



# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

## **FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

### **CARRERA DE AGRONOMÍA**

### **PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**“ESTUDIO DE DOS COBERTURAS ORGANICAS Y TRES DOSIS DE BIOL ENRIQUECIDO EN EL CULTIVO DE TOMATE RIÑON (*Solanum Lycopersicum*) EN LA PARROQUIA TANICUCHI BARRIO SAMILPAMBA, COTOPAXI, 2024”.**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de

Ingeniera Agrónoma

**Autor:**

Casa Toaquiza Yajaira Mariela

**Tutor:**

Jácome Mogro Emerson Javier

**LATACUNGA – ECUADOR**

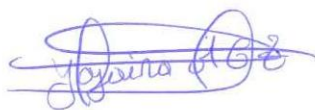
**AGOSTO 2024**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Casa Toaquiza Yajaira Mariela, con cédula de ciudadanía No. 055042452-7, declaro ser autora del presente Proyecto de Investigación: **“ESTUDIO DE DOS COBERTURAS ORGANICAS Y TRES DOSIS DE BIOL ENRIQUECIDO EN EL CULTIVO DE TOMATE RIÑON (*Solanum lycopersicum*) EN LA PARROQUIA TANICUCHI BARRIO SAMILPAMBA, COTOPAXI, 2024”**, siendo Ing. Ph.D. Emerson Javier Jácome Mogro, Tutor del presente trabajo; y, eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Latacunga, 7 de agosto del 2024



Yajaira Mariela Casa Toaquiza

C.C: 055042452-7

**ESTUDIANTE**

## **CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR**

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **CASA TOAQUIZA YAJAIRA MARIELA**, identificada con cédula de ciudadanía **0550424527** de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, la Doctora Idalia Eleonora Pacheco Tigselema, en calidad de Rectora, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

**ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA.** - **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Agronomía, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “**ESTUDIO DE DOS COBERTURAS ORGANICAS Y TRES DOSIS DE BIOL ENRIQUECIDO EN EL CULTIVO DE TOMATE RIÑON (*Solanum lycopersicum*) EN LA PARROQUIA TANICUCHI BARRIO SAMILPAMBA, COTOPAXI, 2024**”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

### **Historial Académico**

Inicio de la carrera: Octubre 2020 – Marzo 2021

Finalización de la carrera: Abril 2024 – Agosto 2024

Aprobación en Consejo Directivo: 29 de febrero del 2024

Tutor: Ing. Emerson Javier Jácome Mogro Ph.D.

Tema: “**ESTUDIO DE DOS COBERTURAS ORGANICAS Y TRES DOSIS DE BIOL ENRIQUECIDO EN EL CULTIVO DE TOMATE RIÑON (*Solanum lycopersicum*) EN LA PARROQUIA TANICUCHI BARRIO SAMILPAMBA, COTOPAXI, 2024**”

**CLÁUSULA SEGUNDA.** - **LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

**CLÁUSULA TERCERA.** - Por el presente contrato, **LA CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

**CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO:** Por el presente contrato **LA CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

**CLÁUSULA QUINTA.** - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

**CLÁUSULA SEXTA.** - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

**CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD.** - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LA CEDENTE** podrá utilizarla.

**CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA CEDENTE** en forma escrita.

**CLÁUSULA NOVENA.** - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la

resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

**CLÁUSULA DÉCIMA.** - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

**CLÁUSULA UNDÉCIMA.** - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 7 días del mes de agosto del 2024.



Yajaira Mariela Casa Toaquiza

**LA CEDENTE**

Dra. Idalia Pacheco Tigselema, Ph.D.

**LA CESIONARIA**

## **AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

En calidad de Tutor del Proyecto de Investigación con el título:

**“ESTUDIO DE DOS COBERTURAS ORGANICAS Y TRES DOSIS DE BIOL ENRIQUECIDO EN EL CULTIVO DE TOMATE RIÑON (*Solanum lycopersicum*) EN LA PARROQUIA TANICUCHI BARRIO SAMILPAMBA, COTOPAXI, 2024”**, de Casa Toaquiza Yajaira Mariela, de la carrera de Agronomía, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la pre-defensa.

Latacunga, 7 de agosto del 2024



Ing. Emerson Javier Jácome Mogro Ph.D.

