

**UNIVERSIDAD NACIONAL**  
**“SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO”**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMIA**



**“EFECTO DE SEIS SISTEMAS DE PODA EN EL RENDIMIENTO DE  
TOMATE (*Lycopersicon sculentum*) VARIEDAD RED PEAR, BAJO  
CONDICIONES DE INVERNADERO EN INDEPENDENCIA, HUARAZ,  
ANCASH, 2021”**

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

**PRESENTADO POR:**  
**Bach. ELÍAS MÁXIMO DAMÍAN GAMARRA**

**ASESOR:**  
**Ing. CLAY EUSTERIO PAJUELO ROLDAN**

**Huaraz – Perú**  
**2023**





UNIVERSIDAD NACIONAL  
SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO

"Una Nueva Universidad para el Desarrollo"

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

CIUDAD UNIVERSITARIA DE SHANCAYÁN TELEFAX 043 426 588 - HUARAZ - ANCASH - PERÚ



### ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Los miembros del Jurado de Tesis que suscriben, reunidos para escuchar y evaluar la sustentación de la Tesis presentado por el Bachiller en Agronomía **DAMIÁN GAMARRA ELÍAS MÁXIMO**, denominado: "EFECTO DE SEIS SISTEMAS DE PODA EN EL RENDIMIENTO DE TOMATE (*Lycopersicum esculentum*) VARIEDAD RED PEAR BAJO CONDICIONES DE INVERNADERO EN INDEPENDENCIA, HUARAZ, ANCASH, 2021" Escuchada la sustentación, las respuestas a las preguntas y observaciones formuladas, la declaramos:

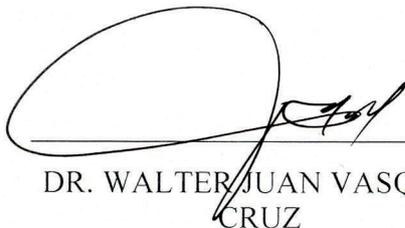
APROBADA CON DISTINCIÓN

CON EL CALIFICATIVO (\*)

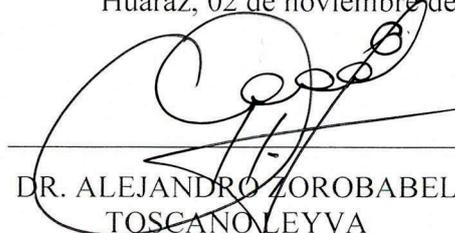
DIECISIETE (17)

En consecuencia, queda en condición de ser calificado APTO por el Consejo de Facultad de Ciencias Agrarias y por el Consejo Universitario de la Universidad Nacional "Santiago Antúnez de Mayolo" y recibir el Título de INGENIERO AGRÓNOMO, de conformidad con la Ley Universitaria y el Estatuto de la Universidad.

Huaraz, 02 de noviembre de 2022.

  
DR. WALTER JUAN VASQUEZ  
CRUZ

PRESIDENTE

  
DR. ALEJANDRO ZOROBABEL  
TOSCANO LEYVA

SECRETARIO

  
MAG. HUGO MENDOZA  
VILCAHUAMÁN

VOCAL

  
ING. CLAY EUSTERIO PAJUELO  
ROLDÁN

PATROCINADOR

(\*) De acuerdo con el Reglamento de Tesis, éstas deben ser calificadas con términos de: APROBADO CON EXCELENCIA (19 - 20), APROBADO CON DISTINCIÓN (17 - 18), APROBADO (14 - 16), DESAPROBADO (00 - 13).



UNIVERSIDAD NACIONAL  
SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO

"Una Nueva Universidad para el Desarrollo"

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

CIUDAD UNIVERSITARIA DE SHANCAYÁN TELEFAX 043 426 588 - HUARAZ - ANCASH - PERÚ



### ACTA DE CONFORMIDAD DE TESIS

Los miembros del jurado, luego de evaluar la tesis denominada "EFECTO DE SEIS SISTEMAS DE PODA EN EL RENDIMIENTO DE TOMATE (*Lycopersicon sculentum*) VARIEDAD RED PEAR BAJO CONDICIONES DE INVERNADERO EN INDEPENDENCIA, HUARAZ, ANCASH, 2021", presentado por el Bachiller en Ciencias de agronomía DAMIAN GAMARRA ELIAS MAXIMO, y sustentada el día 02 de noviembre del 2022, con Resolución Decanatural N° 116-2021 - UNASAM - FCA, la declaramos CONFORME.

Huaraz, 02 de noviembre del 2022.



Dr. WALTER JUAN VASQUEZ CRUZ

PRESIDENTE



Dr. ALEJANDRO ZOROBABEL TOSCANO LEYVA

SECRETARIO



MAG. HUGO MENDOZA VILCAHUAMAN

VOCAL



ING. CLAY EUSTERIO PAJUELO  
ROLDÁN

ASESOR



NOMBRE DEL TRABAJO

**final imprimir.pdf**

RECUENTO DE PALABRAS

**12207 Words**

RECUENTO DE PÁGINAS

**59 Pages**

FECHA DE ENTREGA

**Feb 21, 2023 12:03 AM GMT-5**

RECUENTO DE CARACTERES

**64175 Characters**

TAMAÑO DEL ARCHIVO

**2.8MB**

FECHA DEL INFORME

**Feb 21, 2023 12:04 AM GMT-5****● 10% de similitud general**

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

- 9% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 6% Base de datos de trabajos entregados
- 2% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

**● Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Material citado
- Fuentes excluidas manualmente
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 8 palabras)
- Bloques de texto excluidos manualmente

## **DEDICATORIA**

A Dios por su infinita gracia.

A mi Madre: Mari Luz Gamarra Miranda.

A mi Abuela: María Rosa Miranda Pantoja.

A la Ing. F. Huerta por hacer hasta lo imposible en apoyarme, por su cariño, paciencia y motivación.

A “TIERRA AMADA” por su inmenso apoyo.

A mis hermanos y amigos.

# I. ÍNDICE GENERAL

<b>I. ÍNDICE GENERAL</b> .....	<b>iii</b>
1.1. Índice de tablas .....	v
1.2. Índice de ilustraciones .....	vi
1.3. Índice de imágenes.....	vi
<b>II. RESUMEN</b> .....	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>viii</b>
<b>III. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
3.1. Objetivo General.....	2
3.1. Objetivos Específicos .....	2
<b>IV. MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>3</b>
4.1. Origen y distribución .....	3
4.2. Podas.....	3
4.3. Principales características de la variedad Red Pear .....	5
4.4. Valor nutricional .....	6
4.5. Descripción morfológica:.....	7
4.6. Fenología del tomate Red Pear .....	8
4.7. Condiciones edafoclimáticas: .....	8
4.8. Bases teóricas.....	9
4.9. Definición de términos.....	10
4.10. Hipótesis .....	10
<b>V. MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	<b>11</b>
5.1. Ubicación del campo experimental.....	11
5.2. Materiales y otros recursos .....	11
5.3. Suelo .....	11
5.4. Fertilización .....	12
5.5. Duración del experimento.....	12
5.6. Metodología.....	13
<b>VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	<b>21</b>
6.1. Resultados.....	21
6.2. Discusiones .....	28
<b>VII. CONCLUSIONES</b> .....	<b>30</b>

<b>VIII. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>31</b>
<b>IX. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....</b>	<b>32</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>36</b>



## 1.1. Índice de tablas

<b>Tabla 1:</b> Principales características del tomate Red Pear .....	5
<b>Tabla 2:</b> Resistencia del tomate Red Pear .....	6
<b>Tabla 3:</b> Valores nutricionales del tomate Red Pear .....	6
<b>Tabla 4:</b> Ubicación del campo experimental .....	11
<b>Tabla 5:</b> Características del campo experimental .....	14
<b>Tabla 6:</b> Formulación de tratamientos características del campo experimental.....	14
<b>Tabla 7:</b> Descripción de la unidad experimental .....	14
<b>Tabla 8:</b> Distribución al azar de unidades experimentales.....	16
<b>Tabla 9:</b> Análisis de varianza (ANVA) para DCA .....	17
<b>Tabla 10:</b> Requerimiento nutricional en kg/ha .....	19
<b>Tabla 11:</b> Análisis de varianza de altura de planta .....	21
<b>Tabla 12:</b> Comparaciones de Tukey para altura de planta .....	21
<b>Tabla 13:</b> Análisis de varianza de distanciamiento de hojas.....	22
<b>Tabla 14:</b> Comparaciones de Tukey para distanciamiento entre hojas .....	23
<b>Tabla 15:</b> Análisis de varianza de número de flores.....	24
<b>Tabla 16:</b> Comparaciones de Tukey para número de flores.....	24
<b>Tabla 17:</b> Análisis de varianza de Rendimiento de cosecha.....	25
<b>Tabla 18:</b> Comparaciones de Tukey para rendimiento de cosecha.....	26
<b>Tabla 19:</b> Análisis económico del total de cosecha .....	27
<b>Tabla 20:</b> Análisis económico de cosecha de Primera.....	27
<b>Tabla 21:</b> Análisis económico de cosecha de Segunda.....	27
<b>Tabla 22:</b> Análisis económico de cosecha de descarte.....	28
<b>Tabla 23:</b> Altura de planta (cm) .....	43
<b>Tabla 24:</b> Distanciamiento entre hojas (cm) .....	43
<b>Tabla 25:</b> Número de flores (unds.).....	43
<b>Tabla 26:</b> Rendimiento por tratamiento .....	44
<b>Tabla 27:</b> Costos de producción del T1 por Ha .....	45
<b>Tabla 28:</b> Costos de producción del T2 por Ha .....	46

<b>Tabla 29:</b> Costos de producción del T3 por Ha .....	47
<b>Tabla 30:</b> Costos de producción del T4 por Ha .....	48
<b>Tabla 31:</b> Costos de producción del T5 por Ha .....	49
<b>Tabla 32:</b> Costos de producción del T6 por Ha .....	50

## 1.2. Índice de ilustraciones

<b>Ilustración 1:</b> Duración del experimento .....	13
<b>Ilustración 2:</b> Croquis y distribución del campo .....	15
<b>Ilustración 3:</b> Gráfico de altura de plantas (cm) .....	22
<b>Ilustración 4:</b> Gráfico de distanciamiento entre hojas (cm) .....	23
<b>Ilustración 5:</b> Gráfico de número de flores (und.) .....	25
<b>Ilustración 6:</b> Gráfico de rendimiento (Kg) .....	26

## 1.3. Índice de imágenes

<b>Imagen 1:</b> Calicata de toma de muestra de suelo .....	36
<b>Imagen 2:</b> Muestra de suelo .....	36
<b>Imagen 3:</b> Resultados de análisis de suelo. ....	37
<b>Imagen 4:</b> Semillas para germinación .....	38
<b>Imagen 5:</b> Aplicación fitosanitaria .....	38
<b>Imagen 6:</b> Fabricación y colocación de trampa amarilla como medida preventiva. ....	39
<b>Imagen 7:</b> Toma de datos biométricos .....	39
<b>Imagen 8:</b> Poda de tratamientos. ....	40
<b>Imagen 9:</b> Cargado de fruto. ....	40
<b>Imagen 10:</b> Cosecha. ....	41

# “EFECTO DE SEIS SISTEMAS DE PODA EN EL RENDIMIENTO DE TOMATE (*Lycopersicon sculentum*) VARIEDAD RED PEAR BAJO CONDICIONES DE INVERNADERO EN INDEPENDENCIA, HUARAZ, ANCASH, 2021”

## II. RESUMEN

La presente investigación se realizó en el invernadero experimental de “TIERRA AMADA” ubicado en Independencia – Huaraz- Ancash. Fue para determinar el rendimiento del cultivo de Tomate Variedad RED PEAR aplicando diferentes tipos de podas: T1 poda a una rama, T2 poda a dos ramas, T3 poda a tres ramas, T4 crecimiento libre, T5 crecimiento libre con poda apical, T6 crecimiento libre con poda de flores y a su vez el comportamiento agronómico de la misma bajo condiciones de invernadero. Se trabajó con un diseño estadístico completamente al azar (DCA), con seis tratamientos y tres repeticiones en un área de 27 m<sup>2</sup>, con una población de 144 y una muestra de 72 plantas; cada tratamiento contó con cuatro plantas de evaluación a una densidad de siembra de 0.40m/surco y 0.40/planta, con un total de 144 plantas. El comportamiento agronómico consistió en tomar datos semanales de altura de planta, número de flores y distanciamiento de hojas. Mientras que el rendimiento del cultivo se calculó en base a los pesos de cosecha durante la campaña de producción. Los rendimientos en Tm/ha son de T1(14.53), T2(18.43), T3(22.85), T4(12.05), T5(11.85) y T6(12.30) que al final de la campaña agrícola determinaron al T3 con una rentabilidad del 48.88% como el tipo de poda recomendado para condiciones de invernadero en Independencia, Huaraz.

