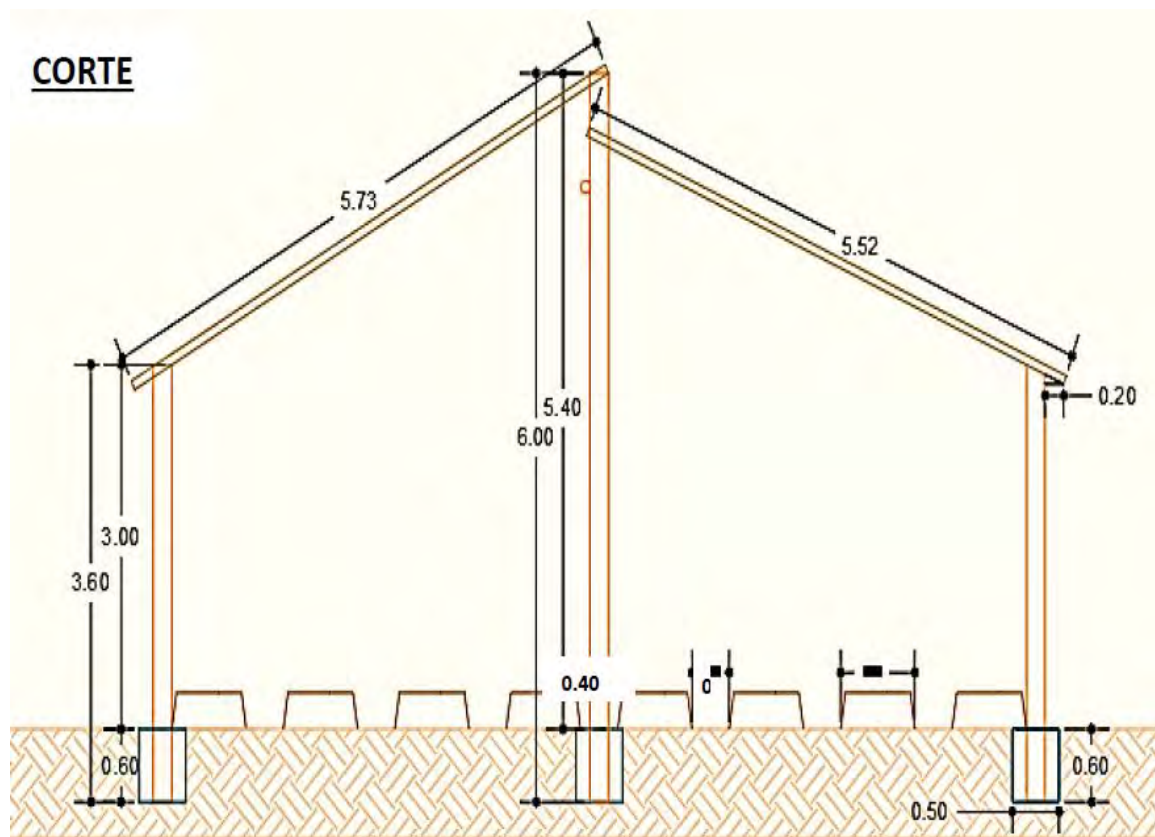
con un espacio poroso menor a 50 %, sus partículas son en promedio de 5 mm, es un sustrato inerte con gran capacidad de intercambio catiónico.

4.11. Invernadero

Alvarado & Urrutia (2003), define al invernadero como una estructura cerrada que puede ser de madera o metal, cubierta de plástico transparente con la finalidad que ingrese luz solar para que las plantas realicen la fotosíntesis, también regulan el ambiente interno favoreciendo el crecimiento y desarrollo de las plantas. Estrada (2012), afirma que un invernadero es una estructura cuya cubierta está hecha de un material transparente que permite el paso de la luz solar, facilitando la acumulación de calor durante el día y su liberación durante la noche, cuando las temperaturas disminuyen notablemente.

Figura 7

Croquis para la construcción de un invernadero



Fuente: Elaboración propia (2022).

V. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

5.1. Tipo y nivel de investigación

La investigación es de tipo explicativo, por que busca determinar la relación causal entre las frecuencias de riego localizado por goteo y los tipos de sustrato en el cultivo de la fresa. Nivel aplicativo, por que busca resolver un problema relacionado con las frecuencias de riego y el sustrato.

5.2. Ubicación

5.2.1. Ubicación espacial del experimento

Ubicación política

Región	:Cusco
Provincia	:Cusco
Distrito	:San Jerónimo
Localidad	:Centro Agronómico K'ayra
Potrero	:C2

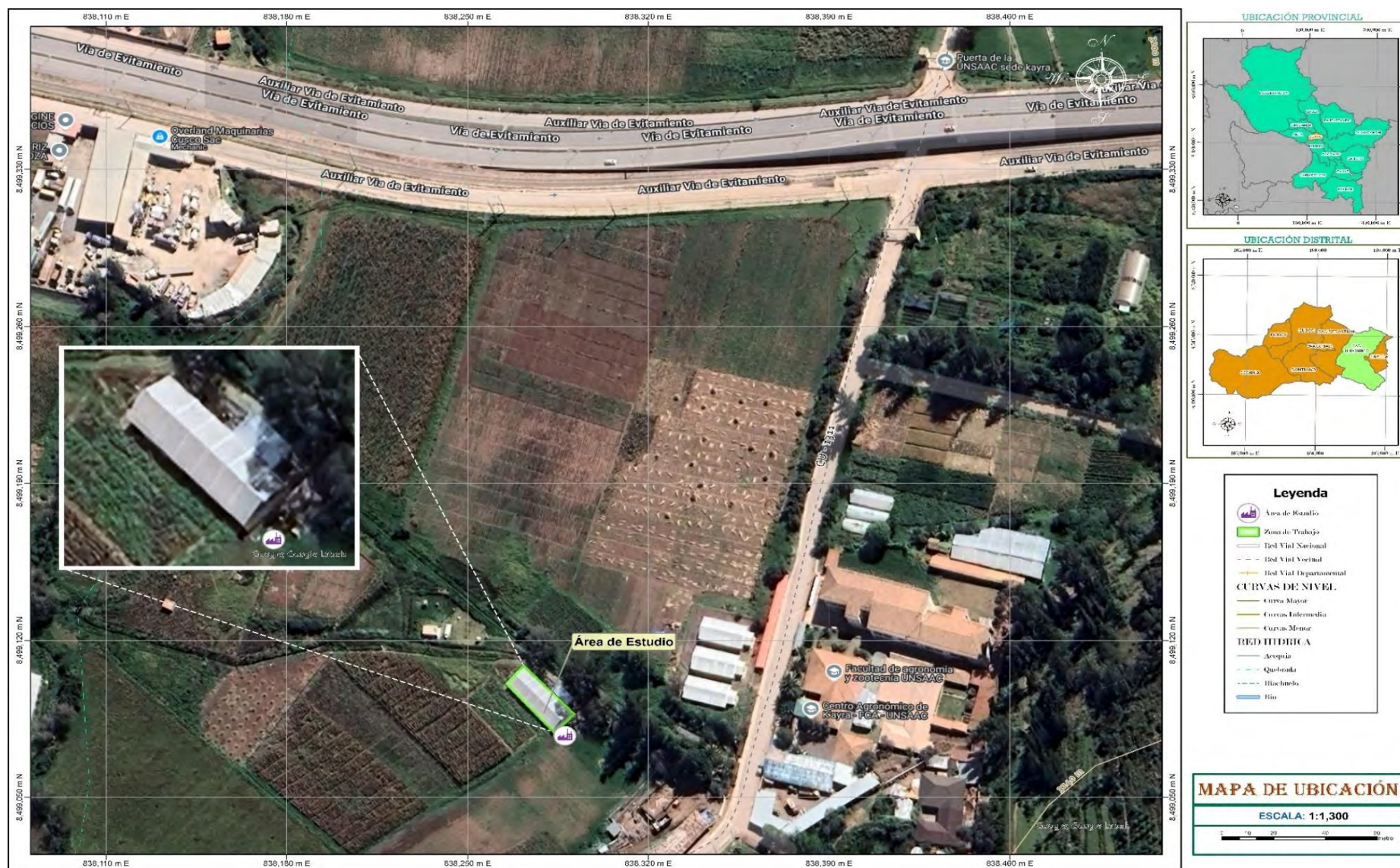
Ubicación geográfica

Altitud	:3238 m
Latitud	:13°33'24.9" S
Longitud	:71°52'29.8" W

Ubicación hidrográfica

Cuenca	:Vilcanota
Sub cuenca	:Huatanay
Microcuenca	: Huanacaure

Ubicación política del Distrito San Jerónimo



Ubicación ecológica

Holdridge (1967), de acuerdo con la clasificación de zonas de vida el Centro Agronómico K'ayra se ubica en la categoría de Bosque Húmedo Montano, correspondiente a una zona templada fría esta determinación se establece considerando una temperatura media anual de 12.2 °C y una precipitación promedio de 680.20 mm anual. La combinación de estos factores junto con la relación de evapotranspiración potencial permite clasificar a K'ayra dentro de dicha zona de vida en el triángulo de Holdridge.

5.2.2. Ubicación temporal

El trabajo de investigación tuvo una duración de 9 meses con 20 días, se inició con la construcción del invernadero que fue del 20 al 27 de noviembre del 2022, seguido por la preparación de terreno, elevación, nivelado de camellones e instalación del riego estas actividades se realizaron desde el 28 de noviembre del 2022 hasta el 19 de diciembre del 2022, el trasplante se realizó el 23 de diciembre dando inicio al desarrollo y crecimiento del cultivo de la fresa, la cosecha y las evaluaciones iniciaron el 12 de junio del 2023 y finalizo el 09 de setiembre del 2023.

5.3. Materiales y métodos

5.3.1. Material biológico

- 500 esquejes de fresa variedad Sabrina

5.3.2. Insumos agrícolas

- Tierra negra 3m³
- Cascarilla de arroz 4 sacos
- Arena fina 2m³
- Guano de ovino 5 sacos
- Enraizador Root-Hor de 250 ml

- Acaricida agrícola Acare 1.8 EC de 250 ml
- Insecticida acaricida Galil 300 SC de 250 ml
- Acaricida agrícola Grimper 500 SC de 250 ml
- Adherente agrícola Triple A de 250 ml
- Aceite vegetal agrícola de 1 l
- Fungicida agrícola Ridomil 250 gr
- Fungicida agrícola Phyton 27 de 250 ml
- Insecticida acaricida Vertimec 250 ml

5.3.3. *Materiales de campo*

Herramientas

- | | |
|-------------------|-----------------|
| • Pico | • Nivel de mano |
| • Pala | • Alicate |
| • Barreta | • Rafia |
| • Martillo | • Rastrillo |
| • Carretilla | • Yeso |
| • Wincha | • Jabas o balde |
| • Tijera de podar | |

5.3.4. *Equipos*

- Mochila de pulverización de 15 l
- Balanza analítica
- Higrómetro digital “HTC – 1”
- Tanque clase A
- Vernier digital

5.3.5. *Materiales para el mulching*

- Plumón indeleble
- Plástico mulch 150m x 90 m
- Tijera
- Instrumento para el perforado del plástico mulch

5.3.6. *Materiales para el sistema de riego*

Accesorios el arco de riego

- Manómetro de glicerina 6bar
- Filtro mesh 120
- Tubería de 1"
- Codo de 90° de 1"
- Válvula de aire 1"
- Válvula de PVC con rosca 1"
- Tee PVC 1"

Accesorios de riego para la instalación en camellones en el invernadero

- | | |
|-----------------------------------|-------------------------------|
| • Válvula principal 25 mm 1 und | • Tee P.E 16 mm 18 und |
| • Válvula ramal de 16 mm 18 und | • Tee P.E 25 mm 1 und |
| • Cinta de goteo cada 20 cm x 85m | • Codos P.E 16 mm 36 und |
| • Manguera P.E 25 mm x 35m | • Conector inicial 1 und |
| • Manguera P.E 16 mm x 25m | • Unión cinta manguera 36 und |
| | • Tapón final 16 mm 36 und |
| | • Pegamento para PVC |

5.1. Método

5.1.1. Diseño experimental

Para el trabajo de investigación se utilizó el Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA); con arreglo factorial de 2 factores (3 X 2); (tres frecuencias de riego en dos sustratos en una variedad de fresa) con 6 tratamientos y 3 repeticiones siendo un total de 18 unidades experimentales.

Tabla 5

Distribución de los tratamientos al azar

BLOQUES	TRATAMIENTOS					
	1	2	3	4	5	6
I	T6 a3b2	T2 a1b2	T3 a2b1	T1 a1b1	T4 a2b2	T5 a3b1
II	T4 a2b2	T6 a3b2	T5 a3b1	T3 a2b1	T2 a1b2	T1 a1b1
III	T1 a1b1	T3 a2b1	T5 a3b1	T2 a1b2	T4 a2b2	T6 a3b2

5.1.2. Factores de estudio

Factor A

- a1 = frecuencia de riego cada 2 días
- a2 = Frecuencia de riego cada 3 días
- a3 = Frecuencia de riego cada 4 días

Factor B

- b1 = tierra agrícola (25%) + tierra negra (20%) + arena (35%) + guano de cuy (20%)
- b2 = tierra agrícola (25%) + tierra negra (20%) + cascarilla de arroz (35%) + guano de ovino (20%)

5.2. Características del invernadero

El área del invernadero es de 26 m de largo y 10 m de ancho, con un área total de 260 m², para el presente trabajo de investigación se utilizó un área de 120.75 m².

Dimensiones del área utilizada

Largo	: 24.15 m
Ancho	: 5 m
Área total	: 120.75 m ²

Dimensiones de un bloque

Número de bloques	: 3
Largo del bloque	: 7.05 m
Ancho del bloque	: 4.5 m
Área total de cada bloque:	31.7 m ²

Dimensiones de las parcelas

Número de parcelas	: 18
Largo	: 4.5 m
Ancho	: 0.80 m
Distancia entre parcelas	: 0.45 m
Área neta	: 1.95 m ²
Área total de una parcela:	3.6 m ²

Calles

N° de calles centrales	: 2
Ancho de calle central	: 1 m
N° de calles laterales	: 2
Ancho de calle lateral:	0.5 m

Distanciamientos del trasplante

Entre plantas : 0.30 m

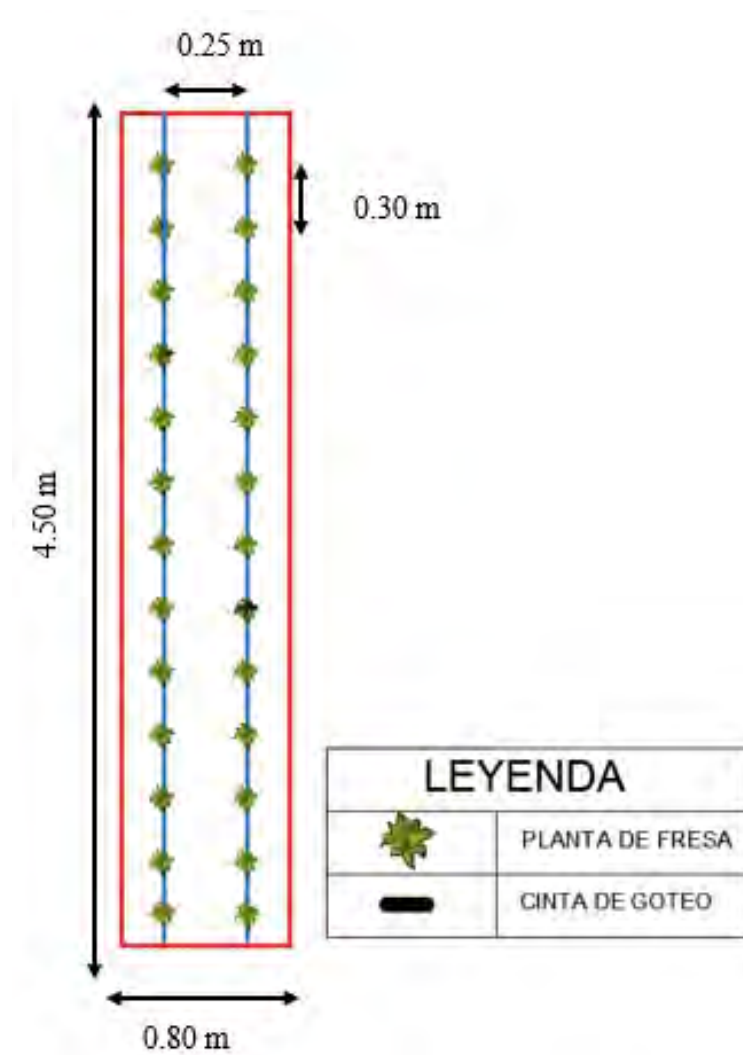
Entre hileras : 0.25

N° total de plantas : 468

5.2.1. Croquis de la unidad experimental

Figura 8

Unidad experimental (camellón)

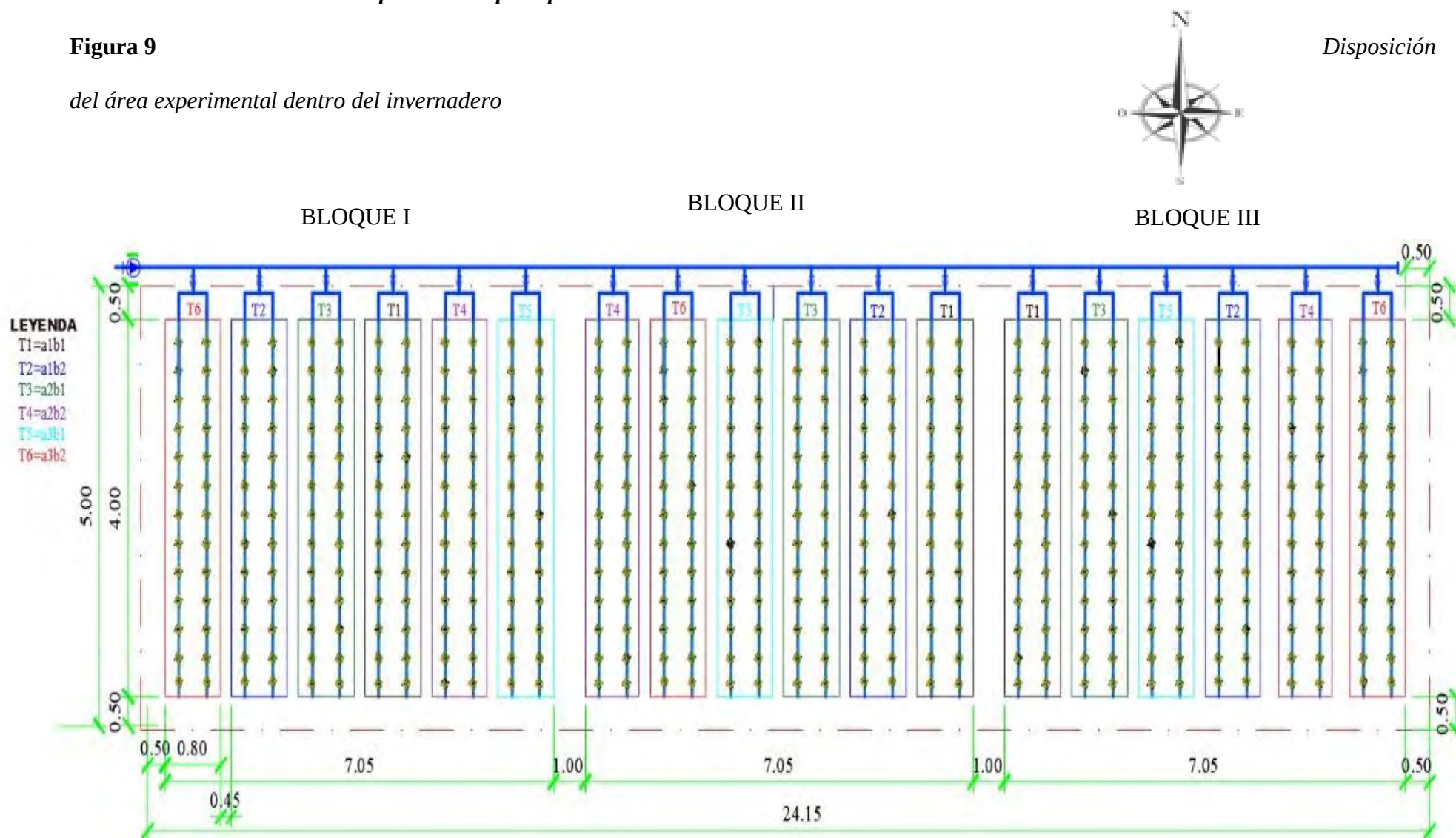


Fuente: Elaboración propia.

5.2.2. Croquis del campo experimental dentro del invernadero

Figura 9

del área experimental dentro del invernadero



5.2.1. Análisis de sustrato

La muestra de los sustratos para el análisis de suelo, se realizó de 1 kg de cada sustrato, previamente mezclado de forma homogénea. El análisis se realizó en la Unidad de Prestación de Servicio de Análisis Químico Departamento Académico de Química, de la Facultad de Ciencias Químicas, físicas y Matemáticas de San Antonio Abad del Cusco, con la finalidad de determinar la caracterización y fertilidad del suelo, los resultados obtenidos se emplearon en la elaboración de planilla de riego.

Tabla 6

Resultados de análisis del sustrato 1: tierra agrícola (25%) + tierra negra (20%) + arena (35%) + guano de cuy (20%)

	Componente	Resultados
ANALISIS DE FERTILIDAD	Materia orgánica	5.48 %
	Nitrógeno	0.22 %
	Fosforo	1000 ppm
	Potasio	4800 ppm %
	C. E	1.67 dS/m
	pH	6.13
ANALISIS DE CARACTERIZACION MECANICA	Arena	68 %
	Limo	29 %
	Arcilla	3 %
	Tipo de suelo	Franco arenoso
	C.I.C	22.00 meq/100g
ANALISIS FISICO	HE	17.43 %
	C.C	17.90 %
	Da	1.47 gr/cm ³
	Dr	2.63 g/cc
	P.M. P	4.84 %
	Porosidad	44.17%

Fuente: Elaborado en base a los resultados del análisis del sustrato.

Interpretación de los resultados del análisis del sustrato

El sustrato tiene un contenido adecuado de materia orgánica (5.48%), los niveles de nitrógeno (0.22%) y potasio (0.48%) son aceptables, aunque el fosforo (0.10%) es bajo, el pH (6.13) es ideal para la fresa, la textura es franco arenoso (68% de arena), que permite un buen drenaje,

la densidad aparente (1.47 g/cm³) y la porosidad (44.17%) aseguran una buena estructura para las raíces. La capacidad de campo (17.90%) y el punto de marchitez permanente (4.84%) garantizan agua disponible para el cultivo.

Tabla 7

Resultados de análisis del sustrato 2: tierra agrícola (25%) + tierra negra (20%) + cascarilla de arroz (35%) + guano de ovino (20%)

	Componente	Resultados
ANALISIS DE FERTILIDAD	Materia orgánica	5.12 %
	Nitrógeno	0.35 %
	Fosforo	800 ppm
	Potasio	4100 ppm
	C. E	0.86 dS/m
	pH	5.26
ANALISIS DE CARACTERIZACION MECÁNICA	Arena	59 %
	Limo	34%
	Arcilla	7%
	Tipo de suelo	Franco arenoso
	C.I.C	28.00 meq/100g
ANALISIS FÍSICO	HE	20.16 %
	C.C	20.01 %
	Da	1.26 gr/cm ³
	Dr	2.52 g/cc
	P.M. P	6.43 %
	Porosidad	50.00 %

Fuente: Elaborado en base a los resultados del análisis del sustrato

Interpretación del análisis del sustrato

El sustrato es adecuado para el cultivo de fresa debido a su buena aireación y drenaje, el tipo de suelo es franco arenoso. La materia orgánica (5.12%) es suficiente, pero los niveles de nitrógeno (0.35%) y fósforo (0.08%) son bajos, por lo que se recomienda fertilizar. El pH (5.26) es ligeramente ácido, ideal para fresa. La porosidad (50%) son adecuadas, asegurando un buen equilibrio entre retención de agua y aireación. La capacidad de campo (20.01 %) y el punto de marchitez permanente (6,43 %) garantizan agua disponible para el cultivo.

5.3. Cálculos para la planilla de riego

Para el cálculo de la planilla de riego, fue necesario conocer los siguientes parámetros:

5.3.1. Humedad relativa

La lectura de la humedad relativa se realizó 3 veces al día a las 8: 00 am, 01: 00 pm y 5:00 pm con un higrómetro digital el cual fue instalado dentro del invernadero.

Para hallar la HR° media, se aplicó la siguiente formula:

$$HR_{media} = \frac{HR1 + HR2 + HR3}{3}$$

Para el 23 de diciembre del 2022, se registró los siguientes datos 50 %; 30%; 45%, aplicando la formula se tiene:

$$HR_{media} = \frac{50 \% + 30\% + 45 \%}{3}$$

$$HR_{media} = \frac{115 \%}{3}$$

$$HR_{media} = 41.60 \%$$

5.3.2. Cálculo de evapotranspiración de referencia ETo

Para el cálculo de evapotranspiración de referencia se realizó con el método del tanque evaporímetro clase A, para saber la evaporación mm/día, por ello el tanque clase A se ubicó dentro del invernadero, la lectura se realizó diariamente a las 9 am, también se necesitaron datos de coeficiente del tanque evaporímetro (Kp), se tomó los datos de la figura N° 11, tomando en cuenta el caso B que consiste en la ubicación del tanque clase A, sobre suelo desnudo y rodeado de un cultivo; para hallar la ETo se utilizó la siguiente formula, FAO 56 (2006).

$$ET_o = K_p * E_{pan}$$

$$ET_o = 0.7 * 2.15$$

$$ET_o = 1.51 \text{ mm}$$

Para el 23 de diciembre del 2022, se tuvo una evapotranspiración de referencia de 1.51 mm/día.

Figura 10

Coeficiente del tanque evaporímetro para determinación de K_p , Caso B

Tanque Clase A	HR media	Caso A: Tanque situado en una superficie cultivada			Caso B: Tanque situado en un suelo desnudo		
		baja	media	alta	baja	media	alta
		< 40	40-70	> 70	< 40	40-70	> 70
Velocidad del viento (m s ⁻¹)	Distancia del cultivo a barlovento (m)	Distancia del barbecho a barlovento (m)			Distancia del barbecho a barlovento (m)		
Baja < 2	1	,55	,65	,75	1	,7	,85
	10	,65	,75	,85	10	,6	,8
	100	,7	,8	,85	100	,55	,75
	1 000	,75	,85	,85	1 000	,5	,7
Moderada 2-5	1	,5	,6	,65	1	,65	,8
	10	,6	,7	,75	10	,55	,7
	100	,65	,75	,8	100	,5	,65
	1 000	,7	,8	,8	1 000	,45	,6
Alta 5-8	1	,45	,5	,6	1	,6	,7
	10	,55	,6	,65	10	,5	,65
	100	,6	,65	,7	100	,45	,6
	1 000	,65	,7	,75	1 000	,4	,55
Muy alta > 8	1	,4	,45	,5	1	,5	,65
	10	,45	,55	,6	10	,45	,55
	100	,5	,6	,65	100	,4	,5
	1 000	,55	,6	,65	1 000	,35	,45

Fuente: FAO (2006)

5.3.3. Cálculo de evapotranspiración de cultivo ET_c

Para la evapotranspiración del cultivo ET_c , se tomó los resultados de ET_0 y el K_c del cultivo de la fresa, según la FAO, (2006) para el cultivo de fresa se tienen los siguientes valores: K_c inicial: 0.40, K_c mediados: 0.85 y K_c final: 0.75.

Tabla 8

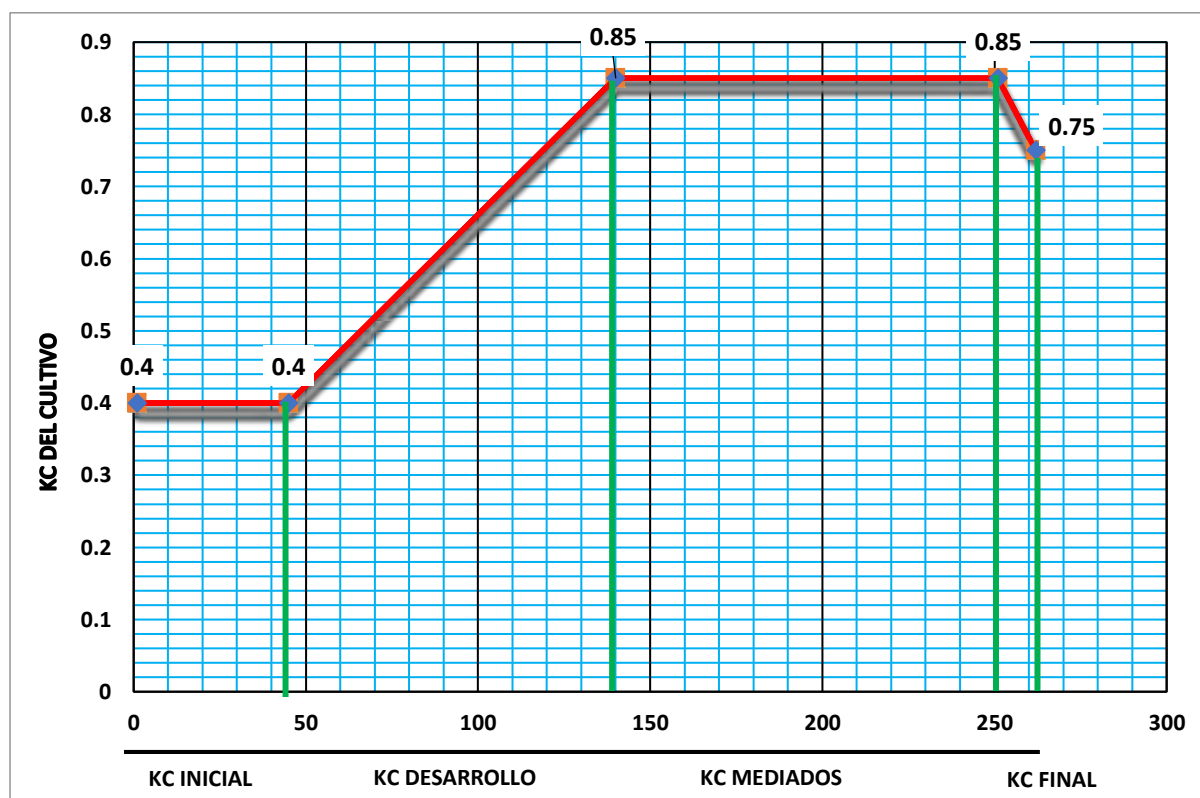
Coefficiente del cultivo con sus etapas de desarrollo

Fases del cultivo		Valor de Kc	Días
Etapa inicial	Trasplante	0.4	45
Etapa de desarrollo	crecimiento vegetativo		95
Etapa mediados de desarrollo	floración y fructificación	0.85	112
Etapa final	madurez y cosecha	0.75	11

Fuente: Adaptado de FAO (2006).

Figura 11

Kc del cultivo de la fresa



Para hallar la evapotranspiración del cultivo ET_C ; se aplicó la siguiente formula

$$ET_C = ET_o * Kc$$

$$ET_C = 1.51 * 0.40$$

$$ET_C = 0.60 \text{ mm}$$

Para el 23 de diciembre del 2022 se tiene como resultado de la evapotranspiración de cultivo 0.49 mm/día.

5.3.4. Cálculo de las láminas netas

Para el cálculo de las láminas es necesario conocer los siguientes datos del análisis del sustrato:

Tabla 9

Datos del análisis de los sustratos para la planilla de riego

DATOS	S1 = tierra agrícola + tierra negra + arena + guano de cuy	S2 = tierra agrícola + tierra negra + cascarilla de arroz + guano de ovino
Capacidad de campo	17.90 %	20.01 %
Punto de marchitez permanente	4.84 %	6.43 %
Densidad aparente	1.47 gr/cm ³	1.26 gr/cm ³
Profundidad efectiva		25 cm
Factor de secamiento		0.2

Fuente: Adaptado de los resultados del análisis del sustrato.

Lamina neta inicial

Para el cálculo se tomó en cuenta los resultados del análisis del sustrato, se necesitó los datos de C.C, P.M.P, Da y profundidad de raíz (z).

Para sustrato 1: tierra agrícola + tierra negra + arena + guano de cuy

$$Ln_{ini} = \left(\frac{CC - PMP}{10} \right) * Da * z$$

$$Ln_{ini} = \left(\frac{17.90 \% - 4.84 \%}{10} \right) * 1.47 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3} * 25\text{cm}$$

$$Ln_{ini} = 48 \text{ mm}$$

Para el sustrato 1, se regó una lámina neta inicial de 48 mm de agua a una profundidad de 25 cm.

Para Sustrato 2: tierra agrícola + tierra negra + cascarilla de arroz + guano de ovino

$$Ln_{ini} = \left(\frac{CC - PMP}{10} \right) * Da * z$$

$$Ln_{ini} = \left(\frac{20.01 \% - 6.43 \%}{10} \right) * 1.26 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3} * 25 \text{cm}$$

$$Ln_{ini} = 42.8 \text{mm}$$

Para el sustrato 2, se regó una lámina neta inicial de 42.8 mm de agua a una profundidad de 25 cm.

Lamina neta final

Se calculó con los mismos datos utilizados en la lámina neta inicial más el factor de secamiento que es la cantidad máxima de agua que puede perder un cultivo sin afectar su desarrollo y producción.

Para sustrato 1: tierra agrícola + tierra negra + arena + guano de cuy

$$Ln_{final} = \left(\frac{CC - PMP}{10} \right) * Da * z * f$$

$$Ln_{final} = \left(\frac{17.90 \% - 4.84 \%}{10} \right) * 1.47 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3} * 25 * 0.2$$

$$Ln_{final} = 9.6 \text{ mm}$$

$$Ln_{final} = 48 \text{ mm} - 9.6 \text{ mm}$$

$$Ln_{final} = 38.4 \text{ mm}$$

El resultado es la diferencia de la lámina neta inicial y la lámina neta final considerando el factor de secamiento, en la cual se muestra que el cultivo puede perder como máximo 9.6 mm de agua antes de iniciar el siguiente riego, quedando una reserva de 38.4 mm.

Para Sustrato 2: tierra agrícola + tierra negra + cascarilla de arroz + guano de ovino

$$Ln_{final} = \left(\frac{CC - PMP}{10} \right) * Da * z * f$$

$$Ln_{final} = \left(\frac{20.01 \% - 6.43 \%}{10} \right) * 1.26 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3} * 25 * 0.2$$

$$Ln_{final} = 8.55 \text{ mm}$$

$$Ln_{final} = 42.8 \text{ mm} - 8.55 \text{ mm}$$

$$Ln_{final} = 34.25 \text{ mm}$$

El resultado es la diferencia de la lámina neta inicial y la lámina neta final considerando el factor de secamiento, en la cual se muestra que el cultivo puede perder como máximo 8.55 mm de agua antes de iniciar el siguiente riego, quedando una reserva de 34.25 mm.

Necesidades netas

Las necesidades netas son iguales al número de evaporación del cultivo, para el 23 de diciembre del 2022 la necesidad neta es de 0.60 mm/día.

$$Nn = ETc - Pp$$

$$Nn = 0.60 \text{ mm} - 0$$

$$Nn = 0.60 \text{ mm/día}$$

Necesidades totales

Es la necesidad neta sobre la eficiencia de riego, siendo la cantidad de agua que se debe restituir al cultivo, para el 23 de diciembre del 2022 la necesidad total fue 0.63 mm/día.

$$Nt = \frac{Nn}{ef}$$

$$Nt = \frac{0.60 \text{ mm}}{0.95 \%}$$

$$Nt = 0.63 \text{ mm/día}$$

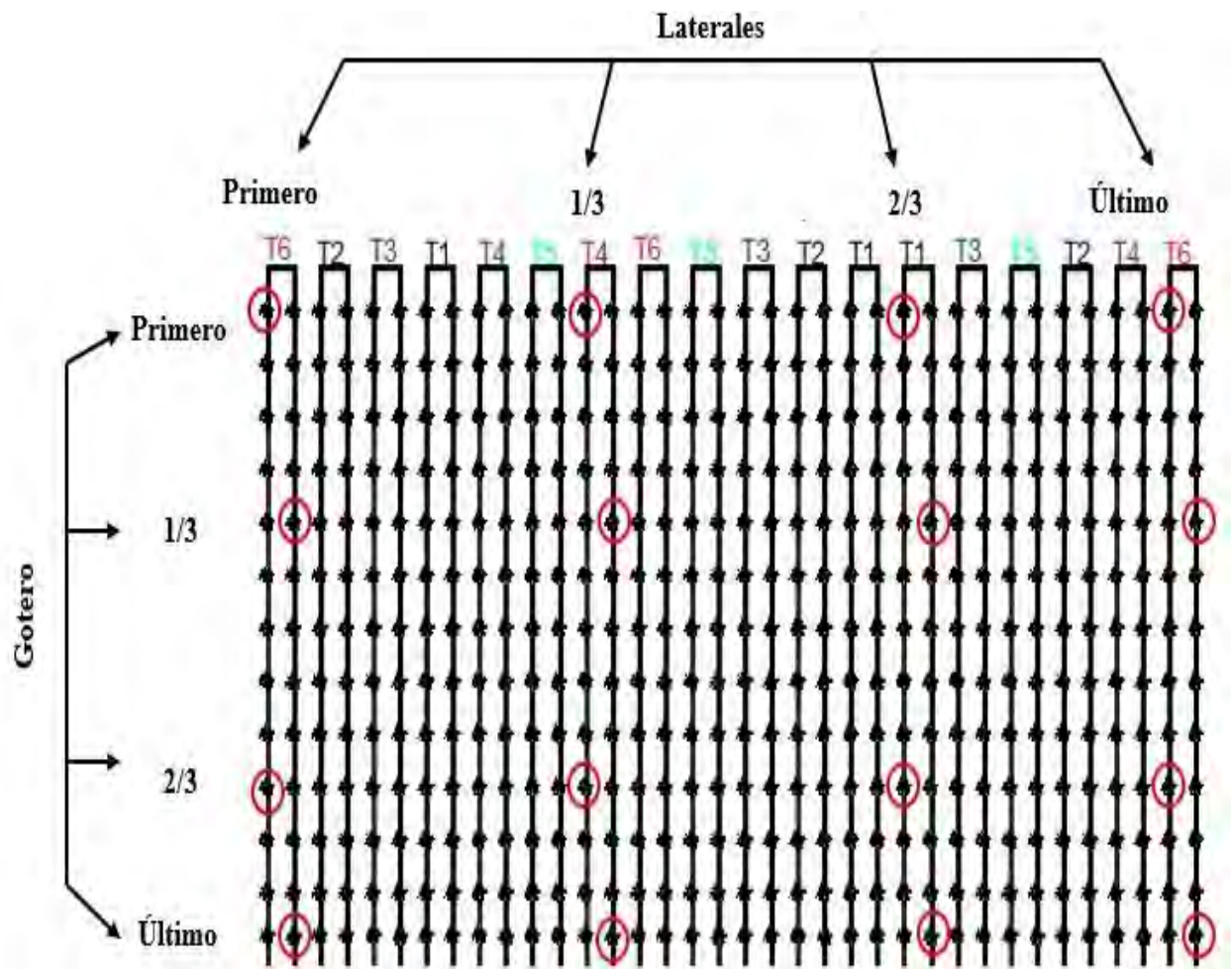
Cálculo de coeficiente de uniformidad

Para calcular el coeficiente de uniformidad, se identificaron las posiciones como se muestra en la figura 9, fueron 4 emisores por cada lateral siendo en total 16 emisores evaluadas.

La prueba de uniformidad se realizó el 22 de diciembre del 2022 antes del trasplante del cultivo, con 2 repeticiones cada, el tiempo de cada repetición fue de 3 minutos.

Figura 12

Esquema de la ubicación de los emisores



Fuente: Adaptado de Pizarro (1995).

El coeficiente de uniformidad se calculó de la siguiente manera:

$$C.U = \frac{q^{25}}{Qa} * 100$$

$$C.U = \frac{0.149}{0.162} * 100$$

$$C.U = 91.98 \%$$

Un coeficiente de uniformidad de 91.98%, significa que la distribución del agua esta funcionando eficientemente, es decir todas las plantas están recibiendo la misma cantidad de agua.

5.3.5. *Tiempo de riego*

Precipitación horaria

Para conocer el tiempo de riego primero se halló la precipitación horaria en función al caudal del emisor sobre la distancia entre emisores y laterales con la siguiente formula:

$$PH_{\left(\frac{mm}{h}\right)} = \frac{q_{emisor}}{Ee * El}$$

$$PH_{\left(\frac{mm}{h}\right)} = \frac{0.56 \text{ l/h}}{0.30 * 0.20}$$

$$PH_{\left(\frac{mm}{h}\right)} = 9.33 \text{ mm/h}$$

El resultado de la precipitación horaria fue de 9.33 mm/h; con este resultado se halló el tiempo de riego para cada frecuencia de riego.

Frecuencia de riego cada 2 días

Para hallar la frecuencia de riego se tomó en cuenta los datos de las necesidades netas del 09 y 10 de enero, sobre la precipitación horaria.

$$Tr = \frac{Nt}{Phr}$$

$$Tr = \frac{0.68 \text{ mm} + 0.85 \text{ mm}}{9.33 \text{ mm/h}}$$

$$Tr = 0.164 \frac{mm}{h} * 60 = 9.84 \text{ min}$$

Para el 11 de enero el tiempo de riego correspondiente es de 9.84 min, correspondiente a una frecuencia de riego de cada 2 días.

Frecuencia de riego cada 3 días

Para conocer el tiempo de riego se utilizaron las necesidades netas del 09, 10 y 11 de enero.

$$Tr = \frac{Nt}{Phr}$$

$$Tr = \frac{0.68 \text{ mm} + 0.85 \text{ mm} + 0.84 \text{ mm}}{9.33 \text{ mm/h}}$$

$$Tr = 0.254 \frac{\text{mm}}{\text{h}} * 60 = 15.24 \text{ min}$$

El tiempo de riego correspondiente a la frecuencia cada 3 días; es de 15.24 min para el 12 de enero.

Frecuencia de riego cada 4 días

Para hallar el tiempo de riego se utilizó las Nt de 09, 10,11 y 12 de enero.

$$Tr = \frac{Nt}{Phr}$$

$$Tr = \frac{0.68 \text{ mm} + 0.85 \text{ mm} + 0.84 \text{ mm} + 0.84 \text{ mm}}{9.33 \text{ mm/h}}$$

$$Tr = 0.344 \frac{\text{mm}}{\text{h}} * 60 = 20.64 \text{ min}$$

El tiempo de riego que se regó el 13 de enero fue de 20.64 min.

5.3.6. Planilla de riego

Figura 13

Planilla de riego para el sustrato 01

PLANILLA DE CALCULO DE MANEJO DE RIEGO																	
Provincia	Cusco				Ln Inicio (mm)			48	Cultivo :				Fresa			phr	
Distrito	San Jeronimo				Ln Final (mm)			38.4	Fecha de Trasplante :				23 de Diciembre			(mm/hr)	
Lugar	Kayra				Factor de secamiento			0.2	Area del Terreno :				120.75			9.33	
Sector	Potrero C-2				Eficiencia			95%	Responsable :				Deny M. Vera Fuentes				
								Sustrato 1:		Tierra agricola, tierra negra, guano de cuy, arena							
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
FECHA	N° DÍAS	V(m /s)	HR (%)	Kp	Evapo r. (mm)	Eto (mm)	Kc	Etc (mm)	Reposición de agua de riego			Consumo de agua		tiempo de riego (min) F2	tiempo de riego (min) F3	tiempo de riego (min) F4	
									Pp. (mm)	Nec. Netas (mm)	Nec. Totales (mm)	C.C.	Descenso tolerable				
23/12/2022	1	0	42	0.7	2.15	1.51	0.40	0.60	0.0	0.60	0.63	48.00	47.40				
24/12/2022	2	0	39	0.6	3.27	1.96	0.40	0.78	0.0	0.78	0.83	48.00	47.22	4.07	4.07	4.07	
25/12/2022	3	0	40	0.7	2.63	1.84	0.40	0.74	0.0	0.74	0.78	48.00	47.26	5.31	5.31	5.31	
26/12/2022	4	0	44	0.7	2.22	1.55	0.40	0.62	0.0	0.62	0.65	48.00	47.38	4.98	4.98	4.98	
27/12/2022	5	0	39	0.6	1.96	1.18	0.40	0.47	0.0	0.47	0.50	48.00	47.53	4.21	4.21	4.21	
28/12/2022	6	0	38	0.6	3.48	2.09	0.40	0.84	0.0	0.84	0.88	48.00	47.16	3.18	3.18	3.18	
29/12/2022	7	0	42	0.7	2.39	1.67	0.40	0.67	0.0	0.67	0.70	48.00	47.33	5.65	5.65	5.65	
30/12/2022	8	0	40	0.7	2.14	1.50	0.40	0.60	0.0	0.60	0.63	48.00	47.40	4.53	4.53	4.53	
31/12/2022	9	0	38	0.6	2.22	1.33	0.40	0.53	0.0	0.53	0.56	48.00	47.47	4.05	4.05	4.05	
01/01/2023	10	0	41	0.7	2.53	1.77	0.40	0.71	0.0	0.71	0.75	48.00	47.29	3.61	3.61	3.61	
02/01/2023	11	0	40	0.7	1.96	1.37	0.40	0.55	0.0	0.55	0.58	48.00	47.45	4.79	4.79	4.79	
03/01/2023	12	0	42	0.7	3.42	2.39	0.40	0.96	0.0	0.96	1.01	48.00	47.04	3.71	3.71	3.71	
04/01/2023	13	0	39	0.6	2.58	1.55	0.40	0.62	0.0	0.62	0.65	48.00	47.38	6.48	6.48	6.48	
05/01/2023	14	0	40	0.7	3.25	2.28	0.40	0.91	0.0	0.91	0.96	48.00	47.09	4.19	4.19	4.19	
06/01/2023	15	0	44	0.7	2.34	1.64	0.40	0.66	0.0	0.66	0.69	48.00	47.34	6.16	6.16	6.16	
07/01/2023	16	0	47	0.7	1.97	1.38	0.40	0.55	0.0	0.55	0.58	48.00	47.45	4.43	4.43	4.43	
08/01/2023	17	0	39	0.6	2.1	1.26	0.40	0.50	0.0	0.50	0.53	48.00	47.50	3.73	3.73	3.73	
09/01/2023	18	0	46	0.7	2.31	1.62	0.40	0.65	0.0	0.65	0.68	48.00	47.35	3.41	3.41	3.41	
10/01/2023	19	0	44	0.7	2.90	2.03	0.40	0.81	0.0	0.81	0.85	48.00	47.19				
11/01/2023	20	0	43	0.7	2.85	2.00	0.40	0.80	0.0	0.80	0.84	48.00	47.20	9.87			
12/01/2023	21	0	38	0.6	3.33	2.00	0.40	0.80	0.0	0.80	0.84	48.00	47.20		15.27		
13/01/2023	22	0	46	0.7	3.20	2.24	0.40	0.90	0.0	0.90	0.94	48.00	47.10	10.81		20.68	
14/01/2023	23	0	42	0.7	3.07	2.15	0.40	0.86	0.0	0.86	0.90	48.00	47.14				
15/01/2023	24	0	40	0.7	3.63	2.54	0.40	1.02	0.0	1.02	1.07	48.00	46.98	11.88	17.29		
16/01/2023	25	0	39	0.6	2.70	1.62	0.40	0.65	0.0	0.65	0.68	48.00	47.35				
17/01/2023	26	0	44	0.7	2.63	1.84	0.40	0.74	0.0	0.74	0.78	48.00	47.26	11.26		23.14	
18/01/2023	27	0	41	0.7	3.80	2.66	0.40	1.06	0.0	1.06	1.12	48.00	46.94		16.25		
19/01/2023	28	0	38	0.6	3.60	2.16	0.40	0.86	0.0	0.86	0.91	48.00	47.14	12.18			
20/01/2023	29	0	38	0.6	3.20	1.92	0.40	0.77	0.0	0.77	0.81	48.00	47.23				
21/01/2023	30	0	41	0.7	3.10	2.17	0.40	0.87	0.0	0.87	0.91	48.00	47.13	11.04	18.24	23.22	

Fuente: Adaptado de Baca (2010).