C.C: 0501974703


**DOCENTE TUTOR**

## **AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN**

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, la postulante: Casa Toaquiza Yajaira Mariela, con el título del Proyecto de Investigación: **“ESTUDIO DE DOS COBERTURAS ORGANICAS Y TRES DOSIS DE BIOL ENRIQUECIDO EN EL CULTIVO DE TOMATE RIÑON (*Solanum lycopersicum*) EN LA PARROQUIA TANICUCHI BARRIO SAMILPAMBA, COTOPAXI, 2024”**, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza grabar los archivos correspondientes en un CD, según la normativa institucional.

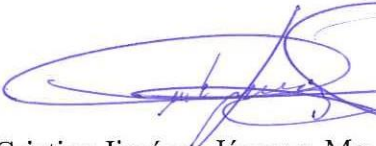
Latacunga, 7 de agosto del 2024

  
Ing. Mercy Lucila Ibay. Ph.D.  
C.C: 0604147900

**LECTOR 1 (PRESIDENTE)**

  
Ing. Francisco Chancusig. Mg.  
C.C: 0501883920

**LECTOR 2 (MIEMBRO)**

  
Ing. Cristian Jiménez Jácome. Mg.  
CC. 0501946263

**LECTOR 3 (MIEMBRO)**

## **AGRADECIMIENTO**

*Primeramente, agradezco a Dios y a la Virgencita por nunca haberme abandonado y haberme guiado por el buen camino correcto para poder culminar esta etapa que es muy importante en mi vida.*

*A la Universidad Técnica de Cotopaxi especialmente a la carrera de Agronomía por impartirme todos los conocimientos adquiridos durante esta etapa de mi vida.*

*Agradezco a mi familia, especialmente a mis padres y a mi abuelito que, aunque ya no está a mi lado siempre me estar cuidando, por todos los consejos y sabias palabras que me han bridado durante todos estos años, por los malos y buenos momentos que siempre me han apoyado.*

*Agradezco a mis amistades en especial a mi amiga que siempre me apoyando con sabios consejos y ante todo agradezco a una persona que más que amigo fue quien con sus sabias palabras siempre me apoyo en los malos y buenos momentos que pasamos juntos: por las experiencias y locuras que adquirí durante estos años.*

*Y, por último, agradezco a mi tutor y guía Ing. Emerson Jàcome Ph. D por su ayuda y paciencia que tuvo para el desarrollo de este proyecto.*

***Yajaira Mariela Casa Toaquiza***

## **DEDICATORIA**

*Principalmente quiero dedicar esto a mí difunto abuelito Agustín Toaquiza Pila, que a pesar que ya no está en la tierra aun no lo he podido olvidar, a mis queridos padres Segundo Casa y María Toaquiza quienes con sus consejos y sabias palabras me han inculcado valores y humildad que han forjado a una mujer con gran carácter y con un corazón humilde y bondadoso.*

*A mis queridos hermanos Danny y Fernanda Casa que con sus locuras y alegrías han sido mi motivación y apoyo ante esta etapa de mi vida y por los buenos y malos momentos que pasamos juntos en la niñez.*

*Y a mi querida amiga Josselyn Yanchaliquin que siempre ha estado a mi lado en las buenas y malas que siempre ha sido mi apoyo, ante todo. Y a Marco Yanchatipan que más que amigo fue mi apoyo en los buenos y malos momentos de mi vida que nunca me dejo sola y por la paciencia que me tuvieron y ante todo fueron mi compañía durante estos años.*

*Que Dios y la Virgencita los guarde y los cuide mucho y que les dé una vida plena a mi lado.*

***Yajaira Mariela Casa Toaquiza***

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

## FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

**TÍTULO:** “ESTUDIO DE DOS COBERTURAS ORGANICAS Y TRES DOSIS DE BIOL ENRIQUECIDO EN EL CULTIVO DE TOMATE RIÑON (*Solanum lycopersicum*) EN LA PARROQUIA TANICUCHI BARRIO SAMILPAMBA, COTOPAXI, 2024”