**Palabras clave:** tipos de poda, tomate red pear, rendimiento de tomate red pear, invernadero.

**“EFFECT OF SIX PRUNING SYSTEMS ON THE YIELD OF  
TOMATO (*Lycopersicum sculentum*) RED PEAR VARIETY UNDER  
GREENHOUSE CONDITIONS IN INDEPENDENCIA, HUARAZ,  
ANCASH, 2021”**

**ABSTRACT**

This research was conducted in the experimental greenhouse of "TIERRA AMADA" located in Independencia - Huaraz - Ancash. It was to determine the yield of the tomato crop RED PEAR variety by applying different types of pruning: T1 pruning to one branch, T2 pruning to two branches, T3 pruning to three branches, T4 free growth, T5 free growth with apical pruning, T6 free growth with flower pruning and at the same time the agronomic behavior of the same under greenhouse conditions. A completely randomized statistical design (CRD) was used, with six treatments and three replications in an area of 27 m<sup>2</sup>, with a population of 144 and a sample of 72 plants; each treatment had four evaluation plants at a planting density of 0.40 m/trunk and 0.40/plant, with a total of 144 plants. The agronomic performance consisted of taking weekly data on plant height, number of flowers and leaf spacing. Crop yield was calculated based on harvest weights during the production season. The yields in mt/ha are T1(14.53), T2(18.43), T3(22.85), T4(12.05), T5(11.85) and T6(12.30) which at the end of the agricultural campaign determined T3 with a yield of 48.88% as the recommended pruning type for greenhouse conditions in Independencia, Huaraz.

**Keywords:** types of pruning, red pear tomato, red pear tomato yield, greenhouse.

### III. INTRODUCCIÓN

El cultivo del tomate es una de las hortalizas de mayor importancia en la dieta alimentaria de la población. Se aprovecha mayormente en ensaladas, cocido o frito (Van Haeff, 2012).

INEI (2013) indica que el consumo de tomate en el municipio de Huará (Perú) proviene principalmente del cultivo de tomate en los valles costeros del Perú, ya que se cultiva en otras provincias, principalmente en la zona costera, para atender el mercado local.

Infoagro (2021) Informa que el tomate es la hortaliza más difundida en todo el mundo y la de mayor valor económico. Su demanda aumenta continuamente y con ella su producción y cultivo.

La importancia del consumo humano es multifacética en dos sentidos: en su forma cruda se encuentra con mayor frecuencia en ensaladas en forma de frutas crudas o mezcladas con otras verduras, por otro lado, también se cocinan. formar adobos para pescado, carne, pizza, etc. en forma de jugos y guisos; Esta es la característica que hace que los tomates sean únicos y los distingue de otras verduras. (Maximixe, 2013).

Pardossi y otros (2011); Moreno y otros (2015). manifiestan que los invernaderos son sistemas cerrados que presentan ventajas importantes como la reducción de impactos negativos al medio ambiente, mayor control de variables edafoclimáticas y un ahorro de insumos de producción. Dada las condiciones de Huaraz que presenta intervalos significativos de cambios de temperatura es pertinente la incursión de tomates en invernaderos.

(Vera, Vera, y Bello, 2015) Mencionan que la poda del tomate es una práctica agrícola importante que puede mejorar la calidad y el rendimiento de la fruta.

El experimento se instaló en las áreas de la empresa de productos orgánicos “TIERRA AMADA”, usándose un invernadero ubicado en el distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, departamento de Ancash; en el cual se dispusieron los tratamientos T1, T2, T3, T5, y T6 como tratamientos de evaluación y el T4 como tratamiento testigo.

El consumo de tomate en la ciudad de Huaraz es importante en la dieta de las personas, esta investigación busca conocer el mejor sistema de podas como un mecanismo de incrementar la eficiencia de su producción y el aprovechamiento de su fenología y fisiología en condiciones de invernadero en un contexto de producción agroecológica.

### **3.1. Objetivo General**

Determinar el efecto de seis sistemas de poda en el rendimiento de tomate (*Lycopersicum sculentum Mill*) variedad Red Pear en condiciones de invernadero.

### **3.1. Objetivos Específicos**

Descubrir el mejor sistema de poda en el rendimiento de tomate (*Lycopersicum sculentum Mill*) variedad Red Pear en condiciones de invernadero.

Evaluar las características biométricas (largo de tallo, cantidad de racimos florales, cantidad de frutos y distanciamiento entre hojas) del tomate (*Lycopersicum sculentum Mill*) variedad Red Pear en condiciones de invernadero.

Indicar el análisis económico de los diferentes sistemas de poda del tomate (*Lycopersicum sculentum*)

## IV. MARCO TEÓRICO

### 4.1. Origen y distribución

El tomate (*Solanum lycopersicum* Mill) tiene su centro de origen en la región de los Andes, que incluye los países de Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia y Chile (Juárez, y otros, 2012).

Córdova Peña y otros (2016) en la tesis “*Planeamiento Estratégico del Tomate en el Perú*” mencionan que según la Universidad Nacional Agraria La Molina (2002) Los tomates se clasifican científicamente como *Lycopersicum esculentum*, perteneciente a la familia de las solanáceas, la estructura de la planta de tomate consta de un largo tallo principal y ramas, y su período de cosecha oscila entre 90 y 120 días después de la siembra, según se desee. los siguientes tipos se pueden cosechar en el uso final de la fruta usada: a) tomates verdes maduros b) tomates rojos c) tomates maduros. Las principales variables a considerar en la producción de hortalizas antes descritas requieren el conocimiento y dominio de ciertos principios básicos como: a) características de tipos de suelo ricos en materia orgánica con un rango óptimo de pH de 5,5 a 6,8 y tolerancia moderada a la salinidad y acidez. ) regiones de clima fresco y cálido c) rango de temperatura entre 18 °C y 28 °C d) baja humedad e) métodos directos de siembra y trasplante f) sistemas adecuados de fertilización con fósforo y potasio. g) frecuencia de los sistemas de riego h) control de plagas.

Siavichay Benitez (2011) estudiaron la domesticación de 10 cultivares de tomate (*Lycopersicum esculentum*) en el Estado de Riobamba, Provincia de Chimborazo, Ecuador, y se demostró que, bajo condiciones de invernadero en todos los tratamientos, evaluando parámetros como altura, diámetro de tallo y número de hojas, durante los primeros años del estudio. Se destacó la variedad Dominica, pero al final en cuanto al rendimiento final, es un aspecto fundamental del productor. Encontramos que fue influenciado por parámetros como bajo número de frutos por racimo y bajo número de frutos. frutos por conjunto de frutos. racimos, debido a que en plantas con muchos racimos no todas las plantas alcanzan el peso comercial, esto se demostró con los cultivares Syta y Prisyta con valores de rendimiento de 7.36 y 7.00 kg/planta, que es el más alto en el estudio, lo cual se recomienda para mayor investigar.

### 4.2. Podas

Arébalo, Mérida, Escalante, Yáñez, y Osorio (2018) evaluaron el efecto de la poda temprana en el comportamiento agronómico de plantas de tomate de doble tallo bajo condiciones hidropónicas en invernadero Se encontró que después del trasplante, el número de plantas

podadas a doble tallo y doble tallo a nivel de cama de semilla fue mayor. Sin embargo, el tamaño o la calidad de los frutos no fue el ideal, probablemente porque ambos tratamientos tenían tallos dobles y había una alta competencia por los nutrientes, por lo que se concluyó que, en condiciones óptimas, la poda formativa unilateral sería mejor, lo que redundaría en un mayor rendimiento y número de frutos.

La poda del tomate es una práctica importante que mejora la calidad y el rendimiento de la fruta. En este sentido, la poda se convierte en una práctica básica para la siembra de tomate al azar, realizada a los 15-20 días del trasplante, se evitará la aparición de los primeros tallos laterales junto con las hojas más viejas, mejorando su aireación. cuello de raíz y promoción del suelo (Vera, Vera, & Bello, 2015)

Valerio (2012) señala que la poda se realiza para obtener una planta equilibrada y vigorosa, buscando frutos que no queden escondidos en las hojas y aireados, sin condensación. La poda excesiva de la luz solar puede causar un "golpe de calor" que afecta negativamente la calidad de la fruta, y si hay mucha hojarasca, la eliminación de los grupos de hojas significa una reducción del rendimiento.

Vera et al (2015) encontraron diferencias estadísticamente significativas en un estudio realizado en Ecuador, "Efecto de la poda de tallo en el rendimiento de híbridos de tomate Miramar F1". El tratamiento con tallo despuntado por planta ocupó el primer lugar con un promedio de 98,47 frutos sanos. Por otro lado, al final de la segunda categoría se encontraron variedades ramificadas de doble tallo/planta, que obtuvieron un promedio de 76,14 frutos sanos/área.

Vera et al (2015) están de acuerdo con lo informado por Salinas, Ramírez y Ospina (1994), quienes determinaron que el número de tallos depende del segmento destinado a la producción. Sin embargo, Planeta Huerto (2015) y Alexander (2013) indican que, dependiendo de la zona climática, se debe cultivar una planta que proporcione una buena ventilación al cultivo y proteja el fruto de las quemaduras solares y/o escaldaduras.

Vera et al. (2015) mencionaron que las plantas de tres tallos tuvieron un rendimiento ligeramente menor que las plantas de dos tallos, pero el número de frutos dañados fue mayor, lo que puede deberse al sobretratamiento de las plantas, como lo demuestra Alexander (2013) en este De esa manera estaba convencido de que la herida es un punto de entrada para los microbios patógenos y la pérdida de frutos. En condiciones locales no se ha encontrado trabajos

que hayan evaluado sistemas de podas en la variedad de tomate Red Pear bajo condiciones de invernadero.

Según Agro verde (2020) afirma que la variedad Red Pear posee frutos de alta dureza, larga vida útil, buena calidad y alta carga. Sus plantas son muy vigorosas con buena cobertura foliar. La variedad tiene una excelente resistencia al frío y por lo tanto tiene la ventaja de ser muy adaptable a altitudes entre 0 y 3000 metros sin perder su carácter. con un rendimiento potencial de 24.6 Tm/Ha.

Según Hazera (2020) dice que la variedad de tomate suelto más vendida es la variedad Red Pear por su excelente producción con muy larga vida, resistencia a Nematodos y su Amplia adaptación a diferentes condiciones de desarrollo.

#### 4.3. Principales características de la variedad Red Pear

Este tomate rojo en forma de pera es muy carnoso y delicioso. La siembra se realiza de febrero a abril en camas a una temperatura de 15°C/20°C a una profundidad de 1 cm, manteniendo húmedo el sustrato después de la siembra.

Unos meses después, en mayo, se trasplantan con una distancia de 45 cm entre planta. Coseche cuando los tomates estén maduros, 4-5 meses después de la siembra.

**Tabla 1**

*Principales características del tomate Red Pear*

Principales características	Descripción
Estación recomendada	Ciclos largos para otoño.
Tipo de cultivo	Invernadero
Mercado	Consumo en fresco
Larga vida	Si
Crecimiento	Indeterminado
Color	Verde/pintón
Calibre	Medio
Peso Promedio del fruto	160-220 gr.

**Fuente:** (Hazera, 2020).

Las resistencias a enfermedades de la variedad Red Pear se muestran en la *Tabla 2*.

**Tabla 2**

*Resistencia del tomate Red Pear*

Incidencia	Resistencia	Nombre científico	Nombres comunes
Hongos	Alta	Verticillium dahliae	Verticilosis
		Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici	Fusariosis
Plagas	Intermedia	Meloidogyne javanica	Nematodos
Virus	Alta	Tomato mosaic virus	Virus del mosaico del tomate

**Fuente:** (Agrovademecum, 2020)

#### 4.4. Valor nutricional

Hogarmania (2022) informa que tomates redondos, tomates ciruela, cerezas, pero todos tienen casi las mismas propiedades nutricionales y de especias. (...), debe elegir un color ligeramente rojo, casi maduro pero no blando y sin corteza. Si no están completamente maduros, se pueden dejar a temperatura ambiente, pero no a la luz solar directa.