En la planilla de manejo de riego se puede observar que los cálculos de los primeros 30 días, correspondientes del 23/12/22 al 21/01/23. La lámina neta inicial para regar los tratamientos T1, T3 y T5 fue de 48.00 mm, lo que representa la cantidad de agua necesaria para mantener el nivel adecuado de humedad en el suelo al inicio del periodo. A partir de esta cifra, se calculan las láminas de mantenimiento, que son la cantidad de agua que se debe aplicar diariamente para

compensar la pérdida de agua por evapotranspiración y otros factores climáticos. Es importante destacar que el tiempo de riego se calculó específicamente para cada tratamiento considerando su frecuencia de riego.

Figura 14

Planilla de riego para el sustrato 02

PLANILLA DE CALCULO DE MANEJO DE RIEGO																
Provincia	Cusco		Ln Inicio (mm)		42.78		Cultivo :					Fresa		phr (mm/hr)		
Distrito	San Jeronimo		Ln Final (mm)		34.22		Fecha de Trasplante :					23 de Diciembre				
Lugar	Kayra		Factor de secamiento		0.2		Area del Terreno :					120.75				
Sector	Potrero C-2		Eficiencia		95%		Responsable :					Deny M. Vera Fuentes				
						Sustrato 2:			Tierra agricola, tierra negra, guano de ovino, cascarilla de arroz							
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
FECHA	N° DÍAS	V(m/s)	HR()	Kp	Evapor. (mm)	Eto (mm)	Kc	Etc (mm)	Reposición de agua de riego			Consumo de agua		tiempo de riego (min) F2	tiempo de riego (min) F3	tiempo de riego (min) F4
									Pp. (mm)	Nec. Netas (mm)	Nec. Totales (mm)	C.C.	Descenso tolerable			
23/12/2022	1	0	42	0.7	2.15	1.51	0.40	0.60	0.0	0.60	0.63	42.78	42.18			
24/12/2022	2	0	39	0.6	3.27	1.96	0.40	0.78	0.0	0.78	0.83	42.78	42.00	4.08	4.08	4.08
25/12/2022	3	0	40	0.7	2.63	1.84	0.40	0.74	0.0	0.74	0.78	42.78	42.04	5.31	5.31	5.31
26/12/2022	4	0	44	0.7	2.22	1.55	0.40	0.62	0.0	0.62	0.65	42.78	42.16	4.98	4.98	4.98
27/12/2022	5	0	39	0.6	1.96	1.18	0.40	0.47	0.0	0.47	0.50	42.78	42.31	4.21	4.21	4.21
28/12/2022	6	0	38	0.6	3.48	2.09	0.40	0.84	0.0	0.84	0.88	42.78	41.94	3.18	3.18	3.18
29/12/2022	7	0	42	0.7	2.39	1.67	0.40	0.67	0.0	0.67	0.70	42.78	42.11	5.65	5.65	5.65
30/12/2022	8	0	40	0.7	2.14	1.50	0.40	0.60	0.0	0.60	0.63	42.78	42.18	4.53	4.53	4.53
31/12/2022	9	0	38	0.6	2.22	1.33	0.40	0.53	0.0	0.53	0.56	42.78	42.25	4.06	4.06	4.06
01/01/2023	10	0	41	0.7	2.53	1.77	0.40	0.71	0.0	0.71	0.75	42.78	42.07	3.61	3.61	3.61
02/01/2023	11	0	40	0.7	1.96	1.37	0.40	0.55	0.0	0.55	0.58	42.78	42.23	4.80	4.80	4.80
03/01/2023	12	0	42	0.7	3.42	2.39	0.40	0.96	0.0	0.96	1.01	42.78	41.82	3.72	3.72	3.72
04/01/2023	13	0	39	0.6	2.58	1.55	0.40	0.62	0.0	0.62	0.65	42.78	42.16	6.48	6.48	6.48
05/01/2023	14	0	40	0.7	3.25	2.28	0.40	0.91	0.0	0.91	0.96	42.78	41.87	4.19	4.19	4.19
06/01/2023	15	0	44	0.7	2.34	1.64	0.40	0.66	0.0	0.66	0.69	42.78	42.12	6.16	6.16	6.16
07/01/2023	16	0	47	0.7	1.97	1.38	0.40	0.55	0.0	0.55	0.58	42.78	42.23	4.44	4.44	4.44
08/01/2023	17	0	39	0.6	2.1	1.26	0.40	0.50	0.0	0.50	0.53	42.78	42.28	3.73	3.73	3.73
09/01/2023	18	0	46	0.7	2.31	1.62	0.40	0.65	0.0	0.65	0.68	42.78	42.13	3.41	3.41	3.41
10/01/2023	19	0	44	0.7	2.90	2.03	0.40	0.81	0.0	0.81	0.85	42.78	41.97			
11/01/2023	20	0	43	0.7	2.85	2.00	0.40	0.80	0.0	0.80	0.84	42.78	41.98	9.88		
12/01/2023	21	0	38	0.6	3.33	2.00	0.40	0.80	0.0	0.80	0.84	42.78	41.98		15.28	
13/01/2023	22	0	46	0.7	3.20	2.24	0.40	0.90	0.0	0.90	0.94	42.78	41.88	10.81		20.69
14/01/2023	23	0	42	0.7	3.07	2.15	0.40	0.86	0.0	0.86	0.90	42.78	41.92			
15/01/2023	24	0	40	0.7	3.63	2.54	0.40	1.02	0.0	1.02	1.07	42.78	41.76	11.88	17.29	
16/01/2023	25	0	39	0.6	2.70	1.62	0.40	0.65	0.0	0.65	0.68	42.78	42.13			
17/01/2023	26	0	44	0.7	2.63	1.84	0.40	0.74	0.0	0.74	0.78	42.78	42.04	11.27		23.15
18/01/2023	27	0	41	0.7	3.80	2.66	0.40	1.06	0.0	1.06	1.12	42.78	41.72		16.25	
19/01/2023	28	0	38	0.6	3.60	2.16	0.40	0.86	0.0	0.86	0.91	42.78	41.92	12.19		
20/01/2023	29	0	38	0.6	3.20	1.92	0.40	0.77	0.0	0.77	0.81	42.78	42.01			
21/01/2023	30	0	41	0.7	3.10	2.17	0.40	0.87	0.0	0.87	0.91	42.78	41.91	11.05	18.25	23.22

Fuente: Adaptado de Baca (2010).

En la planilla de manejo de riego se puede observar que los cálculos de los primeros 30 días, correspondientes del 23/12/22 al 21/01/23. La lámina neta inicial para regar los tratamientos T2, T4 y T6 fue de 42.78 mm, lo que representa la cantidad de agua necesaria para mantener el nivel adecuado de humedad en el suelo al inicio del periodo.

5.4. Conducción del experimento

5.4.1. Construcción del invernadero

La construcción del invernadero se realizó del 20 a 27 de noviembre del año 2022, en el centro Agronómico K'ayra, en el potrero C-2. La primera actividad consistió en el trazado del área para la construcción del invernadero, seguida por la excavación de los hoyos para la colocación de los rollizos, estos rollizos fueron previamente tratados con brea para proteger la base de los rollizos de la degradación por la humedad y evitar su putrefacción. Una vez posicionados los rollizos, se procedió al montaje de la estructura del techo con rollizos de diferentes dimensiones, utilizando clavos de 4" a 7". El techado del invernadero se realizó utilizando plástico agrofilm de calibre 10, mientras que en el perímetro del invernadero se instaló plástico agrofilm de calibre 8 junto con malla raschel con una densidad de sombra del 50 %. Finalmente se culminó con la instalación de la puerta al invernadero.

Fotografía 1

Estructura del invernadero



5.4.2. Limpieza y nivelación del terreno

Esta actividad se realizó el 28 y 29 de noviembre del 2022, se inició con la limpieza de las malezas, piedras y troncos con la finalidad de evitar la presencia de plagas y enfermedades

en el suelo, con la ayuda de un pico, nivel, cordel, pala y rastrillo se hizo la nivelación con previo riego para facilitar en el mullido del terreno, el nivelado del terreno fue importante para en la elevación de los camellones.

Fotografía 2

Nivelación del terreno



5.4.3. Preparación de los sustratos

Los sustratos utilizados fueron recolectados de la zona y de una agroveterinaria la cascarilla de arroz, la mezcla para el primer sustrato fue de tierra agrícola (25%) + tierra negra (20%) + arena (35%) + guano de cuy (20%); para el segundo sustrato fue una mezcla de tierra agrícola (25%) + tierra negra (20%) + cascarilla de arroz (35%) + guano de ovino (20%), cada mezcla de sustrato fue de manera homogénea.

5.4.4. Desinfección de los sustratos

El sustrato presenta patógenos como hongos, virus, ácaros, insectos y nematodos que puedan afectar el desarrollo de la fresa. Por ello, fue importante realizar la desinfección del sustrato antes de realizar el trasplante de las plantas de fresa. La desinfección se realizó con Vitavax a una dosis de 30 ml/ 15 lt, con la finalidad de eliminar y prevenir de las bacterias, hongos, virus que pudieran existir en el sustrato.

5.4.5. Trazado del área para camellones

Con la ayuda de cordel, yeso, estacas y wincha se realizó primero el trazado del campo experimental, luego se procedió a realizar el trazado para cada camellón el tamaño de cada camellón fue de 4.5 m de largo por 0.80 m de ancho, la distancia entre camellones fue de 0.45 m, teniendo listo las áreas para cada camellón.

Fotografía 3

Trazado del área para los camellones



5.4.6. Elevación y nivelación de los camellones

Teniendo las áreas para los camellones trazadas, se trasladó los sustratos con la ayuda de pala y carretilla, agregándose los sustratos correspondientes en cada área trazada a una altura de 0.30 m para cada camellón, finalmente se niveló los camellones con previo riego, con la ayuda de un listón recto de 4 m de largo y un listón pequeño de 0.35 m de largo, con la finalidad de dar forma trapezoidal al camellón, cada una de ellas tenían una base mayor de 0.80 m, 0.45 m de base menor y una altura de 0.35 m.

Fotografía 4

Traslado de sustratos a las respectivas áreas



5.4.7. Recurso hídrico

La principal fuente de agua fue del riachuelo Huanacaure de donde es captado por una bocatoma de concreto, el cual está constituida por un pozo desarenador y una cámara de captación, el agua es conducida hasta la parcela Potrero C-2.

Fotografía 5

Captación de riachuelo Huanacaure



5.4.8. *Instalación del sistema de riego por goteo*

- **Cabezal de riego**

Para la instalación del sistema de riego, se inició con el armado del arco de riego, utilizando los siguientes materiales: tubería de 1" (1 und), codo de 90° de 1" (2 und), llave de paso de 1" (1 und), válvula de aire (1 und), filtro de 120 Mesh (1 und), manómetro de 8 bar (1 und), niple (1 und), unión universal 1" (2 und).

- **Red de conducción y distribución**

Una vez instalado el arco de riego, se procedió a la instalación de la red principal de distribución, encargada de conectar el arco de riego con el invernadero. Para ello, se utilizó una manguera p.e de 25 mm x 35 mt de largo, un enlace HDPE y una válvula de 25 mm.

Posteriormente, se instaló la línea de conducción secundaria, cuya función es distribuir el agua a los tratamientos, en esta etapa se emplearon accesorios como: Tee HDPE de 25 mm (1 und), manguera de 25 mm x 24 mt de largo, tapón final de 25 mm (1 und).

- **Instalación de las cintas de goteo**

Desde la línea secundaria se realizó la instalación de las cintas de goteo, con una separación entre ella de 0.80 m para cada tratamiento. Para cada uno se utilizó: válvula ramal dentado de 16 mm (1 und), tee dentado de 16 mm (1 und), manguera p.e de 16 mm x 5 cm (4 und), codo de 16 mm (2 und), unión cinta-manguera (2 und), tapón final de 16 mm (2 und). Para cada tratamiento se instalaron dos cintas de goteo de 4.5 m de largo, con emisores espaciados cada 20 cm. Estos materiales correspondieron a la instalación para un solo tratamiento, habiéndose instalado un total de 18 tratamientos.

Finalmente, el sistema de riego del invernadero se conectó al arco de riego, con el objetivo de filtrar el agua, medir y reducir la presión del agua.

5.4.9. Colocado y perforado del acolchado

Una vez instalado el sistema de riego en los camellones, se procedió a colocar el plástico mulch sobre ellos, con la cara blanca orientada hacia el exterior y la negra en contacto directo con el sustrato. Posteriormente, se aseguró el plástico mulch enterrando sus bordes con tierra para garantizar su fijación y estabilidad. Seguidamente se realizó el marcado de los puntos para la plantación utilizando una cinta métrica y un marcador indeleble, a una distancia de 0.30 m entre plantas y 0.25 entre líneas laterales. Para la perforación del plástico se empleó un instrumento metálico previamente calentado en el fuego, con el fin de facilitar la apertura de los orificios para el trasplante de las plantas de la fresa.

Fotografía 6

Instalación y perforado del plástico mulch



5.4.10. Labores culturales

Trasplante

Esta actividad se llevó a cabo el 23 de diciembre de 2022. Un día antes, se realizó el riego de los camellones con la finalidad de acondicionar el sustrato, facilitando así el establecimiento de las plantas.

Las plantas utilizadas para el trasplante fueron obtenidas de una agro veterinaria siendo un total de 500 plantas de fresa variedad Sabrina, estas plantas horas antes de realizar el trasplante pasaron por un desinfectado de las raíces con Vertimec, una vez realizado el trasplante se procedió a la aplicación de enraizador Root-Hot a una dosis de 30 ml en una mochila de 15 litros, con la finalidad de acelerar el enraizamiento de las plantas de fresa.

Control de malezas

La eliminación de las malezas se realizó una vez por semana manualmente evitando así la presencia de malezas tanto en los camellones y en las áreas externas, con el objetivo de eliminar posibles hospederos de plagas y enfermedades que afecten al cultivo de la fresa.

Control de plagas y enfermedades

Presencia de plagas en la ejecución del estudio:

Arañita roja (*Tetranychus sp*)

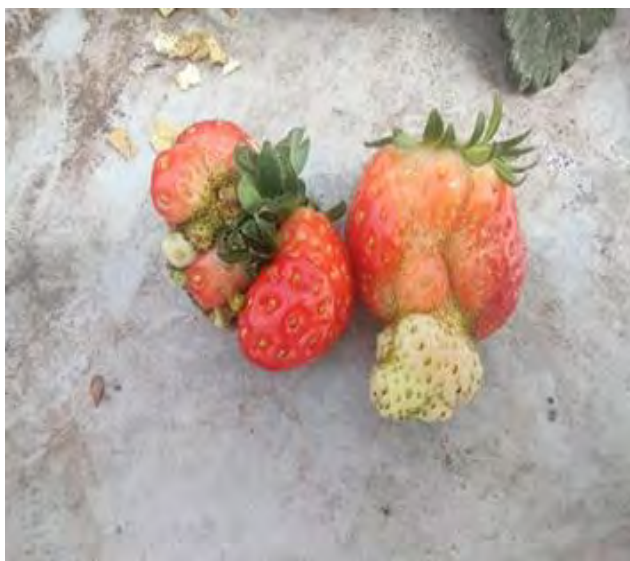
En la fase de producción, se detectó la presencia del acaro, el cual causo daños en el envés de las hojas, observándose la presencia de telarañas finas y manchas amarillas. No se evidenció una afectación significativa en el rendimiento del cultivo, debido al manejo oportuno y adecuado. El control se realizó de manera preventiva mediante riegos por las mañanas y las tardes. Además, se aplicó el producto químico Aclare 30 ml + Aceite vegetal agrícola 60 ml, la dosis se utilizó para una mochila pulverizadora de 15 litros.

Trips (*Frankliniella occidentalis*)

La aparición de esta plaga fue durante las fases de floración y producción de frutos, esta plaga ocasionó daños significativos en el fruto de la fresa, provocando cicatrices y manchas decoloradas, que resultaron en frutos deformes y de menor tamaño afectando en la calidad del fruto. El control de esta plaga se realizó, con el producto químico Galil a una dosis de 30 ml + Triple A, una dosis de 15 ml, utilizando una mochila de pulverización de 15 l.

Fotografía 7

Síntoma de trips (Frankliniella occidentalis) en el fruto



Acaro de los brotes (Phytonemus pallidus)

Este acaro presenta daños en los brotes tiernos y yemas florales inhibiendo el crecimiento y desarrollo de los nuevos brotes, su control se realizó con el producto químico Grimper a una dosis de 10 ml para una mochila de 15 litros.

Fotografía 8

Síntoma de Acaro de los brotes (Phytonemus pallidus) en los brotes tiernos



Enfermedades presentes:

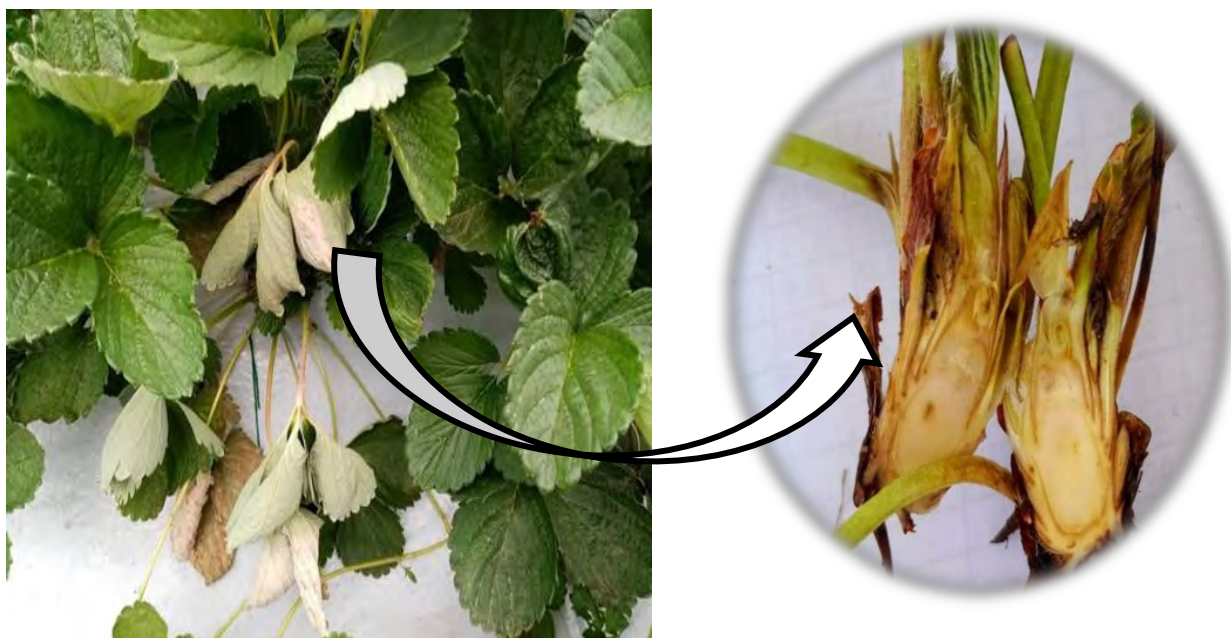
Pudrición de la corona (*phytophthora cactorum*)

Durante el desarrollo del cultivo, se presentó una alta incidencia de la pudrición de la corona, esta situación se debió, probablemente, a que las plántulas ya estaban infectadas. Los síntomas observados fueron marchitez de las hojas jóvenes que luego se extendieron progresivamente hasta causar la muerte de la planta, en algunos casos los peciolo y las hojas se tornaron de color rojizo. Las plantas afectadas que lograron sobrevivir quedaron atrofiadas.

El control se realizó con la aplicación del producto químico Phyton a una dosis de 30 ml + 10 ml de Triple A, la aplicación se realizó a las hojas con una mochila pulverizadora de 15 litros y también se aplicó a la raíz el producto químico Ridomil con una dosis de 50 gr mediante el sistema de riego por goteo

Fotografía 9

*Síntoma presentada de Pudrición de la corona (*phytophthora cactorum*) en las hojas*



Riego

El riego inició al día siguiente del trasplante, el 24 de diciembre del 2022, realizándose el riego de manera diaria por los primeros 17 días, con el propósito de facilitar el prendimiento

y enraizamiento de las plantas. El tiempo y la cantidad de agua aplicada fueron definidos según lo indicado por la planilla de riego.

Posteriormente, el riego localizado por goteo se ejecutó de acuerdo con las frecuencias establecidas para cada tratamiento el T1 y T2 cada dos días, T3 y T4 cada tres días y T5 y T6 cada cuatro días. Para los tratamientos T1 y T2, con la frecuencia de riego cada dos días, el tiempo de riego fue de 9.87 min en la fecha 11 de enero del 2023. En el caso de los tratamientos T3 y T4, con frecuencia de riego cada tres días, se estableció un tiempo de 15.27 min, para el 12 de enero del 2023. Finalmente, para los tratamientos T4 y T5, con frecuencia de riego cada 4 días, el tiempo de riego fue de 20.68 min para la fecha de 13 de enero del 2023.

Estos tiempos de riego fueron ajustados progresivamente en los siguientes días, conforme a la evapotranspiración diaria del cultivo y las frecuencias de riego para cada tratamiento, según lo detallado en la planilla de riego.

Eliminación de la inflorescencia

La eliminación de las inflorescencias se llevó a cabo con el uso de una tijera de podar, realizando el corte desde su primera aparición posterior al trasplante, la cual ocurrió el 12 de febrero del 2023. Esta actividad se realizó de forma continua durante los primeros cuatro meses, con el propósito de uniformizar la floración. Finalizado ese periodo, se permitió el desarrollo de las inflorescencias para iniciar con la producción. Esta práctica tuvo como finalidad fortalecer el vigor de las plantas, favoreciendo la adecuada formación de ramilletes florales para obtener mejores rendimientos del cultivo.

Fotografía 10

Eliminación de las primeras inflorescencias



Eliminación de estolones

Esta actividad de eliminación de estolones se realizó durante todas las fases del desarrollo de la planta, la primera eliminación se efectuó el 12 de febrero del 2023 y, a partir de esa fecha, los estolones fueron retirados de manera continua, utilizando una tijera de podar. El objetivo principal de esta práctica fue permitir que las plantas usaran su energía en formar coronas secundarias y en el crecimiento del follaje. Además, la eliminación de estolones contribuyó para evitar la competencia por nutrientes, agua y luz. Todo ello, favoreció en la floración uniforme y mejor rendimiento del fruto.

Fotografía 11

Eliminación de los estolones



Poda de hojas

La poda de hojas se realizó de forma manual, procurando no dañar a la corona de la planta, esta labor inició a los dos meses después del trasplante. Las hojas eliminadas correspondieron principalmente a las hojas adultas y aquellos que presentaban daños por enfermedades o plagas. La frecuencia de esta actividad varió en función a la cantidad de hojas y el vigor de la planta. El propósito de esta práctica fue mejorar la aireación dentro del cultivo y reducir la presencia de plagas y enfermedades.

Cosecha

La cosecha se inició el 12 de junio del 2023, y se llevó a cabo en forma manual, recolectando los frutos a medida que alcanzaban su madurez fisiológica, tanto en cada planta etiquetada y cada tratamiento. Para su evaluación se consideraron 10 plantas por tratamiento.

Durante el proceso, se evaluaron: peso de frutos por planta, peso individual del fruto, número de frutos por planta, diámetro ecuatorial y polar del fruto. La cosecha se realizó 20 veces, con una frecuencia de dos veces por semana y finalizó el 9 de setiembre del 2023.

Fotografía 12

Cosecha de la fresa



5.5. Características agronómicas del cultivo

Número de frutos por planta

El conteo del número de frutos maduros por planta, se realizó de las 10 plantas etiquetadas por tratamiento a lo largo de 20 cosechas.

Peso individual del fruto

El peso individual se realizó en una balanza digital de 5 kg, para ello, se seleccionó al azar un fruto de cada planta etiquetada por tratamiento, los datos obtenidos fueron registrados al final de cada cosecha en un cuadro de registro. En total se evaluaron 20 cosechas, considerando 10 plantas por tratamiento.

Fotografía 13

Peso individual del fruto



Diámetro polar del fruto (cm)

La evaluación se realizó al final de cada cosecha, utilizando un vernier digital de 150 milímetros. Para ello, se seleccionó al azar un fruto por planta etiquetada (peso de fruto individual). La medición consistió en registrar el diámetro polar (longitudinal) de cada fruto.

Fotografía 14

Diámetro polar del fruto



Diámetro ecuatorial del fruto (cm)

La evaluación del diámetro ecuatorial del fruto se realizó midiendo la parte más ancha del fruto con el vernier digital de 150 mm. Para ello, se seleccionó el fruto que previamente había sido evaluado en el diámetro polar, correspondientes a las plantas etiquetadas, en una muestra de 10 plantas por tratamiento.

Fotografía 15

Diámetro ecuatorial del fruto



Altura de planta (cm)

Se evaluó utilizando una regla metálica y una wincha, desde la base de la planta hasta la parte más alta de las hojas. La primera medición se realizó a los 60 días después del

trasplante, la segunda se realizó a los 120 días después del trasplante y la última se realizó a los 180 días. En cada medición se consideraron las 10 plantas etiquetadas por tratamiento.

La medición se realizó en tres ocasiones para observar las diferencias en el comportamiento del cultivo durante sus diferentes fases de desarrollo. Durante la etapa vegetativa, la planta de fresa variedad Sabrina se concentra en el crecimiento y en el desarrollo de su follaje, alcanzando su altura máxima. Sin embargo, al entrar en la fase de producción, la planta dirige su energía hacia los frutos, lo que detiene su crecimiento en altura. Las hojas más viejas caen y deben ser podadas, lo que también ralentiza el crecimiento de las nuevas hojas.

5.6. Rendimiento t/ha

Peso de frutos por planta g

Se evaluó el peso de fruto por planta etiquetada, considerando 10 plantas por tratamiento, con un total de 20 cosechas, para obtener el rendimiento (t/ha) se utilizó la siguiente formula.

$$Rdto \frac{t}{ha} = \frac{\text{peso de frutos (g)} * 10000 \text{ m}^2 \text{ (ha)}}{\frac{\text{area ocupada por una planta m}^2}{1000000}}$$

$$Rdto \frac{t}{ha} = \frac{704 \text{ g} * 10000 \text{ m}^2 \text{ (ha)}}{\frac{0.24 \text{ m}^2}{1000000 \text{ g}}}$$

$$Rdto \frac{t}{ha} = 27.33 \text{ tn/ha}$$

Fotografía 16

Peso de frutos/planta (gr)



VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1. Características agronómicas

6.1.1. Número de frutos por planta

Tabla 10

Número de frutos por planta

Tratamientos	Bloques			Σ	μ
	I	II	III		
a1b1	50.90	52.30	46.30	149.50	49.83
a1b2	43.50	42.30	39.80	125.60	41.87
a2b1	45.60	48.50	44.10	138.20	46.07
a2b2	42.30	40.40	38.10	120.80	40.27
a3b1	40.20	42.40	36.00	118.60	39.53
a3b2	36.50	40.50	36.80	113.80	37.93
Σ	259.00	266.40	241.10	766.50	
μ	43.17	44.40	40.18		42.58

El cuadro resumen de número de frutos por planta, nos indica que el promedio general fue de 42.58 frutos por planta.

Tabla 11

ANVA número de frutos por planta

F de V	GL	SC	CM	FC	FT		SIG
					0.05	0.01	
Bloques	2	56.403333	28.201667	13.85	4.10	7.56	**
Tratamientos	5	304.505000	60.901000	29.92	3.33	5.64	**
A	2	155.003333	77.501667	38.07	4.10	7.56	**
B	1	118.067222	118.067222	58.00	4.96	10.04	**
AXB	2	31.434444	15.717222	7.72	4.10	7.56	*NS
Error	10	20.356667	2.035667				
Total	17	381.265000			CV= 3.35 %		

El análisis de varianza para peso de fruto en gramos, indica que para bloques si existen diferencias con 99% de probabilidades a favor, por lo que fue pertinente el uso del diseño de bloques completos al azar. Para los tratamientos, factor A, factor B, existen diferencias con 99 % de probabilidades a favor. Solo existen diferencias al 95% de probabilidades para la

interacción AxB, por lo que es necesario la elaboración del ANVA auxiliar. El coeficiente de variación fue de 3.35%, valor que se clasifica como muy bajo este resultado se explica porque el experimento se desarrolló en condiciones controladas de invernadero, con sustratos homogéneos y riego uniforme lo que redujo la variabilidad entre repeticiones y demuestra que los datos obtenidos presentan alta confiabilidad y homogeneidad.

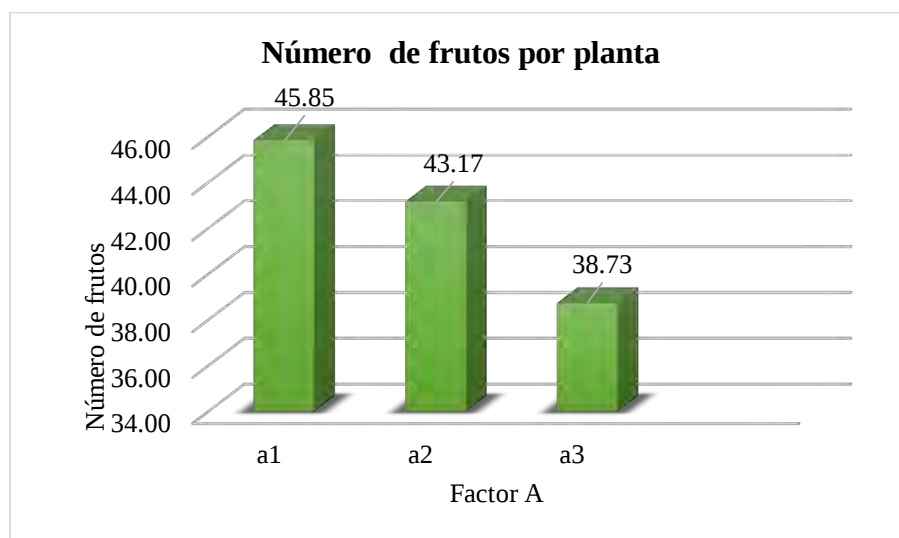
Tabla 12

Prueba de tukey número de frutos por planta factor A

OM	Número de frutos por planta		Tukey	
			0.05	0.01
I	a1	45.85	a	a
II	a2	43.17	b	a
III	a3	38.73	c	b
$ALS_{(T)(0.05)}=$		2.260	$ALS_{(T)(0.01)}=$	
			3.070	

Figura 15

Número de frutos por planta factor A



La prueba de Tukey al 99% de confianza indica que los factores **a1(frecuencia de riego cada 2 días)**; **a2(frecuencia de riego cada 3 días)** con 45.85 y 43.17 frutos/planta en promedio, ocupan el primer lugar, son estadísticamente iguales entre sí y superiores al resto de tratamientos, así mismo el factor **a3(frecuencia de riego cada 4 días)** con un rendimiento

promedio de 38.73 frutos/planta, ocupa el tercer lugar siendo inferior al grupo anterior, todo esto con un 99% de probabilidades a favor.

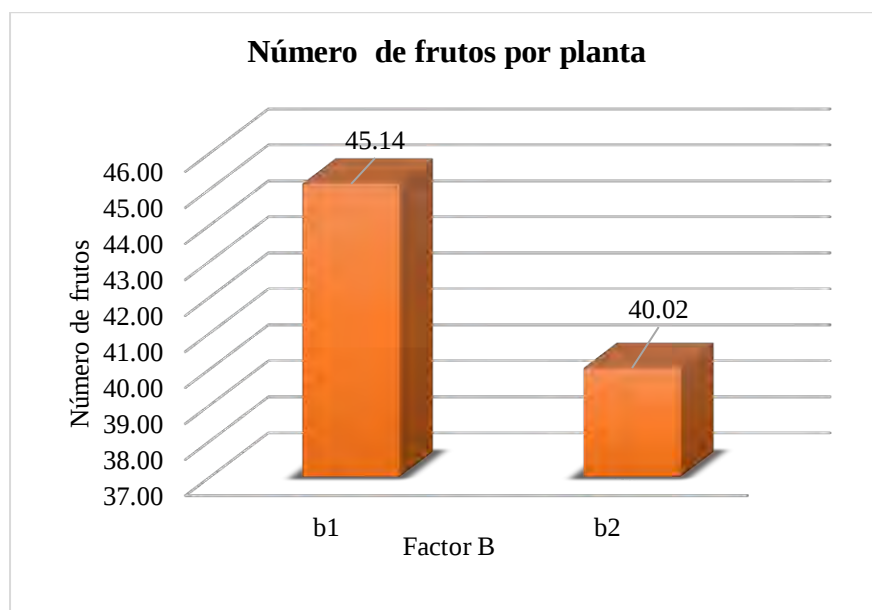
Tabla 13

Número de frutos por planta factor B

OM	Número de frutos por planta		Tukey	
			0.05	0.01
I	b1	45.14	a	a
II	b2	40.02	b	b
$ALS_{(T)(0.05)}=$		1.498	$ALS_{(T)(0.01)}=$	
			2.131	

Figura 16

Número de frutos por planta factor B



La prueba de Tukey al 99% de confianza indica que el factor **b₁(sustrato de tierra agrícola + tierra negra+ arena y guano de cuy)** con 45.14 frutos/planta en promedio, ocupa el primer lugar y es superior al factor **b₂(sustrato de tierra agrícola + tierra negra+ cascarilla de arroz y guano de ovino)** con 40.02 frutos/planta en promedio, todo esto con un 99% de probabilidades a favor.

Revelo (2019) obtuvo un promedio de 39,90 frutos por planta en el tratamiento turba + tierra agrícola sin solución nutritiva, valor inferior al de la presente investigación. Esta diferencia puede explicarse por el tipo de sustrato empleado, la frecuencia de riego y, especialmente, por la variedad utilizada ya que Revelo trabajó con Camino Real, mientras que en este estudio se evaluó Sabrina que presenta un mayor potencial productivo.

Tabla 14

ANVA auxiliar interacción AxB número de frutos por planta

F de V	GL	SC	CM	FC	FT		SIG
					0.05	0.01	
A en b1	2	162.962222	81.481111	40.03	4.10	7.56	**
A en b2	2	23.475556	11.737778	5.77	4.10	7.56	*NS
B en a1	1	95.201667	95.201667	46.77	4.96	10.04	**
B en a2	1	50.460000	50.460000	24.79	4.96	10.04	**
B en a3	1	3.840000	3.840000	1.89	4.96	10.04	NS
Error	10	20.356667	2.035667				

El análisis de varianza auxiliar para la interacción AxB, indica que existen diferencias con 99% de probabilidades a favor para la interacción de A en b1; A en b2 solo al 95% de probabilidades a favor. Para la interacción B en a1y B en a2 existen diferencias al 99% de probabilidades a favor, no existen diferencias estadísticas para la interacción B en a3 al 99% de probabilidades

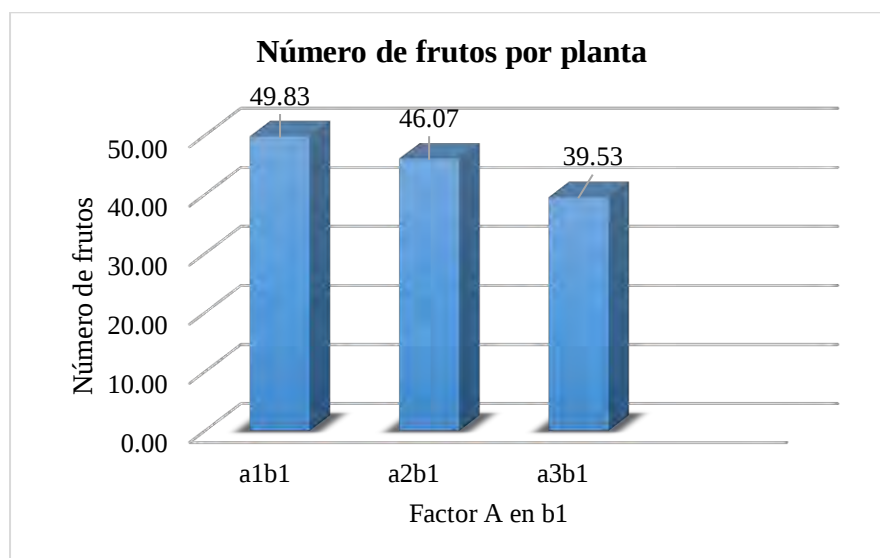
Tabla 15

Prueba de tukey interacción en b1

OM	Número de frutos por planta		Tukey	
			0.05	0.01
I	a1b1	49.83	a	a
II	a2b1	46.07	b	b
III	a3b1	39.53	c	c
$ALS_{(T)(0.05)}=$	2.260	$ALS_{(T)(0.01)}=$	3.070	

Figura 17

Interacción factor A en b1



La prueba de Tukey al 99% de confianza indica que para el factor A en b1, la interacción a1b1 es decir la interacción frecuencia de riego cada 2 días con el sustrato de tierra agrícola + tierra negra+ arena + guano de cuy, con 49.83 frutos/planta, ocupa el primer lugar y es estadísticamente superior al resto de interacciones, así mismo la interacción a2b1 es decir la interacción frecuencia de riego cada 3 días con el sustrato de tierra agrícola + tierra negra+ arena + guano de cuy, con 39.53 frutos/planta, ocupa el segundo lugar, finalmente la interacción a3b1 es decir la interacción frecuencia de riego cada 4 días con el sustrato de tierra agrícola + tierra negra+ arena + guano de cuy, con un rendimiento de 46.07 frutos/planta, ocupa el último lugar, todo esto con un 99% de probabilidades a favor.

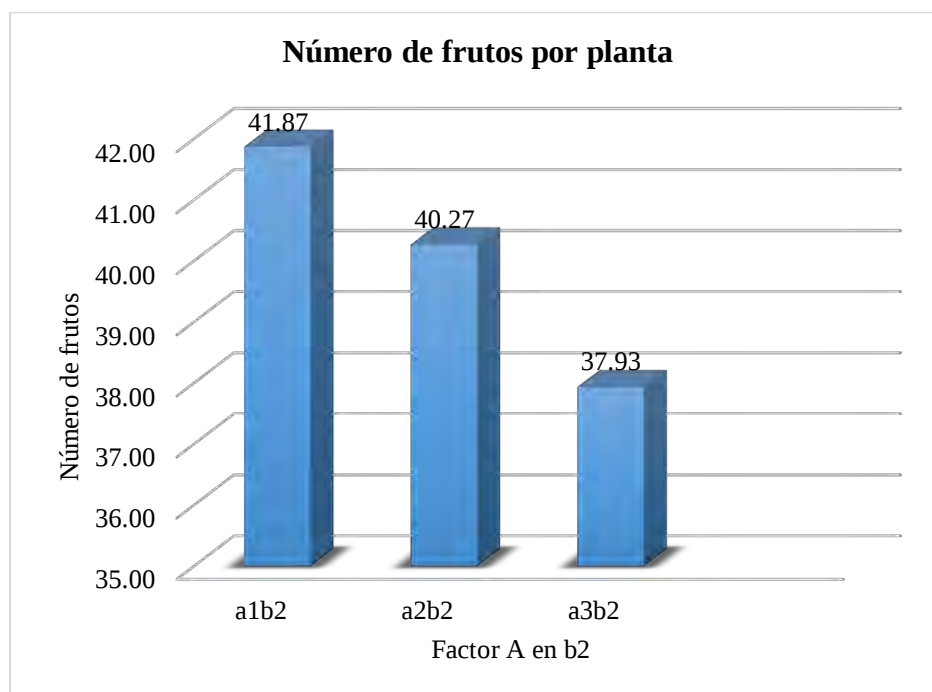
Tabla 16

Prueba de tukey factor A en b2

OM	Número de frutos por planta		Tukey	
			0.05	0.01
I	a1b2	41.87	a	a
II	a2b2	40.27	a	ab
III	a3b2	37.93	b	b
ALS _{(T)(0.05)} =		2.260	ALS _{(T)(0.01)} =	
			3.070	

Figura 18

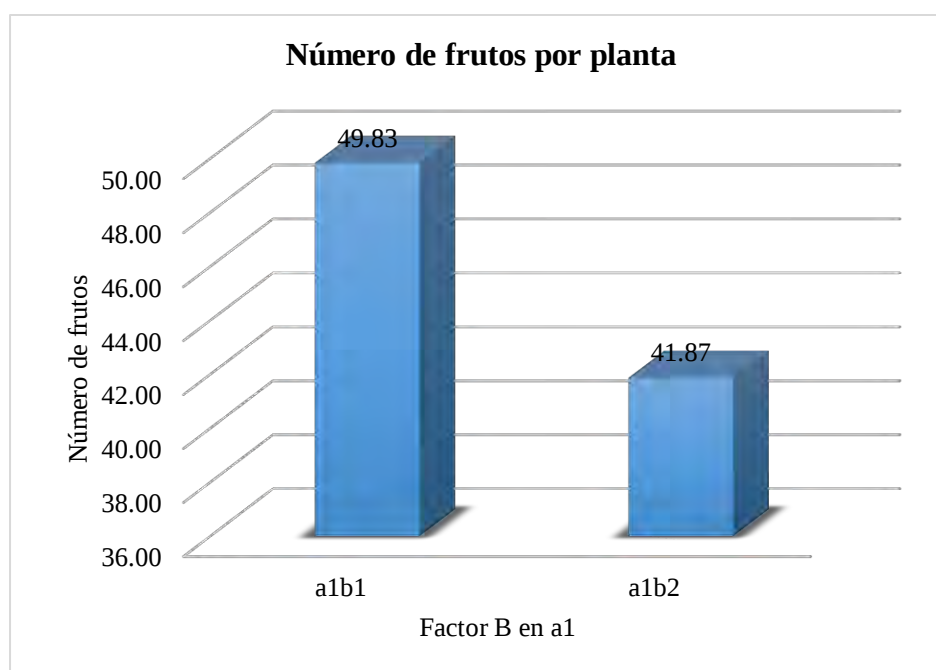
Interacción factor A en b2



La prueba de Tukey al 99% de confianza indica que para el factor A en b2, el grupo formado por la interacción de los factores a1b2 y a2b2, es decir la interacción frecuencia de riego cada 2 días con el sustrato de tierra agrícola + tierra negra+ cascarilla de arroz + guano de ovino y frecuencia de riego cada 3 días con el sustrato de tierra agrícola + tierra negra+ cascarilla de arroz + guano de ovino con un rendimientos de 41.87 y 40.27 frutos/planta, son estadísticamente iguales y ocupan el primer lugar, así mismo el grupo formado por la interacción de los factores a2b2 y a3b2, es decir la interacción frecuencia de riego cada 3 días con el sustrato de tierra agrícola + tierra negra+ cascarilla de arroz + guano de ovino y frecuencia de riego cada 4 días con el sustrato de tierra agrícola + tierra negra+ cascarilla de arroz + guano de ovino con un rendimientos de 40.27 y 37.93 frutos/planta son estadísticamente iguales entre sí ocupando el último lugar todo esto con un 99% de probabilidades a favor.

Tabla 17*Prueba de tukey interacción factor B en a1*

OM	Número de frutos por planta		Tukey	
			0.05	0.01
I	a1b1	49.83	a	a
II	a1b2	41.87	b	b
$ALS_{(T)(0.05)} =$		1.498	$ALS_{(T)(0.01)} =$	
			2.131	

Figura 19*Interacción factor B en a1*

La prueba de Tukey al 99% de confianza para el factor B en a1, indica que la interacción a1 b1, con un rendimiento de 49.82 frutos/planta, es decir la interacción frecuencia de riego cada 2 días con el sustrato de tierra agrícola + tierra negra+ arena + guano de cuy, es estadísticamente superior a la interacción a1 b2, con un rendimiento de 41.87 frutos/planta, es decir la interacción frecuencia de riego cada 2 días con el sustrato de tierra agrícola + tierra negra+ cascarilla de arroz + guano de ovino, todo esto con un 99% de probabilidades a favor.

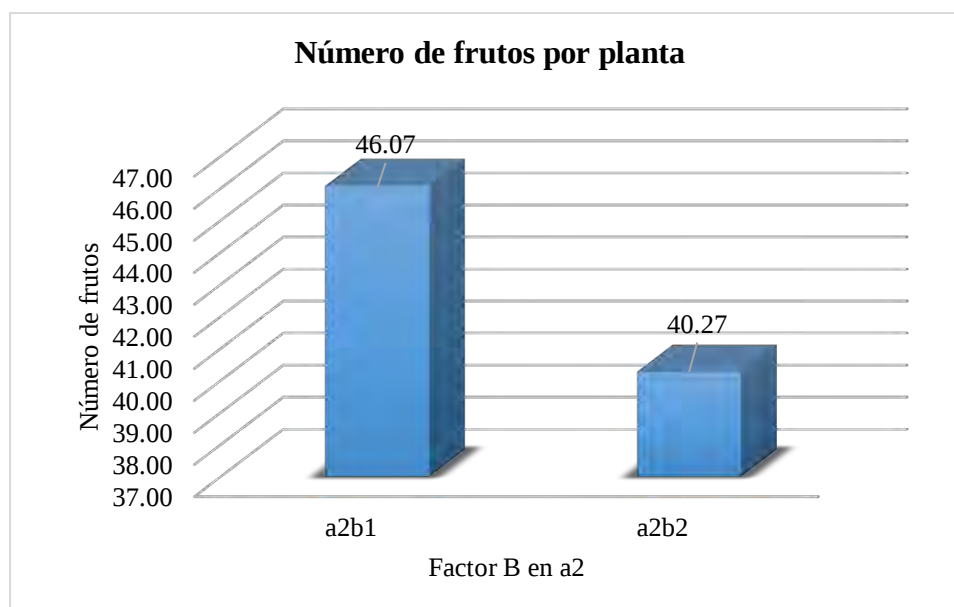
Tabla 18

Prueba de tukey interacción factor B en a2

OM	Número de frutos por planta		Tukey	
			0.05	0.01
I	a2b1	46.07	a	a
II	a2b2	40.27	b	b
$ALS_{(T)(0.05)}=$		1.498	$ALS_{(T)(0.01)}=$	
			2.131	

Figura 20

Interacción factor B en a2



La prueba de Tukey al 99% de confianza para el factor B en a2, indica que la interacción a2 b1, con un rendimiento de 46.07 frutos/planta, es decir la interacción frecuencia de riego cada 3 días con el sustrato de tierra agrícola + tierra negra+ arena + guano de cuy, es estadísticamente superior a la interacción a2 b2, con un rendimiento de 40.27 frutos/planta, es decir la interacción frecuencia de riego cada 3 días con el sustrato de tierra agrícola + tierra negra+ cascarilla de arroz + guano de ovino, todo esto con un 99% de probabilidades a favor.