**AUTOR:**

Casa Toaquiza Yajaira Mariela

### RESUMEN

El presente proyecto se llevó a cabo en la Provincia de Cotopaxi, Cantón Latacunga, Parroquia Tanicuchi, Barrio Samilpamba. Donde se estudiaron tres coberturas (Cascarilla de arroz, Paja de páramo y sin cobertura), además de la aplicación de tres dosis de biol enriquecido en tomate de riñón (*Solanum lycopersicum*) variedad Pietro. Para el análisis se aplicó un Arreglo Factorial 3\*3 dispuesto en un Diseño de Franjas con 4 repeticiones, obteniendo un total de 36 unidades experimentales. Utilizando un terreno de 140 m<sup>2</sup>, con una densidad de siembra de 0,45 cm entre plantas y 0,80 cm entre hilera cada unidad experimental quedo delimitada con 5,50 m de largo. Las variables analizadas fueron las siguientes: altura de planta, número de flores, número de frutos, y días a la cosecha en el cultivo de tomate de riñón variedad Pietro. La aplicación de tres dosis de biol fue de: 0cc; 2cc y 4cc. La utilización de coberturas orgánicas más favorable fue la cobertura de (Cascarilla de arroz) determinando que la incorporación de la cobertura debe ser de un espesor de 4 a 5 cm como mínimo las coberturas proporcionaron un acolchamiento a las plantas y como un controlador de malezas, permitiendo la conservación de humedad, mejora la estructura aumentando su fertilidad del suelo. La utilización de dosis de biol se obtuvo como resultado que la aplicación de dosis en concentraciones más altas como: D2- 4cc con frecuencias de cada 15 días se obtuvo el crecimiento y desarrollo de la planta en corto tiempo teniendo en cuenta que las condiciones del lugar donde se realizó la investigación dispone de temperaturas altas, que su desarrollo fue muy favorable con la utilización de coberturas orgánicas y dosis de biol.

**Palabras claves:** Coberturas orgánicas, dosis, concentraciones, variedad Pietro.

**TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI**  
**FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCE AND NATURAL RESOURCES**

**THEME:**

**Author:**

Casa Toaquiza Yajaira Mariela

**ABSTRACT**

This project was carried out in the Province of Cotopaxi, Canton Latacunga, Parish Tanicuchi, Samilpamba Neighborhood. Three covers were studied (rice husk, straw from the moorland and without cover), in addition to the application of three doses of biol enriched in kidney tomato (*Solanum lycopersicum*) variety Pietro. For the analysis, a 3\*3 Factorial Arrangement was applied arranged in a Strip Design with 4 repetitions, obtaining a total of 36 experimental units. Using a 140 m<sup>2</sup> plot, with a planting density of 0.45 cm between plants and 0.80 cm between rows, each experimental unit was delimited with 5.50 m in length. The variables analyzed were the following: plant height, number of flowers, number of fruits, and days to harvest in the kidney tomato crop variety Pietro. The application of three doses of biol was: 0cc; 2cc and 4cc. The most favorable use of organic covers was the cover of (Rice husk) determining that the incorporation of the cover must be of a thickness of 4 to 5 cm as a minimum the covers provided a mulch to the plants and as a weed controller, allowing the conservation of humidity, improves the structure increasing its fertility of the soil. The use of doses of biol was obtained as a result that the application of doses in higher concentrations such as: D2- 4cc with frequencies of every 15 days the growth and development of the plant was obtained in a short time taking into account that the conditions of the place where the research was carried out have high temperatures, that its development was very favorable with the use of organic covers and doses of biol

**Keywords:** Organic covers, doses, concentrations, Pietro variety.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	vi
AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN .....	vii
AGRADECIMIENTO .....	viii
DEDICATORIA.....	ix
RESUMEN.....	x
ABSTRACT .....	xi
ÍNDICE DE CONTENIDO .....	xii
1. INFORMACION GENERAL.....	1
Línea de Investigación: .....	2
2. JUSTIFICACIÓN DE PROYECTO .....	3
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO .....	3
3.1 Beneficiarios directos .....	3
3.2. Beneficiarios Indirectos .....	3
4. EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN .....	4
5. OBJETIVOS.....	5
5.1 Objetivo general.....	5
5.2 Objetivo específicos.....	5
6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS .....	6
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	7
7.1 Tomate de riñón ( <i>Solanum lycopersicum</i> ) .....	7
7.2 Taxonomía del cultivo .....	7
7.3 IMPORTANCIA ECONÓMICA Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA.....	8

7.4 TOMATE RIÑÒN VARIEDAD PIETRO .....	8
7.5. ETAPAS FENOLÓGICAS DEL TOMATE .....	9
7.6 CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS .....	10
7.7 CONDICIONES EDAFOCLIMÁTICOS.....	11
7.7.1 Temperatura .....	11
7.7.2 Humedad.....	11
7.7.3 Luminosidad y precipitación.....	11
7.7.4 Altitud .....	11
7.7.5 Suelo .....	12
7.8 PROPIEDADES Y BENEFICIOS .....	12
7.9. RIEGO .....	12
7.9.1 Concepto de riego .....	12
7.9.2 Riego por goteo.....	12
7.9.3 Ventajas de riego por goteo .....	13
7.10.4 Desventajas de riego por goteo .....	13
7.10. COBERTURAS ORGÁNICAS.....	14
7.10.1 Definición .....	14
7.10.2. El espesor de capa de mulch o coberturas .....	14
7.10.3 Selección de material de mulch o cobertura .....	14
7.10.4 Coberturas orgánicas o mulch utilizados en la investigación .....	15
7.10.5 Ventajas de las coberturas orgánicas .....	16
7.11 BIOL .....	16
7.11.1 Definición de biol .....	16
7.11.2 Beneficios del biol .....	17
7.11.3 Biofertilizantes enriquecidos .....	17
7.11.4 Ventajas del biol .....	17