**Tabla 3**

*Valores nutricionales del tomate Red Pear*

Valores nutricionales del tomate RED PEAR (100 g)	
Energía (kcal)	18.12
Proteínas (g)	1.00
Grasa (g)	0.11
Hidratos de carbono (g)	3.50
Colesterol (mg)	0.00
Fibra (g)	1.40
Vitaminas	A, C, E y B

---

**Fuente:** *Hogarmania*.

#### **4.5. Descripción morfológica:**

##### **4.5.1. Planta**

Baudoin (2017) menciona que la planta es indeterminada y se caracteriza por un crecimiento extenso, horizontal, desordenado e indeterminado. En ella, el tallo tiene una sola parte con tres hojas (con yemas) y una inflorescencia que termina siempre en un ápice vegetativo. En contraste, los nudos del tallo de las plantas estereotipadas reducen gradualmente el número de hojas en la inflorescencia y terminan con inflorescencias, lo que resulta en una restricción del crecimiento.

##### **4.5.2. Sistema raíz**

Esquinas (1995) informa que el sistema original alcanza una profundidad de hasta 2 m, con una raíz principal y muchas raíces secundarias centrándose en los primeros 30 cm del perfil del suelo.

##### **4.5.3. Tallo**

Mestra (2014) muestra que los tallos son ligeramente angulosos, semileñosos, de espesor medio, pilosas (peludas), rectas y glandulares. Surcos de 2-4 cm de espesor en la base sobre los que se desarrollan hojas, subtallos e inflorescencias. En la parte distal se encuentra el meristema apical, donde comienzan las hojas nuevas y los botones florales.

##### **4.5.4. Hojas**

Esquinas (1995) dice que las hojas son folíolos compuestos, superpuestos, con bordes lobulados y dentados, de 7 a 9, cubiertos de pelos glandulares. Las hojas están dispuestas alternativamente en el tallo.

##### **4.5.5. Flores**

Mestra (2014) argumenta que la flor de tomate es perfecta. Consta de 5 o más pétalos, igual número de pétalos espirales amarillos e igual número de estambres, intercalados con los pétalos.

#### **4.5.6. Fruto**

Esquinas (1995) se refiere al fruto como una baya de dos o más arcos, cuyo peso varía desde unos pocos miligramos hasta 600 gramos. Se compone de cáscara, tejido placentario y semillas.

### **4.6. Fenología del tomate Red Pear**

#### **4.6.1. Fase inicial**

Acosta (2016) dice que del 1 a 21 días; La etapa inicial comienza con la germinación de la semilla y se caracteriza por un rápido aumento de la materia seca a medida que la plántula utiliza toda su energía para construir nuevos tejidos absorbentes y fotosintéticos.

#### **4.6.2. Fase vegetativa**

Agricultura (2022) manifiesta que del 22 a 80 días; incluyendo desarrollo vegetativo (22 a 49 días) y desarrollo floral (50 a 80 días); La materia seca se desarrolla más lentamente durante la fase vegetativa. En esta etapa, la planta necesita muchos nutrientes para desarrollar hojas y ramas. Esta fase termina cuando comienza la floración.

#### **4.6.3. Fase reproductiva**

Agricultura (2022) menciona que del 81 a 100 días; La etapa reproductiva comienza con la fructificación y se caracteriza principalmente por el cese del crecimiento vegetativo (en el caso de cultivares con un período de fructificación definido) cuando el fruto comienza a desarrollarse y absorbe la mayor parte de los nutrientes recibidos por la planta.

### **4.7. Condiciones edafoclimáticas:**

#### **4.7.1. Luminosidad o radiación**

Corpeño (2004) manifiesta que los tomates no se ven afectados por el fotoperíodo o la duración del día, y requieren de 8 a 16 horas de luz por día. Los días soleados sin nubosidad estimularán el crecimiento y desarrollo de las plantas. Por tanto, puedes esperar que en nuestro entorno no haya demasiados problemas con el desarrollo floral y cuajado por falta de luz. De hecho, se ha observado que la distancia de siembra puede afectar el desarrollo de las primeras flores debido a la falta de luz, principalmente en variedades propensas a una fuerte ramificación o crecimiento de brotes laterales impidiendo el acceso a la luz; penetra donde se desarrollan las primeras inflorescencias, afectando la formación y desarrollo del fruto. Esta desventaja se puede

eliminar cortando los brotes que crecen debajo de las primeras inflorescencias o aumentando la distancia entre las plantas.

#### **4.7.2. Temperatura**

YARA (2021) informa que el rango de temperatura óptimo para el crecimiento de las plantas es de 28 a 30 °C durante el día y de 15 a 18 °C por la noche. Temperaturas por encima de los 35°C y por debajo de los 10°C durante la floración pueden provocar caída de flores y reducción del cuajado, aunque parte del material genético se endurece a temperaturas elevadas.

#### **4.7.3. La humedad**

YARA (2021) dice que la mejor humedad relativa para cultivar tomates es 65-70%; en este período favorable para la polinización y el desarrollo normal, asegurando un buen rendimiento.

#### **4.7.4. El suelo**

Corpeño (2004) El suelo satisface cuatro necesidades básicas de las plantas: agua, nutrientes, oxígeno y apoyo. El suelo adecuado para el cultivo del tomate es fértil medio, de capa profunda, bien drenado, puede ser franco arenoso, franco arenoso y humus orgánico. El pH del suelo debe estar entre 5,9 y 6,5 para obtener el máximo beneficio del fertilizante.

### **4.8. Bases teóricas**

#### **4.8.1. Sistema de podas**

Definicion (2020) declara que la poda es la eliminación de ciertas ramas de un árbol o árbol para mejorar su crecimiento y producir frutos más productivos.

#### **4.8.2. Invernadero**

Oxford (2020) expone que un invernadero consiste en un recinto cerrado, cubierto y acondicionado para mantener una temperatura regular que proteja las plantas de las inclemencias extremas propias del tiempo invernal, como frío intenso, heladas, viento, etc.

#### **4.8.3. Tomate indeterminado**

Plantea (2020) enuncia que estos tomates crecen indefinidamente y casi nunca paran, por lo que es necesario combatirlo quitando las plántulas y cortando la parte superior (parte superior del tallo) cuando alcanza una altura significativamente alta. Necesitan estacas para sostenerse y

cultivar tomates escalonados durante toda la temporada. Esto significa que tienen fases simultáneas de crecimiento, floración y fructificación en diferentes partes de la planta.

## **4.9. Definición de términos**

### **4.9.1. Chupones**

Agroverde (2020) sostiene que es un brote que crece de la rama principal, tallo o raíz de un árbol. En la naturaleza, son muy útiles para estas plantas, ya que ocupan más espacio y, por lo tanto, aumentan las posibilidades de reproducción de sus especies.

### **4.9.2. Tutores**

Agroverde (2020) informa que el método colgante es el método más común para fijar variedades indeterminadas de tomates en el invernadero. Consiste en guiar el tallo verticalmente sobre cuerdas suspendidas del árbol y limitar la planta a un pequeño número de tallos principales, también conocidos como brotes. El método de la cuerda colgante se recomienda para cultivar tomates indeterminados.

Para instalar el cable, páselo firmemente entre los extremos opuestos de la estructura de soporte, en las vigas o columnas del invernadero donde planea colocar las filas, y asegúrelas con cables.

Una cuerda fabricada con materiales naturales puede degradarse e incluso romperse antes de finalizar la temporada, por lo que se recomienda utilizar cordeles especiales sin procesar para la fabricación de invernaderos.

## **4.10. Hipótesis**

### **4.10.1. Hipótesis nula**

No existe diferencias significativas en el rendimiento de tomate (*Lycopersicum sculentum Mill*) variedad Red Pear entre los seis sistemas de poda en condiciones de invernadero.

### **4.10.2. Hipótesis alternativa**

Al menos uno de los seis sistemas de poda presenta diferencias significativas en el rendimiento de tomate (*Lycopersicum sculentum Mill*) variedad Red Pear en condiciones de invernadero.

## V. MATERIALES Y MÉTODOS

### 5.1. Ubicación del campo experimental

Para la ejecución del presente trabajo, se utilizó las instalaciones del invernadero de la Empresa de Productos Orgánicos “TIERRA AMADA”, ubicado en el distrito de independencia, Provincia de Huaraz:

**Tabla 4**

*Ubicación del campo experimental*

Ubicación del campo experimental	
Coordenadas UTM	223403.86 E
(18L)	89461889.95 N
	3110 m.s.n.m.

**Fuente:** *Elaboración propia*

### 5.2. Materiales y otros recursos

- Semillas de Tomate Red Pear
- Equipos de medición y reporte (Vernier, Wincha, Balanza, cámara digital)
- Herramientas de labores agronómicas (Racuana, pico, lampa)
- Invernadero implementado (infraestructura de madera con Agro film calibre 10, riego por goteo)
- *Software* de procesamiento estadístico

### 5.3. Suelo

El suelo se caracterizó por tener una reacción ligeramente ácida, medianamente rica en materia orgánica y en porcentaje de nitrógeno total, rico en fósforo y medianamente rico en potasio, no tuvo problemas de salinidad, con una textura franco arenosa, contó además con un pH de 6.29 y una conductividad eléctrica de 0.87 dS/m como lo indica la *Imagen 3*.

González (1995) informa que el suelo para la siembra de plántulas debe ser suelto, ligeramente arenoso, bajo en materia orgánica, poroso y bien desinfectado. No requiere requisitos especiales, resistente a la presencia de sales y ácidos. Lo óptimo para su cultivo es un suelo ligero y bien drenado con un pH entre 6,0 y 6,6. Prefiere suelos ricos en materia orgánica si está bien descompuesta. Para este trabajo, se usó una proporción del 33% (0.77m<sup>3</sup>)-33%

(0.77m<sup>3</sup>)-33% (0.77m<sup>3</sup>) de suelo orgánico, compost y arena respectivamente para la preparación de sustrato y camas de bancal elevado.

**Tabla 5**

*Características del campo experimental*

Características del campo experimental	
Humedad	85%
Temperatura	19 °C
Suelo	Franco - Arenoso
pH	6.29
C.E. (DS/m)	0.87

**Fuente:** *Imagen 3.*

#### 5.4. Fertilización

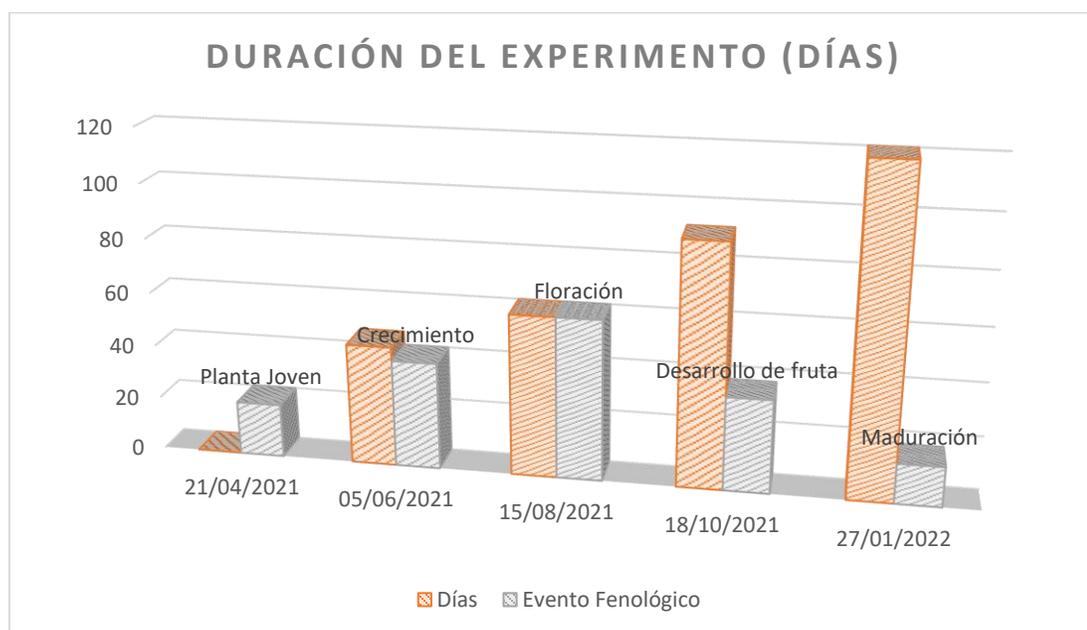
Gonzáles (1995) dice que es una buena idea probar el suelo antes de aplicar cualquier fertilizante. La fertilización conveniente consiste en una fertilización equilibrada, es decir, la aplicación de macronutrientes (N, P, K 150-100-100 unidades respectivamente). En este trabajo el análisis nutricional que informo el análisis de suelo fue de 65.712 de nitrógeno, 85.84 de Fósforo y 600.88 de Potasio en kg/Tm.