6.1.2. *Peso individual de fruto (g)*

Tabla 19

Peso individual de fruto (g)

Tratamientos	Bloques			Σ	μ
	I	II	III		
a1b1	17.80	17.70	17.40	52.90	17.63
a1b2	16.00	17.50	17.10	50.60	16.87
a2b1	17.20	17.90	18.20	53.30	17.77
a2b2	15.30	17.00	16.60	48.90	16.30
a3b1	15.70	16.10	16.20	48.00	16.00
a3b2	14.70	15.40	15.70	45.80	15.27
Σ	96.70	101.60	101.20	299.50	
μ	16.12	16.93	16.87		16.64

En el cuadro del peso individual del fruto (g), nos indica que el peso promedio de fruto es de 16.64 gr.

Tabla 20

ANVA Peso individual de fruto (g)

F de V	GL	SC	CM	FC	FT		SIG
					0.05	0.01	
Bloques	2	2.467778	1.233889	7.72	4.10	7.56	*NS
Tratamientos	5	14.156111	2.831222	17.71	3.33	5.64	**
A	2	9.241111	4.620556	28.90	4.10	7.56	**
B	1	4.400556	4.400556	27.52	4.96	10.04	**
AXB	2	0.514444	0.257222	1.61	4.10	7.56	NS
Error	10	1.598889	0.159889				
Total	17	18.222778			CV= 2.40 %		

El análisis de varianza para peso individual de frutos en gramos/planta, indica que para bloques si existen diferencias con 95% de probabilidades a favor, por lo que fue adecuado el uso del diseño estadístico DBCA. Para los tratamientos, factor A, factor B, existen diferencias con 99 % de probabilidades a favor, No existen diferencias al 99% de probabilidades para la interacción AxB. El coeficiente de variación fue de 2.40%, valor que se clasifica como muy bajo esto se debe a que las fresas de la variedad evaluada presentaron un peso individual

bastante uniforme entre frutos, lo cual es característico cuando se trabaja en condiciones de invernadero, con sustratos homogéneos y riego controlado nos indica la alta confiabilidad de los datos obtenidos en el experimento.

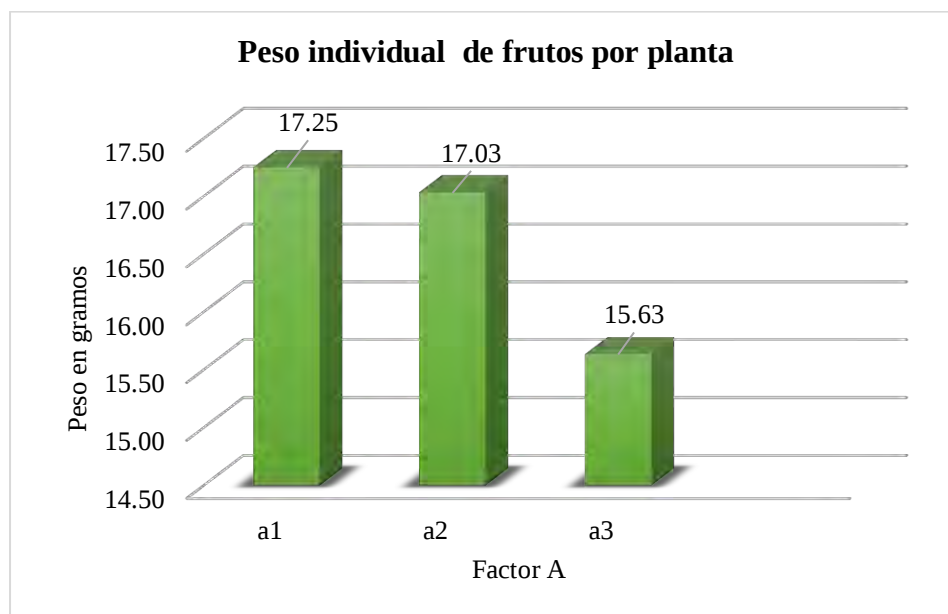
Tabla 21

Prueba de tukey peso individual de fruto (g) factor A

OM	Peso individual de frutos por planta (g)		Tukey	
			0.05	0.01
I	a1	17.25	a	a
II	a2	17.03	a	a
III	a3	15.63	b	b
ALS _{(T)(0.05)} =		0.633	ALS _{(T)(0.01)} =	
			0.860	

Figura 21

Peso individual de frutos (g) factor A



La prueba de Tukey al 99% de confianza indica que los factores **a1(frecuencia de riego cada 2 días)**; **a2(frecuencia de riego cada 3 días)** con 17.25 y 17.03 gramos/planta de peso de frutos por planta, ocupan el primer lugar, son estadísticamente iguales entre sí y superiores al resto de tratamientos, así mismo el factor **a3(frecuencia de riego cada 4 días)**

con 15.63 de peso individual de frutos, ocupa el tercer lugar siendo inferior al grupo anterior, todo esto con un 99% de probabilidades a favor.

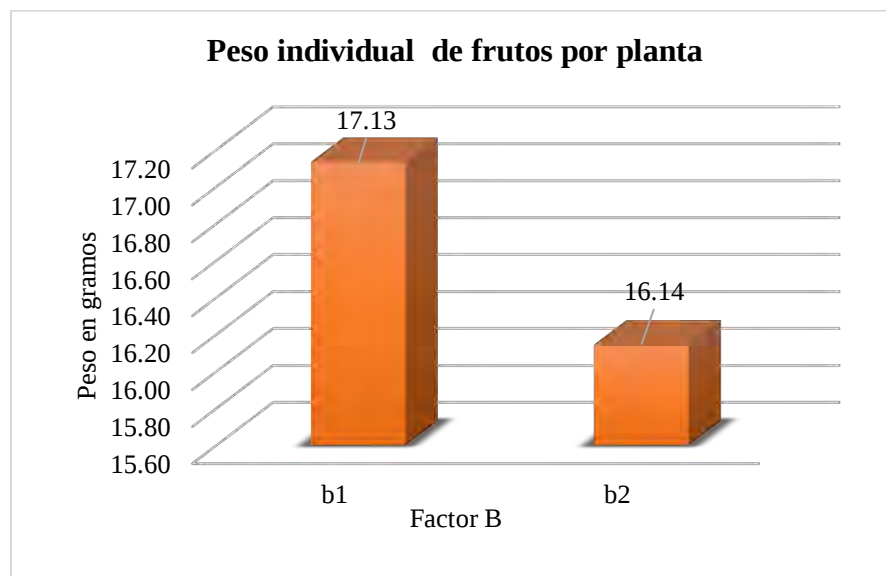
Tabla 22

Prueba de tukey peso individual de frutos (g) factor B

OM	Peso individual de frutos por planta (g)		Tukey	
			0.05	0.01
I	b1	17.13	a	a
II	b2	16.14	b	b
$ALS_{(T)(0.05)}=$		0.420	$ALS_{(T)(0.01)}=$	
			0.597	

Figura 22

Peso individual de frutos (g) factor B



La prueba de Tukey al 99% de confianza indica que el factor **b₁(sustrato de tierra agrícola + tierra negra+ arena y guano de cuy)** con 17.13 gramos/planta de peso individual de frutos, ocupa el primer lugar y es superior al factor **b₂(sustrato de tierra agrícola + tierra negra+ cascarilla de arroz y guano de ovino)** con 16.14 gramos/planta de peso individual de frutos, todo esto con un 99% de probabilidades a favor.

Morales (2014) concluyó que el peso individual del fruto fue de 10,12 g destacando al sustrato turba como el de mejor desempeño el valor resulta inferior al obtenido en la presente investigación lo que podría atribuirse a las diferencias en las condiciones climáticas bajo las

cuales se desarrollaron ambas investigaciones, así como al tipo de mezcla del sustrato empleado, la variedad de fresa y las frecuencias de riego aplicadas.

6.1.3. Diámetro polar de fruto (cm)

Tabla 23

Diámetro polar del fruto (cm)

Tratamientos	Bloques			Σ	μ
	I	II	III		
a1b1	4.89	5.07	4.96	14.92	4.97
a1b2	4.80	5.02	4.90	14.72	4.91
a2b1	5.01	5.13	5.05	15.19	5.06
a2b2	4.76	4.95	4.87	14.58	4.86
a3b1	4.82	4.78	4.86	14.46	4.82
a3b2	4.67	4.70	4.79	14.16	4.72
Σ	28.95	29.65	29.43	88.03	
μ	4.83	4.94	4.91		4.89

El cuadro resumen de diámetro polar de fruto, nos indica que en promedio es de 4.89 cm, de diámetro polar del fruto.

Tabla 24

Diámetro polar del fruto (cm)

F de V	GL	SC	CM	FC	FT		SIG
					0.05	0.01	
Bloques	2	0.042711	0.021356	6.16	4.10	7.56	*NS
Tratamientos	5	0.215894	0.043179	12.45	3.33	5.64	**
A	2	0.132211	0.066106	19.06	4.10	7.56	**
B	1	0.068450	0.068450	19.73	4.96	10.04	**
AXB	2	0.015233	0.007617	2.20	4.10	7.56	NS
Error	10	0.034689	0.003469				
Total	17	0.293294			CV= 1.20 %		

El análisis de varianza para diámetro polar del fruto, indica que para bloques si existen diferencias con 95% de probabilidades a favor, por lo que fue adecuado el uso del diseño estadístico DBCA. Para los tratamientos, factor A, factor B, existen diferencias con 99 % de probabilidades a favor, No existen diferencias al 99% de probabilidades para la interacción

AxB. El coeficiente de variación para el diámetro polar fue de 1.2%, valor muy bajo y refleja mínima dispersión en los datos este resultado se justifica porque la variedad Sabrina presenta frutos con diámetro polar uniforme y al desarrollarse en condiciones de invernadero, con sustratos homogéneos y riego controlado, se redujo aún más la variabilidad experimental, asegurando alta precisión y confiabilidad en los resultados.

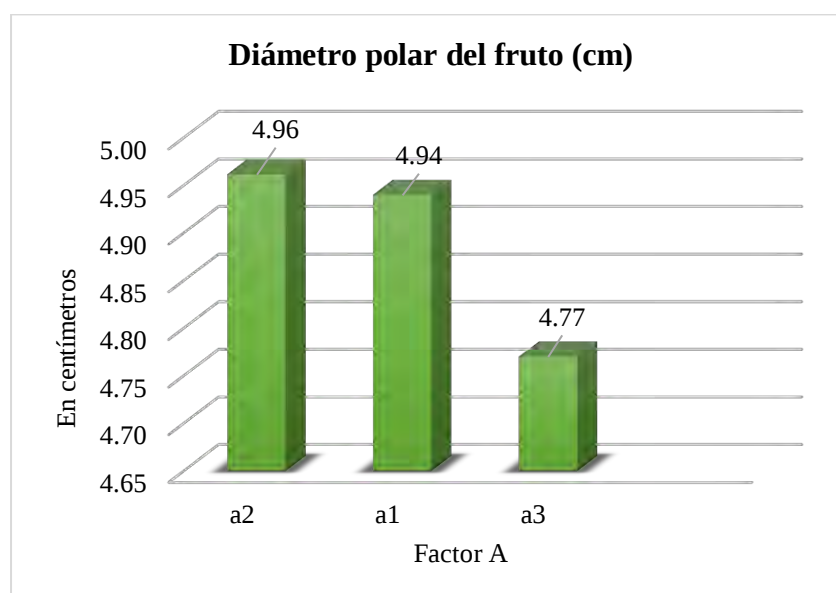
Tabla 25

Prueba de tukey diámetro polar del fruto (cm) factor A

OM	Diámetro polar del fruto		TUKEY	
	en (cm)		0.05	0.01
I	a2	4.96	a	a
II	a1	4.94	a	a
III	a3	4.77	b	b
ALS _{(T)(0.05)} =	0.093	ALS _{(T)(0.01)} =	0.127	

Figura 23

Diámetro polar del fruto (cm) factor A



La prueba de Tukey al 99% de confianza indica que los factores; **a2(frecuencia de riego cada 3 días)** y **a1(frecuencia de riego cada 2 días)** con 4.96 y 4.94 cm de diámetro polar del fruto, ocupan el primer lugar, son estadísticamente iguales entre sí y superiores al resto de

tratamientos, así mismo el factor **a₃(frecuencia de riego cada 4 días)** con 4.77 cm de diámetro polar del fruto, ocupa el segundo lugar siendo inferior al grupo anterior, todo esto con un 99% de probabilidades a favor.

Ordoñez (2015) reportó un diámetro polar de fruto de 5,01 cm, destacando al tratamiento con frecuencia de riego diaria como el de mejores resultados dichos valores fueron ligeramente superiores a los obtenidos en la presente investigación, sin embargo, lo cual puede deberse a que ambos estudios aplicaron frecuencias de riego que garantizaron una adecuada disponibilidad de agua, permitiendo un desarrollo similar del fruto pese a las variaciones en sustrato y variedad.

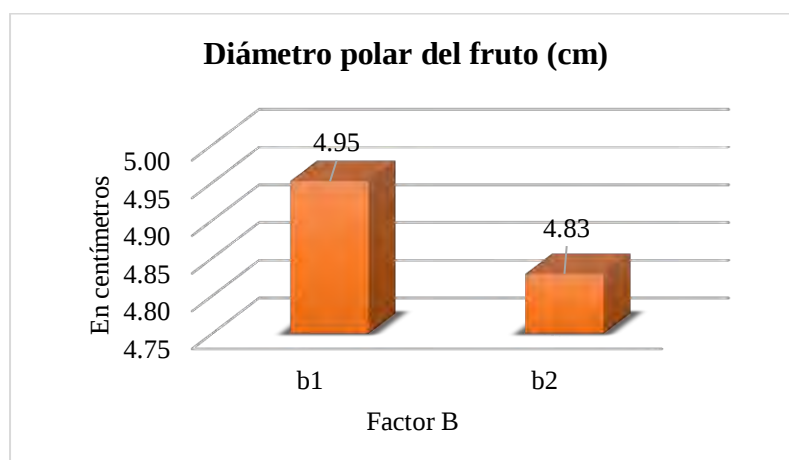
Tabla 26

Prueba de tukey diámetro polar del fruto (cm) factor B

OM	Diámetro polar del fruto en (cm)		Tukey	
			0.05	0.01
I	b1	4.95	a	a
II	b2	4.83	b	b
$ALS_{(T)(0.05)}=$		0.062	$ALS_{(T)(0.01)}=$	
			0.088	

Figura 24

Diámetro polar del fruto (cm) factor B



La prueba de Tukey al 99% de confianza indica que el factor **b₁(sustrato de tierra agrícola + tierra negra+ arena y guano de cuy)** con 4.95 cm de diámetro polar del fruto,

ocupa el primer lugar y es superior al factor **b₂(sustrato de tierra agrícola + tierra negra+ cascarilla de arroz y guano de ovino)** con 4.83 cm de diámetro polar del fruto, todo esto con un 99% de probabilidades a favor.

Segura (2019) reportó un diámetro polar de fruto de 3,07 cm, destacando al sustrato de tierra agrícola como el de mejores resultados en su investigación, dichos valores resultan inferiores a los obtenidos en la presente investigación, lo cual puede atribuirse a las diferencias en el tipo de sustrato, la variedad empleada y las condiciones de manejo aplicadas.

6.1.4. Diámetro ecuatorial del fruto (cm)

Tabla 27

Diámetro ecuatorial del fruto (cm)

Tratamientos	Bloques			Σ	μ
	I	II	III		
a1b1	3.01	3.06	2.98	9.05	3.02
a1b2	2.92	3.02	2.98	8.92	2.97
a2b1	3.50	3.13	3.07	9.70	3.23
a2b2	2.94	3.00	2.91	8.85	2.95
a3b1	2.99	2.95	2.88	8.82	2.94
a3b2	2.93	2.89	2.85	8.67	2.89
Σ	18.29	18.05	17.67	54.01	
μ	3.05	3.01	2.95		3.00

El cuadro resumen de diámetro ecuatorial de fruto, nos indica que en promedio es de 3.00 cm de diámetro ecuatorial del fruto.

Tabla 28

Diámetro ecuatorial del fruto (cm)

F de V	GL	SC	CM	FC	FT		SIG
					0.05	0.01	
Bloques	2	0.032578	0.016289	1.67	4.10	7.56	NS
Tratamientos	5	0.220894	0.044179	4.52	3.33	5.64	*NS
A	2	0.093911	0.046956	4.80	4.10	7.56	*NS
B	1	0.070939	0.070939	7.25	4.96	10.04	*NS
AXB	2	0.056044	0.028022	2.86	4.10	7.56	NS
Error	10	0.097822	0.009782				
Total	17	0.351294			CV= 3.30 %		

El análisis de varianza para diámetro ecuatorial del fruto, indica que para bloques no existen diferencias con 99% de probabilidades a favor. Para los tratamientos, factor A, factor B, existen diferencias con 95% de probabilidades a favor, No existen diferencias al 99% de probabilidades para la interacción AxB. El coeficiente de variabilidad fue de 3.30 %, valor considerado muy bajo y con alta precisión, se explica por qué el experimento se realizó en condiciones de invernadero con sustratos homogéneos y riego controlado, lo que redujo el coeficiente de variabilidad en los datos obtenidos.

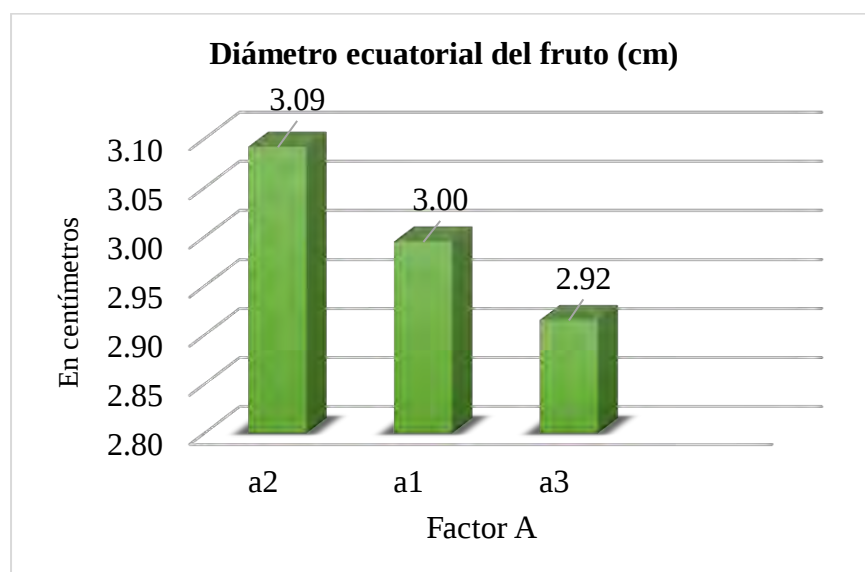
Tabla 29

Prueba de tukey diámetro ecuatorial del fruto (cm) factor A

OM	Diámetro ecuatorial del fruto en (cm)		Tukey	
			0.05	0.01
I	a2	3.09	a	a
II	a1	3.00	ab	a
III	a3	2.92	b	a
ALS _(T) (0.05)=		0.157	ALS _(T) (0.01)= 0.213	

Figura 25

Diámetro ecuatorial del fruto (cm) factor A



La prueba de Tukey al 95% de confianza indica que los factores; **a₂(frecuencia de riego cada 3 días)** y **a₁(frecuencia de riego cada 2 días)** con 3.09 y 3.00 cm de diámetro

ecuatorial del fruto, ocupan el primer lugar, son estadísticamente iguales entre sí y superiores al resto de tratamientos, así mismo el grupo formado por los factores **a₁(frecuencia de riego cada 2 días)** y factor **a₃(frecuencia de riego cada 4 días)** con 3.00 y 2.92 cm de diámetro ecuatorial del fruto, ocupa el segundo lugar siendo inferior al grupo anterior, todo esto con un 95% de probabilidades a favor.

Ordoñez (2015), determinó que el mayor diámetro ecuatorial del fruto fue el tratamiento con riego diario con 2,07 cm. Este valor resultó menor en comparación con los obtenidos en la presente investigación, diferencia que puede explicarse por las características del sustrato, la variedad de fresa empleada.

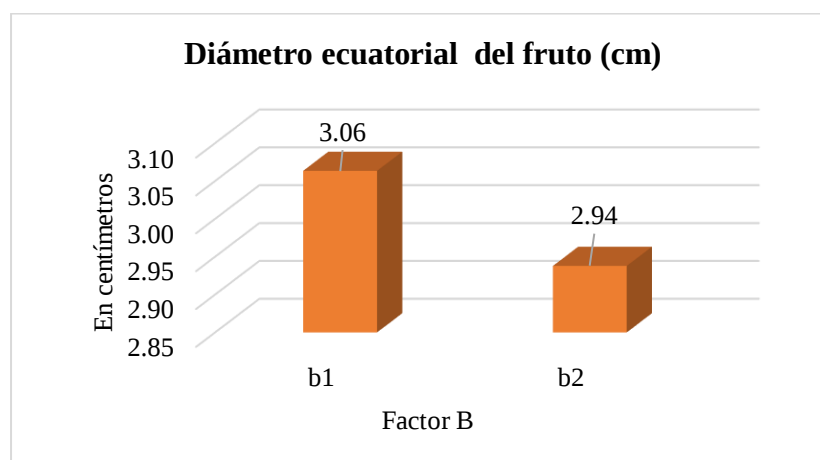
Tabla 30

Prueba de tukey diámetro ecuatorial del fruto (cm) factor B

OM	Diámetro ecuatorial del fruto en (cm)		Tukey	
			0.05	0.01
I	b1	3.06	a	a
II	b2	2.94	b	a
$ALS_{(T)(0.05)}=$		0.104	$ALS_{(T)(0.01)}=$	
			0.148	

Figura 26

Diámetro ecuatorial del fruto (cm) factor B



La prueba de Tukey al 95% de confianza indica que el factor **b₁(sustrato de tierra agrícola + tierra negra+ arena y guano de cuy)** con 3.06 cm de diámetro ecuatorial del fruto,

ocupa el primer lugar y es superior al factor **b₂(sustrato de tierra agrícola + tierra negra+ cascarilla de arroz y guano de ovino)** con 2.94 cm de diámetro ecuatorial del fruto, todo esto con un 95% de probabilidades a favor.

Segura (2019) obtuvo un diámetro polar de 3,12 cm, destacando a la mezcla de sustrato estiércol + tierra agrícola como la de mejores resultados. Este valor fue superior al alcanzado en la presente investigación la diferencia podría estar asociada a la variedad utilizada ya que Sabrina tiende a presentar frutos con menor diámetro en comparación con Camino Real.

6.1.5. Altura de planta (cm)

Tabla 31

Evaluación de altura de planta en (cm).

TRATAMIENTOS	BLOQUES			Σ	μ
	I	II	III		
a1b1	27.13	24.57	25.47	77.17	25.72
a1b2	21.20	23.03	20.93	65.16	21.72
a2b1	24.37	25.10	21.73	71.20	23.73
a2b2	19.43	22.13	19.87	61.43	20.48
a3b1	18.70	20.83	18.60	58.13	19.38
a3b2	17.90	19.47	18.87	56.24	18.75
Σ	128.73	135.13	125.47	389.33	
μ	21.46	22.52	20.91		21.63

El cuadro resumen de la evaluación de altura de planta, nos indica que en promedio fue de 21.63 cm.

Tabla 32

ANVA de altura de planta en (cm)

F de V	GL	SC	CM	FC	FT		SIG
					0.05	0.01	
Bloques	2	8.050178	4.025089	3.13	4.10	7.56	NSNS
Tratamientos	5	107.726361	21.545272	16.77	3.33	5.64	**
A	2	67.182178	33.591089	26.15	4.10	7.56	**
B	1	31.126050	31.126050	24.23	4.96	10.04	**
AXB	2	9.418133	4.709067	3.67	4.10	7.56	NSNS
Error	10	12.845556	1.284556				
Total	17	128.622094			CV= 5.24%		

El análisis de varianza para la evaluación de altura de planta, indica que para bloques no existen diferencias con 99% de probabilidades a favor. Para los tratamientos, factor A y factor B, existen diferencias con 99 % de probabilidades a favor, para la interacción AxB, solo existe diferencias estadísticas al 95% de probabilidades a favor. El coeficiente de variabilidad fue de 5.24 %, considerado bajo y dentro de los rangos aceptables este resultado indica que la dispersión de los datos fue mínima y garantiza alta confiabilidad de los datos.

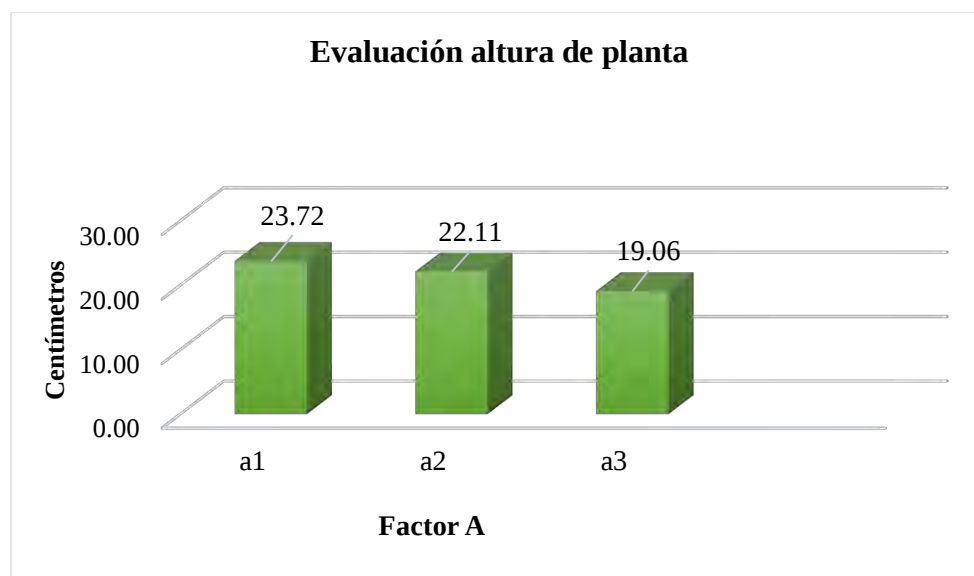
Tabla 33

Prueba de tukey para evaluación de altura de planta en cm, factor A

OM	EVALUACION ALTURA		TUKEY	
	DE PLANTA (cm)		0.05	0.01
I	a1	23.72	a	a
II	a2	22.11	a	a
III	a3	19.06	b	b
ALS _{(T)(0.05)} =	1.795	ALS _{(T)(0.01)} =	2.438	

Figura 27

Evaluación de altura de planta (cm) factor A



La prueba de Tukey al 99% de confianza indica que los factores a1(frecuencia de riego cada 2 días) y a2(frecuencia de riego cada 3 días) con 23.72 y 22.11 cm, de la

evaluación de altura de planta, ocupan el primer lugar, y son estadísticamente superiores al resto de tratamientos, finalmente el factor **a₃(frecuencia de riego cada 4 días)** con 19.06 cm de la evaluación de altura de planta, ocupa el tercer lugar siendo inferior las evaluaciones anteriores, todo esto con un 99% de probabilidades a favor.

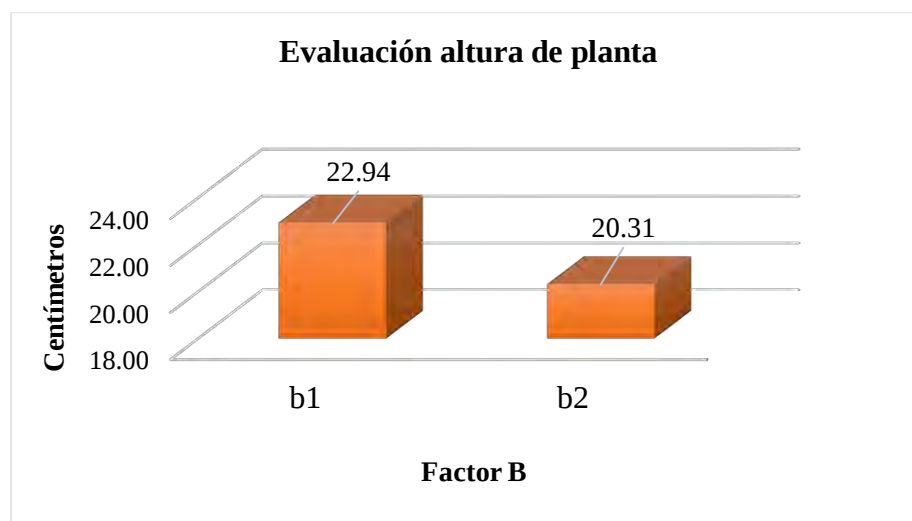
Tabla 34

Prueba de tukey para evaluación de altura de planta (cm) factor B

OM	EVALUACION ALTURA DE PLANTA (cm)		TUKEY	
			0.05	0.01
I	b1	22.94	a	a
II	b2	20.31	b	b
ALS _{(T)(0.05)} =		1.190	ALS _{(T)(0.01)} = 1.693	

Figura 28

Evaluación de altura de planta (cm) factor B



La prueba de Tukey al 99% de confianza indica que el factores **b₁(sustrato de la tierra agrícola + tierra negra + arena + guano de cuy)** con 22.94 cm de la evaluación de altura de planta, ocupa el primer lugar, y es estadísticamente superior al factor b2, así mismo el factor **b2 (sustrato de la tierra agrícola + tierra negra + cascarilla de arroz + guano de ovino)** con 20.31 cm, en promedio de la evaluación de altura de planta, ocupa el segundo lugar, todo esto con un 99% de probabilidades a favor.

Revelo (2017), reportó que a los 120 días después del trasplante las mayores alturas de planta se lograron con frecuencias de riego cada 2 y 3 días, alcanzando 24,36 cm y 22,60 cm, respectivamente estos valores fueron superiores a los obtenidos en la presente investigación, diferencia que podría atribuirse a la variedad utilizada, así como a las condiciones de manejo y ambientales en que se desarrolló cada estudio.

Segura (2019) concluyó que el tratamiento con tierra agrícola sin solución nutritiva alcanzó la mayor altura de planta con un promedio de 25,25 cm este valor fue superior al obtenido en la presente investigación, diferencia que podría explicarse por la variedad utilizada en cada estudio, así como por las condiciones de manejo aplicadas.

6.1. Rendimiento del fruto (t/ha)

Peso de frutos por planta

Tabla 35

Rendimiento del fruto t/ha

Tratamientos	Bloques			Σ	μ
	I	II	III		
a1b1	31.65	33.09	28.97	93.71	31.24
a1b2	26.78	28.36	25.50	80.64	26.88
a2b1	29.03	30.87	27.59	87.49	29.16
a2b2	25.89	26.36	24.05	76.30	25.43
a3b1	24.16	26.69	22.74	73.59	24.53
a3b2	20.43	24.44	22.46	67.33	22.44
Σ	157.94	169.81	151.31	479.06	
μ	26.32	28.30	25.22		26.61

El cuadro resumen para rendimiento t/ha, nos indica que en promedio es de 26.61 (t/ha) Este rendimiento es inferior al obtenido en el reporte del Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego [MIDAGRI] (2002), el cual señala que a nivel nacional la región de La Libertad destacó con un rendimiento de 31.85 t/ha durante el año 2022.

Tabla 36*ANVA Rendimiento del fruto (t/ha)*

F de V	GL	SC	CM	FC	FT		SIG
					0.05	0.01	
Bloques	2	29.283544	14.641772	18.31	4.10	7.56	**
Tratamientos	5	153.211178	30.642236	38.31	3.33	5.64	**
A	2	97.339744	48.669872	60.85	4.10	7.56	**
B	1	51.748356	51.748356	64.70	4.96	10.04	**
AXB	2	4.123078	2.061539	2.58	4.10	7.56	NSNS
Error	10	7.998522	0.799852				
Total	17	190.493244			CV= 3.36 %		

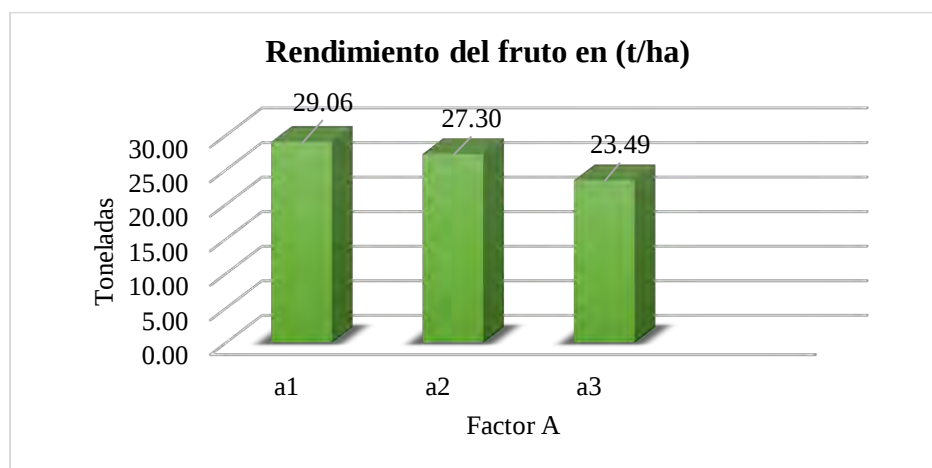
El análisis de varianza para el rendimiento de frutos en t/ha, indica que para bloques si existen diferencias con 99% de probabilidades a favor, por lo que fue adecuado el uso del diseño estadístico DBCA. Para los tratamientos, factor A, factor B, existen diferencias con 99 % de probabilidades a favor, No existen diferencias al 99% de probabilidades para la interacción AxB. El coeficiente de variación fue de 3.36%, valor que se clasifica como muy bajo lo que evidencia una mínima dispersión en los datos. Este resultado se explica porque la investigación se desarrolló en condiciones de invernadero, con clima controlado, sustratos homogéneos y riego uniforme, factores que redujeron la variabilidad entre repeticiones y garantizaron que los datos obtenidos fueran uniformes y confiables.

Tabla 37*Prueba de tukey para rendimiento t/ha factor A*

OM	Rendimiento del fruto en		Tukey	
	(t/ha)		0.05	0.01
I	a1	29.06	a	a
II	a2	27.30	b	a
III	a3	23.49	c	b
ALS _{(T)(0.05)} =	1.417	ALS _{(T)(0.01)} =	1.924	

Figura 29

Rendimiento t/ha factor A



La prueba de Tukey al 99% de confianza indica que los factores **a₁(frecuencia de riego cada 2 días)**; **a₂(frecuencia de riego cada 3 días)** con rendimientos de 29.06 y 27.30 t/ha, ocupan el primer lugar, son estadísticamente iguales entre sí y superiores al resto de tratamientos, así mismo el factor **a₃(frecuencia de riego cada 4 días)** con un rendimiento de 23.49 th/ha, ocupa el tercer lugar siendo inferior al grupo anterior, todo esto con un 99% de probabilidades a favor.

Revelo (2017) reportó un rendimiento de 16,34 t/ha aplicando una frecuencia de riego cada 2 días dicho rendimiento resultó menor en comparación con el obtenido en la presente investigación lo cual puede explicarse por las variaciones en la variedad de fresa utilizada el sustrato de cultivo y las condiciones ambientales en que se desarrolló cada estudio.

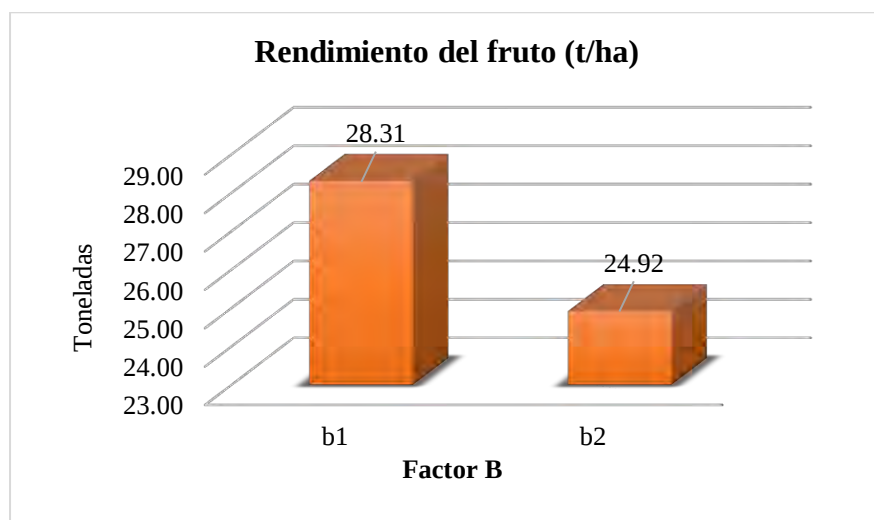
Tabla 38

Prueba de tukey para rendimiento factor B

OM	Rendimiento del fruto en (t/ha)		Tukey	
			0.05	0.01
I	b1	28.31	a	a
II	b2	24.92	b	b
ALS _{(T)(0.05)} =		0.939	ALS _{(T)(0.01)} = 1.336	

Figura 30

Rendimiento factor B



La prueba de Tukey al 99% de confianza indica que el **factor b₁(sustrato de tierra agrícola + tierra negra+ arena y guano de cuy)** con un rendimiento de 28.31 t/ha, ocupa el primer lugar y es superior al factor **b₂(sustrato de tierra agrícola + tierra negra+ cascarilla de arroz y guano de ovino)** con un rendimiento de 24.92 t/ha, todo esto con un 99% de probabilidades a favor.

Segura (2019), en su investigación se alcanzó un rendimiento de 16.06 t/ha utilizado una combinación de sustrato de aserrín y tierra agrícola, un valor inferior a comparación de esta investigación que fue de 28.31 t/ha, al emplear una mezcla de sustratos compuesta por tierra agrícola, tierra negra, arena y guano de cuy. Esta diferencia en los resultados podría atribuirse a las variaciones de la composición y las características de los sustratos utilizados en ambas investigaciones.

VII. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

7.1. Conclusiones

- **Comportamiento agronómico**

Número de frutos por planta: La frecuencia de riego cada 2 días (a1) y cada 3 días (a2) fueron las más efectivas, con 45.85 y 43.17 frutos/planta, respectivamente. La frecuencia de riego cada 4 días (a3) obtuvo el tercer lugar con 38.73 frutos/planta. En cuanto al sustrato, el factor (b1) (tierra agrícola + tierra negra + arena + guano de cuy) lideró con 45.14 frutos/planta, mientras que el factor b2 (tierra agrícola + tierra negra + cascarilla de arroz + guano de ovino) obtuvo 40.02 frutos/planta.

Peso individual del fruto: En cuanto al peso del fruto, la frecuencia de riego cada 2 días (a1) y cada 3 días (a2) obtuvieron los mayores valores con 17.25 g y 17.03 g, respectivamente, mientras que la frecuencia de 4 días (a3) fue la menor con 15.63 g. Para el sustrato, el factor b1 (tierra agrícola + tierra negra + arena + guano de cuy) obtuvo un mayor peso (17.13 g) que el factor b2 (tierra agrícola + tierra negra + cascarilla de arroz + guano de ovino) con 16.14 g.

Diámetro polar del fruto: En cuanto al diámetro polar, la frecuencia de riego cada 3 días (a2) y cada 2 días (a1) ocupan el primer y segundo lugar con 4.96 cm y 4.94 cm, respectivamente, mientras que la frecuencia de 4 días (a3) quedó en tercer lugar con 4.77 cm. Para el sustrato, el compuesto b1 (tierra agrícola + tierra negra + arena + guano de cuy) lideró con 4.95 cm, seguido de b2 con 4.83 cm.

Diámetro ecuatorial del fruto: Para el diámetro ecuatorial, la frecuencia de riego cada 3 días (a2) y cada 2 días (a1) ocupan los primeros lugares con 3.09 cm y 3.00 cm, respectivamente, y la frecuencia de riego cada 4 días (a3) quedó en tercer lugar con 2.92 cm. El sustrato b1 (tierra agrícola + tierra negra + arena + guano de cuy) también mostró un mejor rendimiento con 3.06 cm, frente a b2 que alcanzó 2.94 cm.

Altura de la planta: En la evaluación de la altura de la planta, la frecuencia de riego cada 2 días (a1) y cada 3 días (a2) presentaron mejores resultados con 23.72 cm y 22.11 cm, en comparación, la frecuencia de riego cada 4 días (a3) obtuvo los menores resultados. En cuanto al sustrato, el factor b1 (tierra agrícola + tierra negra + arena + guano de cuy) también ocupó el primer lugar con 22.94 cm, mientras que b2 quedó en segundo lugar.

Para rendimiento

Para rendimiento t/ha, se tiene como resultado que mediante la prueba de tukey al 99 % de probabilidades a favor, para frecuencia de riego el factor a1 (frecuencia cada 2 días) y a2 (frecuencia cada 3 días), con rendimientos de 29.06 y 27.30 t/ha ocupan el primer lugar, así mismo el factor a3 (frecuencia cada 4 días) ocupa el tercer lugar con 23.49 t/ha. Se estableció que para el sustrato el factor b1 (tierra agrícola + tierra negra + arena + guano de cuy) ocupa el primer lugar con 28.31 t/ha, y en segundo lugar el factor b2 (tierra agrícola + tierra negra + cascarilla de arroz + guano de ovino) con 24.92 t/ha.

Frecuencia de riego	Rendimiento (t/ha)
Cada 2 días (a1)	29.06
Cada 3 días (a2)	27.30
Cada 4 días (a3)	23.49
Sustrato	Rendimiento (t/ha)
b1: Tierra agrícola + Tierra negra + Arena + Guano de cuy	28.31
b2: Tierra agrícola + Tierra negra + Cascarilla de arroz + Guano de ovino	24.92

7.2. Sugerencias

- A la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco realizar estudios comparativos sobre el comportamiento de variedades de fresa frente a diferentes frecuencias de riego localizado por goteo.
- A la Municipalidad Distrital de San Jerónimo – Cusco impulsar programas de capacitación para los agricultores sobre las frecuencias de riego y manejo de sustratos en el cultivo de la fresa.
- A la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco realizar estudios comparativos sobre la utilización de mezclas de sustratos orgánicos e inorgánicos.
- Al Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego - MIDAGRI, realizar investigaciones sobre el manejo adecuado de frecuencias de riego y sustratos como alternativa para optimizar el uso del agua y mejorar el rendimiento del cultivo de la fresa.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Acuña, J., & Fischer, G. (2020). *Fresa (Fragaria ananassa Duch.) Manual de recomendaciones técnicas para su cultivo en el departamento de Cundinamarca*. Corredor Tecnológico Agroindustrial.
- Amézquita, M. (2018). *Niveles de "bocashi" y "microorganismos eficaces" en el rendimiento de fresa CV Selv. en condiciones de zonas áridas - irrigación Majes*. [Tesis pregrado, Universidad Nacional San Agustín de Arequipa].
- Alvarado, P., & Urrutia, G. (2003). *Invernaderos, materiales, tipos, zonas, aptas, tendencias e innovaciones*. Revista El Agroeconómico de La Fundación Chile.
- Ávila, E. P. (2015). *Manual de fresa*. Programa de apoyo agrícola y agroindustrial vicepresidencia de fortalecimiento empresarial Cámara de Comercio de Bogotá.
- Baca, C., Vivanco, R., Abarca, R., Borda, R., Canal, A., Pareja, L., Vargas, L., Montesinos, L., & Chacon, J. (2010). *Manual técnico de riego presurizado*. Gobierno Regional Cusco.
- Barba, R. (2015). *Producción de fresa sin suelo: Situación actual y perspectivas*. [Tesis de pregrado, Universidad Politécnica de Madrid]. Archivo digital UPM. https://oa.upm.es/43603/1/PFC_RODRIGO_BARBA_QUILES_1.pdf
- Barreros, E. (2018). *Efecto de la relación carbono/nitrógeno en el tiempo de descomposición del abono de cuy (Cavia porcellus)*. [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Ambato]. Repositorio UTA. <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/25395>
- Briceño, M., Álvarez, F., & Ulises, B. (2012). *Manual de riego y drenaje*. In Riego y drenaje. Escuela Agrícola Panamericana.
- Bolda, M., Surendra, K. D., Fallon, J., Sanchez, M., & Peterson, K. (2015). *Manual de Producción de Fresa Para los Agricultores de la Costa Central*. Distritos de Conservación de Recursos de la Costa Central.
- Bures, S. (2002). *Manejo de sustratos*. Curso de Gestión de Viveros Forestales.

- Chucchu, W. (2017). *Efecto de tres frecuencias de riego por goteo en el rendimiento de la fresa (Fragaria x ananassa) cultivada a campo abierto y bajo macro túnel en el CIE – UNASAM, Cañasbamba – Yungay, 2017*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo]
- Cisneros, R. (2003). *Apuntes de Riego y Drenaje*. Centro de Investigación y Estudios de Posgrado y Área Agro geodésica.
- Cosio, P., Catalan, W., Blanco, M., & Castelo, G. (2016). *Expediente técnico del compuesto racial Amarillo K'ayra*. Programa de conservación y mejoramiento genético de Maíz - CICA.
- Cronquist, A. (1981). *An integrated classification system for flowering plants*. Columbia University Press. Cambridge, Nueva York.
- Cruz, et al. (2012). Sustratos en la horticultura. *Revista Biociencias*, 2(2), 17–26.
file:///C:/Users/HP/Downloads/victorw,+biociencias3-2-2 (1).pdf
- Deaquiz, Y. A., Álvarez-Herrera, J. G., & Pinzón-Gómez, L. P. (2014). Efecto de diferentes láminas de riego sobre la producción y calidad de fresa (*Fragaria* sp.). *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*, 8(2), 192–205.
- Días, J. (2006). *Riego por gravedad*. Programa editorial Universidad del Valle.
- Estrada Paredes, J. J. (2012). *Guía para la construcción de invernaderos o fitotoldos: Una alternativa para garantizar la seguridad y soberanía alimentaria en emergencias*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) Bolivia.
- Falcon, C. (2024). *El cultivo de fresas en el Perú. Un recorrido técnico por su producción*. Revuelta Ediciones y Contenidos SA
- FAO. (2006). *Evapotranspiración del cultivo Guías para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos*. Estudio FAO riego y drenaje 56.