7.11.5 Desventajas del biol .....	18
7.12 TRICHODERMA SSP .....	18
7.12.2 Taxonomía .....	18
7.12.3 Importancia de los microorganismos en la agricultura .....	19
7.12.4 Trichoderma como promotor de crecimiento .....	19
8. PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS .....	20
9.1. UBICACIÓN Y DURACIÓN DEL ENSAYO .....	20
9.2 MAPA SOBRE EL SITIO DE INVESTIGACIÓN .....	20
9.3 TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	20
9.4. CONDICIONES AGROMETEOROLÓGICAS .....	21
9.5. MATERIALES Y EQUIPOS .....	21
9.6. TRATAMIENTO.....	22
9.7. ESQUEMA DE EXPERIMENTO.....	22
9.8 DISEÑO EXPERIMENTAL .....	23
9.9 MANEJO DE LA INVESTIGACIÓN .....	23
9.9.1 Preparación del biol .....	23
9.9.2 Selección y preparación del suelo.....	23
9.9.3 Biol aplicación edáfica (drench) .....	24
9.9.4 Coberturas .....	25
9.9.5 Trasplante.....	25
9.9.6 Colocación de postes o tutorado .....	25
9.9.7 Amarre de plantas .....	25
9.9.8 Aporque y alzado de camas .....	25
9.9.9 Poda .....	26
9.10 VARIABLES A EVALUAR .....	26
9.10.1 Altura de planta (cm) .....	26

9.10.2 Número de flores (U).....	26
9.10.3 Número de frutos .....	26
10. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	27
10.1 Altura cm de la planta.....	27
10.2 Numero de flores (U).....	30
10.3 Número de frutos .....	33
10.4. Días a la cosecha.....	36
11. CONCLUSIONES.....	38
12. RECOMENDACIONES.....	38
13.BIBLIOGRAFÍA.....	39

### ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<b>Ilustración 1.</b> Tomate variedad Pietro.....	9
<b>Ilustración 2.</b> Etapas fenológicas del tomate.....	10
<b>Ilustración 3.</b> Mapa de sitio de investigación .....	20

### ÍNDICE TABLAS

Tabla 1. Actividades y sistema de tareas en relación a los objetivos planteados.....	6
Tabla 2. Clasificación taxonómica del tomate de riñón .....	7
Tabla 3. Composición elemental de la cascarilla de arroz .....	15
Tabla 4. Clasificación taxonómica del trichoderma spp.....	19
Tabla 5. Condiciones agrometeorológicas del proyecto.....	21
Tabla 6. Materiales que se utilizaron en la investigación.....	21
Tabla 7. Tratamientos del ensayo experimental .....	22
Tabla 8. Esquema del adeva .....	23
Tabla 9. Datos de la parcela .....	24
Tabla 10. Adeva para variable de la altura cm planta a los 15,30,45,60,73,90y y 105 días.....	27

Tabla 11. Prueba Tukey al 5% en la interacción entre cobertura* dosis de variable altura cm de los 15,30, 45,60,75,90 105 días. ....	28
Tabla 12. Adeva para variable número de flores a los 45,60,75,90 y 105 días.....	30
Tabla 13. Prueba Tukey al 5% para las interacciones entre cobertura *dosis de la variable número de flores a los 45,60,75,90 y 105 días .....	31
Tabla 14. Adeva para variable número de frutos a los 45,60,75,90 y 105 días.....	33
Tabla 15. Prueba Tukey al 5% en la interacción entre cobertura* dosis de variable número de frutos de 45,60,75,90y 105 días.....	34
Tabla 16. Adeva para variable número de frutos a los 120 días.....	36
Tabla 17. Prueba Tukey al 5% en la interacción entre cobertura* dosis de variable días a cosecha a los 120 días.....	36