#### 5.5. Duración del experimento

Este trabajo inicio el 21 de abril del 2021, se inició con las labores culturales de preparación de terreno e instalación del almácigo, en la Ilustración 1 se puede ver el proceso fenológico del cultivo de tomate acompañado con el número de días de las mismas, finalizando así el 27 de enero del 2022 con la última cosecha.

## Ilustración 1

### *Duración del experimento*



**Fuente:** *Elaboración propia*

## 5.6. Metodología

### 5.6.1. Nivel y método de la Investigación

#### 5.6.1.1. Nivel de la Investigación.

Es explicativo porque explica el efecto de la variable independiente sobre la variable dependiente. (Morin, 2001).

#### 5.6.1.2. Método de investigación.

Es inductivo porque consiste en probar o contrastar hipótesis mediante la recopilación de datos obtenidos a través de mediciones experimentales que nos permitirán concluir si la hipótesis debe ser aceptada o rechazada. (Morín, 2001).

### 5.6.2. Diseño de investigación.

Será experimental con un Diseño Completos al Azar (DCA) con 6 tratamientos y 3 repeticiones generándose 18 unidades experimentales, cada unidad experimental tendrán 8 plantas de tomate. Los tratamientos se exponen en la Tabla 6.

**Tabla 6***Formulación de tratamientos*

Código	Tratamiento	Descripción
T1	Poda a una rama	Se permite el desarrollo del tallo principal.
T2	Poda a dos ramas	Se considera dos tallos principales.
T3	Poda a tres ramas	Se usará tres tallos principales.
T4	Libre crecimiento	Sin eliminar ramas o follaje de la planta.
T5	Libre crecimiento con descope	Tres (3) meses después del trasplante se elimina la parte terminal de cada rama.
T6	Libre crecimiento con poda de flores	Se elimina el 30 % de las flores menos desarrolladas de todos los racimos.

**Nota.** *Elaboración propia*

**5.6.3. Descripción de la unidad experimental****5.6.3.1. Unidad experimental**

La unidad experimental estará formada por 8 plantas colocadas en disposición de 4 plantas de evaluación y 4 consideradas para efecto de borde.

**Tabla 7***Descripción de la unidad experimental*

Unidad	Descripción
Forma de la unidad experimental	Rectángulo
Ancho de cama	0.75 metros
Largo de cama	7 metros
Distancia entre plantas	0.40 metros
Número de tratamientos	6
Número de repeticiones	3

**Fuente:** *Elaboración propia*

Molina (1999) manifiesta que, en los experimentos agrícolas, a menudo hay diferencias en el crecimiento y producción de las plantas ubicadas a lo largo del perímetro del sitio en comparación con las ubicadas en la parte central; Esta diferencia se conoce como efecto de borde y puede conducir a una sobreestimación o subestimación de los resultados del tratamiento, lo que lleva a comparaciones engañosas entre los dos.

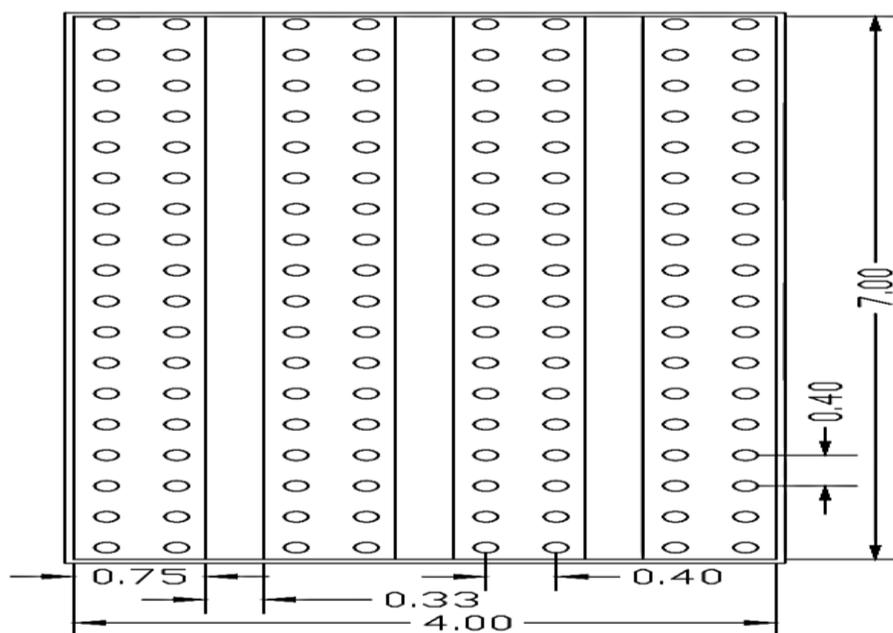
### 5.6.3.2. Croquis experimental

El croquis experimental es la muestra de unidades que es necesario producir en una condición para obtener una medición o dato representativo.

En la Ilustración 2 se muestra el croquis experimental con distanciamiento entre surcos y distanciamiento entre plantas, asimismo, refleja la longitud de las camas y el ancho de las mismas, como también el ancho de los caminos y la extensión completa del invernadero donde se instaló el experimento, cabe recalcar que las camas de producción se disponen a manera de bancal elevado con una elevación de 15 centímetros. En la *Tabla 8* se aprecia la distribución de las unidades experimentales.

#### Ilustración 2

*Croquis y distribución del campo*



Fuente: Elaboración propia.

En la *Tabla 8* se observa la distribución aleatoria de las unidades experimentales el cual nos muestra a cada tratamiento y su respectiva repetición

**Tabla 8**

*Distribución al azar de unidades experimentales*

Distribución al azar de unidades experimentales			
T3R1	T2R2	T1R3	T6R2
T1R1	T4R3	T6R3	T5R1
T6R1	T4R2	T3R3	T2R1
T4R1	T3R2	T2R3	T5R2
T5R3			T1R2

Donde: T = Tratamiento; R = Repetición

**Fuente:** Elaboración propia.

#### 5.6.4. Procesamiento de datos

Se usó análisis de varianza (ANVA) para probar la diferencia en la media. Esencialmente, este análisis implica separar la contribución de cada fuente de variación a la variabilidad total observada.

Los datos recolectados en campo se procesarán con un modelo aditivo lineal para un diseño Completos al Azar (DCA) con un nivel de significancia de 0.05.

Modelo aditivo lineal:

$$Y_{ij} = U + T_i + E_{ij}$$

Dónde:

$U$  = Efecto de la media general.

$T_i$  = Efecto  $i$  esimo tratamiento (Sistema de Podas).

$E_{ij}$  = Efecto del error experimental.

El Análisis de varianza (ANVA) será conforme a la Tabla 9.

**Tabla 9**

*Análisis de varianza (ANVA) para DCA*

Fuentes de Variación (F.V.)	Grados de Libertad (G.L.)	Suma de Cuadrados (S.C.)	Cuadrados Medios (C.M.)	F <sub>0</sub>
Tratamientos	t - 1	SC <sub>Tratamiento</sub>	$CM(Tr) = \frac{SC(tr)}{t-1}$	$F_0 = \frac{CM(tr)}{CM(e)}$
Error	t (r-1)	SC <sub>error</sub>	$CM(e) = \frac{SC(e)}{t(r-1)}$	
Total	Tr-1	SC <sub>Total</sub>		

**Fuente:** ( Badii, Castillo, Rodríguez, & Wong, 2007)

Las pruebas de significancia en las fuentes de variación y los tratamientos significativos, se analizarán con la Prueba de Medias de Tukey a un nivel de significancia de  $\alpha = 0.05$ .

*Coficiente de variabilidad*

$$CV\% = \frac{\sqrt{CM_E}}{\bar{X}} \times 100$$

### 5.6.5. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos.

a) Para determinar el mejor sistema de Poda:

Se realizó la medición de la producción de tomates expresados en kg/planta durante 3 meses de producción.

b) Para evaluar el comportamiento agronómico:

Se realizó la medición de altura de planta expresados en cm/planta, diámetro de tallo en cm/planta y número de frutos por racimo.

Se considerará los criterios estadísticos para garantizar el recojo de datos, teniendo en cuenta la agrupación de los promedios matemáticos de cada parcela experimental y los tratamientos que serán sometidos a los análisis de varianza y de haber significancia se realizara el análisis de medias de Tukey.

## **5.6.6. Conducción de experimento**

### **5.6.6.1. Labores pre culturales:**

#### **5.6.6.1.1. Muestreo de suelo**

Se realizo el muestreo de suelo siguiendo el procedimiento de una toma de muestra aleatoria del terreno donde se instalará el experimento con el fin de un análisis de suelo cuyo resultado se muestra en la *Imagen 3*.

#### **5.6.6.1.2. Preparación de suelo**

Se realizó de forma manual con el uso de herramientas como pico, barreta y rastrillo; inicialmente se regó para suavizar el terreno y así realizar la preparación del suelo de manera más sencilla, posteriormente se barbecho y desterró el terreno dándole una nivelación a ojo de buen cubero.

#### **5.6.6.1.3. Distribución de parcelas**

Fueron ubicados con apoyo de wincha, cordel y ceniza para marcar los bordes de camas y así ubicar en ellas las parcelas y los caminos ubicados en invernadero; la distribución de las unidades experimentales se realizó de manera aleatoria tal como se muestran en la Tabla 8.

#### **5.6.6.1.4. Formación de camas**

Se formaron manualmente con las siguientes dimensiones: 0,60 m de ancho, de 20 m de largo y 0,15 de alto, con ayuda de pico y cordel, los detalles se muestran de manera completa en la Ilustración 2.

#### **5.6.6.1.5. Abonamiento**

Perez, et al., (2005) recomienda una fertilizacion ideal en kg/ha de 150 Nitrógeno, 200 Fósforo, 275 Potasio; por otro lado Iglesias, (1994) menciona en su hoja divulgadora que la carga nutricional del estiércol de vacuno en kg/Tm es de 4.40 de nitrógeno, 0.9 de Fósforo y 4.2 de Potasio. En la *Imagen 3* se muestra la carga nutricional que tuvo el sustrato en kg/Tm fue de 84.11 de  $\text{NH}_4^+$ , 196.60 de  $\text{P}_2\text{O}_5$  Y 600.88 de  $\text{K}_2\text{O}$ .

**Tabla 10**

*Requerimiento nutricional en kg/ha*

<b>Nitrógeno</b>	<b>Fósforo</b>	<b>Potasio</b>
150	200	275

**Fuente:** (Perez, 2005)

La fertilización se realizó con 80 kilogramos de estiércol seco de ganado vacuno, distribuyendolo de manera uniforme a lo largo y ancho de la cama.

#### **5.6.6.1.6. Sistema de riego**

Se instaló el sistema de riego por goteo usando manguera de HDP de ¼” y distribuyendo en las camas con cinta de goteo, la dosificación del riego fue de acuerdo a la capacidad de campo siendo así los riegos a razón de 2 – 3 veces por semana durante 2 horas de goteo con goteros de 4 lt/h.

#### **5.6.6.1.7. Registro de humedad y temperatura**

Se realizó lecturas de humedad y temperatura usando termómetro de campo, tensiómetro para medir la humedad del suelo y termohigrómetro para medir la humedad ambiental, la temperatura ideal para el cultivo de tomate es de 18°C a 27°C, siendo así que temperaturas superiores a 27°C puede afectar la formación de flores y las temperaturas inferiores a los 10°C retrasan la germinación de las semillas y el desarrollo inicial, en la fase de cuajado de frutos puede reducir la cantidad de frutos cuajados y a su vez retrasar la maduración.

Mientras que la humedad relativa debe oscilar entre el 60 y 80 % el promedio de los resultados obtenidos se muestra en la Tabla 5.

#### **5.6.6.2. Labores culturales**

##### **5.6.6.2.1. Producción de planta**

Se realizó el almacigado de las semillas usando bandeja de propagación, el sustrato usado fue tamizado del mismo del invernadero excluyendo las piedras, ramas y demás agentes.

##### **5.6.6.2.2. Trasplante**

Se realizó a los 30 días después de poner las semillas almacigar, cuando las plantas contaban con raíces fuertes y vigorosas.