- Fernández, R., Yruela, M., Milla, M., García, J., Oyonarte, N., Ávila, R., & Gavilán, P. (2010). *Manual de Riego para Agricultores Módulo 4: Riego Localizado*. Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca.
- Flores, J., & Ojeda, W. (2015). *Consideraciones agronómicas para el diseño de invernaderos típicos de México*. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA).
- Flores, M. (2018). Evaluación de sustratos y soluciones nutritivas en la producción hidropónica con sustratos sólidos en fresa (*Fragaria x ananassa*). [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Ambato]. Repositorio UTA.
- Gómez, J. (2006). *Descripción del comportamiento de insectos y enfermedades asociadas al cultivo de fresa (Fragaria spp, L) en el municipio de la sabana, departamento de Madriz*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria]. Repositorio institucional RIUNA <https://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnh10g633d.pdf>
- González, C. (2013). *Apuntes técnicos para el vivero familiar con enfoque agroecológico*. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).
- Holdridge, L. (1967). *Life zone ecology*. Life zone ecology. Ed. San José, Tropical Science Center.
- Jaramillo, D. (2002). *Introducción a la ciencia del suelo*. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de ciencias.
- Jiménez, J. L. (2012). Manual de métodos de sistemas de riego. <https://fundacionsuna.org/wp-content/uploads/PDF/Jaime-Lamo/MANUAL-MÉTODOS-DE-SISTEMAS-DE-RIEGO.pdf>
- Ladrón de Guevara (2021). *Introducción a la climatología*. Segunda edición. Editorial Universitaria - UNSAAC.
- León, M., Hernández, G., & Sotomayor, G. (2003). Manejo de riego en fresa cultivada en organopónico. *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 12(1), 39-43.
- Leon, J. (2023). *Producción Mundial de Fresas Alcanza Los 9 Millones de Toneladas*.

- Agraria.Pe. <https://agraria.pe/noticias/produccion-mundial-de-fresas-alcanza-los-9-millones-de-tonel-31083>
- Liotta, M., García, G., & Fernández, J. (2015). *Riego por goteo* [Manual de capacitación]. Unidad para el Cambio Rural (UCAR).
- López, A. (2006). *Manual De Edafología*. Departamento de Cristalografía, Mineralogía y Química Agrícola de la Universidad de Sevilla.
- Machaca (2024). *Evaluación del comportamiento agronómico de variedades de fresa (Fragaria sp.) bajo el sistema hidropónico en mangas verticales en el Centro Experimental de Kallutaca* [Tesis de pregrado]. El Alto, Bolivia.
- Martín, Á., Bascón, J., Alvarado, P., & Orta, M. S. (2019). *Guía de gestión integrada de plagas: fresa y fresón*. Ministerio de agricultura pesca y alimentacion.
- Martínez, J., & Roca, D. (2011). *Sustratos para el cultivo sin suelo: Materiales, propiedades y manejo*. Ediciones Mundi-Prensa.
- Medina-Bolívar, J. S., Pinzón-Sandoval, E. H., & Cely, G. E. (2016). Efecto de sustratos orgánicos en plantas de fresa (*Fragaria sp.*) cv ‘Albion’ bajo condiciones de campo. *Ciencia y Agricultura*, 13(2), 19–28.
- Medina, J., Marquez, A., Lopez, J., Sanz, C., Verdier, M., Nuñez, J., & Tomas, A. (2011). *La Fresa de Huelva*. Consejería de Agricultura y Pesca.
- Medina, J., Pinzón, E., & Eduardo, G. (2011). Efecto de sustratos orgánicos en plantas de fresa (*Fragaria sp.*) cv ‘Albion’ bajo condiciones de campo. *Ciencia y Agricultura*, 13(2), 19–28. <https://www.redalyc.org/journal/5600/560062851002/html/>
- Mejía, L. (2018). *Producción y características de las variedades de fresa cultivadas en el Perú*. Editorial Agrícola Peruana.
- Ministerio de Agroindustria de la Provincia de Buenos Aires & Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). (2018). *Manual de Vivero*. Dirección de Educación

Agraria.

MINAGRI. (2008). *Estudio de la fresa en el Perú y el mundo*. Dirección General de Información Agraria.

MINAGRI. (2015). *Manual del Cálculo de Eficiencia para Sistemas de Riego*. Dirección General de Infraestructura Agraria y Riego (DGIAR).

Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego MIDAGRI, (2022). *Boletines anuales produccion agricola*. <https://siea.midagri.gob.pe/portal/publicacion/boletines-anuales/4-agricola>

Mora, D., Lobos, P., & Cáceres, E. (2018). *Sistemas de riego tecnificado por goteo Componentes de un sistema de riego localizado, para una unidad de aprovechamiento de aguas lluvias en la producción de hortalizas bajo invernadero*. Proyecto mejoramiento de la resiliencia al cambio climático.

Mora, L. (2011). *Manejo De Riego En Hidroponía En Diferentes, tipos de sustratos y sus mezclas*. Centro de Investigación en química aplicada.

Morales, G., Riquelme, J., Hirzel, J., France, A., Pedreros, A., Uribe, H., & Abarca, P. (2017). *Manual de manejo agronómico de la Frutilla*. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA).

Monge, M. (2018). *Diseño agronómico e hidráulico de riegos agrícolas a presión*. Editorial Agrícola

Morales, (2014). *Uso de sustratos en dos cultivares de fresa (Fragaria x ananassa Duch.)* [Tesis de maestría, Universidad Autónoma Chapingo]. Repositorio Institucional de la Universidad Autónoma Chapingo.

Olivera, J. (2012). *Cultivo de Fresa (Fragaria x ananassa Duch.)*. Instituto Nacional de Innovación Agraria - INIA.

Ordoñez, E. (2015). *Respuesta del cultivar de fresa a tres frecuencias de riego por goteo, bajo macro túneles*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional De Loja]. Dspace.

<https://dspace.unl.edu.ec/items/693623f8-5d36-47cd-817f-8c664238daa5>

Pastor, N. (2000). Utilización de sustratos en viveros. *Terra Latinoamericana*, 17(3), 231–235.

<https://www.redalyc.org/pdf/573/57317307.pdf>

Patiño, D., García, E., Barrera, E., Quejada, O., Rodríguez, H., & Arroyave, I. (2014). *Manual Técnico Fresa Bajo Buenas Prácticas Agrícolas*. Secretaria de Agricultura y desarrollo Rural Gobernación de Antioquia.

Paucar, E. (2018). *Determinación de frecuencia de riego óptimo para el cultivo de la fresa (fragaria sp) en el cie Cañasbamba – Yungay – Áncash – 2016*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo]

Prakor. (2019). Componentes de un sistema de riego localizado parte I. <https://prakor.com/componentes-de-un-sistema-de-riego-localizado/>

Pizarro, C. (1996). *Riego localizado de alta frecuencia (RLAF) goteo, microaspersión, exudación*. Mundi-Prensa.

Revelo, G. (2019). *Efecto de la aplicación de tres frecuencias de riego y fertilización de fresa (Fragaria x ananassa), en el C.I.E. de Cañasbamba, Yungay 2017*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional Santiago Antunez de Mayolo]. Repositorio Institucional UNASAM. <https://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/3602>

Segura, N. (2018). *Evaluación del efecto de 05 sustratos y solución nutritiva en el cultivo de fresa (Fragaria vesca variedad Camino Real) con el uso de acolchado en Centro Agronomico K'ayra Cusco* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco].

Sánchez, J. (2013). *Niveles promedio de nutrimentos en la solución nutritiva recomendados para fresa. En Fresa (Fragaria × ananassa Duch.)* (p. 10). Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia.

Silva, P., Silva, H., Garrido, M., & Acevedo, E. (2015). *Manual de estudio y ejercicios*

relacionados con el contenido de agua en el suelo y su uso por los cultivos. Universidad de Chile.

Sistema Integrado de Estadística Agrícola [SIEA], (2022). *Boletín anual de datos agrícolas.*

<https://siea.midagri.gob.pe/portal/publicacion/boletines-anuales/4-agricola>

Tortosa, G., Albuquerque, J., G., Cegarra, J. 2012. *Caracterización agroquímica de estiércol de cabra.* <https://www.compostandociencia.com/2013/03/caracterizacion-estiercol-oveja-y-cabra-html/>

Valverde, J. C. (2022). *Sistemas de riego por goteo.* Gestión integral del recurso hídrico en un sistema productivo.

Vásquez V., A., Vásquez R., I., Vásquez R., C., & Cañamero K., M. (2017). *Fundamentos de la ingeniería de riegos.* Universidad Nacional Agraria La Molina.

Vasquez, (2019). Tipos de invernaderos. Agroquimicos Arca SA de CV. https://www.facebook.com/photo.php?fbid=1585618408305081&id=1064814503718810&set=a.1285340131666245&_rdc=1&_rdr

Villagran, V. (2012). *Frutilla consideraciones productivas y manejo.* Boletín INIA N° 252.

Yzarra, J., & Lopez, F. (2011). *Manual de observaciones fenológicas.* Sistema Nacional de Meteorología e Hidrología.

Zaragoza Nieto, R. D. (2013). *Evaluación de técnicas hidropónicas de producción en el cultivo de fresa (Fragaria × ananassa) bajo invernadero.* [Tesis de maestría, Centro de Investigación en Química Aplicada]. Repositorio Institucional CIQA.

Zegarra, M. (2019). *Demanda hídrica del cultivo de beterraga (Beta vulgaris L.) con riego por goteo en el Centro Agronómico K'ayra.* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco].

ANEXOS

Anexo 01: Análisis de sustrato N° 01 tierra agrícola (25%) + tierra negra (20%) + arena (35%) + guano de cuy (20%)



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE CIENCIAS

Av. de la Cultura 733 - Pabellón "C" Of. 106 1er. piso - Telefax: 224831 - Apartado Postal 921 - Cusco Perú



UNIDAD DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE ANÁLISIS QUÍMICO
 DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE QUÍMICA

INFORME DE ANÁLISIS

TIPO ANALISIS : FERTILIDAD CARACTERIZACION Y OTROS ANALISIS
 PROCEDENCIA DE MUESTRAS : CENTRO AGRONOMICO K' AYRA SAN JERONIMO – CUSCO.
 MUESTRA : SUSTRATO
 INSTITUCION SOLICITANTE : DENY MICHIEL VERA FUENTES

ANALISIS DE FERTILIDAD:

N°	CLAVE	mmhos/cm. C.E.	PH	% CaCO ₃	% M.ORG	% N.TOTAL	ppm P ₂ O ₅	ppm K ₂ O
01	SUSTRATO	1.67	6.13	0.63	5.48	0.22	1000	4,800

ANALISIS DE CARACTERIZACIÓN:

N°	CLAVE	meq/100 C.I.C.	% ARENA	% LIMO	% ARCILLA	CLASE-TEXTURAL
01	SUSTRATO	22.00	68	29	3	FRANCO-ARENOSO

OTROS ANALISIS:

N°	CLAVE	% H.E.	% C.C.	gr/c.c. Da	gr/c.c. Dr	% PMP	% POROSIDAD
01	SUSTRATO	17.43	17.90	1.47	2.63	4.84	44.17

CUSCO, 23 DE DICIEMBRE DEL 2,022.

Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco
 Unidad de Prestación de Servicios de Análisis
 Melquides Herrera Arístida
 RESPONSABLE DEL LABORATORIO
 DE ANÁLISIS QUÍMICO

Anexo 02: Análisis de sustrato N° 02 tierra agrícola (25%) + tierra negra (20%) + cascarilla de arroz (35%) + guano de ovino (20%)



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE CIENCIAS

Av. de la Cultura 733 - Pabellón "C" Of. 106 1er. piso - Telefax: 224831 - Apartado Postal 921 - Cusco Perú



UNIDAD DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE ANÁLISIS QUÍMICO
 DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE QUÍMICA

INFORME DE ANÁLISIS

TIPO ANALISIS : FERTILIDAD CARACTERIZACION Y OTROS ANALISIS
 PROCEDENCIA DE MUESTRAS : CENTRO AGRONOMICO K' AYRA SAN JERONIMO – CUSCO.
 MUESTRA : SUSTRATO
 INSTITUCION SOLICITANTE : DENY MICHIEL VERA FUENTES

ANALISIS DE FERTILIDAD:

N°	CLAVE	mmhos/cm. C.E.	PH	% CaO	% M.ORG	% N.TOTAL	ppm P ₂ O ₅	ppm K ₂ O
01	SUSTRATO	0.86	5.26	0.35	5.12	0.35	800	4100

ANALISIS DE CARACTERIZACION:

N°	CLAVE	meq/100 C.I.C.	% ARENA	% LIMO	% ARCILLA	CLASE-TEXTURAL
01	SUSTRATO	28.00	59	34	7	FRANCO-ARENOSO

OTROS ANALISIS:

N°	CLAVE	% H.E.	% C.C.	gr/c.c. Da	gr/c.c. Dr	% PMP	% POROSIDAD
01	SUSTRATO	20.16	20.01	1.26	2.52	6.43	50.00

CUSCO, 23 DE DICIEMBRE DEL 2,022.

Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco
 Unidad de Prestación de Servicios de Análisis
 Melquiades Herrera Arizola
 RESPONSABLE DEL LABORATORIO
 DE ANÁLISIS QUÍMICO

Anexo 03: Análisis de agua



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABADEL CUSCO FACULTAD DE CIENCIAS

Av. de la Cultura 733 - Pabellón "C" Of. 106 1er. piso - Telefax: 224831 - Apartado Postal 921 - Cusco Perú



UNIDAD DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE ANÁLISIS QUÍMICO
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE QUÍMICA

INFORME DE ANÁLISIS

Nº0017-23-LAQ

SOLICITANTE : DENY MICHIEL VERA FUENTES
INSTITUCION : Fc. AGRONOMIA UNSAAC
MUESTRA : AGUA
FUENTE : RIACHUELO HUANACAURE
UBICACIÓN : GRANJA KAYRA
DISTRITO : SAN JERONIMO
PROVINCIA : CUSCO
REGION : CUSCO
FECHA : C/18/01/2023

RESULTADO ANALISIS FISICOQUIMICO:

pH	7,70
C.E. uS/cm.	628,00
Dureza ppm CaCO ₃	312,00
Calcio ppm	106,40
Magnesio ppm	9,20
Sodio ppm	5,00
Potasio ppm	1,80
Cloruros ppm	8,75
Sulfatos ppm	186,20
Bicarbonatos ppm	136,00
Carbonatos ppm	0
Hierro ppm	0,14
Boro ppm	0,04
Sales solubles total ppm	592,70

ANALISIS DEL AGUA, JEAN RODIER, 9ª EDICION

NOTA: Agua apto para riego.

Cusco, 23 de Enero 2023

Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco
Unidad de Prestación de Servicios de Análisis Químico
MELQUIADES HERNANDEZ ARTEAGA
RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE ANÁLISIS QUÍMICO

Anexo 03: Presupuesto del proyecto de tesis

Detalle	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo parcial
Materiales para construcción de invernadero				
Plastico agroflim calibre 10 x 50m	rollo	2	S/ 1,300.00	S/ 2,600.00
Rollizo de 7" x 6 m	unidad	8	S/ 42.00	S/ 336.00
Rollizo de 7" x 3.5 m	unidad	16	S/ 28.00	S/ 448.00
Rollizo de 5" x 6 m	unidad	14	S/ 30.00	S/ 420.00
Rollizo de 4" x 4.5 m	unidad	26	S/ 20.00	S/ 520.00
Rollizo de 5" x 5.20 m	unidad	4	S/ 25.00	S/ 100.00
Rollizo de 6" x 6.20 m	unidad	2	S/ 30.00	S/ 60.00
1 galón de cica impermeabilizante	Galón	1	S/ 15.00	S/ 15.00
Clavo de 6"	Kg	5	S/ 8.00	S/ 40.00
Clavo de 7"	Kg	5	S/ 7.00	S/ 35.00
Clavo de 5"	Kg	5	S/ 6.30	S/ 31.50
Clavo de 4"	Kg	2	S/ 6.30	S/ 12.60
Clavo de 3"	Kg	5	S/ 6.30	S/ 31.50
Clavo de 2"	Kg	3	S/ 6.30	S/ 18.90
Brea	Galón	2	S/ 15.00	S/ 30.00
Hormigón	m ³	2	S/ 60.00	S/ 120.00
Alambre acerado	Kg	15	S/ 10.00	S/ 150.00
Cemento	Bolsa	4	S/ 27.00	S/ 108.00
Malla Rachell 50 %	m ³	40	S/ 7.00	S/ 280.00
Cinta 2 x 1 x3	Unidad	50	S/ 2.50	S/ 125.00
Costo de transporte de rollizo	Viaje	1	S/ 50.00	S/ 50.00
Servicio de cobertura con agroflim	Global	1	S/ 1,000.00	S/ 1,000.00
Sub total				S/ 6,531.50
Materiales para la instalación y evaluación del cultivo				
Modulo completo del sistema de riego por goteo	Paquete	1	S/ 500.00	S/ 500.00
Costos de instalación de los camellones	Global	1	S/ 300.00	S/ 300.00
Plantas de fresa	Millar	1/2	S/ 175.00	S/ 175.00
Mano de obra / conducción del experimento	Jornal	5	S/ 35.00	S/ 175.00
Sub total				S/ 1,150.00
Sumatoria sub total				S/ 7,681.50
Imprevistos				S/ 1,000.00
Total				S/ 8,681.50

Anexo 04: Planilla de frecuencia de riego con Sustrato 01 (tierra agrícola + tierra negra + arena + guano de cuy) con frecuencias de riego de 2, 3 y 4 días.

PLANILLA DE CALCULO DE MANEJO DE RIEGO																
Provincia	Cusco			Ln Inicio (mm)		48		Cultivo :					Fresa		phr	
Distrito	San Jeronimo			Ln Final (mm)		38.4		Fecha de Trasplante :					23 de Diciembre		(mm/hr)	
Lugar	Kayra			Factor de secamiento		0.2		Area del Terreno :					120.75		9.33	
Sector	Potrero C-2			Eficiencia		95%		Responsable :					Deny M. Vera Fuentes			
									Sustrato 1:		Tierra agricola, tierra negra, guano de cuy, arena					
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
FECHA	N° DÍAS	V(m /s)	HR (%)	Kp	Evapo r. (mm)	Eto (mm)	Kc	Etc (mm)	Reposición de agua de riego			Consumo de agua		tiempo de riego (min) F2	tiempo de riego (min) F3	tiempo de riego (min) F4
									Pp. (mm)	Nec. Netas (mm)	Nec. Totales (mm)	C.C.	Descenso tolerable			
23/12/2022	1	0	42	0.7	2.15	1.51	0.40	0.60	0.0	0.60	0.63	48.00	47.40			
24/12/2022	2	0	39	0.6	3.27	1.96	0.40	0.78	0.0	0.78	0.83	48.00	47.22	4.07	4.07	4.07
25/12/2022	3	0	40	0.7	2.63	1.84	0.40	0.74	0.0	0.74	0.78	48.00	47.26	5.31	5.31	5.31
26/12/2022	4	0	44	0.7	2.22	1.55	0.40	0.62	0.0	0.62	0.65	48.00	47.38	4.98	4.98	4.98
27/12/2022	5	0	39	0.6	1.96	1.18	0.40	0.47	0.0	0.47	0.50	48.00	47.53	4.21	4.21	4.21
28/12/2022	6	0	38	0.6	3.48	2.09	0.40	0.84	0.0	0.84	0.88	48.00	47.16	3.18	3.18	3.18
29/12/2022	7	0	42	0.7	2.39	1.67	0.40	0.67	0.0	0.67	0.70	48.00	47.33	5.65	5.65	5.65
30/12/2022	8	0	40	0.7	2.14	1.50	0.40	0.60	0.0	0.60	0.63	48.00	47.40	4.53	4.53	4.53
31/12/2022	9	0	38	0.6	2.22	1.33	0.40	0.53	0.0	0.53	0.56	48.00	47.47	4.05	4.05	4.05
01/01/2023	10	0	41	0.7	2.53	1.77	0.40	0.71	0.0	0.71	0.75	48.00	47.29	3.61	3.61	3.61
02/01/2023	11	0	40	0.7	1.96	1.37	0.40	0.55	0.0	0.55	0.58	48.00	47.45	4.79	4.79	4.79
03/01/2023	12	0	42	0.7	3.42	2.39	0.40	0.96	0.0	0.96	1.01	48.00	47.04	3.71	3.71	3.71
04/01/2023	13	0	39	0.6	2.58	1.55	0.40	0.62	0.0	0.62	0.65	48.00	47.38	6.48	6.48	6.48
05/01/2023	14	0	40	0.7	3.25	2.28	0.40	0.91	0.0	0.91	0.96	48.00	47.09	4.19	4.19	4.19
06/01/2023	15	0	44	0.7	2.34	1.64	0.40	0.66	0.0	0.66	0.69	48.00	47.34	6.16	6.16	6.16
07/01/2023	16	0	47	0.7	1.97	1.38	0.40	0.55	0.0	0.55	0.58	48.00	47.45	4.43	4.43	4.43
08/01/2023	17	0	39	0.6	2.1	1.26	0.40	0.50	0.0	0.50	0.53	48.00	47.50	3.73	3.73	3.73
09/01/2023	18	0	46	0.7	2.31	1.62	0.40	0.65	0.0	0.65	0.68	48.00	47.35	3.41	3.41	3.41
10/01/2023	19	0	44	0.7	2.90	2.03	0.40	0.81	0.0	0.81	0.85	48.00	47.19			
11/01/2023	20	0	43	0.7	2.85	2.00	0.40	0.80	0.0	0.80	0.84	48.00	47.20	9.87		
12/01/2023	21	0	38	0.6	3.33	2.00	0.40	0.80	0.0	0.80	0.84	48.00	47.20		15.27	
13/01/2023	22	0	46	0.7	3.20	2.24	0.40	0.90	0.0	0.90	0.94	48.00	47.10	10.81		20.68
14/01/2023	23	0	42	0.7	3.07	2.15	0.40	0.86	0.0	0.86	0.90	48.00	47.14			
15/01/2023	24	0	40	0.7	3.63	2.54	0.40	1.02	0.0	1.02	1.07	48.00	46.98	11.88	17.29	
16/01/2023	25	0	39	0.6	2.70	1.62	0.40	0.65	0.0	0.65	0.68	48.00	47.35			
17/01/2023	26	0	44	0.7	2.63	1.84	0.40	0.74	0.0	0.74	0.78	48.00	47.26	11.26		23.14
18/01/2023	27	0	41	0.7	3.80	2.66	0.40	1.06	0.0	1.06	1.12	48.00	46.94		16.25	
19/01/2023	28	0	38	0.6	3.60	2.16	0.40	0.86	0.0	0.86	0.91	48.00	47.14	12.18		
20/01/2023	29	0	38	0.6	3.20	1.92	0.40	0.77	0.0	0.77	0.81	48.00	47.23			
21/01/2023	30	0	41	0.7	3.10	2.17	0.40	0.87	0.0	0.87	0.91	48.00	47.13	11.04	18.24	23.23
22/01/2023	31	0	38	0.6	3.40	2.04	0.40	0.82	0.0	0.82	0.86	48.00	47.18			
23/01/2023	32	0	37	0.6	3.05	1.83	0.40	0.73	0.0	0.73	0.77	48.00	47.27	11.40		
24/01/2023	33	0	40	0.7	3.00	2.10	0.40	0.84	0.0	0.84	0.88	48.00	47.16		16.35	
25/01/2023	34	0	38	0.6	4.32	2.59	0.40	1.04	0.0	1.04	1.09	48.00	46.96	10.64		22.03
26/01/2023	35	0	42	0.7	3.30	2.31	0.40	0.92	0.0	0.92	0.97	48.00	47.08			
27/01/2023	36	0	39	0.6	3.15	1.89	0.40	0.76	0.0	0.76	0.80	48.00	47.24	13.27	18.95	
28/01/2023	37	0	41	0.7	3.12	2.18	0.40	0.87	0.0	0.87	0.92	48.00	47.13			
29/01/2023	38	0	38	0.6	3.10	1.86	0.40	0.74	0.0	0.74	0.78	48.00	47.26	11.03		24.30
30/01/2023	39	0	38	0.6	3.18	1.91	0.40	0.76	0.0	0.76	0.80	48.00	47.24		16.06	
31/01/2023	40	0	40	0.7	3.56	2.49	0.40	1.00	0.0	1.00	1.05	48.00	47.00	10.20		

F E B R E R O	01/02/2023	41	0	39	0.6	2.98	1.79	0.40	0.72	0.0	0.72	0.75	48.00	47.28			
	02/02/2023	42	0	44	0.7	3.00	2.10	0.40	0.84	0.0	0.84	0.88	48.00	47.16	11.58	16.75	21.78
	03/02/2023	43	0	42	0.7	3.25	2.28	0.40	0.91	0.0	0.91	0.96	48.00	47.09			
	04/02/2023	44	0	39	0.6	3.19	1.91	0.40	0.77	0.0	0.77	0.81	48.00	47.23	11.84		
	05/02/2023	45	0	42	0.7	3.33	2.33	0.40	0.93	0.0	0.93	0.98	48.00	47.07		17.02	
	06/02/2023	46	0	37	0.6	3.35	2.01	0.41	0.82	0.0	0.82	0.87	48.00	47.18	11.49		23.33
	07/02/2023	47	0	38	0.6	2.98	1.79	0.42	0.75	0.0	0.75	0.79	48.00	47.25			
	08/02/2023	48	0	41	0.7	3.24	2.27	0.43	0.98	0.0	0.98	1.03	48.00	47.02	10.66	16.97	
	09/02/2023	49	0	37	0.6	3.56	2.14	0.44	0.94	0.0	0.94	0.99	48.00	47.06			
	10/02/2023	50	0	45	0.7	3.35	2.35	0.45	1.06	0.0	1.06	1.11	48.00	46.94	12.96		23.62
	11/02/2023	51	0	38	0.6	3.73	2.24	0.46	1.03	0.0	1.03	1.08	48.00	46.97		20.10	
	12/02/2023	52	0	42	0.7	3.38	2.37	0.47	1.11	0.0	1.11	1.17	48.00	46.89	14.11		
	13/02/2023	53	0	37	0.6	3.68	2.21	0.48	1.06	0.0	1.06	1.12	48.00	46.94			
	14/02/2023	54	0	39	0.6	3.65	2.19	0.49	1.07	0.0	1.07	1.13	48.00	46.93	14.70	21.66	28.80
	15/02/2023	55	0	43	0.7	2.31	1.62	0.50	0.81	0.0	0.81	0.85	48.00	47.19			
	16/02/2023	56	0	38	0.6	3.14	1.88	0.51	0.96	0.0	0.96	1.01	48.00	47.04	12.73		
	17/02/2023	57	0	38	0.6	3.20	1.92	0.52	1.00	0.0	1.00	1.05	48.00	47.00		19.23	
	18/02/2023	58	0	40	0.7	2.98	2.09	0.53	1.11	0.0	1.11	1.16	48.00	46.89	13.26		25.99
	19/02/2023	59	0	37	0.6	3.04	1.82	0.54	0.98	0.0	0.98	1.04	48.00	47.02			
	20/02/2023	60	0	35	0.6	3.90	2.34	0.55	1.29	0.0	1.29	1.35	48.00	46.71	14.15	20.90	
	21/02/2023	61	0	39	0.6	4.78	2.87	0.56	1.61	0.0	1.61	1.69	48.00	46.39			
	22/02/2023	62	0	38	0.6	3.06	1.84	0.57	1.05	0.0	1.05	1.10	48.00	46.95	19.58		33.72
	23/02/2023	63	0	38	0.6	2.97	1.78	0.58	1.03	0.0	1.03	1.09	48.00	46.97		26.66	
	24/02/2023	64	0	46	0.7	2.86	2.00	0.59	1.18	0.0	1.18	1.24	48.00	46.82	14.08		
	25/02/2023	65	0	40	0.7	3.05	2.14	0.60	1.28	0.0	1.28	1.35	48.00	46.72			
	26/02/2023	66	0	44	0.7	3.74	2.62	0.61	1.60	0.0	1.60	1.68	48.00	46.40	16.66	23.66	30.74
	27/02/2023	67	0	37	0.6	3.85	2.31	0.62	1.43	0.0	1.43	1.51	48.00	46.57			
	28/02/2023	68	0	39	0.6	2.98	1.79	0.63	1.13	0.0	1.13	1.19	48.00	46.87	20.50		
M A R Z O	01/03/2023	69	0	46	0.7	3.61	2.53	0.64	1.62	0.0	1.62	1.70	48.00	46.38		28.12	
	02/03/2023	70	0	38	0.6	3.16	1.90	0.65	1.23	0.0	1.23	1.30	48.00	46.77	18.57		39.06
	03/03/2023	71	0	36	0.6	4.32	2.6	0.66	1.71	0.0	1.71	1.80	48.00	46.29			
	04/03/2023	72	0	40	0.7	3.19	2.2	0.67	1.50	0.0	1.50	1.57	48.00	46.50	19.92	30.86	
	05/03/2023	73	0	38	0.6	3.23	1.9	0.68	1.32	0.0	1.32	1.39	48.00	46.68			
	06/03/2023	74	0	37	0.6	4.63	2.8	0.69	1.92	0.0	1.92	2.02	48.00	46.08	19.04		38.96
	07/03/2023	75	0	40	0.7	2.82	2.0	0.70	1.38	0.0	1.38	1.45	48.00	46.62		32.01	
	08/03/2023	76	0	38	0.6	3.25	2.0	0.71	1.38	0.0	1.38	1.46	48.00	46.62	22.32		
	09/03/2023	77	0	43	0.7	2.94	2.1	0.72	1.48	0.0	1.48	1.56	48.00	46.52			
	10/03/2023	78	0	41	0.7	2.88	2.0	0.73	1.47	0.0	1.47	1.55	48.00	46.53	19.40	28.75	41.72
	11/03/2023	79	0	39	0.6	3.12	1.9	0.74	1.39	0.0	1.39	1.46	48.00	46.61			
	12/03/2023	80	0	42	0.7	3.15	2.2	0.75	1.65	0.0	1.65	1.74	48.00	46.35	19.33		
	13/03/2023	81	0	39	0.6	3.67	2.2	0.76	1.67	0.0	1.67	1.76	48.00	46.33		30.52	
	14/03/2023	82	0	37	0.6	3.56	2.1	0.77	1.64	0.0	1.64	1.73	48.00	46.36	22.52		41.85
	15/03/2023	83	0	39	0.6	3.42	2.1	0.78	1.60	0.0	1.60	1.68	48.00	46.40			
	16/03/2023	84	0	39	0.6	2.89	1.7	0.79	1.37	0.0	1.37	1.44	48.00	46.63	21.96	33.29	
	17/03/2023	85	0	40	0.7	2.85	2.0	0.80	1.60	0.0	1.60	1.68	48.00	46.40			
	18/03/2023	86	0	43	0.7	3.65	2.6	0.81	2.07	0.0	2.07	2.18	48.00	45.93	20.07		42.03
	19/03/2023	87	0	41	0.7	3.06	2.1	0.82	1.76	0.0	1.76	1.85	48.00	46.24		34.07	
	20/03/2023	88	0	44	0.7	3.86	2.7	0.83	2.24	0.0	2.24	2.36	48.00	45.76	25.89		
	21/03/2023	89	0	44	0.7	2.15	1.5	0.84	1.26	0.0	1.26	1.33	48.00	46.74			
	22/03/2023	90	0	39	0.6	3.18	1.9	0.85	1.62	0.0	1.62	1.71	48.00	46.38	23.73	35.62	49.62
	23/03/2023	91	0	37	0.6	3.97	2.4	0.85	2.02	0.0	2.02	2.13	48.00	45.98			
	24/03/2023	92	0	41	0.7	2.33	1.6	0.85	1.39	0.0	1.39	1.46	48.00	46.61	24.68		
	25/03/2023	93	0	40	0.7	3.57	2.5	0.85	2.12	0.0	2.12	2.24	48.00	45.88		34.06	
	26/03/2023	94	0	39	0.6	3.08	1.8	0.85	1.57	0.0	1.57	1.65	48.00	46.43	23.76		48.43
	27/03/2023	95	0	43	0.7	2.30	1.6	0.85	1.37	0.0	1.37	1.44	48.00	46.63			
	28/03/2023	96	0	40	0.7	3.86	2.7	0.85	2.30	0.0	2.30	2.42	48.00	45.70	19.89	34.26	
	29/03/2023	97	0	38	0.6	3.34	2.0	0.85	1.70	0.0	1.70	1.79	48.00	46.30			
	30/03/2023	98	0	38	0.6	3.05	1.8	0.85	1.56	0.0	1.56	1.64	48.00	46.44	27.07		46.96
	31/03/2023	99	0	39	0.6	2.60	1.6	0.85	1.33	0.0	1.33	1.40	48.00	46.67		37.59	

A B R I L	01/04/2023	100	0	42	0.7	2.98	2.1	0.85	1.77	0.0	1.77	1.87	48.00	46.23	19.50		
	02/04/2023	101	0	38	0.6	3.19	1.9	0.85	1.63	0.0	1.63	1.71	48.00	46.37			
	03/04/2023	102	0	43	0.7	3.23	2.3	0.85	1.92	0.0	1.92	2.02	48.00	46.08	23.01	31.98	42.51
	04/04/2023	103	0	39	0.6	4.21	2.5	0.85	2.15	0.0	2.15	2.26	48.00	45.85			
	05/04/2023	104	0	39	0.6	3.09	1.9	0.85	1.58	0.0	1.58	1.66	48.00	46.42	27.53		
	06/04/2023	105	0	44	0.7	3.14	2.2	0.85	1.87	0.0	1.87	1.97	48.00	46.13		38.20	
	07/04/2023	106	0	38	0.6	4.32	2.6	0.85	2.20	0.0	2.20	2.32	48.00	45.80	23.31		50.84
	08/04/2023	107	0	37	0.6	3.56	2.1	0.85	1.82	0.0	1.82	1.91	48.00	46.18			
	09/04/2023	108	0	40	0.7	2.89	2.0	0.85	1.72	0.0	1.72	1.81	48.00	46.28	27.19	39.84	
	10/04/2023	109	0	37	0.6	3.67	2.2	0.85	1.87	0.0	1.87	1.97	48.00	46.13			
	11/04/2023	110	0	39	0.6	2.64	1.6	0.85	1.35	0.0	1.35	1.42	48.00	46.65	24.30		51.50
	12/04/2023	111	0	37	0.6	3.66	2.2	0.85	1.87	0.0	1.87	1.96	48.00	46.13		33.41	
	13/04/2023	112	0	38	0.6	3.85	2.3	0.85	1.96	0.0	1.96	2.07	48.00	46.04	21.74		
	14/04/2023	113	0	39	0.6	2.82	1.7	0.85	1.44	0.0	1.44	1.51	48.00	46.56			
	15/04/2023	114	0	43	0.7	3.03	2.1	0.85	1.80	0.0	1.80	1.90	48.00	46.20	23.02	35.65	44.76
	16/04/2023	115	0	38	0.6	3.27	2.0	0.85	1.67	0.0	1.67	1.76	48.00	46.33			
	17/04/2023	116	0	42	0.7	3.10	2.2	0.85	1.84	0.0	1.84	1.94	48.00	46.16	23.48		
	18/04/2023	117	0	37	0.6	3.65	2.2	0.85	1.86	0.0	1.86	1.96	48.00	46.14		35.97	
	19/04/2023	118	0	42	0.7	3.18	2.2	0.85	1.89	0.0	1.89	1.99	48.00	46.11	25.08		48.56
	20/04/2023	119	0	38	0.6	3.24	1.9	0.85	1.65	0.0	1.65	1.74	48.00	46.35			
	21/04/2023	120	0	46	0.7	3.12	2.2	0.85	1.86	0.0	1.86	1.95	48.00	46.14	23.99	36.58	
	22/04/2023	121	0	39	0.6	2.88	1.7	0.85	1.47	0.0	1.47	1.55	48.00	46.53			
	23/04/2023	122	0	37	0.6	4.03	2.4	0.85	2.06	0.0	2.06	2.16	48.00	45.94	22.50		46.49
	24/04/2023	123	0	40	0.7	2.36	1.7	0.85	1.40	0.0	1.40	1.48	48.00	46.60		36.41	
	25/04/2023	124	0	38	0.6	2.89	1.7	0.85	1.47	0.0	1.47	1.55	48.00	46.53	23.41		
	26/04/2023	125	0	40	0.7	2.75	1.9	0.85	1.64	0.0	1.64	1.72	48.00	46.36			
	27/04/2023	126	0	38	0.6	2.68	1.6	0.85	1.37	0.0	1.37	1.44	48.00	46.63	21.05	30.55	44.46
	28/04/2023	127	0	40	0.7	2.43	1.7	0.85	1.45	0.0	1.45	1.52	48.00	46.55			
	29/04/2023	128	0	39	0.6	3.10	1.9	0.85	1.58	0.0	1.58	1.66	48.00	46.42	19.03		
	30/04/2023	129	0	41	0.7	2.37	1.7	0.85	1.41	0.0	1.41	1.48	48.00	46.59		29.73	
M A Y O	01/05/2023	130	0	40	0.7	2.34	1.6	0.85	1.39	0.0	1.39	1.47	48.00	46.61	20.24		39.27
	02/05/2023	131	0	39	0.6	3.12	1.9	0.85	1.59	0.0	1.59	1.67	48.00	46.41			
	03/05/2023	132	0	43	0.7	2.32	1.6	0.85	1.38	0.0	1.38	1.45	48.00	46.62	20.19	29.73	
	04/05/2023	133	0	42	0.7	2.24	1.6	0.85	1.33	0.0	1.33	1.40	48.00	46.67			
	05/05/2023	134	0	44	0.7	2.36	1.7	0.85	1.40	0.0	1.40	1.48	48.00	46.60	18.36		38.55
	06/05/2023	135	0	43	0.7	2.39	1.7	0.85	1.42	0.0	1.42	1.50	48.00	46.58		27.86	
	07/05/2023	136	0	42	0.7	2.28	1.6	0.85	1.36	0.0	1.36	1.43	48.00	46.64	19.13		
	08/05/2023	137	0	43	0.7	3.65	2.6	0.85	2.17	0.0	2.17	2.29	48.00	45.83			
	09/05/2023	138	0	42	0.7	2.33	1.6	0.85	1.39	0.0	1.39	1.46	48.00	46.61	23.88	33.50	43.00
	10/05/2023	139	0	44	0.7	2.49	1.7	0.85	1.48	0.0	1.48	1.56	48.00	46.52			
	11/05/2023	140	0	48	0.7	2.87	2.0	0.85	1.71	0.0	1.71	1.80	48.00	46.29	19.41		
	12/05/2023	141	0	45	0.7	3.19	2.2	0.85	1.90	0.0	1.90	2.00	48.00	46.10		30.96	
	13/05/2023	142	0	40	0.7	2.76	1.9	0.85	1.64	0.0	1.64	1.73	48.00	46.36	24.40		43.81
	14/05/2023	143	0	39	0.6	2.68	1.6	0.85	1.37	0.0	1.37	1.44	48.00	46.63			
	15/05/2023	144	0	45	0.7	3.24	2.3	0.85	1.93	0.0	1.93	2.03	48.00	46.07	20.36	33.21	
	16/05/2023	145	0	41	0.7	3.45	2.4	0.85	2.05	0.0	2.05	2.16	48.00	45.95			
	17/05/2023	146	0	43	0.7	2.39	1.7	0.85	1.42	0.0	1.42	1.50	48.00	46.58	26.94		47.30
	18/05/2023	147	0	39	0.6	2.90	1.7	0.85	1.48	0.0	1.48	1.56	48.00	46.52		36.56	
	19/05/2023	148	0	39	0.6	2.51	1.5	0.85	1.28	0.0	1.28	1.35	48.00	46.72	19.63		
	20/05/2023	149	0	42	0.7	3.17	2.2	0.85	1.89	0.0	1.89	1.99	48.00	46.11			
	21/05/2023	150	0	40	0.7	2.39	1.7	0.85	1.42	0.0	1.42	1.50	48.00	46.58	21.43	31.43	41.06
	22/05/2023	151	0	46	0.7	2.32	1.6	0.85	1.38	0.0	1.38	1.45	48.00	46.62			
	23/05/2023	152	0	40	0.7	2.34	1.6	0.85	1.39	0.0	1.39	1.47	48.00	46.61	18.96		
	24/05/2023	153	0	45	0.7	2.30	1.6	0.85	1.37	0.0	1.37	1.44	48.00	46.63		28.39	
	25/05/2023	154	0	43	0.7	2.47	1.7	0.85	1.47	0.0	1.47	1.55	48.00	46.53	18.68		37.65
	26/05/2023	155	0	51	0.7	2.29	1.6	0.85	1.36	0.0	1.36	1.43	48.00	46.64			
	27/05/2023	156	0	44	0.7	2.31	1.6	0.85	1.37	0.0	1.37	1.45	48.00	46.63	19.17	28.43	
	28/05/2023	157	0	45	0.7	2.38	1.7	0.85	1.42	0.0	1.42	1.49	48.00	46.58			
	29/05/2023	158	0	46	0.7	2.67	1.9	0.85	1.59	0.0	1.59	1.67	48.00	46.41	18.88		38.05
	30/05/2023	159	0	50	0.7	2.38	1.7	0.85	1.42	0.0	1.42	1.49	48.00	46.58		29.63	
	31/05/2023	160	0	48	0.7	2.44	1.7	0.85	1.45	0.0	1.45	1.53	48.00	46.55	20.33		

J U N I O	01/06/2023	161	0	45	0.7	2.38	1.7	0.85	1.42	0.0	1.42	1.49	48.00	46.58			
	02/06/2023	162	0	53	0.7	2.35	1.6	0.85	1.40	0.0	1.40	1.47	48.00	46.60	19.41	28.99	39.74
	03/06/2023	163	0	46	0.7	2.29	1.6	0.85	1.36	0.0	1.36	1.43	48.00	46.64			
	04/06/2023	164	0	42	0.7	2.22	1.6	0.85	1.32	0.0	1.32	1.39	48.00	46.68	18.68		
	05/06/2023	165	0	48	0.7	1.87	1.3	0.85	1.11	0.0	1.11	1.17	48.00	46.89		27.62	
	06/06/2023	166	0	46	0.7	2.43	1.7	0.85	1.45	0.0	1.45	1.52	48.00	46.55	16.47		35.15
	07/06/2023	167	0	51	0.7	2.33	1.6	0.85	1.39	0.0	1.39	1.46	48.00	46.61			
	08/06/2023	168	0	46	0.7	3.25	2.3	0.85	1.93	0.0	1.93	2.04	48.00	46.07	19.17	26.69	
	09/06/2023	169	0	45	0.7	2.39	1.7	0.85	1.42	0.0	1.42	1.50	48.00	46.58			
	10/06/2023	170	0	51	0.7	1.89	1.3	0.85	1.12	0.0	1.12	1.18	48.00	46.88	22.71		41.87
	11/06/2023	171	0	44	0.7	2.23	1.6	0.85	1.33	0.0	1.33	1.40	48.00	46.67		30.32	
	12/06/2023	172	0	50	0.7	2.28	1.6	0.85	1.36	0.0	1.36	1.43	48.00	46.64	16.59		
	13/06/2023	173	0	43	0.7	2.03	1.4	0.85	1.21	0.0	1.21	1.27	48.00	46.79			
	14/06/2023	174	0	52	0.7	2.35	1.6	0.85	1.40	0.0	1.40	1.47	48.00	46.60	17.35	26.33	33.94
	15/06/2023	175	0	49	0.7	2.27	1.6	0.85	1.35	0.0	1.35	1.42	48.00	46.65			
	16/06/2023	176	0	46	0.7	2.19	1.5	0.85	1.30	0.0	1.30	1.37	48.00	46.70	18.60		
	17/06/2023	177	0	48	0.7	2.11	1.5	0.85	1.26	0.0	1.26	1.32	48.00	46.74		27.42	
	18/06/2023	178	0	53	0.7	3.21	2.2	0.85	1.91	0.0	1.91	2.01	48.00	46.09	17.31		35.91
	19/06/2023	179	0	45	0.7	1.95	1.4	0.85	1.16	0.0	1.16	1.22	48.00	46.84			
	20/06/2023	180	0	42	0.7	2.46	1.7	0.85	1.46	0.0	1.46	1.54	48.00	46.54	20.78	29.27	
	21/06/2023	181	0	47	0.7	2.28	1.6	0.85	1.36	0.0	1.36	1.43	48.00	46.64			
	22/06/2023	182	0	50	0.7	2.34	1.6	0.85	1.39	0.0	1.39	1.47	48.00	46.61	19.08		39.86
	23/06/2023	183	0	45	0.7	2.39	1.7	0.85	1.42	0.0	1.42	1.50	48.00	46.58		28.51	
	24/06/2023	184	0	50	0.7	2.19	1.5	0.85	1.30	0.0	1.30	1.37	48.00	46.70	19.04		
	25/06/2023	185	0	48	0.7	2.43	1.7	0.85	1.45	0.0	1.45	1.52	48.00	46.55			
	26/06/2023	186	0	51	0.7	1.94	1.4	0.85	1.15	0.0	1.15	1.22	48.00	46.85	18.60	28.22	37.65
	27/06/2023	187	0	47	0.7	2.37	1.7	0.85	1.41	0.0	1.41	1.48	48.00	46.59			
	28/06/2023	188	0	52	0.7	2.42	1.7	0.85	1.44	0.0	1.44	1.52	48.00	46.56	17.35		
	29/06/2023	189	0	42	0.7	2.26	1.6	0.85	1.34	0.0	1.34	1.42	48.00	46.66		27.10	
	30/06/2023	190	0	40	0.7	2.14	1.5	0.85	1.27	0.0	1.27	1.34	48.00	46.73	18.84		36.20
J U L I O	01/07/2023	191	0	46	0.7	2.64	1.8	0.85	1.57	0.0	1.57	1.65	48.00	46.43			
	02/07/2023	192	0	39	0.6	3.42	2.1	0.85	1.74	0.0	1.74	1.84	48.00	46.26	19.25	28.35	
	03/07/2023	193	0	42	0.7	3.21	2.2	0.85	1.91	0.0	1.91	2.01	48.00	46.09			
	04/07/2023	194	0	40	0.7	2.54	1.8	0.85	1.51	0.0	1.51	1.59	48.00	46.49	24.73		43.97
	05/07/2023	195	0	41	0.7	2.44	1.7	0.85	1.45	0.0	1.45	1.53	48.00	46.55		34.95	
	06/07/2023	196	0	39	0.6	2.78	1.7	0.85	1.42	0.0	1.42	1.49	48.00	46.58	20.05		
	07/07/2023	197	0	51	0.7	3.18	2.2	0.85	1.89	0.0	1.89	1.99	48.00	46.11			
	08/07/2023	198	0	43	0.7	3.08	2.2	0.85	1.83	0.0	1.83	1.93	48.00	46.17	22.40	32.22	42.45
	09/07/2023	199	0	39	0.6	2.78	1.7	0.85	1.42	0.0	1.42	1.49	48.00	46.58			
	10/07/2023	200	0	44	0.7	3.23	2.3	0.85	1.92	0.0	1.92	2.02	48.00	46.08	22.00		
	11/07/2023	201	0	38	0.6	3.05	1.8	0.85	1.56	0.0	1.56	1.64	48.00	46.44		35.00	
	12/07/2023	202	0	39	0.6	2.96	1.8	0.85	1.51	0.0	1.51	1.59	48.00	46.49	23.53		45.53
	13/07/2023	203	0	39	0.6	2.89	1.7	0.85	1.47	0.0	1.47	1.55	48.00	46.53			
	14/07/2023	204	0	43	0.7	2.39	1.7	0.85	1.42	0.0	1.42	1.50	48.00	46.58	20.19	30.72	
	15/07/2023	205	0	38	0.6	3.05	1.8	0.85	1.56	0.0	1.56	1.64	48.00	46.44			
	16/07/2023	206	0	39	0.6	2.96	1.8	0.85	1.51	0.0	1.51	1.59	48.00	46.49	20.15		40.34
	17/07/2023	207	0	42	0.7	2.98	2.1	0.85	1.77	0.0	1.77	1.87	48.00	46.23		30.36	
	18/07/2023	208	0	38	0.6	3.19	1.9	0.85	1.63	0.0	1.63	1.71	48.00	46.37	22.21		
	19/07/2023	209	0	41	0.7	3.54	2.5	0.85	2.11	0.0	2.11	2.22	48.00	45.89			
	20/07/2023	210	0	39	0.6	2.95	1.8	0.85	1.50	0.0	1.50	1.58	48.00	46.50	25.26	37.26	47.48
	21/07/2023	211	0	42	0.7	3.02	2.1	0.85	1.80	0.0	1.80	1.89	48.00	46.20			
	22/07/2023	212	0	40	0.7	2.45	1.7	0.85	1.46	0.0	1.46	1.53	48.00	46.54	22.34		
	23/07/2023	213	0	47	0.7	2.98	2.1	0.85	1.77	0.0	1.77	1.87	48.00	46.23		32.20	
	24/07/2023	214	0	38	0.6	3.45	2.1	0.85	1.76	0.0	1.76	1.85	48.00	46.24	21.86		44.20
	25/07/2023	215	0	40	0.7	2.28	1.6	0.85	1.36	0.0	1.36	1.43	48.00	46.64			
	26/07/2023	216	0	52	0.7	3.06	2.1	0.85	1.82	0.0	1.82	1.92	48.00	46.18	21.09	33.08	
	27/07/2023	217	0	46	0.7	3.27	2.3	0.85	1.95	0.0	1.95	2.05	48.00	46.05			
	28/07/2023	218	0	38	0.6	3.18	1.9	0.85	1.62	0.0	1.62	1.71	48.00	46.38	25.49		46.57
	29/07/2023	219	0	37	0.6	3.57	2.1	0.85	1.82	0.0	1.82	1.92	48.00	46.18		36.46	
	30/07/2023	220	0	44	0.7	3.12	2.2	0.85	1.86	0.0	1.86	1.95	48.00	46.14	23.30		
	31/07/2023	221	0	42	0.7	3.26	2.3	0.85	1.94	0.0	1.94	2.04	48.00	46.06			