#### **5.6.6.2.3. Control de malezas**

Se realizó de manera manual usando picota y a medida que vayan emergiendo las malezas, por lo general se realizó el deshierbado entre uno y dos veces por semana en promedio.

#### **5.6.6.2.4. Poda**

Se realizó la primera poda a los 30 días después del trasplante con el fin de diferenciar los tratamientos; se fue realizando podas de limpieza de acuerdo a la necesidad de campo que fluctuó entre una y dos veces cada dos semanas.

#### **5.6.6.2.5. Poda de hojas**

Se realizó a los 30 días después del trasplante y a luego de manera de podas de sanidad cada que fuese pertinente. La poda de hojas se hace con tres objetivos fundamentales: mejorar la aireación, retirar hojas viejas o enfermas y favorecer la maduración de los frutos. (MundoHuerto.com, 2022)

#### **5.6.6.2.6. Poda de flores nominados**

Se realizó a los 90 días después del trasplante con el fin de diferenciar el tratamiento T5, el criterio realizado para la eliminación de las flores fue aquellas flores pequeñas, marchitas y débiles.

#### **5.6.6.2.7. Tutorado**

Se realizó usando hilos de pabilo amarrados a líneas de sujeción conformados por alambres a dos metros de altura, se fueron tutorando a medida la planta lo vayan necesitando.

#### **5.6.6.2.8. Control de plagas y enfermedades**

Se realizó de manera completamente orgánica usando caldo sulfocálcico y biol producidos previamente.

#### **5.6.6.2.9. Cosecha**

Se realizó a los 150 días después del trasplante y después de la primera cosecha se fue cosechando semanalmente conforme los frutos vayan madurando, los cuales se destinaron a mercado de acuerdo a una clasificación de tamaño, firmeza del fruto y criterios de sanidad.

## VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 6.1. Resultados

#### 6.1.1. Características biométricas

##### 6.1.1.1. Altura de planta (cm)

###### Análisis de varianza

En la Tabla 11 se muestra el análisis de varianza al 5% de error para la variable de altura de planta, el cuadro indica que existen diferencias significativas para la fuente de variación de la altura de planta entre los tratamientos. El coeficiente de variabilidad de 5.956% nos manifiesta que existe confiabilidad

**Tabla 11**

*Análisis de varianza de altura de planta*

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	F0.05	Sig
Tratamiento	5	7488.931	1497.786	13.401	3.106	*
Error	12	1341.173	111.764			
Total	17	8830.104				
C.V (%)	5.956					

###### Comparación de medias de Tukey para altura de planta

La Tabla 12 nos indica al tratamiento T3 como el tratamiento con la mayor altura de planta y al T5 como el de menor altura de planta.

**Tabla 12**

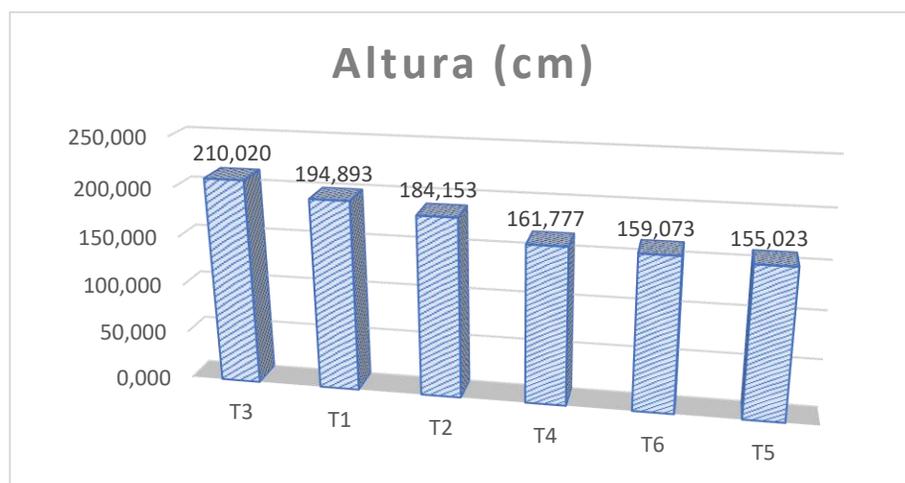
*Comparaciones de Tukey para altura de planta*

o.m.	Tratamiento	Altura de planta	Sig.	
1	T3 (poda 3 ramas)	210.02	a	
2	T1 (poda 1 rama)	194.89	a	
3	T2 (poda 2 ramas)	184.15	a	b
4	T4 (testigo)	161.78	b	
5	T6 (poda del 30% de flores)	159.07	b	c
6	T5 (poda descope)	155.02	c	

Se observa en la Ilustración 3 al tratamiento T3 quien posee las plantas más altas y el tratamiento T5 las plantas más bajas.

### Ilustración 3

Gráfico de altura de plantas (cm)



#### 6.1.1.2. Distanciamiento de hojas (cm)

##### Análisis de varianza

En la Tabla 13 se muestra el análisis de varianza al 5% de error para la variable distanciamiento de hojas; el cuadro indica que existen diferencias significativas para la fuente de variación entre los tratamientos, el coeficiente de variabilidad del 18.170 % nos expresa que existe confiabilidad en los datos.

Tabla 13

Análisis de varianza de distanciamiento de hojas

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	F0.05	Sig
Tratamiento	5	17.855	3.571	4.55	3.106	*
Error	12	9.417	0.785			
Total	17	27.272				
C.V (%)	18.17					

### Comparación de medias de Tukey para altura de planta

La prueba de comparación de medias de Tukey de la Tabla 14 nos muestra al T1 como el tratamiento con el mayor distanciamiento entre hojas y al T4 como el tratamiento con el menor distanciamiento entre hojas, también se observa que entre los demás tratamientos no existe diferencias significativas.

**Tabla 14**

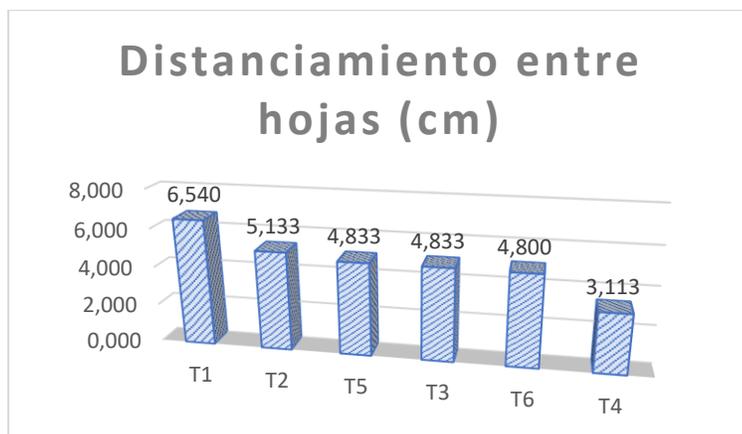
*Comparaciones de Tukey para distanciamiento entre hojas*

o.m.	Tratamiento	Distanciamiento entre hojas	Sig.
1	T1 (poda 1 rama)	6.54	a
2	T2 (poda 2 rama)	5.13	a b
3	T5 (poda descope)	4.83	a b
4	T3 (poda 3 ramas)	4.83	a b
5	T6 (poda del 30% de flores)	4.80	a b
6	T4 (testigo)	3.11	b

En la Ilustración 4 se aprecia que el tratamiento T1 posee las plantas con el mayor distanciamiento de hojas y el tratamiento T4 las plantas con menor distanciamiento de hojas expresados en centímetros.

**Ilustración 4**

*Gráfico de distanciamiento entre hojas (cm)*



### 6.1.1.3. Número de flores (unidades.)

#### Análisis de varianza

En la Tabla 15 se muestra el análisis de varianza al 5% de error para la variable distanciamiento de hojas; el cuadro indica que existen diferencias significativas para la fuente de variación entre los tratamientos, el coeficiente de variabilidad del 13.007% nos expresa que existe confiabilidad en los datos.

**Tabla 15**

*Análisis de varianza de número de flores*

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	F0.05	Sig
Tratamiento	5	542.278	108.456	7.312	3.106	*
Error	12	178	14.833			
Total	17	720.278				
C.V (%)	13.007					

#### Comparación de medias de Tukey para altura de planta

La prueba de comparación de medias de Tukey de la Tabla 16 nos muestra al T4 como el tratamiento con el mayor y al T1 como el tratamiento con el menor número de flores, también se observa que entre los demás tratamientos (T5, T3, T2) no existe diferencias significativas.

**Tabla 16**

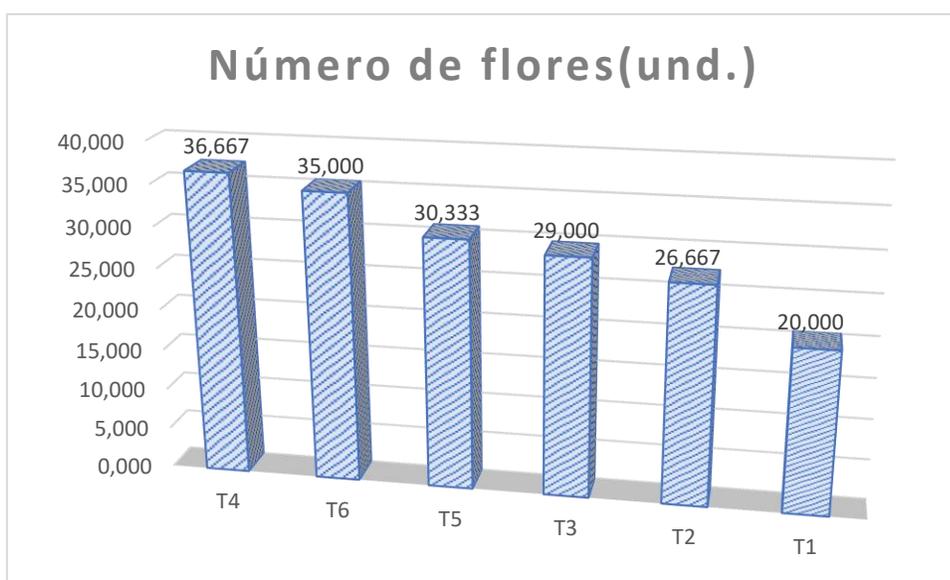
*Comparaciones de Tukey para número de flores*

o.m.	Tratamiento	Número de flores	Sig.
1	T4 (testigo)	36.67	a
2	T6 (poda del 30% de flores)	35.00	a
3	T5 (poda descope)	30.33	a
4	T3 (poda 3 ramas)	29.00	a
5	T2 (poda 2 ramas)	26.67	a b
6	T1 (poda 1 rama)	20.00	b

Se observa en la Ilustración 5 al tratamiento T4 quien posee las plantas con mayor número de flores y al tratamiento T1 como el tratamiento con el menor número de flores expresados en unidades.

### Ilustración 5

Gráfico de número de flores (und.)



#### 6.1.1.4. Rendimiento de cosecha (Tm/ha)

##### Análisis de varianza

En la Tabla 17 se muestra el análisis de varianza al 5% de error para la variable rendimiento de cosecha; el cuadro indica que existen diferencias significativas para la fuente de variación entre los tratamientos, el coeficiente de variabilidad del 11.708 % nos expresa que existe confiabilidad en los datos.

**Tabla 17**

Análisis de varianza de Rendimiento de cosecha

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	F0.05	Sig
Tratamiento	5	1644.478	328.896	18.404	3.106	*
Error	12	214.45	17.871			
Total	17	1858.928				
C.V (%)	11.708					

### Comparación de medias de Tukey para altura de planta

La prueba de comparación de medias de Tukey de la Tabla 18 nos muestra al T3 como el tratamiento con el mayor rendimiento de cosecha y al T5 como el tratamiento con el menor rendimiento de cosecha, también se observa que existen diferencias entre los tratamientos T2, T1 y los tratamientos T6, T4.