A G O S T O	01/08/2023	222	0	38	0.6	3.19	1.9	0.85	1.63	0.0	1.63	1.71	48.00	46.37	25.69	38.01	48.98
	02/08/2023	223	0	37	0.6	3.85	2.3	0.85	1.96	0.0	1.96	2.07	48.00	46.04			
	03/08/2023	224	0	38	0.6	3.24	1.9	0.85	1.65	0.0	1.65	1.74	48.00	46.35	24.30		
	04/08/2023	225	0	37	0.6	3.68	2.2	0.85	1.88	0.0	1.88	1.98	48.00	46.12		35.48	
	05/08/2023	226	0	40	0.7	2.65	1.9	0.85	1.58	0.0	1.58	1.66	48.00	46.42	23.88		48.18
	06/08/2023	227	0	38	0.6	3.17	1.9	0.85	1.62	0.0	1.62	1.70	48.00	46.38			
	07/08/2023	228	0	40	0.7	2.85	2.0	0.85	1.70	0.0	1.70	1.79	48.00	46.30	21.61	34.31	
	08/08/2023	229	0	38	0.6	3.22	1.9	0.85	1.64	0.0	1.64	1.73	48.00	46.36			
	09/08/2023	230	0	39	0.6	2.89	1.7	0.85	1.47	0.0	1.47	1.55	48.00	46.53	22.59		44.20
	10/08/2023	231	0	39	0.6	2.96	1.8	0.85	1.51	0.0	1.51	1.59	48.00	46.49		32.56	
	11/08/2023	232	0	38	0.6	3.41	2.0	0.85	1.74	0.0	1.74	1.83	48.00	46.26	20.19		
	12/08/2023	233	0	37	0.6	3.55	2.1	0.85	1.81	0.0	1.81	1.91	48.00	46.19			
	13/08/2023	234	0	40	0.7	2.79	2.0	0.85	1.66	0.0	1.66	1.75	48.00	46.34	24.02	34.24	44.21
	14/08/2023	235	0	40	0.7	2.53	1.8	0.85	1.51	0.0	1.51	1.58	48.00	46.49			
	15/08/2023	236	0	38	0.6	3.26	2.0	0.85	1.66	0.0	1.66	1.75	48.00	46.34	21.42		
	16/08/2023	237	0	41	0.7	3.32	2.3	0.85	1.98	0.0	1.98	2.08	48.00	46.02		32.67	
	17/08/2023	238	0	38	0.6	2.95	1.8	0.85	1.50	0.0	1.50	1.58	48.00	46.50	24.62		46.04
	18/08/2023	239	0	40	0.7	3.19	2.2	0.85	1.90	0.0	1.90	2.00	48.00	46.10			
	19/08/2023	240	0	39	0.6	2.75	1.7	0.85	1.40	0.0	1.40	1.48	48.00	46.60	23.02	36.39	
	20/08/2023	241	0	42	0.7	2.98	2.1	0.85	1.77	0.0	1.77	1.87	48.00	46.23			
	21/08/2023	242	0	38	0.6	3.34	2.0	0.85	1.70	0.0	1.70	1.79	48.00	46.30	21.49		44.51
	22/08/2023	243	0	42	0.7	3.14	2.2	0.85	1.87	0.0	1.87	1.97	48.00	46.13		33.02	
	23/08/2023	244	0	39	0.6	3.06	1.8	0.85	1.56	0.0	1.56	1.64	48.00	46.44	24.17		
	24/08/2023	245	0	37	0.6	3.59	2.2	0.85	1.83	0.0	1.83	1.93	48.00	46.17			
	25/08/2023	246	0	43	0.7	3.34	2.3	0.85	1.99	0.0	1.99	2.09	48.00	46.01	22.95	35.59	47.12
	26/08/2023	247	0	38	0.6	2.93	1.8	0.85	1.49	0.0	1.49	1.57	48.00	46.51			
	27/08/2023	248	0	37	0.6	3.43	2.1	0.85	1.75	0.0	1.75	1.84	48.00	46.25	23.56		
	28/08/2023	249	0	40	0.7	2.96	2.1	0.85	1.76	0.0	1.76	1.85	48.00	46.24		35.40	
	29/08/2023	250	0	43	0.7	3.15	2.2	0.85	1.87	0.0	1.87	1.97	48.00	46.13	23.76		47.31
	30/08/2023	251	0	41	0.7	3.54	2.5	0.85	2.11	0.0	2.11	2.22	48.00	45.89			
	31/08/2023	252	0	37	0.6	3.14	1.9	0.84	1.58	0.0	1.58	1.67	48.00	46.42	26.94	38.85	
S E P T E M B R E	01/09/2023	253	0	43	0.7	3.24	2.3	0.83	1.88	0.0	1.88	1.98	48.00	46.12			
	02/09/2023	254	0	41	0.7	3.51	2.5	0.82	2.01	0.0	2.01	2.12	48.00	45.99	23.45		50.38
	03/09/2023	255	0	46	0.7	2.97	2.1	0.81	1.68	0.0	1.68	1.77	48.00	46.32		37.08	
	04/09/2023	256	0	44	0.7	2.36	1.7	0.8	1.32	0.0	1.32	1.39	48.00	46.68	25.03		
	05/09/2023	257	0	47	0.7	4.21	2.9	0.79	2.33	0.0	2.33	2.45	48.00	45.67			
	06/09/2023	258	0	40	0.7	3.43	2.4	0.78	1.87	0.0	1.87	1.97	48.00	46.13	24.70	36.09	49.73
	07/09/2023	259	0	48	0.7	4.11	2.9	0.77	2.22	0.0	2.22	2.33	48.00	45.78			
	08/09/2023	260	0	42	0.7	2.88	2.0	0.76	1.53	0.0	1.53	1.61	48.00	46.47	27.66		
	09/09/2023	261	0	47	0.7	2.64	1.8	0.75	1.39	0.0	1.39	1.46	48.00	46.61		38.03	
	10/09/2023	262	0	45	0.7	3.82	2.7	0.75	2.01	0.0	2.01	2.11	48.00	45.99	19.75	9.38	47.41
												393.06			2513.23	2513.23	2513.23

Anexo 05: Planilla de frecuencia de riego con sustrato 02 (tierra agrícola + tierra negra + cascarilla de arroz + guano de ovino)

PLANILLA DE CALCULO DE MANEJO DE RIEGO																
Provincia	Cusco		Ln Inicio (mm)		42.78		Cultivo :		Fresa		p hr					
Distrito	San Jeronimo		Ln Final (mm)		34.22		Fecha de Trasplante :		23 de Diciembre		(mm/hr)					
Lugar	Kayra		Factor de secamiento		0.2		Area del Terreno :		120.75		9.33					
Sector	Potrero C-2		Eficiencia		95%		Responsable :		Deny M. Vera Fuentes							
						Sustrato 2:			Tierra agricola, tierra negra, guano de ovino, cascarilla de arroz							
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
FECHA	N° DÍAS	V(m/s)	HR(%)	Kp	Evapor. (mm)	Eto (mm)	Kc	Etc (mm)	Reposición de agua de riego			Consumo de agua		tiempo de riego (min) F2	tiempo de riego (min) F3	tiempo de riego (min) F4
									Pp. (mm)	Nec. Netas (mm)	Nec. Totales (mm)	C.C.	Descenso tolerable			
D I C I E M B R E	23/12/2022	1	0	42	0.7	2.15	1.51	0.40	0.60	0.0	0.60	0.63	42.78	42.18		
	24/12/2022	2	0	39	0.6	3.27	1.96	0.40	0.78	0.0	0.78	0.83	42.78	42.00	4.08	4.08
	25/12/2022	3	0	40	0.7	2.63	1.84	0.40	0.74	0.0	0.74	0.78	42.78	42.04	5.31	5.31
	26/12/2022	4	0	44	0.7	2.22	1.55	0.40	0.62	0.0	0.62	0.65	42.78	42.16	4.98	4.98
	27/12/2022	5	0	39	0.6	1.96	1.18	0.40	0.47	0.0	0.47	0.50	42.78	42.31	4.21	4.21
	28/12/2022	6	0	38	0.6	3.48	2.09	0.40	0.84	0.0	0.84	0.88	42.78	41.94	3.18	3.18
	29/12/2022	7	0	42	0.7	2.39	1.67	0.40	0.67	0.0	0.67	0.70	42.78	42.11	5.65	5.65
	30/12/2022	8	0	40	0.7	2.14	1.50	0.40	0.60	0.0	0.60	0.63	42.78	42.18	4.53	4.53
	31/12/2022	9	0	38	0.6	2.22	1.33	0.40	0.53	0.0	0.53	0.56	42.78	42.25	4.06	4.06
	01/01/2023	10	0	41	0.7	2.53	1.77	0.40	0.71	0.0	0.71	0.75	42.78	42.07	3.61	3.61
E N E R O	02/01/2023	11	0	40	0.7	1.96	1.37	0.40	0.55	0.0	0.55	0.58	42.78	42.23	4.80	4.80
	03/01/2023	12	0	42	0.7	3.42	2.39	0.40	0.96	0.0	0.96	1.01	42.78	41.82	3.72	3.72
	04/01/2023	13	0	39	0.6	2.58	1.55	0.40	0.62	0.0	0.62	0.65	42.78	42.16	6.48	6.48
	05/01/2023	14	0	40	0.7	3.25	2.28	0.40	0.91	0.0	0.91	0.96	42.78	41.87	4.19	4.19
	06/01/2023	15	0	44	0.7	2.34	1.64	0.40	0.66	0.0	0.66	0.69	42.78	42.12	6.16	6.16
	07/01/2023	16	0	47	0.7	1.97	1.38	0.40	0.55	0.0	0.55	0.58	42.78	42.23	4.44	4.44
	08/01/2023	17	0	39	0.6	2.1	1.26	0.40	0.50	0.0	0.50	0.53	42.78	42.28	3.73	3.73
	09/01/2023	18	0	46	0.7	2.31	1.62	0.40	0.65	0.0	0.65	0.68	42.78	42.13	3.41	3.41
	10/01/2023	19	0	44	0.7	2.90	2.03	0.40	0.81	0.0	0.81	0.85	42.78	41.97		
	11/01/2023	20	0	43	0.7	2.85	2.00	0.40	0.80	0.0	0.80	0.84	42.78	41.98	9.88	
	12/01/2023	21	0	38	0.6	3.33	2.00	0.40	0.80	0.0	0.80	0.84	42.78	41.98		15.28
	13/01/2023	22	0	46	0.7	3.20	2.24	0.40	0.90	0.0	0.90	0.94	42.78	41.88	10.81	20.69
	14/01/2023	23	0	42	0.7	3.07	2.15	0.40	0.86	0.0	0.86	0.90	42.78	41.92		
	15/01/2023	24	0	40	0.7	3.63	2.54	0.40	1.02	0.0	1.02	1.07	42.78	41.76	11.88	17.29
	16/01/2023	25	0	39	0.6	2.70	1.62	0.40	0.65	0.0	0.65	0.68	42.78	42.13		
	17/01/2023	26	0	44	0.7	2.63	1.84	0.40	0.74	0.0	0.74	0.78	42.78	42.04	11.27	23.15
	18/01/2023	27	0	41	0.7	3.80	2.66	0.40	1.06	0.0	1.06	1.12	42.78	41.72		16.25
	19/01/2023	28	0	38	0.6	3.60	2.16	0.40	0.86	0.0	0.86	0.91	42.78	41.92	12.19	
	20/01/2023	29	0	38	0.6	3.20	1.92	0.40	0.77	0.0	0.77	0.81	42.78	42.01		
	21/01/2023	30	0	41	0.7	3.10	2.17	0.40	0.87	0.0	0.87	0.91	42.78	41.91	11.05	18.25
	22/01/2023	31	0	38	0.6	3.40	2.04	0.40	0.82	0.0	0.82	0.86	42.78	41.96		
	23/01/2023	32	0	37	0.6	3.05	1.83	0.40	0.73	0.0	0.73	0.77	42.78	42.05	11.40	
	24/01/2023	33	0	40	0.7	3.00	2.10	0.40	0.84	0.0	0.84	0.88	42.78	41.94		16.35
	25/01/2023	34	0	38	0.6	4.32	2.59	0.40	1.04	0.0	1.04	1.09	42.78	41.74	10.64	22.04
	26/01/2023	35	0	42	0.7	3.30	2.31	0.40	0.92	0.0	0.92	0.97	42.78	41.86		
	27/01/2023	36	0	39	0.6	3.15	1.89	0.40	0.76	0.0	0.76	0.80	42.78	42.02	13.27	18.96
	28/01/2023	37	0	41	0.7	3.12	2.18	0.40	0.87	0.0	0.87	0.92	42.78	41.91		
	29/01/2023	38	0	38	0.6	3.10	1.86	0.40	0.74	0.0	0.74	0.78	42.78	42.04	11.03	24.30
	30/01/2023	39	0	38	0.6	3.18	1.91	0.40	0.76	0.0	0.76	0.80	42.78	42.02		16.07
	31/01/2023	40	0	40	0.7	3.56	2.49	0.40	1.00	0.0	1.00	1.05	42.78	41.78	10.20	

F E B R E R O	01/02/2023	41	0	39	0.6	2.98	1.79	0.40	0.72	0.0	0.72	0.75	42.78	42.06			
	02/02/2023	42	0	44	0.7	3.00	2.10	0.40	0.84	0.0	0.84	0.88	42.78	41.94	11.59	16.76	21.79
	03/02/2023	43	0	42	0.7	3.25	2.28	0.40	0.91	0.0	0.91	0.96	42.78	41.87			
	04/02/2023	44	0	39	0.6	3.19	1.91	0.40	0.77	0.0	0.77	0.81	42.78	42.01	11.85		
	05/02/2023	45	0	42	0.7	3.33	2.33	0.40	0.93	0.0	0.93	0.98	42.78	41.85		17.03	
	06/02/2023	46	0	37	0.6	3.35	2.01	0.41	0.82	0.0	0.82	0.87	42.78	41.96	11.49		23.34
	07/02/2023	47	0	38	0.6	2.98	1.79	0.42	0.75	0.0	0.75	0.79	42.78	42.03			
	08/02/2023	48	0	41	0.7	3.24	2.27	0.43	0.98	0.0	0.98	1.03	42.78	41.80	10.66	16.97	
	09/02/2023	49	0	37	0.6	3.56	2.14	0.44	0.94	0.0	0.94	0.99	42.78	41.84			
	10/02/2023	50	0	45	0.7	3.35	2.35	0.45	1.06	0.0	1.06	1.11	42.78	41.72	12.96		23.63
	11/02/2023	51	0	38	0.6	3.73	2.24	0.46	1.03	0.0	1.03	1.08	42.78	41.75		20.11	
	12/02/2023	52	0	42	0.7	3.38	2.37	0.47	1.11	0.0	1.11	1.17	42.78	41.67	14.11		
	13/02/2023	53	0	37	0.6	3.68	2.21	0.48	1.06	0.0	1.06	1.12	42.78	41.72			
	14/02/2023	54	0	39	0.6	3.65	2.19	0.49	1.07	0.0	1.07	1.13	42.78	41.71	14.70	21.67	28.81
	15/02/2023	55	0	43	0.7	2.31	1.62	0.50	0.81	0.0	0.81	0.85	42.78	41.97			
	16/02/2023	56	0	38	0.6	3.14	1.88	0.51	0.96	0.0	0.96	1.01	42.78	41.82	12.74		
	17/02/2023	57	0	38	0.6	3.20	1.92	0.52	1.00	0.0	1.00	1.05	42.78	41.78		19.24	
	18/02/2023	58	0	40	0.7	2.98	2.09	0.53	1.11	0.0	1.11	1.16	42.78	41.67	13.26		26.00
	19/02/2023	59	0	37	0.6	3.04	1.82	0.54	0.98	0.0	0.98	1.04	42.78	41.80			
	20/02/2023	60	0	35	0.6	3.90	2.34	0.55	1.29	0.0	1.29	1.35	42.78	41.49	14.15	20.91	
	21/02/2023	61	0	39	0.6	4.78	2.87	0.56	1.61	0.0	1.61	1.69	42.78	41.17			
	22/02/2023	62	0	38	0.6	3.06	1.84	0.57	1.05	0.0	1.05	1.10	42.78	41.73	19.58		33.74
	23/02/2023	63	0	38	0.6	2.97	1.78	0.58	1.03	0.0	1.03	1.09	42.78	41.75		26.67	
	24/02/2023	64	0	46	0.7	2.86	2.00	0.59	1.18	0.0	1.18	1.24	42.78	41.60	14.08		
	25/02/2023	65	0	40	0.7	3.05	2.14	0.60	1.28	0.0	1.28	1.35	42.78	41.50			
	26/02/2023	66	0	44	0.7	3.74	2.62	0.61	1.60	0.0	1.60	1.68	42.78	41.18	16.67	23.66	30.75
	27/02/2023	67	0	37	0.6	3.85	2.31	0.62	1.43	0.0	1.43	1.51	42.78	41.35			
	28/02/2023	68	0	39	0.6	2.98	1.79	0.63	1.13	0.0	1.13	1.19	42.78	41.65	20.51		
M A R C H O	01/03/2023	69	0	46	0.7	3.61	2.53	0.64	1.62	0.0	1.62	1.70	42.78	41.16		28.13	
	02/03/2023	70	0	38	0.6	3.16	1.90	0.65	1.23	0.0	1.23	1.30	42.78	41.55	18.57		39.08
	03/03/2023	71	0	36	0.6	4.32	2.6	0.66	1.71	0.0	1.71	1.80	42.78	41.07			
	04/03/2023	72	0	40	0.7	3.19	2.2	0.67	1.50	0.0	1.50	1.57	42.78	41.28	19.92	30.87	
	05/03/2023	73	0	38	0.6	3.23	1.9	0.68	1.32	0.0	1.32	1.39	42.78	41.46			
	06/03/2023	74	0	37	0.6	4.63	2.8	0.69	1.92	0.0	1.92	2.02	42.78	40.86	19.05		38.97
	07/03/2023	75	0	40	0.7	2.82	2.0	0.70	1.38	0.0	1.38	1.45	42.78	41.40		32.02	
	08/03/2023	76	0	38	0.6	3.25	2.0	0.71	1.38	0.0	1.38	1.46	42.78	41.40	22.33		
	09/03/2023	77	0	43	0.7	2.94	2.1	0.72	1.48	0.0	1.48	1.56	42.78	41.30			
	10/03/2023	78	0	41	0.7	2.88	2.0	0.73	1.47	0.0	1.47	1.55	42.78	41.31	19.40	28.76	41.73
	11/03/2023	79	0	39	0.6	3.12	1.9	0.74	1.39	0.0	1.39	1.46	42.78	41.39			
	12/03/2023	80	0	42	0.7	3.15	2.2	0.75	1.65	0.0	1.65	1.74	42.78	41.13	19.34		
	13/03/2023	81	0	39	0.6	3.67	2.2	0.76	1.67	0.0	1.67	1.76	42.78	41.11		30.53	
	14/03/2023	82	0	37	0.6	3.56	2.1	0.77	1.64	0.0	1.64	1.73	42.78	41.14	22.52		41.86
	15/03/2023	83	0	39	0.6	3.42	2.1	0.78	1.60	0.0	1.60	1.68	42.78	41.18			
	16/03/2023	84	0	39	0.6	2.89	1.7	0.79	1.37	0.0	1.37	1.44	42.78	41.41	21.97	33.30	
	17/03/2023	85	0	40	0.7	2.85	2.0	0.80	1.60	0.0	1.60	1.68	42.78	41.18			
	18/03/2023	86	0	43	0.7	3.65	2.6	0.81	2.07	0.0	2.07	2.18	42.78	40.71	20.08		42.05
	19/03/2023	87	0	41	0.7	3.06	2.1	0.82	1.76	0.0	1.76	1.85	42.78	41.02		34.09	
	20/03/2023	88	0	44	0.7	3.86	2.7	0.83	2.24	0.0	2.24	2.36	42.78	40.54	25.90		
	21/03/2023	89	0	44	0.7	2.15	1.5	0.84	1.26	0.0	1.26	1.33	42.78	41.52			
	22/03/2023	90	0	39	0.6	3.18	1.9	0.85	1.62	0.0	1.62	1.71	42.78	41.16	23.74	35.63	49.64
	23/03/2023	91	0	37	0.6	3.97	2.4	0.85	2.02	0.0	2.02	2.13	42.78	40.76			
	24/03/2023	92	0	41	0.7	2.33	1.6	0.85	1.39	0.0	1.39	1.46	42.78	41.39	24.68		
	25/03/2023	93	0	40	0.7	3.57	2.5	0.85	2.12	0.0	2.12	2.24	42.78	40.66		34.07	
	26/03/2023	94	0	39	0.6	3.08	1.8	0.85	1.57	0.0	1.57	1.65	42.78	41.21	23.76		48.45
	27/03/2023	95	0	43	0.7	2.30	1.6	0.85	1.37	0.0	1.37	1.44	42.78	41.41			
	28/03/2023	96	0	40	0.7	3.86	2.7	0.85	2.30	0.0	2.30	2.42	42.78	40.48	19.90	34.28	
	29/03/2023	97	0	38	0.6	3.34	2.0	0.85	1.70	0.0	1.70	1.79	42.78	41.08			
	30/03/2023	98	0	38	0.6	3.05	1.8	0.85	1.56	0.0	1.56	1.64	42.78	41.22	27.08		46.98
	31/03/2023	99	0	39	0.6	2.60	1.6	0.85	1.33	0.0	1.33	1.40	42.78	41.45		37.61	

A B R I L	01/04/2023	100	0	42	0.7	2.98	2.1	0.85	1.77	0.0	1.77	1.87	42.78	41.01	19.51		
	02/04/2023	101	0	38	0.6	3.19	1.9	0.85	1.63	0.0	1.63	1.71	42.78	41.15			
	03/04/2023	102	0	43	0.7	3.23	2.3	0.85	1.92	0.0	1.92	2.02	42.78	40.86	23.02	31.99	42.52
	04/04/2023	103	0	39	0.6	4.21	2.5	0.85	2.15	0.0	2.15	2.26	42.78	40.63			
	05/04/2023	104	0	39	0.6	3.09	1.9	0.85	1.58	0.0	1.58	1.66	42.78	41.20	27.54		
	06/04/2023	105	0	44	0.7	3.14	2.2	0.85	1.87	0.0	1.87	1.97	42.78	40.91		38.21	
	07/04/2023	106	0	38	0.6	4.32	2.6	0.85	2.20	0.0	2.20	2.32	42.78	40.58	23.31		50.86
	08/04/2023	107	0	37	0.6	3.56	2.1	0.85	1.82	0.0	1.82	1.91	42.78	40.96			
	09/04/2023	108	0	40	0.7	2.89	2.0	0.85	1.72	0.0	1.72	1.81	42.78	41.06	27.20	39.85	
	10/04/2023	109	0	37	0.6	3.67	2.2	0.85	1.87	0.0	1.87	1.97	42.78	40.91			
	11/04/2023	110	0	39	0.6	2.64	1.6	0.85	1.35	0.0	1.35	1.42	42.78	41.43	24.31		51.51
	12/04/2023	111	0	37	0.6	3.66	2.2	0.85	1.87	0.0	1.87	1.96	42.78	40.91		33.42	
	13/04/2023	112	0	38	0.6	3.85	2.3	0.85	1.96	0.0	1.96	2.07	42.78	40.82	21.75		
	14/04/2023	113	0	39	0.6	2.82	1.7	0.85	1.44	0.0	1.44	1.51	42.78	41.34			
	15/04/2023	114	0	43	0.7	3.03	2.1	0.85	1.80	0.0	1.80	1.90	42.78	40.98	23.03	35.66	44.78
	16/04/2023	115	0	38	0.6	3.27	2.0	0.85	1.67	0.0	1.67	1.76	42.78	41.11			
	17/04/2023	116	0	42	0.7	3.10	2.2	0.85	1.84	0.0	1.84	1.94	42.78	40.94	23.49		
	18/04/2023	117	0	37	0.6	3.65	2.2	0.85	1.86	0.0	1.86	1.96	42.78	40.92		35.98	
	19/04/2023	118	0	42	0.7	3.18	2.2	0.85	1.89	0.0	1.89	1.99	42.78	40.89	25.09		48.58
	20/04/2023	119	0	38	0.6	3.24	1.9	0.85	1.65	0.0	1.65	1.74	42.78	41.13			
	21/04/2023	120	0	46	0.7	3.12	2.2	0.85	1.86	0.0	1.86	1.95	42.78	40.92	23.99	36.60	
	22/04/2023	121	0	39	0.6	2.88	1.7	0.85	1.47	0.0	1.47	1.55	42.78	41.31			
	23/04/2023	122	0	37	0.6	4.03	2.4	0.85	2.06	0.0	2.06	2.16	42.78	40.72	22.51		46.50
	24/04/2023	123	0	40	0.7	2.36	1.7	0.85	1.40	0.0	1.40	1.48	42.78	41.38		36.42	
	25/04/2023	124	0	38	0.6	2.89	1.7	0.85	1.47	0.0	1.47	1.55	42.78	41.31	23.42		
	26/04/2023	125	0	40	0.7	2.75	1.9	0.85	1.64	0.0	1.64	1.72	42.78	41.14			
	27/04/2023	126	0	38	0.6	2.68	1.6	0.85	1.37	0.0	1.37	1.44	42.78	41.41	21.05	30.56	44.47
	28/04/2023	127	0	40	0.7	2.43	1.7	0.85	1.45	0.0	1.45	1.52	42.78	41.33			
	29/04/2023	128	0	39	0.6	3.10	1.9	0.85	1.58	0.0	1.58	1.66	42.78	41.20	19.04		
	30/04/2023	129	0	41	0.7	2.37	1.7	0.85	1.41	0.0	1.41	1.48	42.78	41.37		29.74	
M A Y O	01/05/2023	130	0	40	0.7	2.34	1.6	0.85	1.39	0.0	1.39	1.47	42.78	41.39	20.25		39.29
	02/05/2023	131	0	39	0.6	3.12	1.9	0.85	1.59	0.0	1.59	1.67	42.78	41.19			
	03/05/2023	132	0	43	0.7	2.32	1.6	0.85	1.38	0.0	1.38	1.45	42.78	41.40	20.20	29.74	
	04/05/2023	133	0	42	0.7	2.24	1.6	0.85	1.33	0.0	1.33	1.40	42.78	41.45			
	05/05/2023	134	0	44	0.7	2.36	1.7	0.85	1.40	0.0	1.40	1.48	42.78	41.38	18.37		38.56
	06/05/2023	135	0	43	0.7	2.39	1.7	0.85	1.42	0.0	1.42	1.50	42.78	41.36		27.87	
	07/05/2023	136	0	42	0.7	2.28	1.6	0.85	1.36	0.0	1.36	1.43	42.78	41.42	19.13		
	08/05/2023	137	0	43	0.7	3.65	2.6	0.85	2.17	0.0	2.17	2.29	42.78	40.61			
	09/05/2023	138	0	42	0.7	2.33	1.6	0.85	1.39	0.0	1.39	1.46	42.78	41.39	23.88	33.51	43.02
	10/05/2023	139	0	44	0.7	2.49	1.7	0.85	1.48	0.0	1.48	1.56	42.78	41.30			
	11/05/2023	140	0	48	0.7	2.87	2.0	0.85	1.71	0.0	1.71	1.80	42.78	41.07	19.41		
	12/05/2023	141	0	45	0.7	3.19	2.2	0.85	1.90	0.0	1.90	2.00	42.78	40.88		30.97	
	13/05/2023	142	0	40	0.7	2.76	1.9	0.85	1.64	0.0	1.64	1.73	42.78	41.14	24.41		43.82
	14/05/2023	143	0	39	0.6	2.68	1.6	0.85	1.37	0.0	1.37	1.44	42.78	41.41			
	15/05/2023	144	0	45	0.7	3.24	2.3	0.85	1.93	0.0	1.93	2.03	42.78	40.85	20.37	33.22	
	16/05/2023	145	0	41	0.7	3.45	2.4	0.85	2.05	0.0	2.05	2.16	42.78	40.73			
	17/05/2023	146	0	43	0.7	2.39	1.7	0.85	1.42	0.0	1.42	1.50	42.78	41.36	26.95		47.31
	18/05/2023	147	0	39	0.6	2.90	1.7	0.85	1.48	0.0	1.48	1.56	42.78	41.30		36.57	
	19/05/2023	148	0	39	0.6	2.51	1.5	0.85	1.28	0.0	1.28	1.35	42.78	41.50	19.64		
	20/05/2023	149	0	42	0.7	3.17	2.2	0.85	1.89	0.0	1.89	1.99	42.78	40.89			
	21/05/2023	150	0	40	0.7	2.39	1.7	0.85	1.42	0.0	1.42	1.50	42.78	41.36	21.43	31.45	41.07
	22/05/2023	151	0	46	0.7	2.32	1.6	0.85	1.38	0.0	1.38	1.45	42.78	41.40			
	23/05/2023	152	0	40	0.7	2.34	1.6	0.85	1.39	0.0	1.39	1.47	42.78	41.39	18.97		
	24/05/2023	153	0	45	0.7	2.30	1.6	0.85	1.37	0.0	1.37	1.44	42.78	41.41		28.40	
	25/05/2023	154	0	43	0.7	2.47	1.7	0.85	1.47	0.0	1.47	1.55	42.78	41.31	18.69		37.66
	26/05/2023	155	0	51	0.7	2.29	1.6	0.85	1.36	0.0	1.36	1.43	42.78	41.42			
	27/05/2023	156	0	44	0.7	2.31	1.6	0.85	1.37	0.0	1.37	1.45	42.78	41.41	19.17	28.44	
	28/05/2023	157	0	45	0.7	2.38	1.7	0.85	1.42	0.0	1.42	1.49	42.78	41.36			
	29/05/2023	158	0	46	0.7	2.67	1.9	0.85	1.59	0.0	1.59	1.67	42.78	41.19	18.89		38.06
	30/05/2023	159	0	50	0.7	2.38	1.7	0.85	1.42	0.0	1.42	1.49	42.78	41.36		29.64	
	31/05/2023	160	0	48	0.7	2.44	1.7	0.85	1.45	0.0	1.45	1.53	42.78	41.33	20.34		

J U N I O	01/06/2023	161	0	45	0.7	2.38	1.7	0.85	1.42	0.0	1.42	1.49	42.78	41.36			
	02/06/2023	162	0	53	0.7	2.35	1.6	0.85	1.40	0.0	1.40	1.47	42.78	41.38	19.41	29.00	39.75
	03/06/2023	163	0	46	0.7	2.29	1.6	0.85	1.36	0.0	1.36	1.43	42.78	41.42			
	04/06/2023	164	0	42	0.7	2.22	1.6	0.85	1.32	0.0	1.32	1.39	42.78	41.46	18.69		
	05/06/2023	165	0	48	0.7	1.87	1.3	0.85	1.11	0.0	1.11	1.17	42.78	41.67		27.63	
	06/06/2023	166	0	46	0.7	2.43	1.7	0.85	1.45	0.0	1.45	1.52	42.78	41.33	16.47		35.16
	07/06/2023	167	0	51	0.7	2.33	1.6	0.85	1.39	0.0	1.39	1.46	42.78	41.39			
	08/06/2023	168	0	46	0.7	3.25	2.3	0.85	1.93	0.0	1.93	2.04	42.78	40.85	19.17	26.70	
	09/06/2023	169	0	45	0.7	2.39	1.7	0.85	1.42	0.0	1.42	1.50	42.78	41.36			
	10/06/2023	170	0	51	0.7	1.89	1.3	0.85	1.12	0.0	1.12	1.18	42.78	41.66	22.72		41.89
	11/06/2023	171	0	44	0.7	2.23	1.6	0.85	1.33	0.0	1.33	1.40	42.78	41.45		30.33	
	12/06/2023	172	0	50	0.7	2.28	1.6	0.85	1.36	0.0	1.36	1.43	42.78	41.42	16.59		
	13/06/2023	173	0	43	0.7	2.03	1.4	0.85	1.21	0.0	1.21	1.27	42.78	41.57			
	14/06/2023	174	0	52	0.7	2.35	1.6	0.85	1.40	0.0	1.40	1.47	42.78	41.38	17.36	26.34	33.95
	15/06/2023	175	0	49	0.7	2.27	1.6	0.85	1.35	0.0	1.35	1.42	42.78	41.43			
	16/06/2023	176	0	46	0.7	2.19	1.5	0.85	1.30	0.0	1.30	1.37	42.78	41.48	18.61		
	17/06/2023	177	0	48	0.7	2.11	1.5	0.85	1.26	0.0	1.26	1.32	42.78	41.52		27.43	
	18/06/2023	178	0	53	0.7	3.21	2.2	0.85	1.91	0.0	1.91	2.01	42.78	40.87	17.32		35.93
	19/06/2023	179	0	45	0.7	1.95	1.4	0.85	1.16	0.0	1.16	1.22	42.78	41.62			
	20/06/2023	180	0	42	0.7	2.46	1.7	0.85	1.46	0.0	1.46	1.54	42.78	41.32	20.78	29.28	
	21/06/2023	181	0	47	0.7	2.28	1.6	0.85	1.36	0.0	1.36	1.43	42.78	41.42			
	22/06/2023	182	0	50	0.7	2.34	1.6	0.85	1.39	0.0	1.39	1.47	42.78	41.39	19.09		39.87
	23/06/2023	183	0	45	0.7	2.39	1.7	0.85	1.42	0.0	1.42	1.50	42.78	41.36		28.52	
	24/06/2023	184	0	50	0.7	2.19	1.5	0.85	1.30	0.0	1.30	1.37	42.78	41.48	19.05		
	25/06/2023	185	0	48	0.7	2.43	1.7	0.85	1.45	0.0	1.45	1.52	42.78	41.33			
	26/06/2023	186	0	51	0.7	1.94	1.4	0.85	1.15	0.0	1.15	1.22	42.78	41.63	18.61	28.23	37.66
	27/06/2023	187	0	47	0.7	2.37	1.7	0.85	1.41	0.0	1.41	1.48	42.78	41.37			
	28/06/2023	188	0	52	0.7	2.42	1.7	0.85	1.44	0.0	1.44	1.52	42.78	41.34	17.36		
	29/06/2023	189	0	42	0.7	2.26	1.6	0.85	1.34	0.0	1.34	1.42	42.78	41.44		27.11	
	30/06/2023	190	0	40	0.7	2.14	1.5	0.85	1.27	0.0	1.27	1.34	42.78	41.51	18.85		36.21
J U L I O	01/07/2023	191	0	46	0.7	2.64	1.8	0.85	1.57	0.0	1.57	1.65	42.78	41.21			
	02/07/2023	192	0	39	0.6	3.42	2.1	0.85	1.74	0.0	1.74	1.84	42.78	41.04	19.25	28.36	
	03/07/2023	193	0	42	0.7	3.21	2.2	0.85	1.91	0.0	1.91	2.01	42.78	40.87			
	04/07/2023	194	0	40	0.7	2.54	1.8	0.85	1.51	0.0	1.51	1.59	42.78	41.27	24.74		43.99
	05/07/2023	195	0	41	0.7	2.44	1.7	0.85	1.45	0.0	1.45	1.53	42.78	41.33		34.97	
	06/07/2023	196	0	39	0.6	2.78	1.7	0.85	1.42	0.0	1.42	1.49	42.78	41.36	20.06		
	07/07/2023	197	0	51	0.7	3.18	2.2	0.85	1.89	0.0	1.89	1.99	42.78	40.89			
	08/07/2023	198	0	43	0.7	3.08	2.2	0.85	1.83	0.0	1.83	1.93	42.78	40.95	22.41	32.23	42.46
	09/07/2023	199	0	39	0.6	2.78	1.7	0.85	1.42	0.0	1.42	1.49	42.78	41.36			
	10/07/2023	200	0	44	0.7	3.23	2.3	0.85	1.92	0.0	1.92	2.02	42.78	40.86	22.00		
	11/07/2023	201	0	38	0.6	3.05	1.8	0.85	1.56	0.0	1.56	1.64	42.78	41.22		35.01	
	12/07/2023	202	0	39	0.6	2.96	1.8	0.85	1.51	0.0	1.51	1.59	42.78	41.27	23.54		45.54
	13/07/2023	203	0	39	0.6	2.89	1.7	0.85	1.47	0.0	1.47	1.55	42.78	41.31			
	14/07/2023	204	0	43	0.7	2.39	1.7	0.85	1.42	0.0	1.42	1.50	42.78	41.36	20.20	30.73	
	15/07/2023	205	0	38	0.6	3.05	1.8	0.85	1.56	0.0	1.56	1.64	42.78	41.22			
	16/07/2023	206	0	39	0.6	2.96	1.8	0.85	1.51	0.0	1.51	1.59	42.78	41.27	20.16		40.35
	17/07/2023	207	0	42	0.7	2.98	2.1	0.85	1.77	0.0	1.77	1.87	42.78	41.01		30.38	
	18/07/2023	208	0	38	0.6	3.19	1.9	0.85	1.63	0.0	1.63	1.71	42.78	41.15	22.22		
	19/07/2023	209	0	41	0.7	3.54	2.5	0.85	2.11	0.0	2.11	2.22	42.78	40.67			
	20/07/2023	210	0	39	0.6	2.95	1.8	0.85	1.50	0.0	1.50	1.58	42.78	41.28	25.27	37.27	47.49
	21/07/2023	211	0	42	0.7	3.02	2.1	0.85	1.80	0.0	1.80	1.89	42.78	40.98			
	22/07/2023	212	0	40	0.7	2.45	1.7	0.85	1.46	0.0	1.46	1.53	42.78	41.32	22.35		
	23/07/2023	213	0	47	0.7	2.98	2.1	0.85	1.77	0.0	1.77	1.87	42.78	41.01		32.22	
	24/07/2023	214	0	38	0.6	3.45	2.1	0.85	1.76	0.0	1.76	1.85	42.78	41.02	21.87		44.22
	25/07/2023	215	0	40	0.7	2.28	1.6	0.85	1.36	0.0	1.36	1.43	42.78	41.42			
	26/07/2023	216	0	52	0.7	3.06	2.1	0.85	1.82	0.0	1.82	1.92	42.78	40.96	21.09	33.10	
	27/07/2023	217	0	46	0.7	3.27	2.3	0.85	1.95	0.0	1.95	2.05	42.78	40.83			
	28/07/2023	218	0	38	0.6	3.18	1.9	0.85	1.62	0.0	1.62	1.71	42.78	41.16	25.50		46.59
	29/07/2023	219	0	37	0.6	3.57	2.1	0.85	1.82	0.0	1.82	1.92	42.78	40.96		36.47	
	30/07/2023	220	0	44	0.7	3.12	2.2	0.85	1.86	0.0	1.86	1.95	42.78	40.92	23.30		
	31/07/2023	221	0	42	0.7	3.26	2.3	0.85	1.94	0.0	1.94	2.04	42.78	40.84			

A G O S T O	01/08/2023	222	0	38	0.6	3.19	1.9	0.85	1.63	0.0	1.63	1.71	42.78	41.15	25.70	38.02	49.00
	02/08/2023	223	0	37	0.6	3.85	2.3	0.85	1.96	0.0	1.96	2.07	42.78	40.82			
	03/08/2023	224	0	38	0.6	3.24	1.9	0.85	1.65	0.0	1.65	1.74	42.78	41.13	24.30		
	04/08/2023	225	0	37	0.6	3.68	2.2	0.85	1.88	0.0	1.88	1.98	42.78	40.90		35.49	
	05/08/2023	226	0	40	0.7	2.65	1.9	0.85	1.58	0.0	1.58	1.66	42.78	41.20	23.89		48.19
	06/08/2023	227	0	38	0.6	3.17	1.9	0.85	1.62	0.0	1.62	1.70	42.78	41.16			
	07/08/2023	228	0	40	0.7	2.85	2.0	0.85	1.70	0.0	1.70	1.79	42.78	41.08	21.62	34.32	
	08/08/2023	229	0	38	0.6	3.22	1.9	0.85	1.64	0.0	1.64	1.73	42.78	41.14			
	09/08/2023	230	0	39	0.6	2.89	1.7	0.85	1.47	0.0	1.47	1.55	42.78	41.31	22.60		44.21
	10/08/2023	231	0	39	0.6	2.96	1.8	0.85	1.51	0.0	1.51	1.59	42.78	41.27		32.57	
	11/08/2023	232	0	38	0.6	3.41	2.0	0.85	1.74	0.0	1.74	1.83	42.78	41.04	20.20		
	12/08/2023	233	0	37	0.6	3.55	2.1	0.85	1.81	0.0	1.81	1.91	42.78	40.97			
	13/08/2023	234	0	40	0.7	2.79	2.0	0.85	1.66	0.0	1.66	1.75	42.78	41.12	24.03	34.25	44.22
	14/08/2023	235	0	40	0.7	2.53	1.8	0.85	1.51	0.0	1.51	1.58	42.78	41.27			
	15/08/2023	236	0	38	0.6	3.26	2.0	0.85	1.66	0.0	1.66	1.75	42.78	41.12	21.43		
	16/08/2023	237	0	41	0.7	3.32	2.3	0.85	1.98	0.0	1.98	2.08	42.78	40.80		32.68	
	17/08/2023	238	0	38	0.6	2.95	1.8	0.85	1.50	0.0	1.50	1.58	42.78	41.28	24.63		46.05
	18/08/2023	239	0	40	0.7	3.19	2.2	0.85	1.90	0.0	1.90	2.00	42.78	40.88			
	19/08/2023	240	0	39	0.6	2.75	1.7	0.85	1.40	0.0	1.40	1.48	42.78	41.38	23.03	36.41	
	20/08/2023	241	0	42	0.7	2.98	2.1	0.85	1.77	0.0	1.77	1.87	42.78	41.01			
	21/08/2023	242	0	38	0.6	3.34	2.0	0.85	1.70	0.0	1.70	1.79	42.78	41.08	21.50		44.53
	22/08/2023	243	0	42	0.7	3.14	2.2	0.85	1.87	0.0	1.87	1.97	42.78	40.91		33.03	
	23/08/2023	244	0	39	0.6	3.06	1.8	0.85	1.56	0.0	1.56	1.64	42.78	41.22	24.18		
	24/08/2023	245	0	37	0.6	3.59	2.2	0.85	1.83	0.0	1.83	1.93	42.78	40.95			
	25/08/2023	246	0	43	0.7	3.34	2.3	0.85	1.99	0.0	1.99	2.09	42.78	40.79	22.96	35.61	47.14
	26/08/2023	247	0	38	0.6	2.93	1.8	0.85	1.49	0.0	1.49	1.57	42.78	41.29			
	27/08/2023	248	0	37	0.6	3.43	2.1	0.85	1.75	0.0	1.75	1.84	42.78	41.03	23.57		
	28/08/2023	249	0	40	0.7	2.96	2.1	0.85	1.76	0.0	1.76	1.85	42.78	41.02		35.41	
	29/08/2023	250	0	43	0.7	3.15	2.2	0.85	1.87	0.0	1.87	1.97	42.78	40.91	23.76		47.33
	30/08/2023	251	0	41	0.7	3.54	2.5	0.85	2.11	0.0	2.11	2.22	42.78	40.67			
	31/08/2023	252	0	37	0.6	3.14	1.9	0.84	1.58	0.0	1.58	1.67	42.78	41.20	26.95	38.87	
S E P T I E M B R E	01/09/2023	253	0	43	0.7	3.24	2.3	0.83	1.88	0.0	1.88	1.98	42.78	40.90			
	02/09/2023	254	0	41	0.7	3.51	2.5	0.82	2.01	0.0	2.01	2.12	42.78	40.77	23.46		50.40
	03/09/2023	255	0	46	0.7	2.97	2.1	0.81	1.68	0.0	1.68	1.77	42.78	41.10		37.09	
	04/09/2023	256	0	44	0.7	2.36	1.7	0.8	1.32	0.0	1.32	1.39	42.78	41.46	25.04		
	05/09/2023	257	0	47	0.7	4.21	2.9	0.79	2.33	0.0	2.33	2.45	42.78	40.45			
	06/09/2023	258	0	40	0.7	3.43	2.4	0.78	1.87	0.0	1.87	1.97	42.78	40.91	24.71	36.11	49.74
	07/09/2023	259	0	48	0.7	4.11	2.9	0.77	2.22	0.0	2.22	2.33	42.78	40.56			
	08/09/2023	260	0	42	0.7	2.88	2.0	0.76	1.53	0.0	1.53	1.61	42.78	41.25	27.67		
	09/09/2023	261	0	47	0.7	2.64	1.8	0.75	1.39	0.0	1.39	1.46	42.78	41.39		38.05	
	10/09/2023	262	0	45	0.7	3.82	2.7	0.75	2.01	0.0	2.01	2.11	42.78	40.77	19.75	9.38	47.43
												393.06			2514.13	2514.13	2514.13