**Tabla 18**

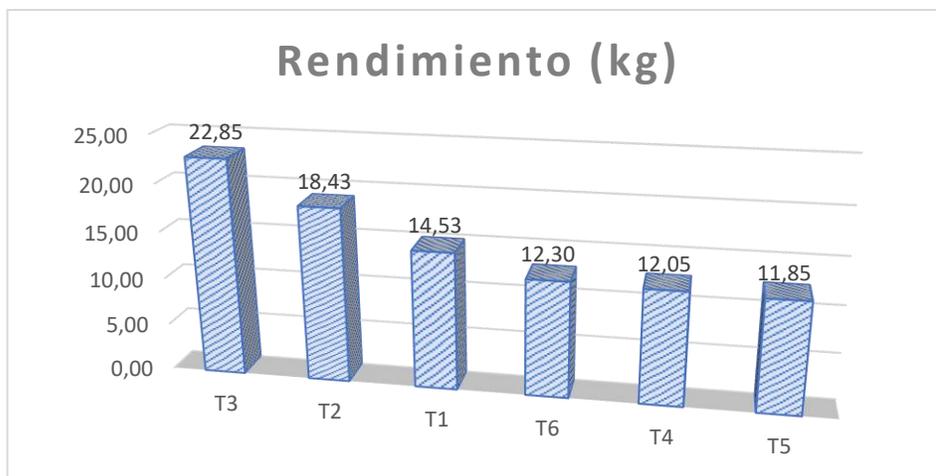
*Comparaciones de Tukey para rendimiento de cosecha*

o.m.	Tratamiento	Rendimiento de cosecha	Sig.	
1	T3 (poda 3 ramas)	22.85	a	
2	T2 (poda 2 ramas)	18.43	a	b
3	T1 (poda 1 rama)	14.53	b	c
4	T6 (poda del 30% de flores)	12.30		c
5	T4 (testigo)	12.05		c
6	T5 (poda descope)	11.85		c

En la Ilustración 6 se aprecia que el tratamiento T3 posee el mayor rendimiento de cosecha y el tratamiento T5 con el menor rendimiento de cosecha expresado en kilos.

**Ilustración 6**

*Gráfico de rendimiento (Kg)*



### 6.1.2. Análisis económico

El análisis económico que se muestra en la Tabla 20 corresponde a la cosecha total, la Tabla 20 seleccionada como primera la cual se destina al mercado local para ensaladas, la Tabla 21 nos muestra la cosecha de segunda, por otro lado y destinado al mercado de salsas y mermeladas se nos muestra en la Tabla 22.

**Tabla 19**

*Análisis económico del total de cosecha*

Tratamiento	Inversión	Cosecha (kg)	Precio de producción (S/.)	Precio de venta (S/.)	Venta	Utilidad	M.U.
T1	S/4,088.66	1453	S/2.81	S/7.00	S/ 10,171.00	S/ 6,082.34	19.60%
T2	S/4,088.66	1843	S/2.22	S/7.00	S/ 12,901.00	S/ 8,812.34	36.61%
T3	S/4,088.66	2285	S/1.79	S/7.00	S/ 15,995.00	S/ 11,906.34	48.88%
T4	S/4,088.66	1205	S/3.39	S/7.00	S/ 8,435.00	S/ 4,346.34	3.05%
T5	S/4,088.66	1185	S/3.45	S/7.00	S/ 8,295.00	S/ 4,206.34	1.42%
T6	S/4,088.66	1230	S/3.32	S/7.00	S/ 8,610.00	S/ 4,521.34	5.03%

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 20**

*Análisis económico de cosecha de Primera*

Tratamiento	Inversión	Cosecha (kg)	Precio de producción (S/.)	Precio de venta (S/.)	Venta	Utilidad	M.U.
T1	S/4,271.00	1453	S/2.94	S/7.00	S/10,171.00	S/5,900.00	16.02%
T2	S/3,999.72	1843	S/2.17	S/7.00	S/12,901.00	S/8,901.28	37.99%
T3	S/4,059.77	2285	S/1.78	S/7.00	S/15,995.00	S/11,935.23	49.24%
T4	S/3,879.62	1205	S/3.22	S/7.00	S/8,435.00	S/4,555.38	8.01%
T5	S/3,899.64	1185	S/3.29	S/7.00	S/8,295.00	S/4,395.36	5.98%
T6	S/3,939.67	1230	S/3.20	S/7.00	S/8,610.00	S/4,670.33	8.49%

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 21**

*Análisis económico de cosecha de Segunda*

Tratamiento	Inversión	Cosecha (kg)	Precio de producción (S/.)	Precio de venta (S/.)	Venta	Utilidad	M.U.
-------------	-----------	--------------	----------------------------	-----------------------	-------	----------	------

T1	S/4,271.00	1453	S/2.94	S/6.00	S/8,718.00	S/4,447.00	2.02%
T2	S/3,999.72	1843	S/2.17	S/6.00	S/11,058.00	S/7,058.28	27.66%
T3	S/4,059.77	2285	S/1.78	S/6.00	S/13,710.00	S/9,650.23	40.78%
T4	S/3,879.62	1205	S/3.22	S/6.00	S/7,230.00	S/3,350.38	-7.32%
T5	S/3,899.64	1185	S/3.29	S/6.00	S/7,110.00	S/3,210.36	-9.69%
T6	S/3,939.67	1230	S/3.20	S/6.00	S/7,380.00	S/3,440.33	-6.77%

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 22**

*Análisis económico de cosecha de descarte*

Tratamiento	Inversión	Cosecha (kg)	Precio de producción (S/.)	Precio de venta (S/.)	Venta	Utilidad	M.U.
T1	S/4,271.00	1453	S/2.94	S/4.50	S/6,538.50	S/2,267.50	-30.64%
T2	S/3,999.72	1843	S/2.17	S/4.50	S/8,293.50	S/4,293.78	3.55%
T3	S/4,059.77	2285	S/1.78	S/4.50	S/10,282.50	S/6,222.73	21.04%
T4	S/3,879.62	1205	S/3.22	S/4.50	S/5,422.50	S/1,542.88	-43.09%
T5	S/3,899.64	1185	S/3.29	S/4.50	S/5,332.50	S/1,432.86	-46.26%
T6	S/3,939.67	1230	S/3.20	S/4.50	S/5,535.00	S/1,595.33	-42.35%

**Fuente:** Elaboración propia

## 6.2. Discusiones

La altura de planta que mostró el estudio fue desde los 155.023 cm (T5) hasta los 210.020 cm (T3) concordando así con Fornaris, (2007) quien indica que una planta de tomate varía en diferentes cultivares, desde menos de 20 hasta 80 pulgadas o más. Asimismo, Garden, (2020) manifiesta que los arbustos de tomate red pear en campo abierto alcanzan una altura de 1,3 m, en el invernadero un poco más arriba (1,5 m), según el tipo de crecimiento se incluyen en el grupo de tomates indeterminados

El distanciamiento entre hojas en plantas de tomate fue desde los 3.113 cm (T4) hasta los 6.540 cm (T1), por lo que cree que el distanciamiento entre hoja y hoja pueda prestar cierta relevancia en el rendimiento, pues se observó que en plantas donde el distanciamiento de hojas es menor se manifiesta una mayor cantidad de frutos, pero siendo la mayoría de estos frutos pequeños.

Calero (2013) revela que el número de flores por racimo es en promedio 9.5 unidades; se concuerda con el autor pues el número de flores fue similar tomándose así el total de flores por planta que va desde 20.000 unid (T1) hasta 36.667 unid (T4).

Calero (2013) manifiesta que el rendimiento de tomate red pear obtenido bajo condiciones de invernadero fue de 2.46 kg/m<sup>2</sup>, con respecto a este resultado se difiere pues se obtuvo el rendimiento mayor de 5.48 kg/m<sup>2</sup> y el rendimiento menor incluso sobre el informado siendo 2.85 kg/m<sup>2</sup>.

## VII. CONCLUSIONES

Bajo las condiciones en que se llevaron a cabo este ensayo se puede concluir lo siguiente:

- ❖ Se determinó que el efecto de la poda sobre los tratamientos se representa en su rendimiento de cosecha (Tm/ha): T1(14.53), T2(18.43), T3(22.85), T4(12.05), (11.85) y T6(12.30) resaltando al T3 y al T5 como en tratamiento con el mayor y menor rendimiento.
- ❖ Se descubrió al tratamiento T3 (Poda a tres ramas) como el mejor sistema de poda para invernadero pues demostró tener la mejor relación cantidad calidad de cosecha.
- ❖ Se evaluó las características biométricas de los diferentes sistemas de poda y los resultados se mencionan a continuación:
  - La altura de planta: El tratamiento T3 (210.020 cm), y T5 (155.023 cm) como el tratamiento con mayor y menor crecimiento de tallo respectivamente.
  - El distanciamiento de hojas: El tratamiento T1 (6.540 cm) y el T4 (3.113 cm), con el mayor y menor distanciamiento de hojas respectivamente.
  - La cantidad de flores: El tratamiento T4 (36) y el T1 (20) como los tratamientos de mayor y menor cantidad de flores respectivamente expresadas en unidades
- ❖ El análisis económico nos refleja al T3 con un 48.88% de proporción de costo/beneficio, por lo que se identifica como el mejor tratamiento económicamente rentable.

## VIII. RECOMENDACIONES

Realizar el abonamiento oportuno y constante pues de esto dependerá la turgencia de las plantas y en definitivo la carga frutera de las plantas.

Hacer la revisión de campo, los riegos y aplicaciones fitosanitarias de manera adecuada, oportuna y responsable ya que por ejemplo la oidiosis es muy perjudicial en casos donde la tasa de infección es mayor pudiendo elevar la tasa de descarte de fruto y hasta la eliminación de plantas.

Llevar una correcta evaluación de datos biométricos y cantidad de cosecha, pues de estos datos dependerán un adecuado análisis de datos y por ende una adecuada toma de decisiones.

## IX. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Badii, M. H., Castillo, M., Rodríguez, A., & Wong, A. (2007). *Diseños experimentales e investigación científica (Experimental designs and scientific research)* (Vol. IV). Mexico: Innovaciones de Negocios.
- Acosta, J. (2016). *Evaluación del comportamiento agrónomico de nuevos híbridos de tomate hortícola "Lycopersicon esculentum" bajo cubierta plástica*. Cevallos-Ecuador: Universidad Técnica de Ambato.
- Agricultura, B. (3 de Octubre de 2022). *Agricultura General*. Obtenido de Fases de desarrollo o etapas fenológicas del cultivo del tomate: <https://blogagricultura.com/etapas-fenologicas-tomate/>
- Agrovalidemecum. (2020). *Dominique Hazera España*. Recuperado el 03 de abril de 2020, de <https://www.agrovalidemecum.com/tomate/redondo/dominique>
- Agroverde. (2020). *Agroverde Soluciones para el Agro*. Obtenido de <https://www.agroverde.com.ec/semillas-de-alta-genetica/dominique-ha-593.html>
- Agroware. (2016). *4 requerimientos básicos para el cultivo de tomate en invernadero*. México: ERP Agrícola.
- Alexander, L. M. (2013). *Identifica desordenes fisiologicos en tomates*. Recuperado el 01 de Mayo de 2020, de [www.hortalizas.com/proteccion-de-cultivos/identifica-desordenes-fisiologicos-en-tomates](http://www.hortalizas.com/proteccion-de-cultivos/identifica-desordenes-fisiologicos-en-tomates)
- Arévalo, M. M., Mérida, R. J., Escalante, G. J., Yáñez, C. J., & Osorio, H. E. (2018). Efecto de podas tempranas en tomate (*solanum lycopersicum*) var. Ramses para la formación de plantas con dos tallos. *Agro productividad*, XI(10), 57-61.
- Baudoin, A. (2017). *Manual técnico de producción de tomate con enfoques de buenas prácticas agrícolas*. La pa, Bolivia: Ministerio de Desarrollo rural y tierras.
- Berrospe, O. E., Saucedo, V. C., Ramírez, V. P., & Ramírez, G. M. (2015). Comportamiento agronómico de plántulas de poblaciones nativas de jitomate (*Solanum lycopersicum* L.) en producción intensiva en invernadero. *Agrociencia*, VI(49), 637-650.
- Bunge, M. (1980). *La ciencia, su método y su filosofía*. Argentina: Siglo Veinte.