Anexo 06: Datos para determinar el coeficiente de uniformidad (CU)

	Primer lateral			Lateral 1/3			Lateral 2/3			Ultimo lateral			Xi
Primer emisor	123	178	151	144	208	176	122	178	150	126	184	155	157.875
Emisor 1/3	136	190	163	123	158	141	129	189	159	132	192	162	156.125
Emisor 2/3	121	211	166	140	184	162	119	198	159	137	190	164	162.5
Ultimo emisor	134	241	188	130	193	162	140	204	172	133	195	164	171.25
Promedio de los 16 emisores													162
Promedio del 25 % de emisores													149
Cu = Q25/Q													91.98 %

Anexo 07: Datos de evaluación

Cuadro A: Rendimiento del fruto (t/ha)

BLOQUE 1
TRATAMIENTO 1

T	COSECHAS																				$\bar{x}_i$	ΣX_i	tn/ha
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°	20°			
1	23	27	31	37	54	50	22	36	30	35	38	82	29	32	25	52	15	31	27	28	35.2	704	29.33
2	17	30	32	63	33	23	33	94	41	50	42	56	35	54	30	111	31	45	32	22	43.7	874	36.42
3	13	15	12	34	16	31	12	35	100	32	30	60	86	65	20	92	23	29	37	24	38.3	766	31.92
4	25	12	16	32	17	34	66	35	68	31	37	32	24	36	28	55	81	38	25	34	36.3	726	30.25
5	21	20	30	26	56	38	25	57	24	27	117	23	20	59	146	10	24	54	26	23	41.3	826	34.42
6	36	25	18	23	20	41	32	129	22	32	25	39	23	29	61	46	21	30	24	35	35.6	711	29.63
7	31	23	74	31	48	39	60	23	35	118	22	45	62	36	35	34	21	55	31	27	42.5	850	35.42
8	15	21	36	17	30	36	16	39	27	25	41	34	75	13	37	44	14	24	65	42	32.6	651	27.13
9	17	15	55	32	26	70	31	48	38	34	27	58	36	91	12	36	62	15	32	24	38.0	759	31.63
10	29	31	25	36	35	28	35	34	38	78	38	31	25	40	23	60	74	32	12	26	36.5	730	30.42
																						31.65	

TRATAMIENTO 2

T	COSECHAS																				$\bar{x}_i$	ΣX_i	tn/ha
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°	20°			
1	28	26	38	30	32	39	50	31	36	51	32	11	31	35	38	20	41	34	25	22	32.5	650	27.08
2	35	18	32	40	16	24	31	35	47	76	36	51	44	33	24	31	26	30	15	12	32.8	656	27.33
3	15	30	12	34	22	31	15	43	32	28	61	16	35	13	34	32	22	15	24	39	27.7	553	23.04
4	12	28	16	23	38	34	32	35	69	56	97	36	25	31	34	27	19	22	28	23	34.3	685	28.54
5	18	26	31	29	38	33	21	31	41	35	25	28	22	63	43	33	36	57	33	14	32.9	657	27.38
6	15	14	12	34	31	24	15	27	51	33	36	41	16	35	10	54	13	33	36	23	27.7	553	23.04
7	47	34	19	23	41	35	18	24	27	43	167	57	11	45	33	31	36	28	34	30	39.2	783	32.63
8	37	27	35	15	26	11	33	25	14	83	22	34	16	35	31	35	16	35	20	24	28.7	574	23.92
9	17	29	18	16	14	32	41	15	70	31	36	39	26	62	42	32	24	41	38	12	31.8	635	26.46
10	32	37	25	15	34	37	17	46	14	37	105	34	35	17	29	33	36	31	38	28	34	680	28.33
																						26.78	

TRATAMIENTO 3

T	COSECHAS																				$\bar{x}_i$	ΣX_i	tn/ha
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°	20°			
1	25	31	34	45	23	34	34	68	35	33	44	84	22	34	41	30	34	66	31	16	38.2	764	31.83
2	13	15	18	34	33	30	100	25	30	61	32	30	27	30	22	33	36	22	30	21	32.1	642	26.75
3	35	14	36	47	34	11	44	32	30	34	67	32	28	24	31	35	80	42	37	12	35.3	705	29.38
4	16	26	41	28	35	45	36	33	43	71	36	35	61	12	73	36	27	17	24	14	35.5	709	29.54
5	21	34	15	12	42	48	27	21	37	66	9	97	23	26	32	44	18	38	31	11	32.6	652	27.17
6	37	40	32	24	98	32	25	34	75	47	44	36	66	41	21	32	18	15	35	34	39.3	786	32.75
7	18	23	14	12	29	32	49	35	33	78	37	18	41	76	12	33	59	38	12	27	33.8	676	28.17
8	33	36	49	14	16	43	29	15	30	10	32	44	24	96	34	30	12	25	40	22	31.7	634	26.42
9	15	41	16	63	45	12	43	31	47	91	13	32	75	38	14	51	31	28	44	26	37.8	756	31.50
10	16	36	25	12	29	36	38	60	19	40	22	46	35	63	27	10	42	25	37	24	32.1	642	26.75
																						29.03	

TRATAMIENTO 4

T	COSECHAS																				$\bar{x}_i$	ΣX_i	tn/ha
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°	20°			
1	30	17	32	21	35	31	64	34	31	32	25	41	33	37	34	14	36	24	30	17	31	618	25.75
2	16	34	26	19	28	34	18	35	15	16	34	33	23	28	41	44	12	29	17	23	26	525	21.88
3	32	33	16	19	36	29	29	67	30	17	90	24	55	16	26	31	17	34	34	23	33	658	27.42
4	15	31	26	24	44	10	41	44	101	37	28	35	11	33	25	31	21	24	15	32	31	628	26.17
5	10	14	34	14	35	26	18	37	30	74	13	32	47	16	34	16	43	36	8	14	28	551	22.96
6	33	20	44	35	15	31	35	33	30	28	41	165	26	32	39	33	42	28	36	12	38	758	31.58
7	15	34	10	34	23	18	38	40	52	25	31	21	37	41	11	14	30	31	14	30	27	549	22.88
8	17	32	35	13	35	15	40	31	15	77	36	64	32	34	29	43	35	13	35	22	33	653	27.21
9	10	12	37	34	23	68	20	122	41	16	39	35	31	37	34	24	21	18	8	13	32	643	26.79
10	34	16	39	24	30	30	36	27	59	15	68	41	14	32	37	35	43	14	16	21	32	631	26.29
																						25.89	

TRATAMIENTO 5

T	COSECHAS																				$\bar{x}_i$	ΣX_i	tn/ha
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°	20°			
1	15	22	30	31	15	31	24	56	23	12	33	36	15	35	26	43	21	34	26	30	28	558	23.25
2	16	35	11	20	31	16	35	14	43	11	25	65	36	13	10	33	53	18	14	28	26	527	21.96
3	15	29	14	12	25	12	26	14	64	15	38	12	15	39	27	45	12	10	43	14	24	481	20.04
4	14	22	12	20	36	40	31	26	36	81	14	31	34	8	30	28	15	36	34	11	28	559	23.29
5	9	16	24	35	16	18	30	14	35	33	57	11	38	81	15	14	40	17	14	12	26	529	22.04
6	27	31	10	41	11	34	31	15	77	14	30	36	16	36	21	11	35	29	14	25	27	544	22.67
7	18	38	29	20	36	40	22	14	20	43	39	75	31	81	26	12	42	17	39	21	33	663	27.63
8	21	20	36	27	16	12	41	38	18	15	80	36	16	107	19	31	17	38	23	36	32	647	26.96
9	18	36	16	12	20	14	37	39	20	54	93	34	35	53	41	32	36	15	40	32	34	677	28.21
10	33	15	35	32	35	29	17	46	37	14	81	32	12	30	34	43	15	32	14	28	31	614	25.58
																						24.16	

BLOQUE II
TRATAMIENTO 1

T	COSECHAS																				$\bar{x}_i$	ΣX_i	tn/ha
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°	20°			
1	23	62	42	57	35	86	41	38	51	38	40	32	36	62	42	33	54	36	25	17	42.5	850	35.42
2	34	38	29	42	32	63	113	24	46	35	31	41	58	35	29	37	26	38	30	23	40.2	804	33.50
3	24	33	65	24	18	41	34	43	27	41	66	88	22	31	18	63	26	23	16	24	36.4	727	30.29
4	19	34	23	25	32	34	65	58	31	47	176	35	30	23	33	36	18	56	47	40	43.1	862	35.92
5	37	40	35	65	26	39	86	30	35	32	19	25	72	33	40	61	76	25	16	20	40.6	812	33.83
6	35	21	30	28	18	32	154	20	71	34	27	36	61	26	63	35	38	16	24	21	39.5	790	32.92
7	21	24	42	16	32	35	39	61	34	23	105	27	18	32	24	33	63	15	30	18	34.6	692	28.83
8	37	26	25	23	41	64	36	26	35	86	36	31	24	61	30	37	35	32	21	23	36.5	729	30.38
9	25	19	20	34	51	32	94	36	28	63	120	35	29	31	25	36	71	35	22	27	41.7	833	34.71
10	31	39	22	32	26	84	41	23	201	34	37	35	42	32	35	19	32	31	25	22	42.2	843	35.13
																					33.09		

TRATAMIENTO 2

T	COSECHAS																				$\bar{x}_i$	ΣX_i	tn/ha
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°	20°			
1	30	26	41	32	34	31	24	86	35	37	27	107	30	20	36	69	27	34	19	21	38.3	766	31.92
2	26	18	23	23	30	41	20	36	28	81	21	41	18	32	20	33	35	43	15	18	30.1	602	25.08
3	20	36	20	42	33	31	24	76	26	36	58	28	64	24	24	29	20	31	21	25	33.4	668	27.83
4	25	19	37	18	87	32	43	38	27	91	19	31	32	37	40	35	35	44	23	30	37.2	743	30.96
5	20	36	25	30	20	68	24	85	39	35	26	20	75	45	20	45	22	18	16	32	35.1	701	29.21
6	19	38	16	30	34	28	36	149	24	84	38	26	55	31	33	22	24	36	22	23	38.4	768	32.00
7	18	28	15	32	35	26	30	42	45	62	27	38	30	32	27	22	20	30	14	18	29.6	591	24.63
8	22	25	41	23	20	18	40	31	45	30	31	33	29	28	21	33	17	34	21	25	28.4	567	23.63
9	16	31	67	34	24	71	31	26	102	24	32	21	30	20	52	37	35	29	26	31	37	739	30.79
10	34	31	18	48	33	27	86	23	36	32	54	28	34	15	26	30	23	25	31	27	33.1	661	27.54
																					28.36		

TRATAMIENTO 3

T	COSECHAS																				$\bar{x}_i$	ΣX_i	tn/ha
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°	20°			
1	22	25	46	24	31	97	31	36	26	82	51	34	28	86	36	32	37	35	22	40	41.1	821	34.21
2	19	24	20	40	20	53	16	26	30	64	21	61	32	17	34	38	20	31	21	18	30.3	605	25.21
3	33	31	21	51	18	40	27	100	52	42	39	110	30	26	38	61	24	32	37	41	42.7	853	35.54
4	37	16	35	18	34	20	37	91	23	95	34	24	42	81	16	32	15	35	26	14	36.3	725	30.21
5	18	36	19	34	36	25	76	27	88	43	210	31	27	53	37	15	95	30	20	25	47.3	945	39.38
6	24	19	30	35	35	23	41	16	54	15	24	36	32	29	23	40	16	32	36	18	28.9	578	24.08
7	19	32	35	24	38	40	15	37	188	31	55	34	38	27	14	42	34	39	16	19	38.9	777	32.38
8	38	32	18	31	26	18	93	18	25	42	64	23	21	38	32	20	36	24	17	31	32.4	647	26.96
9	16	51	32	35	56	40	32	36	36	188	28	31	37	24	53	42	26	15	32	24	41.7	834	34.75
10	19	38	16	25	38	26	16	55	37	34	44	57	37	25	18	29	39	30	19	21	31.2	623	25.96
																					30.87		

TRATAMIENTO 4

T	COSECHAS																				$\bar{x}_i$	ΣX_i	tn/ha
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°	20°			
1	21	19	32	20	36	24	14	46	15	26	133	35	17	39	105	12	32	37	19	17	35	699	29.13
2	32	28	16	36	17	66	37	35	30	44	39	40	37	53	32	21	23	35	38	16	34	675	28.13
3	33	20	35	22	38	16	25	46	95	67	18	37	16	40	18	34	26	15	21	16	32	638	26.58
4	18	37	40	16	21	18	34	30	16	18	200	16	35	20	32	19	40	12	15	16	33	653	27.21
5	20	16	33	18	37	15	31	22	26	14	32	18	36	34	20	34	16	16	37	21	25	496	20.67
6	29	21	64	16	31	25	46	34	16	142	15	86	18	15	26	31	37	16	18	32	36	718	29.92
7	16	34	20	32	16	17	30	34	15	17	133	16	37	92	19	35	25	16	33	18	33	655	27.29
8	34	16	20	32	19	16	26	16	67	112	18	36	16	53	20	24	31	18	27	19	31	620	25.83
9	30	19	22	20	26	37	20	35	31	18	74	33	24	30	15	32	16	34	18	26	28	560	23.33
10	18	34	21	22	43	86	19	35	16	31	63	18	32	15	36	37	20	31	19	16	31	612	25.50
																					26.36		

TRATAMIENTO 5

T	COSECHAS																				$\bar{x}_i$	ΣX_i	tn/ha
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°	20°			
1	16	19	20	32	24	30	83	14	12	33	35	55	26	37	39	31	35	16	36	22	31	615	25.63
2	18	41	15	31	42	32	30	39	14	31	36	102	26	34	81	34	28	101	31	17	39	783	32.63
3	20	16	33	32	15	72	41	37	26	34	91	14	25	37	43	12	34	24	36	18	33	660	27.50
4	17	34	37	16	12	17	34	56	37	31	16	78	13	26	88	37	19	61	18	33	34	680	28.33
5	18	20	40	12	38	32	16	14	35	31	16	37	14	30	91	12	34	91	36	25	32	642	26.75
6	34	32	15	16	14	36	31	75	27	31	41	52	31	36	38	31	24	14	34	17	31	629	26.21
7	16	23	80	32	20	35	12	91	32	43	38	30	39	26	16	37	26	34	12	16	33	658	27.42
8	33	16	12	38	16	33	36	60	15	30	16	51	37	14	32	34	16	12	18	26	27	545	22.71
9	19	32	35	37	26	31	79	30	55	38	41	28	15	26	37	23	15	37	36	28	33	668	27.83
10	31	16	15	12	26	14	81	27	16	39	14	26	25	16	34	32	42	26	15	18	26	525	21.88
																						26.69	

TRATAMIENTO 1

28.97

TRATAMIENTO 2

25.50

TRATAMIENTO 3

27.59

TRATAMIENTO 4

24.05

TRATAMIENTO 5

22.74

TRATAMIENTO 6

22.46

Cuadro B: Número de frutos por planta

BLOQUE I
NUMERO DE FRUTO POR PLANTA
TRATAMIENTO 1

T	COSECHAS																				ΣXi
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°	20°	
1	1	2	2	3	3	4	3	3	2	2	3	3	2	2	2	4	1	2	2	2	48
2	1	1	2	4	2	2	2	5	3	4	2	4	2	3	2	4	2	3	3	2	53
3	1	1	1	3	1	2	1	2	5	2	2	2	5	3	1	6	1	2	3	2	46
4	2	1	1	2	1	2	4	3	5	3	3	2	2	3	2	3	4	3	2	3	51
5	1	1	2	2	4	3	2	4	2	2	6	2	2	4	8	1	2	5	2	2	57
6	2	2	1	2	2	3	2	9	2	2	2	3	2	2	4	3	2	2	2	2	51
7	2	2	4	2	3	3	4	2	3	12	2	3	4	2	3	2	1	4	2	2	62
8	1	1	2	1	1	2	1	3	1	1	2	2	3	1	1	2	1	1	4	3	40
9	1	1	4	2	2	3	2	4	2	2	1	4	2	5	1	2	4	2	2	2	48
10	2	2	2	3	3	2	2	3	3	5	3	2	2	3	2	4	5	2	1	2	53
50.90																					

TRATAMIENTO 2

T	COSECHAS																				ΣXi
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°	20°	
1	2	2	3	2	2	3	4	2	3	3	2	1	2	2	3	1	3	3	2	2	47
2	2	1	2	2	1	2	2	2	3	5	2	4	3	2	2	2	2	2	1	1	43
3	1	2	1	2	1	2	1	1	2	2	4	1	3	1	2	2	1	1	2	3	35
4	1	2	1	1	3	2	2	3	4	4	9	3	2	2	3	2	1	2	2	2	51
5	1	2	2	2	3	2	1	2	3	3	2	2	2	4	3	2	3	4	2	1	46
6	1	1	1	3	3	2	1	2	3	2	2	2	1	3	1	4	1	2	3	2	40
7	2	2	1	1	3	3	1	2	2	3	6	3	1	4	2	2	3	2	2	2	47
8	3	2	2	1	2	1	3	2	1	4	2	2	1	2	2	2	1	3	1	2	39
9	1	2	1	1	1	2	3	1	4	2	2	3	2	4	3	2	2	3	3	1	43
10	2	2	2	1	2	3	1	2	1	2	7	2	2	1	2	2	3	2	3	2	44
43.50																					

TRATAMIENTO 3

T	COSECHAS																				ΣXi
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°	20°	
1	1	2	2	2	1	2	3	4	2	2	3	5	2	3	3	2	2	4	2	1	48
2	1	1	1	2	2	2	6	2	2	4	3	1	2	2	2	3	3	2	2	2	45
3	2	1	2	3	2	1	3	2	1	2	5	3	2	1	2	2	4	3	3	1	45
4	1	1	3	2	2	3	2	2	3	4	3	3	4	1	4	3	2	1	2	1	47
5	1	2	1	1	3	3	2	1	3	4	1	5	2	2	2	3	1	3	2	1	43
6	3	3	2	1	5	2	2	2	5	3	3	2	4	2	1	2	1	1	3	2	49
7	1	1	1	1	2	2	3	2	3	4	3	1	2	4	1	2	4	2	1	2	42
8	2	2	3	1	1	3	2	1	2	1	2	3	2	5	2	2	1	2	3	2	42
9	1	3	1	4	3	1	3	2	3	6	1	2	6	2	1	3	2	2	3	2	51
10	1	3	1	1	2	3	3	4	1	2	1	3	2	4	2	1	3	2	3	2	44
45.60																					

TRATAMIENTO 4

T	COSECHAS																				ΣXi
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°	20°	
1	2	1	2	2	1	2	2	4	2	1	2	2	3	2	3	3	1	2	2	2	40
2	1	2	2	1	3	3	1	2	1	1	2	3	1	2	3	3	1	2	1	2	37
3	2	2	1	1	2	2	1	4	2	1	9	2	4	1	2	2	1	2	3	2	46
4	1	2	2	2	3	1	3	3	6	2	2	2	1	2	2	2	1	2	1	2	42
5	1	1	2	1	2	2	1	2	2	4	1	2	2	1	2	1	3	2	1	1	34
6	2	2	3	3	1	2	2	2	2	3	9	2	2	3	2	3	2	3	2	1	50
7	1	3	1	2	1	1	2	3	4	2	2	3	3	1	1	2	2	1	2	2	39
8	1	3	2	1	2	1	3	2	1	4	2	5	2	2	2	3	3	1	2	1	43
9	1	1	2	2	2	4	2	10	3	1	3	3	2	3	2	2	2	1	1	1	48
10	2	1	3	2	2	1	2	2	6	1	4	3	1	2	3	2	3	1	1	2	44
42.30																					

TRATAMIENTO 5

T	COSECHAS																				ΣXi
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°	20°	
1	1	2	2	2	1	2	2	4	2	1	3	3	1	3	2	4	2	3	2	2	44
2	1	2	2	1	3	1	2	1	3	1	2	4	3	1	1	2	4	1	1	2	38
3	1	3	1	1	2	1	2	1	4	1	2	1	1	2	2	4	1	1	3	1	35
4	1	2	2	1	2	2	3	2	3	5	1	2	2	1	2	2	1	2	2	1	39
5	1	1	2	2	1	1	2	1	3	2	4	1	2	5	1	1	3	1	1	1	36
6	2	2	1	3	1	2	2	1	5	1	2	3	1	3	2	1	3	2	1	2	40
7	1	2	2	1	2	2	3	2	1	3	3	4	2	4	2	1	3	1	2	1	42
8	1	1	2	2	1	1	3	2	1	1	5	2	1	6	1	2	1	2	1	2	38
9	1	2	1	1	2	1	3	3	1	4	5	3	2	4	3	3	2	1	3	2	47
10	2	1	3	2	2	2	1	4	2	1	4	2	1	3	2	3	1	2	3	2	43
40.20																					

TRATAMIENTO 6

T	COSECHAS																				ΣXi
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°	20°	
1	1	2	2	1	3	2	1	3	2	5	3	1	3	2	2	1	1	3	1	1	40
2	2	1	3	1	3	2	1	4	2	1	1	2	1	1	1	2	2	1	1	1	33
3	1	2	2	1	1	2	1	2	1	4	2	1	3	2	1	2	1	2	1	2	34
4	1	1	2	1	2	1	3	2	2	1	2	5	2	2	1	2	1	2	3	3	47
5	1	3	1	2	1	3	2	3	1	2	1	1	3	2	1	3	2	1	2	2	36
6	1	2	1	2	1	3	2	1	4	2	1	2	1	1	2	2	1	1	2	1	33
7	3	1	2	1	1	1	2	2	4	2	1	2	4	1	2	2	1	3	3	1	39
8	1	2	1	2	2	1	3	1	3	1	1	2	2	1	1	2	1	1	2	2	32
9	1	1	2	2	1	2	1	2	2	1	4	3	2	1	3	1	1	1	2	2	35
10	2	1	2	3	2	1	1	1	5	2	1	1	3	1	2	2	1	1	2	2	36
36.50																					

BLOQUE II
TRATAMIENTO 1

T	COSECHAS																				ΣXi
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°	20°	
1	1	5	2	4	3	5	2	3	4	3	3	2	3	4	3	2	4	3	2	1	59
2	2	3	2	3	3	4	7	2	3	2	2	3	5	3	1	2	1	3	2	1	54
3	1	2	4	1	1	1	2	3	1	3	4	5	2	2	1	3	2	2	1	2	43
4	1	2	1	1	2	3	4	4	3	4	10	3	3	2	3	3	1	4	4	3	61
5	3	3	3	4	1	3	4	2	3	3	1	2	5	2	3	4	5	1	1	1	54
6	2	1	2	2	1	2	9	1	5	2	2	3	5	2	4	3	3	1	2	1	53
7	1	1	2	1	2	2	3	4	2	1	5	2	1	2	1	2	4	1	2	1	40
8	3	2	1	1	3	4	3	2	2	5	3	2	1	4	2	3	3	2	1	1	48
9	2	1	1	3	4	3	5	2	2	4	8	3	2	3	2	3	5	3	2	2	60
10	2	3	1	2	2	5	3	1	10	2	3	3	3	2	2	1	2	1	2	1	51
																					52.30

TRATAMIENTO 2

T	COSECHAS																				ΣXi
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°	20°	
1	2	2	3	2	2	1	2	5	3	3	2	6	2	1	3	4	1	2	1	1	48
2	2	1	2	1	2	3	1	2	1	4	1	3	1	2	1	2	2	3	1	1	36
3	1	3	1	3	2	2	1	5	1	2	4	2	4	2	1	2	1	2	1	2	42
4	1	1	3	1	5	2	3	3	2	6	1	2	2	3	3	3	2	3	2	2	50
5	1	2	1	2	1	3	1	4	3	3	2	1	4	3	1	3	2	1	1	2	41
6	1	3	1	2	2	2	2	6	2	1	4	2	4	2	2	1	2	3	2	1	45
7	1	2	1	2	2	2	2	3	3	4	2	3	2	2	2	1	1	2	1	1	39
8	1	1	3	1	1	1	3	2	3	2	2	2	1	2	1	2	1	2	1	1	33
9	1	2	4	2	1	4	2	1	8	1	2	1	2	1	4	3	2	2	1	2	46
10	2	1	1	4	2	2	5	1	2	2	5	2	2	1	2	2	1	2	2	2	43
																					42.30

TRATAMIENTO 3

T	COSECHAS																				ΣXi
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°	20°	
1	1	1	3	1	2	5	2	3	2	5	4	2	2	5	2	3	3	3	1	3	53
2	1	1	1	3	1	4	1	2	2	4	1	4	2	1	2	3	1	2	1	1	38
3	2	2	1	3	1	3	2	6	4	3	3	7	2	2	3	4	2	2	3	3	58
4	2	1	2	1	2	1	2	6	1	5	2	2	3	3	1	2	1	2	2	1	42
5	1	2	1	2	2	1	5	1	5	3	15	2	2	4	3	1	6	2	1	2	61
6	2	1	2	2	2	1	3	1	4	1	2	3	2	2	1	3	1	2	2	1	38
7	1	2	2	2	3	3	1	3	11	2	4	2	3	2	1	3	2	3	1	1	52
8	3	2	1	2	2	1	6	1	2	3	4	2	1	3	2	1	3	2	1	2	44
9	1	4	2	3	4	3	2	2	3	10	2	2	3	2	4	3	2	1	2	2	57
10	1	3	1	1	3	2	1	4	3	2	2	4	3	2	1	2	3	2	1	1	42
																					48.50

TRATAMIENTO 4

T	COSECHAS																				ΣXi
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°	20°	
1	1	1	1	2	1	2	2	1	3	1	2	8	3	1	3	6	1	2	3	1	45
2	2	2	1	2	1	4	2	2	2	4	2	2	3	4	2	1	1	2	3	1	43
3	2	1	2	1	2	1	2	4	7	6	1	2	1	2	1	3	2	1	1	1	43
4	1	2	3	1	1	1	2	2	1	1	11	1	2	1	2	1	2	1	1	1	38
5	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	2	1	3	1	1	3	1	31
6	2	1	4	1	2	2	3	2	1	9	1	6	1	1	2	2	3	1	1	2	47
7	1	2	1	2	1	1	2	2	1	1	8	1	3	7	1	2	2	1	2	1	42
8	2	1	1	2	1	1	2	1	5	6	1	2	1	4	1	1	2	1	2	1	38
9	2	1	2	1	2	3	1	3	2	1	4	3	2	2	1	2	1	2	1	2	38
10	1	3	1	1	3	5	1	2	1	2	5	1	2	1	2	3	1	2	1	1	39
																					40.40

TRATAMIENTO 5

T	COSECHAS																				ΣXi
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°	20°	
1	1	1	1	1	2	2	2	5	1	1	2	2	4	2	2	3	2	2	1	3	41
2	1	3	1	2	3	2	2	3	1	2	2	7	2	2	5	2	2	6	2	1	51
3	1	1	2	2	1	5	3	3	2	2	5	1	2	2	3	1	3	2	2	1	44
4	1	2	2	1	1	1	2	4	2	2	1	5	1	2	6	2	1	4	1	2	43
5	1	1	2	1	3	2	1	1	2	2	1	2	1	2	5	1	2	5	2	2	39
6	2	2	1	1	1	2	2	5	2	2	3	4	2	2	3	2	2	1	2	1	42
7	1	2	5	2	1	2	1	6	2	3	3	2	3	2	1	3	2	2	1	1	45
8	2	1	1	3	1	2	2	4	1	2	1	4	3	1	2	2	1	1	1	2	37
9	1	2	2	3	2	2	5	2	4	3	3	2	1	2	2	2	1	3	2	2	46
10	2	1	1	1	2	1	5	2	1	3	1	2	2	1	2	2	3	2	1	1	36
																					42.40

TRATAMIENTO 6

T	COSECHAS																				ΣXi
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°	20°	
1	2	1	3	2	2	3	2	3	5	3	2	2	4	3	2	2	2	2	1	2	48
2	3	2	1	2	1	3	1	2	2	3	1	4	2	3	2	2	4	3	1	2	44
3	3	2	2	3	1	2	3	2	1	2	3	2	3	1	2	2	2	1	3	1	41
4	1	1	2	2	1	1	2	4	2	1	9	2	1	3	2	2	2	1	1	2	42
5	5	2	1	2	1	2	1	1	2	2	1	1	4	2	1	2	1	1	1	2	35
6	1	2	1	2	2	3	4	2	4	2	2	3	2	2	1	2	2	3	2	1	43
7	1	1	2	1	3	1	2	3	2	2	2	4	2	2	1	2	2	1	1	2	37
8	1	2	2	3	2	2	1	2	5	2	1	3	2	2	2	1	2	1	2	2	40
9	2	2	1	1	1	2	3	2	2	2	5	2	3	2	2	2	3	2	2	1	42
10	1	2	1	1	2	1	1	2	4	1	2	2	4	1	1	2	1	1	2	1	33
																					40.50

BLOQUE III
TRATAMIENTO 1

T	COSECHAS																				ΣXi
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°	20°	
1	1	2	2	4	1	5	2	3	2	3	3	2	3	1	3	2	4	2	2	1	48
2	3	3	3	4	3	3	1	2	3	3	2	2	5	1	3	4	5	4	2	3	59
3	1	2	1	3	2	5	2	3	1	3	4	1	2	2	5	1	2	2	3	2	47
4	1	2	1	2	1	3	4	1	3	4	5	1	3	2	3	3	1	4	1	3	48
5	1	3	1	3	1	2	1	2	3	2	2	1	4	1	1	2	1	1	2	1	35
6	2	1	2	2	1	2	9	1	2	2	2	3	2	2	1	3	1	1	2	1	42
7	1	2	2	1	2	2	3	4	2	3	5	2	3	2	3	2	1	3	2	2	47
8	3	2	1	1	1	4	3	2	2	7	3	1	2	1	2	3	1	2	2	2	45
9	2	1	1	3	1	3	1	2	2	1	8	1	2	1	3	2	1	3	1	2	41
10	1	3	1	2	2	5	1	3	1	2	3	8	3	2	1	5	2	3	2	1	51
46.30																					

TRATAMIENTO 2

T	COSECHAS																				ΣXi
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°	20°	
1	2	1	2	1	2	2	2	5	1	3	2	2	2	3	4	3	2	3	3	2	47
2	1	2	1	2	3	2	2	2	2	1	2	3	4	2	3	1	2	2	3	2	42
3	1	2	1	3	1	2	1	3	2	6	2	2	1	2	2	1	2	3	2	2	41
4	1	3	1	1	3	1	2	1	5	2	1	2	1	3	2	1	3	2	1	2	38
5	2	1	2	1	2	1	3	1	5	2	3	1	2	2	1	2	2	1	2	1	37
6	1	2	3	1	3	2	1	3	2	4	2	3	1	3	2	2	2	3	2	2	44
7	1	2	2	1	3	1	2	2	1	3	2	1	2	2	1	2	3	1	1	2	35
8	1	2	3	2	3	3	2	4	2	3	3	2	2	2	3	1	3	2	2	1	46
9	1	2	1	2	4	1	2	1	1	4	2	2	1	1	2	2	1	1	3	2	36
10	1	2	1	3	1	2	1	3	2	2	1	2	1	2	1	1	2	1	1	2	32
39.80																					

TRATAMIENTO 3

T	COSECHAS																				ΣXi
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°	20°	
1	1	1	3	2	1	5	1	3	2	5	1	2	2	2	3	3	1	3	1	3	45
2	2	2	1	3	1	1	4	2	2	4	1	4	2	1	2	1	3	2	1	1	40
3	1	2	1	1	1	2	2	1	1	3	3	4	2	2	1	4	2	1	1	3	38
4	2	2	1	1	2	2	1	6	1	1	2	2	1	3	1	1	5	1	1	2	38
5	1	1	3	2	2	3	5	1	5	3	1	2	2	1	1	3	1	2	1	2	42
6	2	1	3	2	2	3	3	5	4	4	2	3	2	2	1	3	4	2	2	1	51
7	4	2	2	1	3	3	1	3	10	2	4	2	3	2	1	3	1	3	1	1	52
8	1	2	1	1	2	3	6	3	2	3	4	2	2	3	2	1	3	2	1	2	46
9	1	4	2	3	4	3	2	2	3	6	2	2	3	2	1	3	2	1	2	1	49
10	1	3	1	3	1	2	1	1	3	2	2	4	3	2	3	1	1	2	1	3	40
44.10																					

TRATAMIENTO 4

T	COSECHAS																				ΣXi
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°	20°	
1	1	1	2	1	2	2	1	1	1	2	1	2	1	1	3	2	1	4	1	1	31
2	1	1	1	2	1	2	6	2	1	1	3	1	1	2	2	1	1	2	2	1	34
3	3	1	1	3	2	2	1	2	1	2	5	1	2	2	2	2	4	1	3	1	41
4	1	1	3	2	2	1	2	2	3	4	1	3	4	1	2	3	2	1	2	2	42
5	1	2	1	1	3	3	2	4	3	4	1	5	2	2	2	1	3	1	2	1	44
6	3	3	2	1	1	2	2	2	1	3	3	1	4	2	2	2	1	1	1	2	39
7	1	1	1	1	2	2	1	2	3	4	1	3	1	4	5	2	1	1	4	1	41
8	2	1	1	2	1	3	2	1	1	2	2	1	2	3	2	1	2	1	1	1	32
9	1	3	2	4	1	4	3	2	1	1	2	2	3	2	2	3	2	2	1	2	43
10	1	1	2	1	1	3	1	4	2	2	3	1	2	1	2	1	1	2	2	1	34
38.10																					

TRATAMIENTO 5

T	COSECHAS																				ΣXi
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°	20°	
1	2	1	2	2	1	2	1	4	2	1	2	6	1	1	2	1	1	3	1	2	38
2	1	1	1	2	2	1	2	1	1	2	4	3	2	1	3	1	2	1	2	1	34
3	1	1	2	1	1	1	5	2	1	1	2	1	1	2	2	1	1	1	2	1	30
4	2	2	1	1	1	2	2	7	2	2	3	1	4	2	2	1	2	2	2	1	42
5	2	1	2	1	1	2	1	1	2	1	2	8	2	2	1	1	2	1	4	2	39
6	2	2	1	1	2	1	1	2	1	2	4	2	5	1	2	1	1	2	1	2	36
7	2	1	2	1	1	1	2	1	6	1	2	2	3	1	2	2	1	2	1	1	35
8	1	1	1	3	1	2	1	1	1	2	4	1	2	1	1	2	1	1	1	2	30
9	2	1	2	1	2	1	3	1	2	5	4	2	2	1	2	2	3	2	2	1	41
10	2	1	1	2	2	1	5	1	2	1	3	2	2	2	1	1	2	1	1	2	35
36.00																					

TRATAMIENTO 6

T	COSECHAS																				ΣXi
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°	20°	
1	1	1	2	1	2	1	3	2	1	6	2	1	2	4	2	1	1	3	2	1	39
2	1	2	1	1	2	1	2	3	2	5	2	1	1	3	1	2	1	2	1	2	36
3	1	1	2	3	1	1	3	2	2	3	2	1	2	5	3	2	3	2	2	2	43
4	3	1	1	2	1	2	2	1	3	1	8	3	2	2	2	1	1	1	2	1	40
5	1	1	2	1	1	2	1	1	2	3	1	6	3	2	2	1	1	2	1	1	35
6	1	2	1	2	1	4	2	1	2	6	2	2	2	1	2	1	2	1	1	1	37
7	1	1	1	2	1	1	2	2	3	4	2	1	2	2	1	2	1	1	1	1	32
8	2	1	1	1	2	1	2	1	1	8	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	34
9	1	2	2	1	1	2	2	5	1	2	2	4	3	1	2	1	2	2	1	1	38
10	2	2	1	1	1	2	1	2	1	4	1	1	1	5	2	1	2	1	2	1	34
36.80																					

CUADRO C: Peso individual del fruto

BLOQUE 1
TRATAMIENTO 1

T	COSECHAS																				ΣXi	xi
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°	20°		
1	23	14	16	15	24	16	17	14	18	16	15	36	15	18	15	18	15	22	16	18	18.1	361
2	23	30	17	19	18	12	20	15	17	19	26	17	22	14	18	40	16	12	16	10	19.1	381
3	13	15	12	14	16	18	12	24	34	16	18	30	18	30	10	22	23	13	12	16	18.3	366
4	14	12	16	17	17	21	28	13	18	12	14	22	11	13	15	28	22	14	14	13	16.7	334
5	25	20	16	13	19	14	16	15	12	14	23	13	12	15	30	10	14	12	14	11	15.9	318
6	21	14	15	12	17	13	18	21	14	17	13	16	11	16	17	15	11	16	12	26	15.8	315
7	17	12	18	17	33	16	23	14	12	20	15	21	22	19	16	17	21	18	16	15	18.1	362
8	15	21	18	23	30	20	16	18	27	25	24	18	28	13	14	24	14	24	21	14	20.4	407
9	17	18	16	20	16	36	16	15	25	19	27	19	26	24	26	23	20	15	17	13	20.4	408
10	15	15	14	13	14	15	17	17	14	29	13	16	13	16	14	15	22	18	12	10	15.6	312
																					17.8	356

TRATAMIENTO 2

T	COSECHAS																				ΣXi	xi
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°	20°		
1	17	16	18	16	17	15	16	17	13	18	16	18	18	15	14	20	15	14	14	12	16.0	319
2	19	18	21	25	16	12	15	17	14	18	20	21	12	16	12	15	14	16	15	12	16.4	328
3	15	17	12	17	22	16	18	30	15	13	16	16	13	13	18	17	22	15	17	14	16.8	336
4	12	19	16	23	14	15	17	13	27	17	15	14	15	17	13	15	19	12	13	15	16.1	321
5	18	12	14	14	13	21	21	15	13	12	12	15	13	18	15	14	12	20	12	14	14.9	298
6	15	14	12	16	14	12	15	29	20	15	13	21	16	14	10	15	13	15	14	14	15.4	307
7	24	17	19	23	18	16	18	15	14	17	33	21	11	15	14	16	10	16	16	15	17.4	348
8	12	13	17	15	12	11	10	14	14	23	11	16	16	15	12	17	16	12	20	12	14.4	288
9	17	15	18	16	14	17	16	15	31	16	15	16	15	20	16	17	14	16	13	12	16.5	329
10	16	15	12	21	18	12	17	27	14	16	17	14	17	17	16	15	12	14	13	17	16.0	320
																					16.0	319

TRATAMIENTO 3

T	COSECHAS																				ΣXi	xi
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°	20°		
1	25	17	20	32	23	19	16	22	18	19	12	21	13	17	12	16	20	24	16	16	18.9	378
2	13	15	18	18	17	16	27	14	16	24	11	30	15	17	13	10	12	9	14	10	16.0	319
3	20	14	19	16	21	11	19	18	30	20	16	15	16	24	18	21	25	19	16	12	18.5	370
4	16	26	18	15	19	20	22	16	20	27	20	14	19	12	24	15	18	17	13	14	18.3	365
5	21	19	15	12	18	22	16	21	15	27	9	31	12	16	18	14	18	15	17	11	17.4	347
6	14	16	17	24	32	17	18	18	23	17	14	20	18	24	21	16	18	15	13	15	18.5	370
7	18	23	14	12	14	16	18	17	10	24	15	18	21	16	12	14	15	17	12	11	15.9	317
8	19	21	17	14	16	18	16	15	17	10	17	18	12	26	20	16	12	16	13	10	16.2	323
9	15	17	16	18	17	12	16	15	18	16	13	16	14	14	14	20	16	13	15	12	15.4	307
10	16	18	25	12	15	17	15	24	19	26	22	18	22	20	14	10	19	12	14	15	17.7	353
																					17.2	345

TRATAMIENTO 4

T	COSECHAS																				ΣXi	xi
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°	20°		
1	15	17	16	21	17	16	17	16	31	16	13	14	18	11	10	14	18	13	16	17	16.3	326
2	16	17	13	19	10	12	18	18	15	16	18	12	23	15	18	21	12	14	17	12	15.8	316
3	15	14	16	19	18	14	29	18	15	17	26	11	13	16	14	15	17	18	14	10	16	329
4	15	16	14	12	15	10	14	16	20	17	15	18	11	17	13	15	21	10	15	15	15.0	299
5	10	14	17	14	16	11	18	17	15	16	13	16	31	16	17	16	14	17	8	14	15.5	310
6	14	9	16	18	15	15	19	20	17	13	14	20	12	15	11	16	14	14	18	12	15.1	302
7	15	14	10	16	23	18	18	14	12	13	16	11	16	18	11	11	14	12	14	16	14.6	292
8	17	12	18	13	16	15	13	16	15	20	18	12	17	16	13	15	12	13	15	12	15	298
9	10	12	18	16	11	18	11	16	15	16	14	11	16	13	16	14	12	18	8	13	13.9	278
10	16	16	12	10	13	30	16	14	16	15	17	15	14	16	11	17	13	14	16	12	15.2	303
																					15.3	305

TRATAMIENTO 5

T	COSECHAS																				ΣXi	Xi
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°	20°		
1	15	10	16	16	15	14	16	11	13	10	12	14	15	15	13	9	11	12	13	15	13.3	265
2	16	17	11	20	8	16	14	16	22	11	13	18	14	20	10	13	15	18	14	15	15.1	301
3	15	8	14	12	14	12	12	14	16	15	18	12	15	20	13	10	12	10	18	14	14	274
4	14	13	12	20	16	18	10	13	11	20	14	17	23	15	8	16	15	18	16	11	15.0	300
5	9	16	13	17	16	18	15	14	12	14	16	11	19	24	15	14	14	17	14	12	15.0	300
6	15	20	10	15	11	19	16	17	15	14	16	15	16	17	11	11	15	16	14	15	14.9	298
7	18	16	23	20	17	22	22	14	20	17	18	19	17	24	14	12	18	17	20	21	18.5	369
8	21	20	18	15	16	12	16	20	18	15	21	16	16	23	19	14	17	21	23	18	18	359
9	18	21	16	12	20	14	15	17	20	15	20	15	17	21	20	15	19	15	16	17	17.2	343
10	16	15	14	21	18	15	17	19	18	14	24	17	12	11	18	16	15	17	14	18	16.5	329
																					15.7	314

TRATAMIENTO 6

T	COSECHAS																				ΣXi	Xi
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°	20°		
1	15	16	12	12	13	17	16	12	15	11	10	14	14	10	14	16	16	15	11	13.7	274	
2	16	15	16	20	15	15	9	21	16	15	17	17	16	12	17	14	14	13	10	12	15.0	299
3	13	14	15	12	13	15	14	14	16	16	13	15	15	17	7	14	13	18	12	17	14	283
4	22	25	18	14	18	14	13	17	19	12	16	18	12	16	18	16	15	15	12	16.3	325	
5	14	10	15	16	16	15	17	14	15	17	16	12	14	12	15	15	16	17	16	18	15.0	300
6	8	14	10	15	13	15	14	18	17	15	7	13	12	16	14	16	11	14	16	10	13.3	265
7	14	14	16	15	12	16	14	19	18	15	10	17	16	13	14	16	14	13	13	13	14.6	292
8	14	16	15	18	15	10	11	12	16	14	12	19	14	10	13	15	12	14	12	15	14	277
9	16	12	15	16	17	18	16	18	17	16	16	15	14	15	18	16	18	18	16	17	16.2	324
10	12	15	17	14	16	13	15	16	17	17	11	15	16	12	16	17	15	10	17	13	14.7	294

BLOQUE II
TRATAMIENTO 1

T	COSECHAS																				ΣXi	xi
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°	20°		
1	23	20	26	16	15	23	24	17	14	16	18	17	11	31	16	18	15	12	11	17	18.0	360
2	20	18	18	15	12	18	20	14	22	17	15	17	14	16	29	20	26	11	15	23	18.0	360
3	24	16	17	24	18	41	17	19	27	15	16	18	11	16	18	23	15	14	16	12	18.9	377
4	19	17	23	25	15	11	18	16	12	14	27	12	12	14	15	17	18	16	14	16	16.6	331
5	16	14	12	18	26	16	15	16	14	10	19	17	18	17	19	18	20	25	16	20	17.3	346
6	16	21	17	16	18	14	21	20	18	14	11	15	18	16	17	11	15	16	12	21	16.4	327
7	21	24	21	16	15	18	14	18	17	23	31	12	18	18	24	16	18	15	16	18	18.7	373
8	16	12	25	23	18	16	12	18	15	20	13	18	24	16	19	10	15	16	21	23	17.5	350
9	15	19	20	14	18	12	23	20	16	21	24	12	18	14	15	11	19	11	14	16	16.6	332
10	12	16	22	16	16	20	19	23	33	18	16	14	18	16	18	19	16	31	16	22	19.1	381
																					17.7	354

TRATAMIENTO 2

T	COSECHAS																				ΣXi	xi
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°	20°		
1	15	12	17	15	16	31	12	18	14	15	16	20	15	20	11	19	27	18	19	21	17.6	351
2	16	18	12	23	16	18	20	20	28	25	21	16	18	16	20	16	18	16	15	18	18.5	370
3	20	12	20	15	15	17	24	16	26	16	17	16	20	12	24	19	20	17	21	15	18.1	362
4	25	19	14	18	16	18	12	14	20	16	19	19	16	11	18	12	18	14	13	18	16.5	330
5	20	19	25	16	20	25	24	20	13	10	15	20	18	15	20	19	15	18	16	20	18.4	368
6	19	12	16	17	12	14	19	22	15	20	10	16	16	12	15	22	12	14	10	23	15.8	316
7	15	16	18	17	15	16	16	18	20	19	13	15	17	19	15	22	20	16	14	18	17.0	339
8	22	25	14	23	20	18	12	16	14	18	15	16	29	14	21	18	17	19	25	24	19	380
9	16	18	16	18	24	18	16	21	15	24	14	21	12	20	16	15	16	15	26	16	17.9	357
10	16	31	18	12	16	14	17	23	15	16	13	16	18	15	12	14	23	14	17	15	16.8	335
																					17.5	351

TRATAMIENTO 3

T	COSECHAS																				ΣXi	xi
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°	20°		
1	22	25	21	24	20	24	19	15	18	21	19	19	18	27	19	18	17	15	22	16	20.0	399
2	19	20	24	19	20	21	16	16	18	20	21	23	16	17	18	16	20	17	21	18	19.0	380
3	20	18	21	26	18	19	15	26	21	18	16	22	17	15	14	23	14	18	18	17	18.8	376
4	23	16	19	18	19	20	18	18	23	28	19	16	17	33	16	18	15	16	14	14	19.0	380
5	18	22	19	18	20	25	18	27	19	21	18	17	16	16	15	15	18	16	20	15	18.7	373
6	14	19	17	18	21	23	15	16	18	15	16	12	15	13	23	14	16	17	20	18	17.0	340
7	19	18	20	14	12	16	15	12	21	15	20	16	11	16	14	16	17	12	16	19	16.0	319
8	15	17	18	15	17	18	18	18	12	14	22	11	21	14	15	20	17	13	17	15	16.4	327
9	16	15	18	14	16	15	16	20	14	26	16	17	15	12	16	17	16	15	18	14	16.3	326
10	19	15	16	25	16	16	16	22	16	18	35	16	14	16	18	16	15	16	19	21	18.3	365
																					17.9	359

TRATAMIENTO 4

T	COSECHAS																				ΣXi	xi
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°	20°		
1	21	19	16	20	19	16	18	16	15	15	21	12	17	18	24	12	16	14	19	17	17.3	345
2	16	15	16	18	17	19	19	17	18	14	20	24	15	19	18	21	23	20	14	16	18.0	359
3	15	20	16	22	19	16	14	18	16	17	18	20	16	22	18	14	17	15	21	16	18	350
4	18	16	12	16	21	18	16	17	16	18	20	16	18	20	17	20	26	12	15	16	17.4	348
5	20	16	17	18	18	15	16	14	15	14	15	18	19	14	20	14	16	16	12	21	16.4	328
6	16	21	23	16	15	14	17	19	22	21	15	16	18	16	14	16	12	16	18	17	17.1	342
7	16	15	20	15	16	17	14	16	15	17	18	16	14	18	19	20	15	16	16	18	16.6	331
8	18	16	20	17	19	16	15	16	15	16	18	20	16	17	20	24	14	18	14	19	17	348
9	16	19	12	20	15	11	20	14	15	18	15	12	14	17	15	18	16	17	18	13	15.8	315
10	18	14	21	22	12	18	19	18	16	16	15	18	15	15	19	12	20	17	19	16	17.0	340
																					17.0	341

TRATAMIENTO 5

T	COSECHAS																				ΣXi	xi
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°	20°		
1	16	19	20	17	15	16	19	14	12	18	20	16	16	20	15	17	21	16	21	14	17.1	342
2	18	16	15	16	18	15	16	16	14	16	18	17	15	19	16	15	14	20	17	17	16.4	328
3	20	16	16	18	15	18	16	12	16	15	19	14	15	18	12	12	10	14	20	18	16	314
4	17	18	19	16	12	17	17	16	19	16	16	18	13	15	18	20	19	18	18	15	16.9	337
5	18	20	25	12	12	16	16	14	19	16	16	18	14	16	20	12	18	20	17	15	16.7	334
6	19	15	15	16	14	19	18	16	12	17	15	16	14	20	13	17	14	14	19	17	16.0	320
7	16	13	21	17	20	18	12	18	14	15	12	12	16	11	16	13	12	18	12	16	15.1	302
8	18	16	12	11	16	16	19	18	15	18	16	15	13	14	16	20	16	12	16	14	16	311
9	19	16	19	14	12	17	18	16	17	18	14	14	15	21	15	12	15	11	19	16	15.9	318
10	17	16	15	12	14	14	22	15	16	16	14	14	16	13	16	18	16	12	15	18	15.5	309
																					16.1	322

TRATAMIENTO 6

T	COSECHAS																				ΣXi	x̄i	
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°	20°			
1	15	23	12	16	15	12	14	12	14	14	12	12	10	12	12	16	15	14	16	15	14.1	281	
2	14	16	15	20	16	17	11	16	11	14	14	16	19	17	12	16	12	11	16	15	14.9	298	
3	16	13	17	16	16	18	12	12	13	17	19	11	16	14	12	11	19	12	15	12	14	15	293
4	18	14	16	18	18	12	14	23	12	16	17	15	16	12	14	18	14	15	17	17	15.8	315	
5	18	14	16	17	12	19	14	18	16	15	16	20	21	17	13	15	18	12	14	16	16.1	321	
6	18	16	15	12	16	15	20	14	18	16	20	16	14	16	14	19	16	17	16	16	16.2	324	
7	16	15	17	20	14	16	17	14	12	12	14	19	16	15	12	18	16	18	20	17	15.9	318	
8	20	17	15	14	14	16	11	16	17	16	14	12	16	18	19	12	16	14	16	15	15	308	
9	16	18	19	17	12	18	16	18	18	15	14	16	12	14	15	16	16	16	16	17	16.0	319	
10	16	16	18	14	18	16	12	15	14	15	16	14	11	12	16	17	14	16	18	16	15.2	304	
																					15.4	308	

BLOQUE III
TRATAMIENTO 1

T	COSECHAS																				ΣXi	xi
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°	20°		
1	18	25	26	16	18	23	18	21	25	16	12	17	18	19	14	16	12	18	16	20	18.4	368
2	24	19	13	17	14	15	14	16	14	15	16	18	20	15	12	20	16	16	15	21	16.5	330
3	19	16	20	16	15	19	18	15	15	12	15	26	19	15	21	16	17	12	16	18	17	340
4	20	16	24	16	19	12	18	19	22	23	20	14	18	15	15	16	16	23	17	12	17.8	355
5	24	12	16	15	18	16	17	14	13	18	21	15	16	16	21	15	14	22	16	20	17.0	339
6	16	34	16	17	23	20	29	10	16	12	13	18	19	21	17	18	15	18	20	22	18.7	374
7	16	15	16	18	19	14	12	22	16	15	18	14	24	16	15	17	12	14	16	16	16.3	325
8	15	17	19	16	17	18	14	17	14	17	12	20	17	16	16	15	21	14	18	16	16.5	329
9	19	20	24	15	18	19	22	20	22	15	23	18	14	18	12	16	18	16	16	17	18.1	362
10	18	16	16	20	16	18	16	17	18	18	14	22	15	18	21	19	15	17	18	16	17.4	348
																					17.4	347

TRATAMIENTO 2

T	COSECHAS																				ΣXi	xi
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°	20°		
1	14	24	17	18	14	15	11	17	21	16	15	20	16	15	15	12	15	20	18	16	16.5	329
2	17	16	20	14	13	16	17	14	21	16	17	16	20	14	17	19	16	15	14	14	16.3	326
3	20	18	17	12	16	16	21	15	24	20	16	14	16	14	16	18	16	12	17	18	16.8	336
4	15	16	16	14	17	18	16	17	16	15	22	17	15	14	13	18	15	17	15	18	16.2	324
5	16	20	17	16	15	16	24	22	17	29	15	21	18	19	16	27	19	22	20	16	19.3	385
6	17	14	15	18	14	17	30	12	18	23	16	15	16	14	19	26	20	15	14	17	17.5	350
7	19	18	16	22	14	16	18	15	22	12	14	23	19	12	22	20	15	18	21	16	17.6	352
8	21	16	12	27	16	22	18	17	16	14	12	26	18	15	14	15	14	16	15	18	17.1	342
9	18	20	16	20	17	19	16	21	14	25	18	16	20	16	15	18	15	17	14	18	17.7	353
10	20	14	18	11	16	12	18	12	16	20	14	18	16	19	20	22	14	16	15	21	16.6	332
																					17.1	343

TRATAMIENTO 3

T	COSECHAS																				ΣXi	xi
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°	20°		
1	17	15	16	18	14	20	18	14	12	18	16	18	17	17	14	18	17	19	19	15	16.6	332
2	18	20	18	16	23	20	24	15	18	27	17	20	17	31	15	15	20	18	20	18	19.5	390
3	20	21	19	21	18	19	16	22	16	15	16	22	21	18	39	24	18	12	21	14	19.6	392
4	19	16	20	24	18	16	12	24	15	20	19	20	18	31	18	15	25	15	18	17	19.0	380
5	16	19	14	15	18	17	24	12	20	14	17	16	19	20	19	12	14	15	17	13	16.6	331
6	18	20	18	16	15	20	23	20	18	19	18	15	14	16	26	18	20	12	16	15	17.9	357
7	20	18	12	16	15	16	14	15	21	17	16	15	20	19	16	20	12	18	14	17	16.6	331
8	18	16	34	31	18	14	19	16	15	16	20	14	18	15	16	26	15	19	18	17	18.8	375
9	20	23	18	16	20	16	14	16	14	31	18	17	14	13	19	15	16	17	17	17	17.6	351
10	21	16	18	22	18	17	24	17	16	24	22	24	16	21	14	21	19	25	21	15	19.6	391
																					18.2	363

TRATAMIENTO 4

T	COSECHAS																				ΣXi	xi
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°	20°		
1	16	17	12	20	18	17	18	18	30	16	12	15	16	19	25	16	21	20	18	22	18.3	366
2	22	19	12	19	16	18	22	15	18	23	31	12	20	16	16	15	20	20	18	15	18.4	367
3	14	17	18	15	17	15	18	16	20	17	20	18	17	15	15	17	16	16	14	16	17	331
4	20	16	14	17	16	12	15	18	15	16	20	14	16	14	18	12	12	14	16	14	15.5	309
5	17	15	16	18	12	14	16	18	16	17	15	20	17	15	15	15	12	18	16	14	15.8	316
6	14	15	14	16	18	17	15	17	19	12	14	20	17	14	16	19	21	15	17	15	16.3	325
7	18	20	15	16	16	14	15	16	14	17	18	19	16	21	18	14	16	14	18	18	16.7	333
8	15	18	14	18	15	16	18	20	20	14	14	16	18	20	15	15	16	15	18	15	17	330
9	19	15	17	17	17	21	14	17	16	16	16	19	22	18	15	12	14	16	12	18	16.6	331
10	16	14	18	18	15	14	16	22	17	16	14	15	14	16	15	18	12	12	15	18	15.8	315
																					16.6	332

TRATAMIENTO 5

T	COSECHAS																				ΣXi	xi
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°	20°		
1	18	16	18	20	16	21	17	15	17	15	18	18	15	18	16	12	20	15	15	17	16.9	337
2	18	20	14	14	16	14	16	17	12	16	17	17	18	13	14	15	16	16	18	18	16.0	319
3	20	15	16	12	16	17	20	14	14	11	17	16	16	15	14	16	14	20	15	16	16	314
4	18	16	16	15	12	14	15	20	19	16	12	17	16	17	14	15	15	16	14	15	15.6	312
5	19	16	16	18	15	16	18	15	16	12	16	20	15	18	14	16	14	15	16	14	16.0	319
6	17	15	15	16	18	18	12	19	15	16	17	16	18	12	17	19	18	16	15	18	16.4	327
7	18	18	16	15	19	20	18	16	21	16	17	15	16	11	18	15	15	16	16	20	16.8	336
8	16	21	18	16	16	12	16	14	12	18	18	14	18	15	12	16	16	11	18	16	16	313
9	15	15	18	18	19	15	14	16	17	16	18	19	16	22	16	14	17	16	15	16	16.6	332
10	16	16	19	15	14	16	20	15	16	12	17	20	14	18	16	12	16	14	18	17	16.1	321
																					16.2	323

TRATAMIENTO 6

T	COSECHAS																				ΣXi	x̄i
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°	20°		
1	15	12	14	14	16	20	14	12	16	20	16	17	18	19	14	14	17	16	15	16	15.8	315
2	16	15	12	17	16	15	18	14	15	18	17	11	18	16	15	18	14	16	15	15	15.6	311
3	19	14	16	14	15	18	19	15	16	16	18	17	16	13	19	16	17	15	14	18	16	325
4	15	12	19	16	14	14	18	12	16	16	20	12	15	16	12	14	15	14	15	12	14.9	297
5	18	11	13	18	16	18	12	15	18	14	12	15	14	14	17	16	12	16	14	19	15.1	302
6	16	15	14	16	12	18	14	12	15	19	16	16	18	12	19	12	15	12	16	17	15.2	304
7	19	16	15	15	16	14	16	14	15	19	17	15	18	16	16	18	21	20	12	14	16.3	326
8	18	14	19	21	16	14	19	19	14	17	15	16	12	16	14	17	18	11	16	19	16	325
9	20	16	12	16	14	16	14	18	15	16	15	19	14	18	16	18	16	14	15	17	16.0	319
10	18	16	16	12	20	14	15	19	16	15	16	15	11	21	12	16	16	14	15	16	15.7	314

Cuadro D: Diámetro polar del fruto

BLOQUE 1
DIAMETRO POLAR DE FRUTO
TRATAMIENTO 1

Nº	COSECHAS																				ΣXi	cm
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°	20°		
1	55.4	47.0	49.4	45.4	56.4	50.3	52.0	44.4	50.3	48.6	44.3	69.8	47.4	53.2	45.3	48.3	42.4	57.9	48.1	50.3	50.3	5.03
2	47.3	65.4	50.3	57.3	52.7	42.7	55.3	45.3	50.7	52.6	54.7	51.6	52.6	44.3	48.9	64.4	48.4	43.4	44.3	40.4	50.6	5.06
3	42.4	45.3	44.3	42.2	49.3	50.3	43.3	48.3	54.3	49.3	55.3	61.5	50.3	64.2	40.4	52.3	51.6	42.6	42.6	48.4	48.9	4.89
4	45.3	43.7	50.3	50.3	51.6	52.6	58.4	48.5	53.4	44.9	35.6	52.3	37.6	44.9	42.7	49.5	45.3	55.2	37.5	45.8	47.3	4.73
5	54.6	52.6	48.5	47.6	50.1	47.2	46.5	45.1	44.3	46.5	56.4	42.6	44.2	42.5	64.5	30.3	46.5	43.2	47.5	41.6	47.1	4.71
6	52.1	44.3	45.3	42.5	43.3	44.3	50.4	54.7	42.3	47.6	48.5	47.3	48.5	49.6	50.3	45.6	42.8	48.6	44.3	58.2	47.5	4.75
7	48.7	42.6	45.7	47.7	60.3	48.6	55.5	42.4	42.6	52.6	45.9	53.2	57.6	51.2	49.5	50.4	51.4	53.2	47.6	50.4	49.9	4.99
8	42.6	54.6	48.9	55.9	63.5	45.9	48.9	50.8	55.4	50.3	56.5	52.6	49.6	44.5	46.5	52.5	42.6	55.7	48.6	45.8	50.6	5.06
9	50.8	52.4	48.9	52.4	45.3	57.6	49.6	44.6	54.8	51.5	60.9	50.3	49.7	42.2	52.7	53.5	50.3	47.6	51.6	42.5	50.5	5.05
10	44.5	46.1	43.2	42.9	47.9	51.3	50.9	49.6	41.7	54.8	42.8	49.8	48.7	44.9	45.5	45.9	52.8	50.6	43.5	42.9	47.0	4.70
																					4.90	

TRATAMIENTO 2

Nº	COSECHAS																				ΣXi	cm
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°	20°		
1	50.3	49.6	51.6	48.6	51.4	45.8	48.6	50.6	44.8	50.8	48.9	48.9	51.2	42.9	46.8	46.6	45.9	44.6	46.9	45.0	48.0	4.80
2	49.9	53.8	52.4	54.8	48.9	43.9	43.0	50.8	46.5	53.2	54.6	54.9	42.9	50.3	44.9	47.0	42.6	47.6	45.9	44.6	48.6	4.86
3	45.3	52.3	43.3	49.6	52.1	50.3	52.1	65.2	44.7	42.6	46.9	42.6	44.6	43.0	52.8	49.6	57.6	47.6	50.3	42.5	48.7	4.87
4	43.5	50.3	48.6	55.3	46.5	45.3	49.8	48.5	62.3	52.2	43.1	45.6	47.2	52.8	44.6	46.3	51.2	44.9	48.7	46.3	48.7	4.87
5	53.2	44.5	46.5	44.5	42.8	55.5	54.2	45.2	43.5	41.5	43.3	46.6	45.3	50.8	45.3	46.4	42.5	52.3	43.6	55.3	47.1	4.71
6	47.3	45.8	44.2	49.2	41.5	44.2	45.2	51.6	63.2	44.2	42.5	53.8	43.5	46.4	30.6	45.8	42.6	47.3	46.5	42.5	45.9	4.59
7	57.9	51.2	52.4	54.5	51.6	50.2	53.4	47.6	46.5	50.8	60.8	56.3	42.4	45.6	49.8	48.6	36.5	49.6	48.2	47.3	50.1	5.01
8	42.5	44.6	50.4	45.2	43.5	43.2	35.6	47.2	44.6	55.6	42.8	49.6	46.9	44.6	44.1	52.3	50.3	42.7	54.6	42.4	46.1	4.61
9	51.2	44.2	50.2	49.8	46.6	52.8	49.6	45.5	66.6	49.6	45.3	46.8	45.6	52.4	46.9	49.9	44.9	49.9	44.5	43.3	48.8	4.88
10	46.6	45.1	42.6	54.2	48.9	43.6	52.5	62.3	44.2	46.5	51.3	45.3	51.3	48.5	48.6	44.3	42.5	47.5	41.6	50.2	47.9	4.79
																					4.80	

TRATAMIENTO 3

Nº	COSECHAS																				ΣXi	cm
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°	20°		
1	56.4	51.3	54.8	52.3	56.8	50.4	52.7	53.9	50.8	54.9	45.8	53.7	42.5	50.6	46.5	50.5	55.4	52.5	54.8	49.9	51.8	5.18
2	45.8	44.7	53.7	55.6	50.4	49.9	56.8	46.6	50.5	60.9	42.6	65.8	47.8	47.8	48.8	45.8	45.7	39.7	46.9	42.6	49.4	4.94
3	54.7	46.6	54.9	54.3	52.8	43.7	51.9	53.5	60.3	55.8	48.6	51.9	48.8	56.4	51.8	52.8	54.9	50.9	48.5	44.6	51.9	5.19
4	46.9	60.4	53.7	45.7	54.2	55.8	52.4	47.9	54.6	56.4	52.9	47.2	51.7	45.2	56.8	43.9	52.4	50.4	45.7	46.3	51.0	5.10
5	53.4	50.5	45.2	43.5	55.4	55.5	48.5	54.7	46.5	56.7	37.8	60.5	42.8	50.2	55.6	45.8	48.8	46.5	51.4	42.8	49.6	4.96
6	45.7	48.8	50.8	56.4	62.6	52.5	51.5	53.8	56.4	49.9	45.8	52.9	53.8	58.7	53.7	50.8	55.8	47.8	41.8	45.1	51.7	5.17
7	53.8	56.4	44.9	43.6	44.5	49.8	52.8	49.9	40.7	58.6	47.8	50.5	54.8	48.9	42.6	46.5	47.8	51.5	42.6	40.6	48.4	4.84
8	54.7	52.8	52.4	46.5	50.3	53.8	48.9	45.2	51.5	42.6	50.2	48.9	42.5	62.4	54.2	47.9	43.5	46.5	42.8	38.9	48.8	4.88
9	46.6	50.4	48.6	55.6	49.9	44.6	49.8	44.8	52.8	50.3	48.8	45.9	46.5	48.7	49.8	53.6	48.6	42.6	45.2	40.6	48.2	4.82
10	48.6	51.5	54.6	43.5	42.6	51.5	46.6	55.6	54.6	55.6	58.6	50.5	53.8	52.8	45.8	42.6	51.5	46.5	44.8	46.9	49.9	4.99
																					5.01	

TRATAMIENTO 4

Nº	COSECHAS																				ΣXi	cm
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°	20°		
1	46.5	51.5	48.7	52.6	51.6	48.9	50.2	48.7	60.2	45.9	42.7	45.3	51.8	40.3	41.6	46.2	53.8	42.5	46.6	50.3	48.3	4.83
2	48.9	51.4	42.1	55.4	41.6	42.6	51.5	52.5	63.5	47.8	51.4	45.4	53.7	47.8	54.3	53.8	44.6	48.8	50.2	43.5	49.5	4.95
3	45.2	42.6	50.1	52.5	51.5	44.6	71.4	53.8	47.8	50.5	55.2	41.8	42.6	51.5	46.5	45.8	52.4	55.4	43.5	38.9	49.2	4.92
4	44.6	46.6	44.6	42.8	45.7	40.5	46.6	48.8	54.6	51.7	45.6	53.4	43.3	50.6	42.9	44.6	54.6	42.6	45.6	46.8	46.8	4.68
5	42.5	44.6	51.3	49.8	49.7	42.6	55.8	51.4	44.6	49.8	42.6	48.9	64.6	48.6	51.4	48.5	46.5	50.8	37.6	42.7	48.2	4.82
6	46.3	31.6	48.7	51.5	42.6	44.6	52.6	59.2	50.4	45.6	46.8	55.7	42.6	45.6	42.6	49.8	44.6	46.5	52.8	44.6	47.2	4.72
7	45.9	44.5	42.6	49.6	55.6	51.5	53.8	46.5	42.7	42.6	50.4	42.6	48.5	53.5	40.4	43.3	47.8	42.6	44.7	49.5	46.9	4.69
8	52.7	43.5	51.8	42.8	48.7	45.2	48.6	49.8	45.6	54.8	53.1	44.2	51.3	49.6	42.7	45.6	42.6	42.8	45.6	40.4	47.1	4.71
9	35.6	44.5	52.8	49.6	41.6	52.6	41.6	45.2	46.5	48.7	45.2	42.8	48.7	42.6	48.7	46.7	43.6	53.4	37.6	42.8	45.5	4.55
10	50.4	48.6	42.5	39.8	42.5	64.7	49.6	44.5	47.7	44.5	51.5	47.2	42.6	50.5	40.2	52.4	48.7	41.6	48.9	45.2	47.2	4.72
																					4.76	

TRATAMIENTO 5

Nº	COSECHAS																				ΣXi	cm
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°	20°		
1	45.7	38.6	50.4	48.7	45.1	46.2	48.7	42.2	43.6	40.3	42.6	46.3	44.6	45.2	42.8	39.8	42.5	44.5	48.9	45.6	44.6	4.46
2	48.6	50.3	42.1	54.2	35.7	50.3	47.5	48.6	52.4	41.4	43.5	53.4	46.5	54.8	39.5	45.6	45.6	55.2	45.7	45.3	47.3	4.73
3	44.3	37.8	46.5	41.6	46.1	40.4	42.6	46.5	50.8	44.3	53.5	42.2	45.2	52.4	42.6	41.3	42.6	40.4	52.5	44.6	44.9	4.49
4	46.5	41.6	42.6	51.8	50.3	52.8	38.7	43.5	42.6	51.8	46.5	51.4	56.8	45.1	38.7	50.4	47.1	52.8	50.3	43.5	47.3	4.73
5	37.8	48.7	45.3	52.4	46.8	54.6	42.7	45.9	44.5	46.5	50.3	41.8	52.5	58.5	45.6	46.5	44.5	51.5	45.6	44.3	47.3	4.73
6	45.1	55.3	38.9	45.2	41.5	52.5	49.9	51.4	45.6	44.6	49.6	45.6	50.3	63.6	42.7	43.6	45.8	48.8	46.6	47.8	47.2	4.72
7	55.6	50.4	56.4	55.6	51.8	57.5	58.9	46.5	55.6	52.8	53.6	52.3	50.8	62.5	44.6	46.6	50.3	51.8	54.7	53.7	53.1	5.31
8	55.8	52.6	53.8	45.7	49.7	45.7	50.4	51.9	50.4	45.7	49.0	49.7	51.5	55.7	52.9	45.6	52.6	52.7	56.4	55.6	51.2	5.12
9	50.3	53.8	50.6	43.6	50.6	42.7	45.6	52.6	55.6	44.7	54.6	45.7	52.8	54.6	55.6	46.6	51.7	44.7	50.4	41.6	49.4	4.94
10	48.9	44.6	42.8	52.6	53.4	44.7	50.4	57.9	52.4	46.5	58.9	50.4	41.6	43.5	52.8	49.8	45.6	51.4	47.8	52.8	49.4	4.94
																						4.82

BLOQUE II
TRATAMIENTO 1

Nº	COSECHAS																				ΣXi	cm
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º	13º	14º	15º	16º	17º	18º	19º	20º		
1	55.6	52.8	57.8	48.7	47.8	54.8	56.9	50.3	44.7	50.1	52.4	51.6	41.6	64.5	50.8	53.8	45.8	44.7	42.6	52.4	51.0	5.10
2	52.8	51.3	55.4	45.9	44.5	53.8	54.1	46.6	54.8	50.3	47.8	52.4	44.6	48.7	57.5	55.3	57.8	42.6	46.5	54.7	50.9	5.09
3	58.9	46.8	51.4	51.6	53.6	65.8	51.4	52.8	56.7	44.5	49.8	55.6	43.5	47.2	54.2	55.8	44.6	46.5	50.3	42.5	51.2	5.12
4	52.8	51.4	55.9	54.7	47.8	41.8	52.8	47.7	44.6	46.6	56.9	41.8	44.6	45.8	46.7	52.6	50.4	49.9	46.5	48.7	49.0	4.90
5	50.4	46.5	42.5	52.4	56.9	50.3	46.8	46.8	46.5	42.5	54.6	51.5	53.8	52.6	54.6	53.8	54.6	54.8	49.8	54.3	50.8	5.08
6	48.9	53.7	51.8	47.8	52.6	45.6	55.6	54.8	53.6	46.5	43.6	44.5	54.6	46.9	51.6	41.8	46.8	50.3	43.5	53.6	49.4	4.94
7	54.2	56.8	55.7	48.9	47.2	54.6	46.5	53.6	50.2	54.8	61.0	42.7	52.6	54.6	56.8	49.8	52.8	45.6	49.9	52.4	52.0	5.20
8	46.9	42.6	54.9	55.6	52.4	49.8	42.6	50.6	44.7	55.6	48.6	51.5	56.5	48.9	53.6	40.2	45.6	50.3	52.6	55.2	49.9	4.99
9	45.8	53.6	55.3	44.6	51.5	44.6	56.9	52.8	49.8	54.6	58.9	44.6	50.4	45.6	46.9	43.5	52.8	41.6	46.5	49.6	49.5	4.95
10	43.6	49.8	52.9	50.3	49.8	54.6	52.6	55.7	68.6	53.4	46.9	46.5	52.5	51.3	52.7	54.6	49.7	64.6	51.4	55.6	52.9	5.29
																					5.07	

TRATAMIENTO 2

Nº	COSECHAS																				ΣXi	cm
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º	13º	14º	15º	16º	17º	18º	19º	20º		
1	50.9	42.5	52.1	47.8	49.7	64.6	43.5	52.6	44.7	45.7	49.9	52.7	45.8	52.9	42.6	54.3	56.9	52.4	54.8	53.6	50.5	5.05
2	49.8	51.5	44.1	56.4	47.8	54.8	52.5	54.7	49.8	54.2	53.4	46.5	53.6	49.8	54.5	50.3	53.4	51.2	45.6	52.8	51.3	5.13
3	54.7	43.6	56.7	45.7	46.7	50.3	54.6	49.8	56.5	48.7	51.4	48.6	54.3	44.8	56.4	51.5	54.7	50.3	54.8	44.5	50.9	5.09
4	57.4	50.7	43.5	53.4	48.9	52.6	43.7	46.6	54.8	51.4	53.4	52.6	48.7	43.7	52.6	43.6	51.2	45.2	48.8	53.4	49.8	4.98
5	53.4	52.5	51.6	49.7	53.3	45.7	55.8	54.6	43.5	42.5	45.6	53.4	52.8	45.9	53.1	53.4	45.6	53.8	50.5	56.9	50.7	5.07
6	52.8	42.6	47.2	51.5	43.5	46.8	57.8	53.4	45.3	54.7	39.4	46.7	48.7	46.6	46.8	52.8	42.5	46.6	40.4	54.6	48.0	4.80
7	44.6	48.7	50.2	52.7	45.1	47.6	52.3	51.7	52.6	52.5	44.5	46.8	51.4	55.8	45.9	53.4	52.5	50.3	44.5	51.5	49.7	4.97
8	53.8	54.2	43.8	55.4	54.3	52.5	45.4	48.7	45.2	53.6	43.5	54.2	57.2	44.5	53.4	52.8	51.4	53.4	55.5	56.8	51.5	5.15
9	50.7	52.4	48.7	54.5	56.7	51.5	46.8	46.6	54.7	56.4	45.7	53.9	43.6	55.8	49.4	43.6	46.5	44.6	56.4	45.8	50.2	5.02
10	46.8	60.3	51.6	43.8	48.1	46.6	49.8	55.2	46.6	45.8	43.6	49.5	52.3	45.8	45.4	48.9	54.6	44.8	49.9	46.5	48.8	4.88
																					5.02	

TRATAMIENTO 3

Nº	COSECHAS																				ΣXi	cm
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º	13º	14º	15º	16º	17º	18º	19º	20º		
1	53.8	56.4	53.8	57.8	53.5	56.9	51.5	46.5	51.8	52.8	54.9	53.8	52.5	56.6	53.4	50.8	51.4	46.5	54.2	49.8	52.9	5.29
2	54.8	52.8	55.4	53.5	54.8	53.8	49.8	50.3	50.2	53.8	55.2	56.7	46.9	51.7	52.4	48.6	53.6	52.5	54.7	52.5	52.7	5.27
3	53.2	52.5	53.5	55.4	53.5	54.8	47.6	55.9	53.8	52.4	49.8	53.8	50.8	46.6	46.8	55.5	46.8	52.7	53.8	51.5	52.0	5.20
4	55.9	49.8	52.8	51.8	52.5	55.3	51.5	52.8	55.5	56.8	53.8	49.8	52.2	68.0	48.7	52.5	45.6	49.8	46.8	47.8	52.5	5.25
5	52.4	53.6	53.6	51.4	55.8	56.3	54.7	57.8	54.2	53.6	50.3	51.6	46.8	50.1	46.5	45.6	51.5	40.3	53.8	46.6	51.3	5.13
6	45.8	55.8	52.5	52.8	53.5	57.2	45.9	49.7	52.4	45.6	48.7	42.6	48.7	48.9	56.4	46.5	49.8	50.2	52.3	53.8	50.5	5.05
7	51.4	50.4	54.6	47.9	42.8	49.8	44.6	42.8	56.4	48.9	52.7	49.8	44.6	50.8	48.0	50.3	52.8	45.9	49.8	54.2	49.4	4.94
8	47.8	51.5	53.4	47.1	50.4	53.4	55.9	51.5	42.7	46.9	53.8	42.5	54.4	44.7	47.9	53.8	50.4	48.9	52.5	46.9	49.8	4.98
9	50.6	46.6	52.6	45.7	49.8	46.8	49.8	53.6	47.7	58.9	51.5	52.8	45.9	42.6	48.9	52.4	52.8	46.9	54.9	44.5	49.8	4.98
10	53.8	48.6	49.8	57.9	54.7	50.4	51.5	54.6	48.7	51.6	63.6	51.8	46.5	47.4	50.2	48.9	49.4	52.8	52.6	53.8	51.9	5.19
																					5.13	

TRATAMIENTO 4

Nº	COSECHA																				ΣXi	cm
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º	13º	14º	15º	16º	17º	18º	19º	20º		
1	52.4	51.5	46.5	52.4	51.7	49.7	51.4	48.9	45.2	45.6	52.5	42.5	53.6	54.6	52.7	49.6	42.5	52.7	50.3	49.9	49.9	5.11
2	46.9	45.7	45.3	53.8	50.4	54.6	54.9	51.6	53.8	43.3	54.4	54.6	45.7	52.7	55.4	54.6	56.4	50.4	47.8	49.7	51.1	5.11
3	47.8	52.8	48.7	53.6	54.6	48.7	44.6	53.0	45.9	51.9	50.3	52.5	49.8	54.6	51.8	44.6	52.8	44.8	52.6	48.6	50.2	5.02
4	49.8	48.6	41.6	46.5	52.6	51.6	48.7	50.6	47.9	52.4	54.6	47.8	52.8	50.4	52.6	54.6	53.6	42.5	45.6	49.8	49.7	4.97
5	53.2	46.3	50.3	52.1	50.4	46.6	47.8	46.5	45.1	46.8	44.5	50.3	51.5	44.3	53.1	46.5	48.6	47.5	42.5	54.6	48.4	4.84
6	48.7	52.8	52.9	49.8	44.6	43.7	52.3	51.4	53.2	54.1	45.6	49.5	50.3	48.2	46.5	47.8	41.6	49.6	51.6	51.5	49.3	4.93
7	46.5	45.6	53.4	44.6	46.8	52.6	45.6	48.7	46.5	51.4	53.6	47.8	42.3	54.8	53.4	54.6	44.6	47.9	49.7	52.3	49.1	4.91
8	51.4	48.6	52.4	51.4	52.4	58.1	44.3	49.6	49.9	45.1	51.4	50.3	46.5	50.2	50.2	54.9	42.6	51.2	46.9	51.4	50.0	5.00
9	46.8	52.4	41.5	52.5	46.8	41.6	54.6	46.5	45.2	53.4	45.7	42.8	44.3	49.6	46.6	55.2	49.5	49.8	52.4	41.6	47.9	4.79
10	50.2	42.9	51.2	53.1	42.5	52.4	52.9	50.2	45.6	49.8	43.5	51.4	46.5	45.3	51.2	41.7	53.6	50.4	51.5	44.5	48.5	4.85
																					4.94	

TRATAMIENTO 5

Nº	COSECHAS																				ΣXi	cm
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º	13º	14º	15º	16º	17º	18º	19º	20º		
1	48.6	51.2	52.5	49.8	44.6	46.5	52.6	43.6	42.5	53.4	54.2	46.6	48.7	52.4	45.2	51.4	53.6	48.6	53.8	43.5	49.2	4.92
2	52.5	45.8	44.5	46.9	52.4	45.6	43.6	49.8	43.7	47.5	51.5	50.3	45.2	53.7	48.7	45.7	43.7	53.4	51.7	52.4	48.4	4.84
3	53.4	46.6	49.7	51.5	45.2	52.4	49.9	41.6	48.7	47.6	52.6	44.5	45.6	51.5	40.4	43.5	40.2	44.6	53.4	41.7	47.2	4.72
4	51.5	53.6	52.4	46.8	42.5	47.8	50.3	49.8	51.8	48.7	44.2	52.4	42.7	46.5	51.4	53.4	52.8	50.2	51.2	45.4	49.3	4.93
5	52.4	54.6	56.4	41.6	44.6	46.7	48.4	44.5	51.5	45.4	48.6	50.4	46.5	45.3	54.6	42.5	53.4	52.9	49.8	44.6	48.8	4.88
6	51.6	43.6	45.2	48.6	43.2	50.8	53.2	45.6	43.5	50.2	46.5	47.8	44.3	53.4	42.5	50.3	43.2	42.1	53.6	49.8	47.5	4.75
7	48.5	40.6	53.4	51.4	52.6	53.4	42.5	53.6	46.5	47.1	42.6	43.6	49.6	41.3	50.3	42.6	41.6	51.5	41.5	45.2	47.0	4.7
8	52.4	48.2	42.6	40.3	46.3	50.2	53.1	51.8	45.2	52.4	45.3	46.5	43.3	44.6	48.6	54.2	41.8	43.5	48.6	42.6	47.1	4.71
9	52.4	46.5	53.2	44.6	42.7	47.2	51.6	46.5	50.2	53.4	44.6	42.5	46.5	52.6	45.2	42.7	46.2	41.3	52.5	46.5	47.5	4.75
10	50.2	48.7	44.7	42.2	45.1	40.3	53.6	42.5	46.8	50.1	45.3	43.6	49.8	42.3	48.3	53.4	44.2	43.5	45.2	52.1	46.6	4.78

BLOQUE III
TRATAMIENTO 1

Nº	COSECHAS																				ΣXi	cm
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º	13º	14º	15º	16º	17º	18º	19º	20º		
1	53.6	56.3	62.5	46.6	53.2	54.6	53.5	53.6	56.8	49.9	42.7	50.2	54.2	48.6	45.6	46.6	42.1	52.7	47.8	54.3	51.3	5.13
2	52.9	53.5	43.6	50.9	44.6	46.5	46.6	48.7	44.6	45.1	48.9	53.4	54.8	45.2	43.5	52.4	46.8	48.7	44.6	54.3	48.5	4.85
3	51.6	46.5	53.6	48.7	46.5	53.8	53.4	45.6	44.5	42.6	46.5	59.4	52.4	44.6	53.8	46.2	51.5	43.6	46.6	51.5	49.2	4.92
4	56.4	49.8	52.8	47.6	53.5	52.6	51.4	44.5	46.5	43.5	45.3	57.8	53.2	45.3	54.3	49.8	50.2	42.6	48.7	50.2	49.8	4.98
5	54.6	46.5	56.4	46.5	44.3	42.6	52.8	53.8	54.6	55.6	52.5	43.5	51.8	44.5	42.2	46.5	45.8	54.2	51.4	43.5	49.2	4.92
6	46.5	64.5	49.7	50.5	53.6	52.8	71.9	40.4	48.6	44.6	43.6	52.4	51.1	52.7	50.3	51.5	45.2	51.5	52.7	53.4	51.4	5.14
7	48.5	44.5	47.8	53.4	52.1	43.5	43.5	52.6	49.7	45.8	55.3	45.6	55.6	47.0	45.3	50.5	43.5	44.5	49.5	46.9	48.3	4.83
8	44.6	50.3	51.9	48.7	52.4	50.5	44.6	51.8	44.7	51.4	42.6	52.8	52.8	48.6	47.6	45.7	52.5	46.3	53.4	48.5	49.1	4.91
9	50.4	53.4	58.6	43.6	53.8	52.8	51.9	54.6	53.6	52.8	55.6	51.5	44.7	52.4	42.5	48.2	53.6	44.5	48.6	50.3	50.9	5.09
10	53.4	49.8	45.6	53.6	48.7	53.5	46.5	45.6	51.8	49.2	42.7	54.3	42.6	50.5	52.5	51.8	45.6	42.6	50.4	48.5	49.0	4.9
																					4.96	

TRATAMIENTO 2

Nº	COSECHAS																				ΣXi	cm
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º	13º	14º	15º	16º	17º	18º	19º	20º		
1	45.6	54.1	50.2	53.4	42.6	43.7	41.5	52.4	53.5	45.6	47.9	53.4	48.8	45.6	45.8	42.0	45.7	54.3	53.5	49.8	48.5	4.85
2	47.4	48.6	53.4	42.6	41.3	48.7	50.3	44.5	52.7	49.8	51.6	47.9	52.8	42.7	50.3	42.9	48.6	43.6	42.7	44.6	47.3	4.73
3	52.4	52.4	46.7	44.6	48.6	47.8	52.4	46.2	54.6	52.5	49.7	43.5	45.2	43.5	49.6	50.3	46.8	43.5	47.9	53.4	48.6	4.86
4	42.6	47.6	45.8	43.8	53.8	50.5	50.8	49.8	48.7	45.6	42.5	51.4	44.3	46.5	43.5	51.5	45.6	50.2	44.6	52.4	47.6	4.76
5	47.8	53.8	52.5	44.5	45.6	49.8	55.4	57.2	51.3	65.7	44.5	52.8	53.6	52.4	48.7	56.3	51.5	53.8	54.2	42.8	51.7	5.17
6	48.7	42.5	44.5	50.2	42.8	50.3	60.5	41.6	52.4	57.3	46.2	45.3	52.8	46.5	53.8	53.9	53.4	46.8	44.6	47.8	49.1	4.91
7	52.4	52.8	48.7	53.8	44.5	46.9	51.4	45.7	55.4	41.7	46.5	54.2	53.4	42.5	52.4	52.7	43.5	53.4	52.5	48.7	49.7	4.97
8	53.8	46.6	44.6	56.4	47.8	52.4	53.4	51.4	48.7	42.8	42.8	56.8	50.0	45.2	42.8	52.1	42.5	48.7	45.2	52.4	48.8	4.88
9	52.2	53.8	48.8	53.8	51.2	52.5	48.3	53.5	46.6	54.6	51.8	48.8	43.5	46.5	48.9	51.8	45.2	50.2	44.5	51.5	49.9	4.99
10	53.4	45.2	52.4	40.3	46.6	42.5	50.7	43.6	47.8	53.4	46.8	52.5	51.4	51.4	53.4	53.8	44.6	51.2	46.6	53.5	49.1	4.91
																					4.90	

TRATAMIENTO 3

Nº	COSECHAS																				ΣXi	cm
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º	13º	14º	15º	16º	17º	18º	19º	20º		
1	51.2	46.5	49.8	53.4	44.7	53.6	52.4	42.7	43.5	51.5	47.9	52.4	43.6	49.8	43.6	50.4	50.2	52.5	53.4	46.5	49.0	4.90
2	53.4	53.8	52.5	48.8	55.6	54.2	55.6	46.5	52.5	56.5	50.2	53.5	49.8	63.4	46.5	49.5	52.8	53.4	54.3	52.5	52.8	5.28
3	52.8	53.5	52.8	52.5	50.2	54.6	48.7	57.4	48.7	45.6	46.4	52.8	54.6	53.6	69.8	56.4	51.5	44.5	52.8	46.6	52.3	5.23
4	51.5	48.7	53.5	54.8	53.4	46.6	41.6	53.8	46.6	53.4	54.2	55.4	50.3	60.4	52.8	46.6	54.3	45.2	51.5	49.8	51.2	5.12
5	49.8	52.8	44.6	45.3	52.8	50.1	56.4	43.6	55.4	45.2	52.5	50.1	53.5	52.5	54.7	42.6	46.6	46.5	50.2	43.5	49.4	4.94
6	53.3	53.6	52.1	49.8	46.5	52.8	53.4	54.6	52.8	54.1	53.8	45.2	46.5	49.5	56.4	52.4	54.6	43.5	46.7	45.6	50.9	5.09
7	52.6	49.8	40.5	47.8	44.6	46.6	43.7	46.5	53.6	52.8	46.5	45.7	53.8	52.4	47.8	53.4	42.5	52.4	44.5	50.2	48.4	4.84
8	51.3	43.5	65.8	61.5	53.4	45.1	51.5	45.8	47.5	46.8	53.1	43.6	51.5	46.6	48.6	56.8	45.6	53.8	53.8	52.4	50.9	5.09
9	54.8	55.3	51.2	47.8	55.6	48.7	44.6	48.6	46.5	61.5	50.3	46.5	43.5	43.6	54.6	44.5	46.7	44.3	52.4	50.5	49.6	4.96
10	53.8	46.5	48.9	54.6	51.5	47.8	56.4	44.5	46.5	55.5	54.7	53.6	45.8	53.8	44.5	52.5	53.8	56.8	50.4	46.6	50.9	5.09
																					5.05	

TRATAMIENTO 4

Nº	COSECHAS																				ΣXi	cm
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º	13º	14º	15º	16º	17º	18º	19º	20º		
1	48.5	50.2	43.3	52.6	51.4	49.8	52.4	51.8	58.6	46.5	43.5	53.4	47.8	52.4	55.6	48.7	53.6	52.4	51.5	53.8	50.9	5.09
2	53.2	51.4	42.6	52.8	45.8	52.7	53.2	45.6	51.4	54.6	60.2	41.6	52.5	46.8	52.6	45.6	54.3	52.8	53.4	44.6	50.4	5.04
3	43.5	50.3	52.4	46.5	50.4	44.6	52.4	47.5	52.8	49.8	53.5	53.5	50.2	46.2	44.1	51.2	48.7	49.8	43.2	48.6	49.0	4.90
4	54.3	45.6	43.6	49.8	46.6	41.6	45.9	52.1	46.6	48.5	52.4	44.5	47.5	42.8	50.8	41.5	43.5	44.6	48.6	44.3	46.8	4.68
5	50.4	46.3	48.9	52.1	42.3	46.1	49.5	51.3	47.8	49.8	45.1	53.6	51.2	44.3	46.8	45.6	42.1	53.1	46.5	45.2	47.9	4.79
6	47.5	44.8	45.6	49.5	53.4	50.3	43.5	50.3	51.7	44.5	42.6	54.6	50.3	46.5	49.6	52.4	53.6	43.5	47.6	47.5	48.5	4.85
7	52.5	53.6	44.5	46.5	49.5	43.5	45.2	47.8	44.3	51.4	52.4	51.5	48.8	52.8	53.8	44.6	48.6	42.5	51.5	52.8	48.9	4.89
8	45.2	52.4	42.6	52.4	46.5	47.8	51.4	52.5	53.6	44.6	46.5	48.7	51.5	47.8	45.6	43.5	52.8	44.6	53.4	44.6	48.4	4.84
9	53.4	45.6	50.3	49.8	51.5	53.6	42.6	50.6	49.8	46.8	45.8	52.8	52.4	53.6	47.2	44.5	43.6	48.6	44.6	52.8	49.0	4.90
10	46.5	43.5	52.4	50.3	45.6	46.5	47.6	53.6	50.3	48.6	46.5	45.6	42.5	47.8	45.6	52.4	44.3	42.7	45.7	51.4	47.5	4.75
																					4.87	

TRATAMIENTO 5

Nº	COSECHAS																				ΣXi	cm
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º	13º	14º	15º	16º	17º	18º	19º	20º		
1	51.5	46.5	53.4	54.2	48.5	53.4	50.0	46.5	50.3	46.3	51.5	52.5	44.6	52.1	46.6	43.3	53.8	46.5	47.8	50.3	49.5	4.95
2	52.5	54.3	44.6	46.5	48.2	42.8	46.5	51.4	44.5	48.6	50.4	49.6	53.4	49.7	42.5	45.6	46.5	44.6	50.3	53.4	48.3	4.83
3	51.3	45.9	51.7	42.6	47.6	51.4	52.5	45.2	47.6	42.8	51.5	46.5	47.6	46.5	46.3	49.8	43.8	54.8	45.6	48.7	48.0	4.80
4	53.9	46.6	45.2	46.5	44.3	46.5	45.8	50.2	52.8	46.5	42.6	50.2	48.7	51.5	44.0	47.8	43.5	46.5	44.5	46.5	47.2	4.72
5	51.8	48.7	49.8	52.4	45.6	47.1	53.4	46.6	47.8	43.7	46.5	53.6	45.6	52.5	43.6	48.7	44.2	45.2	49.8	46.6	48.1	4.81
6	47.5	45.6	47.6	49.7	52.8	50.5	43.5	52.8	53.8	46.5	50.3	46.5	52.5	43.7	50.2	52.4	53.4	46.8	45.2	52.5	49.2	4.92
7	50.2	52.6	49.5	45.6	51.5	55.0	52.1	48.7	54.2	48.2	51.4	45.2	49.8	41.5	52.5	44.5	45.3	48.6	46.9	53.4	49.3	4.93
8	49.5	53.4	52.5	47.8	49.7	42.6	49.3	46.3	44.3	52.8	53.7	43.5	52.5	45.2	43.6	46.5	47.6	40.4	52.4	48.6	48.1	4.81
9	44.6	46.5	53.8	51.5	53.4	44.6	46.5	49.6	52.8	46.5	52.6	51.7	47.5	55.8	47.5	46.5	50.3	46.5	45.6	50.5	49.2	4.92
10	45.2	47.2	52.5	48.0	48.6	47.3	53.4	46.7	46.5	41.6	53.5	52.6	45.6	52.5	49.8	44.6	51.0	43.7	53.4	49.8	48.7	4.87
																						4.86