- Calero, Y. (2013). *Productividad de tomate miniatura (Solanum lycopersicum var. carasiforme) bajo producción orgánica en invernadero en el valle de mala*. Mala: Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Córdova Peña, M. T., Pinasco Alegre, R. G., Pizarro Chirinos, J. G., & Quiñones Jara, M. T. (2016). *Planeamiento Estratégico del Tomate en el Perú*. Surco-Peru: Escuela de Post Grado de la Pontifica Universidad Catolica del Peru.
- Corpeño, B. (2004). *Manual del cultivo del tomate*. San Salvador: Centro de inversión, desarrollo y exportación de agronegocios.
- Definicion. (2020). *Definicion de Poda*. Recuperado el 2020 de Mayo de 2020, de <https://definicion.de/poda/>
- Esquinas, J. (1995). El cultivo del tomate. En J. Esquinas, *Anatomía y fisiología de la planta* (pág. 793). Mundi-Prensa.
- Garden. (13 de Octubre de 2020). *Garden-es.desigusxpro*. Obtenido de <https://garden-es.desigusxpro.com/tomat/semena/grusha-krasnaya.html#i-6>
- Gonzáles, J. (1995). *"Influencia del uso de sustratos en diferentes tipos de almacigos sobre la producción del cultivo de tomate"*. Tingo María -Perú: Universidad Nacional Agraria de la Selva.
- Hazera. (2020). *Hazera Seed and growth America Latina*. Recuperado el 01 de Mayo de 2020, de <https://www.hazeralatinamerica.com/product/dominique/>
- Hogarmania. (18 de Febrero de 2022). *COCINAABIERTA*. Obtenido de Tomate, consejos de compra e información nutricional sobre el tomate: <https://www.hogarmania.com/cocina/escuela-cocina/consejos-compra/tomate-8043.html>
- ICAMEX. (2019). *Cultivo de Jitomate*. México: Secretaria de desarrollo agropecuario.
- Iglesias, L. (1994). *El estiércol y las prácticas agrarias respetuosas con el medio ambiente*. Madrid: Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación.
- INEI. (2013). *IV Censo Agropecuario 2012*.
- Infoagro. (15 de agosto de 2021). Obtenido de [www.infoagro.com/hortalizas/tomate.html](http://www.infoagro.com/hortalizas/tomate.html).
- Juárez, L. P., Castro, B. R., Colinas, L. T., Sandoval, M., Ramirez, Vallejo, P., . . . King, S. (2012). Evaluación de características de interés agronómico de siete genotipos nativos

- de jitomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) cultivados en hidroponía. *Revista Chapingo Serie Horticultura*, 207-216.
- Lesur, L. (2006). *Manual del Cultivo de Tomate México*. Mexico.
- Mestra, L. (2014). *Hortalizas*. Córdoba: Universidad de Córdoba.
- Molina, L. (08 de Agosto de 1999). *Tarwi*. Obtenido de Capitulo I Diseños experimentales: <http://tarwi.lamolina.edu.pe/~ivans/aspgen.pdf>
- Moreno, P. E., Sánchez del Castillo, F., Gutiérrez, T. J., González, M. L., & Pineda, P. J. (2015). Greenhouse lettuce production with and without nutrient solution recycling. *Revista Chapingo Serie Horticultura*(21), 43-55.
- Morin, E. (2001). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Buenos Aires: Nueva Vision.
- MundoHuerto.com. (26 de Mayo de 2022). *Mundo Huerto*. Obtenido de <https://www.mundohuerto.com/cultivos/tomate/poda>
- Orozco, L., Victoria, R., & Vallejo, F. (1994). *Respuesta del tomate (*Lycopersicon esculentum*) a diferentes sistemas de poda*. Colombia: Facultad Ciencias Agropecuaria- Palmira.
- Oxford, L. (2020). *Diccionario Oxford*. Recuperado el 01 de Mayo de 2020, de <https://www.lexico.com/es/definicion/invernadero>
- Pardossi, A., Carmassi, G., Diara, C., Incrossi, L., Maggini, R., & Massa, D. (2011). *Fertigation and Substrate Management in Closed Soilless Culture*. Pisa - Italia: Università di Pisa.
- Perez, J., Hurtado, G., Aparicio, V., Arqueta, Q., & Larin, M. (2005). *Cultivo de Tomate*. San Salvador. El Salvador: Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal.
- Planeta Huerto. (2015). *El cultivo del Tomate*. Recuperado el 01 de mayo de 2020, de [www.planetahuerto.com](http://www.planetahuerto.com)
- Plantea. (2020). *Plantea tu vida en verde*. Recuperado el 01 de Mayo de 2020, de <https://www.planteaenverde.es/blog/tomates-determinados-o-indeterminados-que-variedad-de-tomate-escoger/>
- Redagrícola. (Marzo de 2018). *Redagrícola*. (G. G. Pazos, Ed.) Recuperado el 02 de 01 de 2021, de <https://www.redagricola.com/pe/reinventar-el-cultivo-del-tomate/>
- Salinas, O., Ramírez, O., & Ospina, J. (1994). Efecto del sistema de tutorado poda de tallos y poda de hojas sobre la calidad de fruto de tomate. *Revista Agronomía Colombiana*, XI(2), 184-189.

- SENAMHI; AMICAF; FAO. (2015). Evaluación de los impactos del cambio climático sobre el rendimiento de los cultivos en el Perú. En E. V. Azócar, *Evaluaciones de los impactos del cambio climático y mapeo de la vulnerabilidad de la inseguridad alimentaria bajo el cambio climático para reforzar la seguridad alimentaria familiar con enfoques de adaptación de los medios de subsistencia - AMICAF* (pág. 91).
- Siavichay Benitez, M. G. (2011). *Aclimatación de 10 cultivares de tomate (Lycopersicum Esculentum Mill), en el Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo*. Chimborazo Ecuador: Escuela Superior Politecnica del Chimborazo.
- Valerio. (2012). *Evaluación de podas de dos variedades de tomate*. Recuperado el 2020, de [www.scielo.org.mx/scielo.php?script](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script).
- Van Haeff. (2012). *Manual de Educación Agropecuaria Tomates*. Mexico: Produccion Vegetal.
- Van Haeff, S. (1988). *Manual para la educación agropecuaria*. México: Trillas.
- Vera, H. E., Vera, C. G., & Bello, I. P. (2015). Efecto de poda de tallo en el rendimiento del híbrido de tomate Miramar F1. *Revista ESPAMCIENCIA*(6), 71-75.
- YARA. (26 de Junio de 2021). *Knowledge grows*. Obtenido de Principios agrónomicos en tomate: <https://www.yara.com.co/nutricion-vegetal/tomate/principios-agronomicos-en-tomate/#:~:text=La%20temperatura%20%C3%B3ptima%20para%20desarrollo,18%20y%2027%C2%B0C>.

## ANEXOS

### Imagen 1

*Calicata de toma de muestra de suelo.*



### Imagen 2

*Muestra de suelo*





#### Imagen 4

*Semillas para germinación*



#### Imagen 5

*Aplicación fitosanitaria*



### Imagen 6

*Fabricación y colocación de trampa amarilla como medida preventiva.*



### Imagen 7

*Toma de datos biométricos.*



## Imagen 8

*Poda de tratamientos.*



## Imagen 9

*Cargado de fruto.*



**Imagen 10**

*Cosecha.*



**Imagen 11**

*Supervisión de la investigación por Dr. Walter VASQUEZ CRUZ*



### Imagen 12

*Supervisión de la investigación por Mag. Hugo MENDOZA VILCAHUAMAN*



### Imagen 13

*Supervisión de la investigación por Dr. Alejandro TOSCANO LEYVA*



**Tabla 23***Altura de planta (cm)*

Tratamiento	Promedio de altura (cm)
<b>T1</b>	194.89
<b>T2</b>	184.15
<b>T3</b>	210.02
<b>T4</b>	161.78
<b>T5</b>	155.02
<b>T6</b>	159.07

**Tabla 24***Distanciamiento entre hojas (cm)*

Tratamiento	Promedio de distancia entre hojas (cm)
<b>T1</b>	3.11
<b>T2</b>	4.80
<b>T3</b>	4.83
<b>T4</b>	6.54
<b>T5</b>	4.83
<b>T6</b>	5.13

**Tabla 25***Número de flores (unds.)*

Tratamiento	Promedio de número de flores (unds.)
<b>T1</b>	20
<b>T2</b>	27
<b>T3</b>	29
<b>T4</b>	37

<b>T5</b>	30
<b>T6</b>	35

---

**Tabla 26**

*Rendimiento por tratamiento*

Tratamiento	Promedio de rendimiento
<b>T1</b>	14.53
<b>T2</b>	18.43
<b>T3</b>	22.85
<b>T4</b>	12.05
<b>T5</b>	11.85
<b>T6</b>	12.30

**Tabla 27***Costos de producción del T1 por Ha*

N°	ACTIVIDAD	Unidad de medida	CANTIDAD	P.U.	SUBTOTAL
<b>1</b>	<b>COSTOS DIRECTOS</b>				<b>S/3,956.52</b>
<b>1.1</b>	<b>PREPARACIÓN DEL TERRENO</b>				<b>S/1,170.00</b>
	Riego	Jornal	3	S/50.00	S/150.00
	Volteo del Terreno	Jornal	5	S/60.00	S/300.00
	Incorporación de materia orgánica	Jornal	4	S/45.00	S/180.00
	Rastra y nivelación	Jornal	5	S/45.00	S/225.00
	Surcado	Jornal	3	S/60.00	S/180.00
	Preparado de camas	Jornal	3	S/45.00	S/135.00
	Materiales para invernadero	Global	1	S/0.00	S/0.00
<b>1.2</b>	<b>SIEMBRA</b>				<b>S/270.00</b>
	Siembra del cultivo	Jornal	6	S/45.00	S/270.00
<b>1.3</b>	<b>LABORES CULTURALES</b>				<b>S/1,220.00</b>
	Deshierbo	Jornal	5	S/45.00	S/225.00
	Podas	Jornal	16	S/20.00	S/320.00
	Riegos	Jornal	5	S/45.00	S/225.00
	Control de enfermedades	Jornal	4	S/45.00	S/180.00
	Abonamiento	Jornal	2	S/45.00	S/90.00
	Control de plagas	Jornal	4	S/45.00	S/180.00
<b>1.4</b>	<b>COSECHA</b>				<b>S/450.00</b>
	Pañado	Jornal	10	S/45.00	S/450.00
<b>1.5</b>	<b>INSUMOS</b>				<b>S/341.52</b>
	Bandejas de germinación	unidad	2	S/15.00	S/30.00
	Semilla de tomate	unidad	144	S/0.08	S/11.52
	Estiércol de vacuno	Tonelada	1	S/300.00	S/300.00
<b>1.6</b>	<b>POST COSECHA</b>				<b>S/270.00</b>
	Selección	Jornal	6	S/45.00	S/270.00
<b>1.7</b>	<b>ALMACENAMIENTO</b>				<b>S/135.00</b>
	Enjabado	Jornal	3	S/45.00	S/135.00
<b>1.8</b>	<b>COMERCIALIZACIÓN</b>				<b>S/100.00</b>
	Flete	GLOBAL	1	S/100.00	S/100.00
<b>2</b>	<b>GASTOS INDIRECTOS</b>				<b>S/316.52</b>
<b>2.1</b>	<b>Varios</b>			S/3.00	<b>S/118.70</b>
<b>2.2</b>	<b>Imprevistos</b>			S/5.00	<b>S/197.83</b>
<b>TOTAL DE COSTO DE PRODUCCIÓN</b>					<b>S/4,273.04</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 28***Costos de producción del T2 por Ha*

N°	ACTIVIDAD	Unidad de medida	CANTIDAD	P.U.	SUBTOTAL
<b>1</b>	<b>COSTOS DIRECTOS</b>				<b>S/3,996.52</b>
<b>1.1</b>	<b>PREPARACIÓN DEL TERRENO</b>				<b>S/1,170.00</b>
	Riego	Jornal	3	S/50.00	S/150.00
	Volteo del Terreno	Jornal	5	S/60.00	S/300.00
	Incorporación de materia orgánica	Jornal	4	S/45.00	S/180.00
	Rastra y nivelación	Jornal	5	S/45.00	S/225.00
	Surcado	Jornal	3	S/60.00	S/180.00
	Preparado de camas	Jornal	3	S/45.00	S/135.00
	Materiales para invernadero	Global	1	S/0.00	S/0.00
<b>1.2</b>	<b>SIEMBRA</b>				<b>S/270.00</b>
	Siembra del cultivo	Jornal	6	S/45.00	S/270.00
<b>1.3</b>	<b>LABORES CULTURALES</b>				<b>S/1,260.00</b>
	Deshierbo	Jornal	5	S/45.00	S/225.00
	Podas	Jornal	18	S/20.00	S/360.00
	Riegos	Jornal	5	S/45.00	S/225.00
	Control de enfermedades	Jornal	4	S/45.00	S/180.00
	Abonamiento	Jornal	2	S/45.00	S/90.00
	Control de plagas	Jornal	4	S/45.00	S/180.00
<b>1.4</b>	<b>COSECHA</b>				<b>S/450.00</b>
	Pañado	Jornal	10	S/45.00	S/450.00
<b>1.5</b>	<b>INSUMOS</b>				<b>S/341.52</b>
	Bandejas de germinación	unidad	2	S/15.00	S/30.00
	Semilla de tomate	unidad	144	S/0.08	S/11.52
	Estiércol de vacuno	Tonelada	1	S/300.00	S/300.00
<b>1.6</b>	<b>POST COSECHA</b>				<b>S/270.00</b>
	Selección	Jornal	6	S/45.00	S/270.00
<b>1.7</b>	<b>ALMACENAMIENTO</b>				<b>S/135.00</b>
	Enjabado	Jornal	3	S/45.00	S/135.00
<b>1.8</b>	<b>COMERCIALIZACIÓN</b>				<b>S/100.00</b>
	Flete	GLOBAL	1	S/100.00	S/100.00
<b>2</b>	<b>GASTOS INDIRECTOS</b>				<b>S/3.20</b>
<b>2.1</b>	<b>Varios</b>			S/0.03	<b>S/1.20</b>
<b>2.2</b>	<b>Imprevistos</b>			S/0.05	<b>S/2.00</b>

<b>TOTAL DE COSTO DE PRODUCCIÓN</b>	<b>S/3,999.72</b>
-------------------------------------	-------------------

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 29**

*Costos de producción del T3 por Ha*

N°	ACTIVIDAD	Unidad de medida	CANTIDAD	P.U.	SUBTOTAL
<b>1</b>	<b>COSTOS DIRECTOS</b>				<b>S/4,056.52</b>
<b>1.1</b>	<b>PREPARACIÓN DEL TERRENO</b>				<b>S/1,170.00</b>
	Riego	Jornal	3	S/50.00	S/150.00
	Volteo del Terreno	Jornal	5	S/60.00	S/300.00
	Incorporación de materia orgánica	Jornal	4	S/45.00	S/180.00
	Rastra y nivelación	Jornal	5	S/45.00	S/225.00
	Surcado	Jornal	3	S/60.00	S/180.00
	Preparado de camas	Jornal	3	S/45.00	S/135.00
	Materiales para invernadero	Global	1	S/0.00	S/0.00
<b>1.2</b>	<b>SIEMBRA</b>				<b>S/270.00</b>
	Siembra del cultivo	Jornal	6	S/45.00	S/270.00
<b>1.3</b>	<b>LABORES CULTURALES</b>				<b>S/1,320.00</b>
	Deshierbo	Jornal	5	S/45.00	S/225.00
	Podas	Jornal	21	S/20.00	S/420.00
	Riegos	Jornal	5	S/45.00	S/225.00
	Control de enfermedades	Jornal	4	S/45.00	S/180.00
	Abonamiento	Jornal	2	S/45.00	S/90.00
	Control de plagas	Jornal	4	S/45.00	S/180.00
<b>1.4</b>	<b>COSECHA</b>				<b>S/450.00</b>
	Pañado	Jornal	10	S/45.00	S/450.00
<b>1.5</b>	<b>INSUMOS</b>				<b>S/341.52</b>
	Bandejas de germinación	unidad	2	S/15.00	S/30.00
	Semilla de tomate	unidad	144	S/0.08	S/11.52
	Estiércol de vacuno	Tonelada	1	S/300.00	S/300.00
<b>1.6</b>	<b>POST COSECHA</b>				<b>S/270.00</b>
	Selección	Jornal	6	S/45.00	S/270.00
<b>1.7</b>	<b>ALMACENAMIENTO</b>				<b>S/135.00</b>
	Enjabado	Jornal	3	S/45.00	S/135.00
<b>1.8</b>	<b>COMERCIALIZACIÓN</b>				<b>S/100.00</b>
	Flete	GLOBAL	1	S/100.00	S/100.00
<b>2</b>	<b>GASTOS INDIRECTOS</b>				<b>S/3.25</b>

2.1	Varios			S/0.03	S/1.22
2.2	Imprevistos			S/0.05	S/2.03
<b>TOTAL DE COSTO DE PRODUCCIÓN</b>					<b>S/4,059.77</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 30**

*Costos de producción del T4 por Ha*

N°	ACTIVIDAD	Unidad de medida	CANTIDAD	P.U.	SUBTOTAL
<b>1</b>	<b>COSTOS DIRECTOS</b>				<b>S/3,876.52</b>
<b>1.1</b>	<b>PREPARACIÓN DEL TERRENO</b>				<b>S/1,170.00</b>
	Riego	Jornal	3	S/50.00	S/150.00
	Volteo del Terreno	Jornal	5	S/60.00	S/300.00
	Incorporación de materia orgánica	Jornal	4	S/45.00	S/180.00
	Rastra y nivelación	Jornal	5	S/45.00	S/225.00
	Surcado	Jornal	3	S/60.00	S/180.00
	Preparado de camas	Jornal	3	S/45.00	S/135.00
	Materiales para invernadero	Global	1	S/0.00	S/0.00
<b>1.2</b>	<b>SIEMBRA</b>				<b>S/270.00</b>
	Siembra del cultivo	Jornal	6	S/45.00	S/270.00
<b>1.3</b>	<b>LABORES CULTURALES</b>				<b>S/1,140.00</b>
	Deshierbo	Jornal	5	S/45.00	S/225.00
	Podas	Jornal	12	S/20.00	S/240.00
	Riegos	Jornal	5	S/45.00	S/225.00
	Control de enfermedades	Jornal	4	S/45.00	S/180.00
	Abonamiento	Jornal	2	S/45.00	S/90.00
	Control de plagas	Jornal	4	S/45.00	S/180.00
<b>1.4</b>	<b>COSECHA</b>				<b>S/450.00</b>
	Pañado	Jornal	10	S/45.00	S/450.00
<b>1.5</b>	<b>INSUMOS</b>				<b>S/341.52</b>
	Bandejas de germinación	unidad	2	S/15.00	S/30.00
	Semilla de tomate	unidad	144	S/0.08	S/11.52
	Estiércol de vacuno	Tonelada	1	S/300.00	S/300.00
<b>1.6</b>	<b>POST COSECHA</b>				<b>S/270.00</b>
	Selección	Jornal	6	S/45.00	S/270.00
<b>1.7</b>	<b>ALMACENAMIENTO</b>				<b>S/135.00</b>
	Enjabado	Jornal	3	S/45.00	S/135.00

<b>1.8</b>	<b>COMERCIALIZACIÓN</b>				<b>S/100.00</b>
	Flete	GLOBAL	1	S/100.00	S/100.00
<b>2</b>	<b>GASTOS INDIRECTOS</b>				<b>S/3.10</b>
<b>2.1</b>	<b>Varios</b>			S/0.03	<b>S/1.16</b>
<b>2.2</b>	<b>Imprevistos</b>			S/0.05	<b>S/1.94</b>
<b>TOTAL DE COSTO DE PRODUCCIÓN</b>					<b>S/3,879.62</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

**Tabla 31**

*Costos de producción del T5 por Ha*

N°	ACTIVIDAD	Unidad de medida	CANTIDAD	P.U.	SUBTOTAL
<b>1</b>	<b>COSTOS DIRECTOS</b>				<b>S/3,896.52</b>
<b>1.1</b>	<b>PREPARACIÓN DEL TERRENO</b>				<b>S/1,170.00</b>
	Riego	Jornal	3	S/50.00	S/150.00
	Volteo del Terreno	Jornal	5	S/60.00	S/300.00
	Incorporación de materia orgánica	Jornal	4	S/45.00	S/180.00
	Rastra y nivelación	Jornal	5	S/45.00	S/225.00
	Surcado	Jornal	3	S/60.00	S/180.00
	Preparado de camas	Jornal	3	S/45.00	S/135.00
	Materiales para invernadero	Global	1	S/0.00	S/0.00
<b>1.2</b>	<b>SIEMBRA</b>				<b>S/270.00</b>
	Siembra del cultivo	Jornal	6	S/45.00	S/270.00
<b>1.3</b>	<b>LABORES CULTURALES</b>				<b>S/1,160.00</b>
	Deshierbo	Jornal	5	S/45.00	S/225.00
	Podas	Jornal	13	S/20.00	S/260.00
	Riegos	Jornal	5	S/45.00	S/225.00
	Control de enfermedades	Jornal	4	S/45.00	S/180.00
	Abonamiento	Jornal	2	S/45.00	S/90.00
	Control de plagas	Jornal	4	S/45.00	S/180.00
<b>1.4</b>	<b>COSECHA</b>				<b>S/450.00</b>
	Pañado	Jornal	10	S/45.00	S/450.00
<b>1.5</b>	<b>INSUMOS</b>				<b>S/341.52</b>
	Bandejas de germinación	unidad	2	S/15.00	S/30.00
	Semilla de tomate	unidad	144	S/0.08	S/11.52
	Estiércol de vacuno	Tonelada	1	S/300.00	S/300.00
<b>1.6</b>	<b>POST COSECHA</b>				<b>S/270.00</b>

	Selección	Jornal	6	S/45.00	S/270.00
<b>1.7</b>	<b>ALMACENAMIENTO</b>				<b>S/135.00</b>
	Enjabado	Jornal	3	S/45.00	S/135.00
<b>1.8</b>	<b>COMERCIALIZACIÓN</b>				<b>S/100.00</b>
	Flete	GLOBAL	1	S/100.00	S/100.00
<b>2</b>	<b>GASTOS INDIRECTOS</b>				<b>S/3.12</b>
<b>2.1</b>	<b>Varios</b>			S/0.03	<b>S/1.17</b>
<b>2.2</b>	<b>Imprevistos</b>			S/0.05	<b>S/1.95</b>
<b>TOTAL DE COSTO DE PRODUCCIÓN</b>					<b>S/3,899.64</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 32**

*Costos de producción del T6 por Ha*

N°	ACTIVIDAD	Unidad de medida	CANTIDAD	P.U.	SUBTOTAL
<b>1</b>	<b>COSTOS DIRECTOS</b>				<b>S/3,936.52</b>
<b>1.1</b>	<b>PREPARACIÓN DEL TERRENO</b>				<b>S/1,170.00</b>
	Riego	Jornal	3	S/50.00	S/150.00
	Volteo del Terreno	Jornal	5	S/60.00	S/300.00
	Incorporación de materia orgánica	Jornal	4	S/45.00	S/180.00
	Rastra y nivelación	Jornal	5	S/45.00	S/225.00
	Surcado	Jornal	3	S/60.00	S/180.00
	Preparado de camas	Jornal	3	S/45.00	S/135.00
	Materiales para invernadero	Global	1	S/0.00	S/0.00
<b>1.2</b>	<b>SIEMBRA</b>				<b>S/270.00</b>
	Siembra del cultivo	Jornal	6	S/45.00	S/270.00
<b>1.3</b>	<b>LABORES CULTURALES</b>				<b>S/1,200.00</b>
	Deshierbo	Jornal	5	S/45.00	S/225.00
	Podas	Jornal	15	S/20.00	S/300.00
	Riegos	Jornal	5	S/45.00	S/225.00
	Control de enfermedades	Jornal	4	S/45.00	S/180.00
	Abonamiento	Jornal	2	S/45.00	S/90.00
	Control de plagas	Jornal	4	S/45.00	S/180.00
<b>1.4</b>	<b>COSECHA</b>				<b>S/450.00</b>
	Pañado	Jornal	10	S/45.00	S/450.00
<b>1.5</b>	<b>INSUMOS</b>				<b>S/341.52</b>
	Bandejas de germinación	unidad	2	S/15.00	S/30.00
	Semilla de tomate	unidad	144	S/0.08	S/11.52

	Estiércol de vacuno	Tonelada	1	S/300.00	S/300.00
<b>1.6</b>	<b>POST COSECHA</b>				<b>S/270.00</b>
	Selección	Jornal	6	S/45.00	S/270.00
<b>1.7</b>	<b>ALMACENAMIENTO</b>				<b>S/135.00</b>
	Enjabado	Jornal	3	S/45.00	S/135.00
<b>1.8</b>	<b>COMERCIALIZACIÓN</b>				<b>S/100.00</b>
	Flete	GLOBAL	1	S/100.00	S/100.00
<b>2</b>	<b>GASTOS INDIRECTOS</b>				<b>S/3.15</b>
<b>2.1</b>	<b>Varios</b>			S/0.03	<b>S/1.18</b>
<b>2.2</b>	<b>Imprevistos</b>			S/0.05	<b>S/1.97</b>
<b>TOTAL DE COSTO DE PRODUCCIÓN</b>					<b>S/3,939.67</b>

**Fuente:** Elaboración propia.