Cuadro E: Diámetro ecuatorial del fruto

BLOQUE 1
DIAMETRO ECUATORIAL DEL FRUTO
TRATAMIENTO 1

Nº/	COSECHAS																				ΣXi	cm
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°	20°		
1	30.3	29.4	30.3	32.7	35.5	28.6	33.6	27.2	30.6	28.1	27.6	37.1	33.6	29.3	30.6	26.4	30.3	28.9	26.9	31.0	30.4	3.04
2	29.5	40.3	34.1	28.6	29.4	28.3	32.0	30.6	32.1	34.3	34.7	33.0	31.2	27.3	29.3	40.6	28.4	26.1	26.0	27.6	31.2	3.12
3	30.7	31.0	26.5	26.5	28.4	30.5	28.3	36.3	42.9	28.0	31.1	33.9	32.1	34.4	30.3	38.2	35.3	30.2	27.3	28.7	31.5	3.15
4	29.6	28.3	29.6	32.5	32.4	33.3	33.0	22.6	29.5	28.4	24.7	33.2	25.6	24.3	26.9	44.2	33.5	24.6	24.3	21.5	29.1	2.91
5	34.1	30.3	29.1	23.2	29.4	28.2	27.4	32.1	28.1	24.5	31.4	29.8	28.1	30.2	34.2	19.6	29.4	24.2	29.4	26.1	28.4	2.84
6	34.2	29.3	32.2	25.4	32.5	22.5	32.7	32.3	25.5	33.4	23.6	28.4	21.6	27.5	29.1	30.3	25.1	27.6	26.2	33.2	28.6	2.86
7	26.5	25.3	31.6	33.3	39.5	29.5	34.2	24.4	21.8	32.5	30.3	32.1	28.4	30.8	32.6	28.4	32.7	29.2	27.7	23.8	29.7	2.97
8	26.8	32.6	28.9	32.6	33.1	33.8	28.4	31.6	33.7	30.0	31.2	28.1	45.8	28.9	24.9	37.0	24.9	34.3	38.6	23.7	31.5	3.15
9	29.0	28.1	29.6	31.3	26.6	41.5	27.8	29.0	34.6	32.4	32.3	30.2	45.9	23.7	34.9	30.6	31.3	33.2	28.4	30.7	31.6	3.16
10	28.6	26.5	25.6	22.6	23.6	28.2	31.0	32.5	25.5	36.5	30.5	26.7	29.6	28.5	27.4	32.9	32.8	29.8	24.9	26.8	28.5	2.85
																					3.01	

TRATAMIENTO 2

Nº/	COSECHAS																				ΣXi	cm
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°	20°		
1	28.6	27.9	30.3	29.8	31.3	32.7	28.9	29.8	28.9	28.0	29.4	31.5	30.3	26.5	26.4	27.1	28.6	28.9	26.9	27.6	29.0	2.90
2	33.6	28.9	34.5	34.8	28.9	27.6	27.4	32.6	28.3	27.2	29.6	32.8	30.7	26.9	28.6	24.6	25.6	27.5	29.3	27.6	29.4	2.94
3	33.2	30.5	24.6	26.3	32.4	26.5	29.6	38.5	32.1	30.3	26.9	25.0	22.9	30.6	30.7	28.9	29.6	30.3	29.8	24.6	29.2	2.92
4	24.6	31.9	28.2	32.5	32.1	30.3	31.2	23.4	33.1	27.5	28.7	25.4	23.5	30.6	28.2	28.6	32.5	26.8	23.5	29.8	28.6	2.86
5	32.2	27.1	26.3	27.8	30.2	33.2	32.5	32.2	30.6	27.6	24.6	26.3	24.3	30.2	31.2	29.7	26.4	33.2	25.6	24.8	28.8	2.88
6	33.5	27.3	27.3	28.4	28.6	27.2	32.1	36.9	33.5	28.3	30.6	32.9	27.6	29.8	18.9	32.9	30.6	32.7	29.5	30.5	30.0	3.00
7	31.9	33.6	32.6	36.3	32.1	27.9	29.6	30.3	29.5	30.2	39.5	28.7	26.6	32.7	28.4	31.1	20.1	29.3	28.4	33.2	30.6	3.06
8	22.3	28.6	28.9	32.1	25.8	23.5	21.1	28.1	29.4	35.2	26.2	28.4	32.5	29.3	27.3	30.6	28.9	27.3	32.1	27.6	28.3	2.83
9	33.0	28.6	31.5	28.4	29.6	30.3	27.3	30.2	28.3	28.1	32.7	27.6	29.8	30.7	28.3	31.3	26.5	29.1	22.4	24.9	28.9	2.89
10	25.3	28.6	23.3	32.7	33.3	22.6	30.9	32.5	27.4	30.2	30.4	26.9	32.1	28.4	29.3	28.9	26.9	28.6	30.7	30.6	29.0	2.90
																					2.92	

TRATAMIENTO 3

Nº/	COSECHAS																				ΣXi	cm
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°	20°		
1	34.6	30.6	34.7	32.9	31.7	32.5	35.9	35.5	32.6	36.5	28.7	34.6	30.6	31.8	26.8	27.5	32.5	34.8	32.5	28.5	32.3	3.23
2	26.8	28.6	29.9	27.9	31.7	28.9	33.7	29.8	26.8	32.5	27.8	36.6	29.9	28.8	24.6	30.5	26.8	22.6	26.8	25.9	28.8	2.88
3	31.6	29.8	32.7	30.4	34.8	27.8	31.6	29.5	48.0	30.7	27.9	26.8	27.9	35.6	36.0	33.6	35.6	30.6	28.5	23.9	31.7	3.17
4	28.9	36.4	30.3	32.8	29.7	32.8	22.6	28.6	32.5	33.5	33.4	26.9	32.6	27.8	34.3	34.5	32.5	32.4	23.9	27.2	30.7	3.07
5	34.2	32.8	32.6	28.5	31.5	32.5	26.8	32.8	32.8	33.2	21.5	35.4	28.7	26.8	30.3	28.8	29.1	30.4	33.8	25.7	30.4	3.04
6	27.8	29.8	29.9	33.7	32.8	29.8	31.9	29.8	32.6	31.6	27.8	33.6	29.3	31.9	32.7	28.9	33.7	32.7	30.6	33.7	31.2	3.12
7	31.9	31.7	28.6	27.9	28.7	27.9	31.7	33.3	33.8	23.8	31.8	32.8	36.0	33.6	30.6	26.5	30.2	28.9	27.8	28.7	30.3	3.03
8	32.6	34.8	30.1	29.4	27.8	30.1	29.8	28.7	31.6	24.8	34.1	34.6	27.6	29.7	33.2	28.7	29.7	27.6	30.6	25.5	30.0	3.00
9	32.6	28.7	30.2	28.9	32.6	27.4	30.6	32.6	31.7	27.8	22.7	32.6	24.6	27.4	22.7	33.2	31.5	26.5	31.6	27.8	29.2	2.92
10	28.6	31.3	34.7	28.6	34.6	32.6	26.8	31.5	32.6	36.5	34.0	30.6	33.1	31.6	32.6	24.7	31.6	25.9	25.0	29.8	30.8	3.08
																					3.50	

TRATAMIENTO 4

Nº/	COSECHAS																				ΣXi	cm
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°	20°		
1	25.7	30.7	31.5	33.5	32.6	30.6	31.7	29.4	35.7	32.6	30.3	26.5	32.5	27.8	24.6	26.5	31.3	28.7	31.5	29.8	30.2	3.02
2	30.3	31.2	30.6	30.2	24.6	24.6	31.3	32.4	39.4	30.5	31.6	24.8	31.2	26.9	29.8	33.5	26.8	26.5	32.4	27.5	29.8	2.98
3	31.3	28.9	27.4	32.5	29.8	28.4	31.7	28.5	31.6	29.9	38.6	27.8	29.8	27.8	27.9	32.6	30.6	31.8	28.7	25.8	30.1	3.01
4	28.6	28.9	27.8	27.5	33.6	24.5	29.8	30.6	33.6	33.6	30.3	30.6	26.9	30.7	32.5	27.5	34.6	23.6	33.6	28.5	29.9	2.99
5	28.7	27.5	30.3	29.8	28.5	26.5	31.6	33.6	29.8	26.5	31.5	28.5	38.3	28.6	33.3	27.9	28.8	30.6	22.6	24.6	29.4	2.94
6	27.6	25.6	27.8	30.6	32.6	28.5	34.6	26.0	32.6	30.6	31.6	31.9	25.7	32.8	26.8	28.5	29.8	25.5	30.6	29.8	29.5	2.95
7	31.3	23.4	26.9	25.6	35.6	30.7	31.7	32.6	28.6	28.9	27.6	26.7	29.4	32.1	26.2	24.6	27.4	26.8	27.8	26.5	28.5	2.85
8	34.6	27.8	30.6	31.6	29.4	32.5	23.7	26.8	30.3	33.6	31.5	21.7	30.7	27.8	30.7	30.5	28.6	30.3	32.6	28.5	29.7	2.97
9	26.8	22.6	31.7	28.4	23.8	31.7	25.4	25.1	33.6	26.5	25.8	27.8	29.4	29.8	26.9	28.9	27.5	31.5	21.3	30.2	27.7	2.77
10	27.8	30.3	29.8	23.7	30.5	34.7	28.6	27.8	28.2	32.6	31.4	33.2	30.5	27.8	27.4	29.8	22.6	28.9	29.5	24.5	29.0	2.90
																					2.94	

TRATAMIENTO 5

Nº/	COSECHAS																				ΣXi	cm
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°	20°		
1	32.5	23.4	30.6	28.8	32.4	29.7	28.6	26.5	31.6	20.2	27.8	25.7	28.6	26.5	30.7	21.6	25.4	26.8	30.3	28.4	27.8	2.78
2	27.6	33.5	26.3	34.2	23.5	27.8	28.2	29.6	33.4	26.5	30.6	31.7	29.3	30.3	22.4	30.6	33.3	28.6	27.8	31.5	29.3	2.93
3	31.7	21.3	28.7	26.3	28.7	28.9	27.6	29.1	28.8	29.4	30.2	25.8	31.5	34.5	30.2	21.7	28.9	26.5	31.3	27.3	28.4	2.84
4	26.5	27.3	27.5	34.6	27.1	33.6	23.6	31.6	25.4	32.5	31.6	33.6	32.6	31.6	23.4	27.5	33.3	32.7	26.8	27.5	29.5	2.95
5	25.8	26.8	23.8	33.6	29.7	30.6	27.8	26.5	27.6	29.8	27.9	25.8	34.5	31.3	32.5	30.6	29.8	34.6	28.7	28.4	29.3	2.93
6	32.6	32.6	24.5	32.5	23.6	36.5	28.4	33.3	28.3	26.5	28.7	32.6	28.7	29.9	30.3	32.5	32.5	29.8	28.8	33.6	29.9	2.99
7	31.3	27.8	32.6	33.5	32.6	32.6	32.5	28.8	34.6	35.2	29.9	34.6	35.6	31.5	29.8	26.8	31.7	34.6	33.6	32.5	32.1	3.21
8	32.7	34.6	29.9	30.6	29.8	26.8	29.7	31.6	31.7	33.7	36.7	28.2	27.6	35.6	36.5	28.7	30.6	34.7	31.8	28.7	31.5	3.15
9	30.6	32.9	26.7	27.8	31.7	26.5	31.3	28.7	32.7	32.5	31.6	33.7	30.6	32.4	33.6	31.5	31.7	28.9	27.6	35.6	30.9	3.09
10	29.7	30.2	27.9	35.8	30.6	28.7	34.6	29.8	30.2	28.9	31.8	29.9	28.7	26.8	31.5	27.8	32.5	33.6	28.9	33.6	30.6	3.06
																						2.99

BLOQUE II
TRATAMIENTO 1

Nº/	COSECHAS																				ΣXi	cm
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°	20°		
1	35.4	33.7	28.8	37.5	28.7	34.8	35.8	30.6	26.9	29.8	31.6	32.8	23.4	37.8	29.8	30.3	26.7	25.7	24.6	28.4	30.7	3.07
2	34.6	31.5	30.5	32.7	27.1	29.7	32.7	27.4	35.2	32.1	27.9	31.5	31.3	30.6	30.3	31.3	34.6	26.5	29.8	36.5	31.2	3.12
3	31.9	29.7	32.5	39.4	30.6	42.3	32.5	34.7	33.6	27.8	29.3	31.1	25.2	29.3	30.6	35.8	29.7	27.4	26.9	24.9	31.3	3.13
4	36.6	28.4	34.5	36.5	28.7	23.6	33.8	32.6	25.7	29.8	32.7	24.7	22.7	28.6	30.1	30.7	34.2	28.7	27.6	28.8	29.9	2.99
5	28.9	27.9	25.8	34.6	34.5	29.9	27.5	27.4	29.7	32.6	36.7	33.6	34.2	30.3	29.9	31.7	32.4	34.6	28.7	34.5	31.3	3.13
6	29.7	33.7	29.8	32.6	30.2	28.7	32.5	33.6	30.2	27.9	26.5	28.7	29.3	33.6	29.7	27.5	27.6	28.9	31.6	33.6	30.3	3.03
7	32.6	31.3	30.7	28.7	33.6	30.5	27.8	31.6	29.8	33.6	36.8	27.4	32.6	29.8	34.5	28.7	29.9	27.6	29.7	30.2	30.9	3.09
8	29.8	26.8	34.6	32.7	31.7	27.8	24.7	32.6	28.7	31.6	21.6	30.6	31.3	28.0	32.6	23.8	27.8	26.9	34.6	34.5	29.6	2.96
9	26.5	34.5	33.6	27.8	32.5	25.6	32.6	34.5	29.4	33.6	31.5	27.8	35.6	30.3	29.8	24.6	36.5	28.9	29.7	28.7	30.7	3.07
10	27.6	29.8	32.7	27.0	28.4	30.6	31.7	33.7	35.1	29.8	30.7	25.8	32.7	30.6	30.2	30.7	28.6	35.6	27.6	31.6	30.5	3.05
																					3.06	

TRATAMIENTO 2

Nº/	COSECHAS																				ΣXi	cm
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°	20°		
1	26.8	24.4	31.2	31.7	29.4	35.2	27.5	31.7	28.6	33.5	29.7	28.3	26.5	33.5	26.8	32.8	31.3	31.6	32.5	33.3	30.3	3.03
2	28.4	33.5	26.8	28.9	30.5	31.2	32.1	31.3	38.6	34.2	29.9	31.3	27.4	27.9	32.6	27.8	30.1	26.8	31.6	32.5	30.7	3.07
3	32.6	24.2	32.7	27.8	31.6	32.5	32.5	27.8	34.5	29.7	32.5	28.7	34.6	26.8	34.5	32.5	33.6	32.5	33.5	28.4	31.2	3.12
4	35.4	30.3	30.1	28.4	30.3	31.5	26.8	29.5	32.7	28.5	29.7	33.8	29.7	28.7	31.6	27.8	31.4	31.7	23.4	29.7	30.0	3.00
5	33.4	32.1	34.6	27.8	33.4	31.7	34.6	32.5	34.5	21.8	31.5	33.4	26.4	33.5	34.6	33.6	28.9	29.4	29.8	32.5	31.5	3.15
6	34.6	27.4	29.8	31.6	28.7	26.4	29.4	34.2	32.5	33.6	24.8	29.8	27.3	25.9	29.8	32.6	27.8	26.7	23.4	35.6	29.6	2.96
7	25.8	29.8	30.2	28.6	25.5	30.2	28.6	28.4	33.5	31.7	28.7	29.9	28.5	34.6	27.4	33.5	31.7	27.4	26.7	31.5	29.6	2.96
8	33.6	34.5	26.5	35.4	33.8	29.9	26.4	29.9	27.4	28.9	26.5	31.2	32.8	27.2	32.5	34.5	32.4	33.8	34.2	32.1	31.2	3.12
9	28.7	29.8	24.5	28.5	35.8	31.5	29.8	28.7	27.4	35.7	27.4	30.5	24.8	33.4	28.7	21.5	28.7	29.8	33.4	30.3	29.4	2.94
10	27.5	35.8	31.6	24.6	27.4	24.2	30.1	34.5	28.8	31.6	26.7	26.8	30.1	31.6	27.4	26.3	34.3	25.4	21.5	25.4	28.6	2.86
																					3.02	

TRATAMIENTO 3

Nº/f	COSECHAS																				ΣXi	cm
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°	20°		
1	34.7	36.8	31.8	34.7	32.7	32.8	33.4	28.9	31.5	34.6	31.6	32.5	31.6	33.5	34.6	28.9	29.4	27.8	33.5	28.8	32.2	3.22
2	31.3	30.6	34.7	34.6	33.6	34.5	28.7	28.4	29.7	32.9	32.1	35.4	29.9	28.7	27.6	29.7	33.5	30.6	32.7	34.5	31.7	3.17
3	30.6	28.9	32.5	34.6	30.1	30.6	28.6	34.6	32.6	28.9	28.7	32.7	30.5	28.7	29.8	34.6	27.8	31.6	29.8	30.3	30.8	3.08
4	35.5	29.6	34.6	30.7	32.8	32.9	31.6	33.6	34.6	35.6	31.6	28.8	31.6	38.5	30.3	30.5	32.6	30.3	27.8	28.7	32.1	3.21
5	29.7	35.5	31.6	32.6	31.3	36.6	29.4	32.8	35.7	28.8	32.6	29.7	30.6	28.8	30.8	28.9	31.7	32.6	34.6	31.3	31.8	3.18
6	30.3	31.8	32.8	33.4	23.8	31.3	27.8	29.7	30.6	31.3	29.9	26.8	28.6	23.5	31.6	29.8	27.8	31.5	31.6	29.8	29.7	2.97
7	32.6	30.5	31.6	31.9	27.8	29.7	30.6	27.4	33.8	28.5	33.6	27.5	25.9	29.7	27.4	28.6	33.6	28.7	29.5	32.2	30.1	3.01
8	33.5	32.2	29.9	30.3	31.2	28.9	30.2	31.5	27.6	29.7	34.5	29.8	33.7	30.6	31.5	34.7	32.5	23.8	30.6	29.8	30.8	3.08
9	28.5	29.8	31.8	28.9	31.3	30.6	30.2	32.8	28.9	33.6	29.8	32.6	31.6	28.7	30.6	31.2	30.7	27.6	31.4	30.3	30.6	3.06
10	32.6	30.3	30.3	36.6	28.7	31.5	29.7	32.7	32.6	32.4	45.6	29.8	32.6	33.5	33.2	30.3	29.8	31.6	36.5	35.8	32.8	3.13
																					3.13	

TRATAMIENTO 4

Nº/	COSECHAS																				ΣXi	cm
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°	20°		
1	33.6	32.5	27.2	32.8	32.5	33.4	30.4	24.5	31.7	26.5	34.6	24.6	32.6	28.4	32.7	31.7	28.5	25.4	33.4	31.6	30.4	3.04
2	28.7	33.7	28.6	29.5	32.7	34.5	34.6	33.6	29.8	24.6	33.8	34.6	28.7	30.7	31.9	33.6	31.8	34.6	26.8	28.7	31.3	3.13
3	33.5	34.8	29.4	32.8	32.4	28.9	28.7	31.3	32.6	29.7	29.9	32.4	29.6	32.6	29.7	27.4	30.6	28.9	34.6	28.5	30.9	3.09
4	31.6	28.7	27.6	29.7	34.6	31.2	30.6	29.8	31.5	30.2	32.6	27.5	29.8	34.6	30.5	32.5	34.6	27.8	32.8	29.7	30.9	3.09
5	32.5	27.6	30.3	29.8	31.6	28.4	25.4	26.8	33.5	31.3	28.5	29.8	31.3	27.2	33.4	28.7	27.9	28.6	27.4	34.5	29.7	2.97
6	26.5	34.6	32.5	28.5	28.3	27.2	30.4	30.3	32.5	30.6	32.6	27.6	30.1	27.8	28.6	29.8	26.5	29.3	30.2	29.8	29.7	2.97
7	27.5	28.7	32.4	26.5	32.5	30.4	24.5	27.9	32.4	26.3	28.4	28.6	29.8	26.4	32.6	32.7	28.9	30.2	27.9	27.5	29.1	2.91
8	29.8	29.4	33.2	28.6	31.7	31.6	28.5	27.4	26.8	32.6	26.8	28.4	32.4	30.2	29.1	32.6	26.1	31.6	28.7	31.6	29.9	2.99
9	31.3	34.1	24.6	32.5	29.4	23.4	33.2	25.6	27.8	29.3	25.5	24.1	26.5	28.5	28.9	30.2	26.5	32.4	30.3	25.1	28.5	2.85
10	30.3	26.8	32.6	32.6	24.6	30.6	31.6	30.2	32.6	27.8	27.2	30.2	28.9	29.3	31.3	27.1	33.6	28.6	31.3	32.6	30.0	3.00
																					3.00	

TRATAMIENTO 5

Nº/	COSECHAS																				ΣXi	cm
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°	20°		
1	27.4	28.1	32.6	32.2	30.2	31.6	31.6	28.7	26.5	30.6	30.3	30.2	28.7	32.6	27.6	29.4	32.4	27.6	33.5	26.4	29.9	2.99
2	28.6	31.5	27.8	30.5	29.9	32.5	29.7	28.4	28.6	27.8	32.6	29.8	30.5	31.5	29.7	32.1	28.7	34.5	29.8	30.6	30.3	3.03
3	31.7	28.7	26.8	31.2	28.7	30.6	27.3	24.6	28.7	29.6	33.1	27.9	29.8	31.2	27.9	25.9	23.6	25.8	33.6	31.3	28.9	2.89
4	29.4	28.9	31.7	28.7	26.5	34.6	30.6	29.4	33.1	29.3	29.1	30.6	27.6	27.6	32.1	33.2	32.6	31.7	29.8	27.5	30.2	3.02
5	31.6	32.8	33.5	26.4	25.4	30.2	29.8	24.7	31.3	30.2	29.8	32.5	28.3	27.4	33.2	29.4	30.2	34.6	31.6	28.1	30.1	3.01
6	30.2	27.1	31.3	29.1	27.6	32.7	30.3	30.2	26.3	29.7	28.1	29.6	26.5	34.3	26.4	30.2	30.6	28.6	33.2	31.6	29.7	2.97
7	27.9	26.5	34.2	29.3	34.5	29.6	26.4	31.3	29.8	26.5	27.4	28.6	27.8	24.4	31.2	26.5	28.6	30.6	27.4	31.4	29.0	2.90
8	31.6	24.6	27.8	25.3	27.8	26.4	33.6	32.5	32.4	30.7	26.3	29.4	24.5	27.1	27.4	30.6	29.4	26.4	27.8	28.3	28.5	2.85
9	34.5	32.5	30.3	27.4	26.4	28.9	31.6	29.7	30.1	29.4	27.4	29.1	30.1	34.6	28.4	26.5	29.1	25.3	32.6	28.4	29.6	2.96
10	30.6	28.5	32.4	26.4	30.1	32.5	32.4	27.6	29.9	26.4	27.1	28.4	27.9	26.4	28.6	30.1	30.2	25.6	29.8	30.4	29.1	2.91
																						2.95

BLOQUE III
TRATAMIENTO 1

Nº/	COSECHAS																				ΣXi	cm
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°	20°		
1	30.3	35.8	32.5	26.8	30.5	34.6	30.3	32.4	35.4	27.8	24.6	31.8	31.5	22.6	27.8	30.3	25.6	31.5	29.8	35.6	30.4	3.04
2	35.8	33.5	27.4	30.5	28.4	26.8	27.8	29.6	28.7	30.3	29.7	30.6	33.6	30.6	26.4	33.6	28.7	31.4	26.4	33.6	30.2	3.02
3	30.6	28.4	31.5	27.6	26.4	34.6	29.4	26.4	27.4	21.5	27.8	36.7	31.5	26.4	32.4	27.4	26.5	25.6	27.4	32.6	28.9	2.89
4	31.6	26.5	34.6	26.3	24.5	29.8	31.3	25.4	28.5	24.6	26.8	34.7	32.4	26.8	32.4	28.6	27.5	26.5	26.8	31.3	28.8	2.88
5	33.5	27.4	33.5	28.4	29.1	26.5	31.6	34.5	33.6	35.8	33.4	24.6	30.8	28.4	27.4	29.3	26.4	31.5	28.5	26.4	30.0	3.00
6	26.8	36.4	28.7	30.6	31.6	33.5	32.6	24.6	27.4	24.6	32.4	31.6	31.6	33.6	29.4	32.6	31.8	32.5	30.6	32.7	30.8	3.08
7	27.6	26.8	33.3	29.4	32.5	27.8	26.4	33.6	26.5	27.8	29.4	26.4	34.6	29.8	26.5	31.6	26.5	28.4	26.7	28.7	29.0	2.90
8	26.8	30.3	34.5	27.4	30.5	31.5	27.8	31.5	27.8	26.9	34.5	29.9	30.6	30.3	29.8	28.4	34.6	31.6	29.7	27.6	30.1	3.01
9	31.6	32.5	31.6	28.9	29.5	29.8	34.6	33.5	32.5	34.8	35.2	32.4	27.8	30.5	26.3	25.4	31.6	28.7	27.5	30.6	30.8	3.08
10	29.8	25.6	28.6	31.6	28.4	26.5	27.8	30.6	34.6	31.4	25.6	31.3	25.3	31.6	34.6	32.8	25.8	26.4	29.8	26.8	29.3	2.93
																					2.98	

TRATAMIENTO 2

Nº/	COSECHAS																				ΣXi	cm
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°	20°		
1	28.9	34.2	30.6	29.4	25.8	33.6	24.6	30.1	32.6	27.8	33.4	32.5	29.4	32.9	27.4	27.4	33.5	33.7	28.5	26.8	30.2	3.02
2	28.4	27.5	31.5	27.1	26.9	25.1	29.7	24.7	32.6	28.7	29.8	27.6	31.7	27.4	34.6	27.4	27.5	26.8	27.5	29.4	28.6	2.86
3	34.6	28.7	27.2	26.5	27.8	27.6	32.6	26.4	34.6	31.7	27.6	26.5	30.8	28.4	28.6	30.5	29.7	24.6	28.4	29.4	29.1	2.91
4	36.5	29.8	29.7	26.4	32.6	26.5	28.9	32.2	28.6	27.5	32.6	31.6	26.5	28.7	24.8	29.7	27.6	32.8	27.4	31.4	29.6	2.96
5	27.6	30.5	31.7	27.8	29.8	28.1	33.6	29.5	30.4	31.6	27.4	33.6	29.7	32.5	27.8	36.5	32.5	33.4	34.5	28.7	30.9	3.09
6	29.8	26.9	26.7	30.8	26.7	29.8	40.6	24.8	28.7	32.5	28.4	27.5	32.4	27.8	32.4	34.2	30.3	28.7	24.2	32.4	29.8	2.98
7	33.4	32.4	27.9	32.5	25.4	30.1	32.7	28.9	30.2	24.6	27.8	34.5	31.8	25.8	31.9	32.5	27.8	29.8	33.6	27.8	30.1	3.01
8	34.6	27.8	26.5	33.4	28.6	33.4	29.7	31.5	28.4	24.8	23.5	35.4	30.5	32.4	28.7	29.7	31.8	28.6	26.8	28.7	29.8	2.98
9	28.9	33.6	27.6	34.5	31.5	32.5	27.4	33.5	26.5	34.2	31.5	29.8	25.4	25.4	30.4	30.1	24.8	29.8	27.1	30.6	29.8	2.98
10	31.6	26.4	32.5	27.8	28.7	26.1	33.8	26.4	34.6	31.6	27.4	30.1	28.8	31.9	32.8	33.8	25.8	30.1	27.4	32.8	30.0	3.00
																					2.98	

TRATAMIENTO 3

Nº/	COSECHAS																				ΣXi	cm
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°	20°		
1	30.3	27.8	29.7	29.7	26.9	33.4	28.9	27.9	25.4	31.9	30.2	31.5	30.1	27.8	28.4	32.6	30.7	33.3	31.6	29.1	29.9	2.99
2	29.8	32.6	31.5	28.6	34.5	32.9	34.5	28.7	31.6	34.5	31.7	32.4	31.6	36.5	27.6	28.4	34.6	29.4	32.9	31.7	31.8	3.18
3	32.6	31.4	33.6	34.6	32.1	29.8	29.8	35.6	30.6	27.8	28.4	33.5	32.4	28.9	42.5	32.6	31.4	24.6	33.7	28.8	31.7	3.17
4	31.9	28.6	32.4	35.2	29.7	25.5	25.4	33.4	28.5	32.9	30.7	33.9	31.6	35.4	30.3	27.5	35.7	30.3	31.9	31.5	31.1	3.11
5	27.5	33.5	28.7	29.8	30.2	29.4	32.7	27.8	30.6	26.4	33.6	26.5	32.2	34.5	32.5	28.7	26.8	28.7	31.2	27.5	29.9	2.99
6	29.8	30.1	28.4	28.7	29.8	31.6	32.6	33.3	31.2	29.8	30.2	27.4	28.7	29.6	34.6	32.6	30.6	26.4	27.5	27.4	30.0	3.00
7	32.5	31.6	27.8	29.6	32.8	27.8	28.8	30.2	32.8	30.2	24.6	30.2	29.8	34.5	30.2	32.7	26.4	30.6	28.4	30.2	30.1	3.01
8	32.4	28.9	37.8	34.5	31.5	27.4	33.6	29.8	33.5	28.7	32.8	26.7	32.5	27.8	27.8	34.6	28.7	31.6	30.3	28.4	31.0	3.10
9	33.5	32.4	30.1	26.8	31.6	28.1	26.8	28.7	26.6	35.4	30.6	28.7	30.3	25.8	31.6	26.4	27.8	26.8	30.1	29.5	29.4	2.94
10	35.6	28.7	33.6	35.8	30.2	29.7	34.6	27.4	25.8	34.5	32.5	34.5	27.6	34.5	28.4	34.6	29.7	35.8	32.4	27.8	31.7	3.17
																					3.07	

TRATAMIENTO 4

Nº/	COSECHAS																				ΣXi	cm
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°	20°		
1	28.7	30.3	26.5	33.5	31.6	30.6	30.4	31.3	36.8	27.8	25.8	26.4	25.1	32.6	34.6	26.7	32.5	34.5	31.4	32.5	30.5	3.05
2	31.5	29.2	24.6	32.6	28.7	31.4	34.2	26.5	32.1	34.2	34.5	22.6	33.4	27.8	31.6	27.4	31.5	33.4	28.4	26.8	30.1	3.01
3	26.5	31.2	30.6	27.8	32.4	26.4	31.6	26.9	33.5	31.4	32.1	29.7	30.1	25.3	27.4	31.4	26.3	27.4	26.4	27.5	29.1	2.91
4	31.6	28.4	27.4	30.7	25.4	24.8	26.3	30.5	27.4	26.3	33.4	27.3	26.4	26.4	31.2	22.3	25.5	28.1	27.4	26.4	27.7	2.77
5	30.4	27.4	26.5	31.2	24.1	24.7	28.4	32.4	28.3	32.6	25.4	32.5	29.8	27.4	29.1	28.4	26.5	28.4	28.3	26.5	28.4	2.84
6	28.5	26.5	28.7	27.8	28.1	30.6	29.4	30.5	31.5	27.4	25.4	31.2	30.4	27.8	28.3	32.6	33.2	27.8	30.6	28.4	29.2	2.92
7	31.6	32.6	24.6	29.7	26.8	25.4	26.4	28.4	26.5	31.3	32.6	32.6	26.4	34.2	30.1	26.5	26.3	28.3	31.6	32.6	29.2	2.92
8	26.4	29.8	27.4	30.1	28.7	29.6	32.4	34.5	33.5	28.6	24.1	28.3	32.4	28.6	27.6	28.6	31.5	26.8	30.1	27.1	29.3	2.93
9	32.8	26.8	30.2	31.2	27.9	34.6	27.8	30.2	26.4	29.3	30.6	32.1	31.5	30.2	29.8	25.4	29.4	27.4	24.6	31.6	29.5	2.95
10	28.7	24.6	29.9	31.6	30.2	24.7	28.4	31.3	28.1	27.4	27.9	30.5	26.7	27.5	28.6	25.5	26.5	27.6	29.4	30.2	28.3	2.83
																					2.91	

TRATAMIENTO 5

Nº/	COSECHAS																				ΣXi	cm
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°	20°		
1	32.4	25.4	28.4	32.4	27.4	33.5	31.5	25.5	28.6	27.5	31.3	30.7	26.8	28.7	27.4	24.6	33.5	25.5	26.8	30.1	28.9	2.89
2	31.5	30.6	27.4	24.6	31.3	28.4	26.4	30.2	25.4	26.2	30.5	31.5	29.9	26.5	25.1	28.7	27.8	30.4	30.4	29.4	28.6	2.86
3	30.6	28.7	28.6	26.8	25.4	32.6	32.5	26.4	27.5	25.4	31.6	26.5	28.3	26.4	29.4	26.7	24.2	32.4	27.6	26.3	28.2	2.82
4	32.6	26.7	25.7	30.4	26.7	25.6	27.4	32.5	31.6	28.4	26.3	31.6	26.4	33.6	30.6	28.7	26.4	23.7	24.8	26.8	28.3	2.83
5	31.7	28.6	26.7	28.7	26.7	25.8	29.7	26.4	27.4	24.4	28.4	32.5	25.8	32.5	24.6	29.4	24.6	27.6	28.1	27.8	27.9	2.79
6	27.8	26.8	28.6	27.2	31.8	32.4	25.4	31.3	32.2	26.4	30.5	28.7	30.6	26.5	31.5	30.5	30.4	26.9	27.4	32.4	29.3	2.93
7	33.6	33.2	26.9	26.5	30.3	34.6	31.3	29.4	33.5	27.2	31.2	27.5	26.8	21.4	30.1	28.4	26.7	27.8	29.7	32.7	29.4	2.94
8	26.7	32.4	31.5	28.9	26.5	24.1	30.3	28.5	24.7	32.6	29.7	28.6	30.6	27.8	26.5	29.8	26.5	23.4	30.6	29.4	28.5	2.85
9	27.6	29.3	28.6	32.7	32.6	27.4	29.1	29.6	28.3	27.8	30.6	34.6	29.8	33.7	28.6	27.9	31.7	27.5	29.4	27.6	29.7	2.97
10	29.7	27.8	31.6	27.8	28.6	27.7	27.6	27.4	29.5	25.4	31.5	34.5	26.8	30.1	27.5	26.2	27.6	28.4	28.6	32.4	29.1	2.91
																						2.88

Cuadro E: Evaluación de altura de planta (cm)

BLOQUE I

TRATAMIENTO 1				TRATAMIENTO 2				TRATAMIENTO 3				TRATAMIENTO 4				TRATAMIENTO 5				TRATAMIENTO 6			
N°	NUMERO DE			N°	NUMERO DE			N°	NUMERO DE			N°	NUMERO DE			N°	NUMERO DE			N°	NUMERO DE		
	1°	2°	3°		1°	2°	3°		1°	2°	3°		1°	2°	3°		1°	2°	3°		1°	2°	3°
1	21.5	36.8	18.2	1	15.4	30.8	16.3	1	22.6	33.5	15.4	1	16.5	28.5	14.2	1	16.4	30.5	15.4	1	18.2	28.4	14.2
2	22.5	37.4	20.9	2	17.7	27.0	13.5	2	20.4	34.1	16.2	2	13.0	33.0	16.8	2	11.5	25.4	12.4	2	14.7	25.4	12.4
3	22.8	39.8	22.4	3	14.6	30.5	16.4	3	20.6	30.6	21.4	3	18.0	31.2	16.2	3	14.3	29.4	14.5	3	12.6	23.1	11.0
4	19.5	35.5	19.8	4	18.5	30.4	17.4	4	22.8	36.0	18.7	4	17.5	26.4	14.5	4	19.5	28.1	11.4	4	15.4	22.0	15.4
5	24.7	42.5	23.8	5	17.6	29.7	14.2	5	18.0	38.4	22.4	5	16.0	31.0	16.4	5	14.2	26.1	15.0	5	11.4	24.7	13.4
6	18.5	33.6	19.4	6	20.7	34.5	15.0	6	20.5	34.7	18.7	6	12.0	26.0	17.0	6	13.4	27.1	12.4	6	14.0	26.0	11.5
7	19.9	38.7	20.8	7	17.2	30.0	14.8	7	17.0	33.4	19.2	7	11.5	22.5	16.0	7	12.5	30.0	16.4	7	16.7	28.7	16.8
8	23.8	40.5	25.4	8	14.5	31.4	16.1	8	17.5	28.7	20.4	8	15.5	24.0	15.4	8	17.5	26.3	13.4	8	15.7	27.6	13.4
9	20.6	35.4	18.5	9	14.6	30.6	15.0	9	20.8	29.0	21.5	9	14.0	27.0	18.3	9	14.6	29.8	16.5	9	12.4	25.4	15.2
10	24.1	39.8	26.7	10	20.8	33.8	16.5	10	18.4	36.4	23.4	10	17.0	25.0	12.4	10	11.7	22.5	12.4	10	14.0	24.3	12.4
$\bar{x}$	21.8	38.0	21.6	$\bar{x}$	17.2	30.9	15.5	$\bar{x}$	19.9	33.5	19.7	$\bar{x}$	15.1	27.5	15.7	$\bar{x}$	14.6	27.5	14.0	$\bar{x}$	14.5	25.6	13.6

BLOQUE II

TRATAMIENTO 1				TRATAMIENTO 2				TRATAMIENTO 3				TRATAMIENTO 4				TRATAMIENTO 5				TRATAMIENTO 6			
N°	NUMERO DE			N°	NUMERO DE			N°	NUMERO DE			N°	NUMERO DE			N°	NUMERO DE			N°	NUMERO DE		
	1°	2°	3°		1°	2°	3°		1°	2°	3°		1°	2°	3°		1°	2°	3°		1°	2°	3°
1	19.5	33.8	19.8	1	16.2	33.5	18.6	1	21.7	36.5	19.5	1	16.4	30.2	15.4	1	14.2	30.2	16.4	1	18.4	30.7	12.4
2	18.5	36.5	18.3	2	17.3	28.5	16.5	2	19.6	38.5	16.7	2	18.2	34.6	12.4	2	19.4	34.1	17.2	2	16.5	28.1	15.7
3	22.5	33.0	16.5	3	22.5	35.2	14.3	3	18.9	33.4	17.5	3	15.6	35.4	16.8	3	14.5	29.4	15.3	3	15.8	27.4	16.4
4	23.8	38.4	19.5	4	19.5	32.4	15.4	4	20.5	39.5	18.4	4	21.5	34.5	16.3	4	20.0	30.2	14.2	4	16.7	24.6	13.2
5	19.4	32.7	16.4	5	22.4	36.0	16.5	5	18.5	36.8	17.5	5	18.0	35.1	18.7	5	19.7	34.0	15.0	5	18.0	24.5	12.0
6	16.7	34.6	15.8	6	20.4	34.5	19.4	6	17.4	33.4	18.7	6	16.5	31.9	14.5	6	20.1	33.4	16.5	6	16.4	30.2	15.4
7	19.0	37.3	19.4	7	15.4	27.2	20.4	7	18.0	36.7	20.3	7	21.0	30.4	18.3	7	17.2	28.1	12.4	7	15.7	25.6	14.7
8	20.8	32.7	18.8	8	18.7	34.6	18.4	8	22.5	35.4	16.7	8	16.0	29.1	15.6	8	14.2	30.8	14.0	8	12.8	22.5	16.2
9	16.5	35.0	19.6	9	19.0	33.0	16.0	9	24.8	42.5	18.0	9	14.8	33.4	19.5	9	12.3	30.4	16.7	9	19.5	30.4	15.0
10	22.4	39.8	20.4	10	20.5	35.4	13.5	10	18.3	38.0	19.0	10	18.3	30.0	15.4	10	15.4	26.4	13.4	10	17.8	28.4	13.2
$\bar{x}$	19.9	35.4	18.4	$\bar{x}$	19.2	33.0	16.9	$\bar{x}$	20.0	37.1	18.2	$\bar{x}$	17.6	32.5	16.3	$\bar{x}$	16.7	30.7	15.1	$\bar{x}$	16.8	27.2	14.4

BLOQUE III

TRATAMIENTO 1				TRATAMIENTO 2				TRATAMIENTO 3				TRATAMIENTO 4				TRATAMIENTO 5				TRATAMIENTO 6			
N°	NUMERO DE			N°	NUMERO DE			N°	NUMERO DE			N°	NUMERO DE			N°	NUMERO DE			N°	NUMERO DE		
	1°	2°	3°		1°	2°	3°		1°	2°	3°		1°	2°	3°		1°	2°	3°		1°	2°	3°
1	21.5	38.6	20.4	1	22.5	34.2	14.5	1	15.4	33.5	15.4	1	14.6	26.4	13.4	1	14.5	26.4	14.2	1	15.4	26.4	12.4
2	19.5	39.4	17.8	2	15.4	30.0	16.2	2	16.5	29.4	17.5	2	19.5	29.2	16.5	2	15.2	30.2	12.3	2	14.2	28.7	16.4
3	24.0	33.6	19.8	3	12.2	28.6	15.6	3	17.4	35.4	17.0	3	16.2	24.1	15.4	3	13.2	24.6	14.5	3	12.6	24.5	14.2
4	23.1	34.0	18.0	4	20.0	31.2	16.3	4	14.6	30.1	18.0	4	12.7	22.5	15.0	4	14.5	29.1	16.4	4	14.5	30.6	16.5
5	22.5	35.4	20.1	5	16.5	28.1	15.4	5	15.4	28.4	16.5	5	17.0	30.4	14.2	5	16.4	24.1	13.2	5	12.4	27.1	13.2
6	18.4	33.6	16.7	6	18.3	31.4	14.0	6	21.0	30.5	14.0	6	16.3	34.0	16.3	6	17.4	30.4	12.4	6	16.5	32.0	16.0
7	22.8	37.4	21.4	7	15.4	32.0	15.4	7	14.5	29.4	20.4	7	15.4	32.5	12.4	7	16.2	28.4	14.5	7	12.3	26.4	15.6
8	17.5	34.5	19.4	8	18.0	30.4	18.2	8	22.4	32.7	18.3	8	20.4	33.8	11.4	8	15.8	29.6	15.6	8	11.4	24.3	11.2
9	23.0	35.4	16.5	9	20.1	32.6	13.2	9	16.5	31.6	21.4	9	13.5	27.1	15.1	9	13.2	25.3	12.4	9	15.7	27.1	14.3
10	21.1	38.6	20.1	10	14.5	25.4	12.0	10	18.5	25.8	14.6	10	16.4	28.4	16.3	10	11.4	22.3	14.3	10	18.6	30.1	14.7
$\bar{x}$	21.3	36.1	19.0	$\bar{x}$	17.3	30.4	15.1	$\bar{x}$	17.2	30.7	17.3	$\bar{x}$	16.2	28.8	14.6	$\bar{x}$	14.8	27.0	14.0	$\bar{x}$	14.4	27.7	14.5

Anexo 08: Panel fotográfico

Fotografía 1: Construcción del invernadero



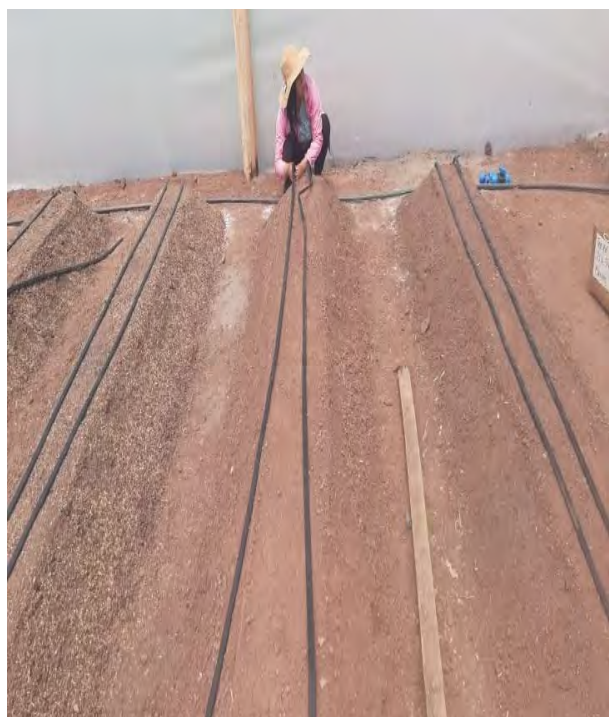
Fotografía 2: Nivelación del terreno y preparación de sustratos



Fotografía 3: Elevación de camellones



Fotografía 4: Instalación del sistema de riego localizado por goteo



Fotografía 5: Prueba de uniformidad



Fotografía 6: Mulching de camellones y ahuecado



Fotografía 7: Trasplante de esquejes del cultivo de fresas



Fotografía 8: Desarrollo vegetativo de la fresa





Fotografía 9: Lectura de tanque Clase A y Higrómetro



Fotografía 10: Eliminación de estolones



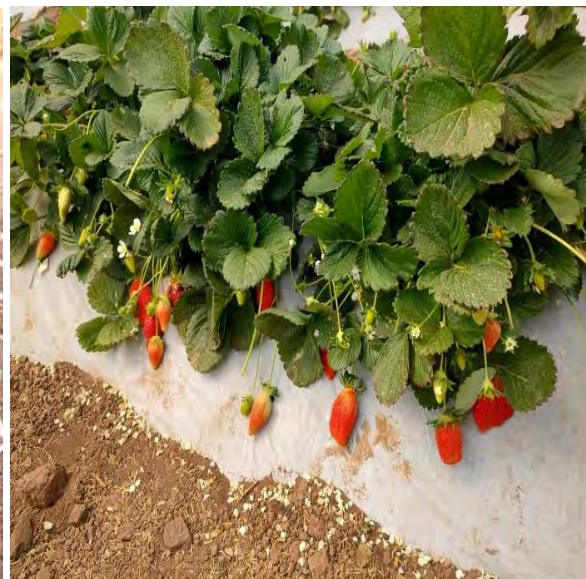
Fotografía 11: Poda de botones florales y hojas viejas



Fotografía 12: Productos químicos



Fotografía 13: Floración y fructificación



Fotografía 14: Maduración de fruto



Anexo 09: Promedio mensual de temperaturas de diciembre a setiembre

Mes (2022–2023)	Promedio 8 AM (°C)	Promedio 1 PM (°C)	Promedio 5 PM (°C)	Promedio Diario (°C)
Diciembre (desde el 23)	11.0	26.0	18.2	18.4
Enero	10.0	24.5	17.8	17.4
Febrero	12.4	25.7	17.0	18.4
Marzo	13.8	26.7	18.6	19.7
Abril	10.4	27.3	19.4	19.1
Mayo	9.8	24.1	17.7	17.2
Junio	9.2	21.8	14.5	15.2
Julio	10.4	22.9	16.7	16.7
Agosto	11.8	29.4	20.4	20.5
Setiembre	12.9	31.3	19.7	21.3

Anexo 10: Croquis del Invernadero