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Medias de los tratamientos en la variable altura de planta de los 15 hasta 105 días. .....	28
<b>Figura 2.</b> Medias de los tratamientos en la variable número de flores de los 45 hasta 105 días .....	31
<b>Figura 3.</b> Medias de los tratamientos en la variable número de frutos de los 45 hasta 105 días .....	34
<b>Figura 4.</b> Medias de los tratamientos en la variable días a la cosecha en los 105 días .....	36

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1.</b> Medias en altura cm de planta.....	43
<b>Anexo 2.</b> Medias en número de flores.....	44
<b>Anexo 3.</b> Medias en número de frutos .....	45
<b>Anexo 4.</b> Media de días a la cosecha.....	46
<b>Anexo 5.</b> Datos informativos del docente tutor de titulación.....	47
<b>Anexo 6.</b> Datos Informativos del Estudiante.....	48

<b>Anexo 7.</b> Fotografías de preparación e hidratación del suelo .....	49
<b>Anexo 8.</b> Fotografías trasplante de plantas.....	49
<b>Anexo 9.</b> Fotografías de instalación del sistema de riego.....	50
<b>Anexo 10.</b> Colocación de coberturas .....	50
<b>Anexo 11.</b> Fotografías Tutorio.....	51
<b>Anexo 12.</b> Preparación del biol.....	52
<b>Anexo 13.</b> Aplicación del biol.....	52
<b>Anexo 14.</b> Floración.....	53
<b>Anexo 15.</b> Número de frutos .....	53
<b>Anexo 16.</b> Poda (Desoje).....	54
<b>Anexo 17.</b> Producción .....	54
<b>Anexo 18:</b> Aval de Traductor.....	55

## 1. INFORMACION GENERAL

**Título del proyecto:**

“Estudio de dos coberturas orgánicas y tres dosis de biol enriquecido en el cultivo de tomate riñón (*Solanum Lycopersicum*) en la parroquia Tanicuchi barrio Samilpamba, Cotopaxi, 2024”

**Fecha de inicio:**

Marzo 2024

**Fecha de finalización:**

Julio 2024

**Lugar de ejecución:**

Barrio Samilpamba, Parroquia Tanicuchi, Cantón Latacunga, Cotopaxi, 2024”

**Facultad que auspicia:**

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

**Carrera que auspicia:**

Ingeniería Agronómica.

**Equipo de Trabajo:**

Ing. Jácome Mogro Emerson Javier Ph.D.

**Coordinador del Proyecto:**

Yajaira Mariela Casa Toaquiza – Estudiante

**Teléfonos:**

0998862223

**Correo electrónico:**

[yajaira.casa4527@utc.edu.ec](mailto:yajaira.casa4527@utc.edu.ec)

**Área de Conocimiento:**

Agricultura, Silvicultura y Pesca - Producción Agropecuaria

**Línea de Investigación:**

Desarrollo y seguridad alimentaria.

**Línea de vinculación de la Carrera:**

Producción agrícola sostenible.

## 2. JUSTIFICACIÓN DE PROYECTO

Uno de los vegetales más significativos del mundo es el tomate, conocido científicamente como *Solanum lycopersicum*. Aproximadamente el 75% de los 150 millones de toneladas producidas cada año se destinan al consumo humano inmediato. En zonas tropicales, tierras bajas y alturas andinas, se cultiva actualmente desde el nivel del mar hasta una elevación de 3.200 msnm. Existen estudios sobre la implementación del cultivo de tomate de mesa bajo invernadero en suelos recuperados a una altura de 3600 m s. n. m. lo cual ha traído beneficios económicos (Gamboa & Quezada, 2021).

Aprovechando los recursos naturales que se dispone tales como: coberturas orgánicas o mulch de cascarilla de arroz (*Oryza sativa*) y paja de páramo (*Calamagrostis effusa*) las coberturas orgánicas que se incorporaron con el propósito de proporcionar un acolchamiento a las plantas y como un controlador de malezas, permite la conservación de humedad y como regulador de temperatura, mejora la estructura aumentando su fertilidad y previene la erosión del suelo.

En la actualidad el uso de químicos a sobre pasado los niveles excesivos de utilizar productos sumamente fuertes ante el desarrollo de las plantas y a su vez ante plagas y enfermedades que solo han ocasionado que los suelos se erosionen y pierdan su materia orgánica. Por lo cual se ha optado la utilización de *Trichoderma* spp., ya que son beneficiosos para la absorción de nutrientes, desarrollo radicular, combatiendo patógenos y estimulando el desarrollo vegetativo de las plantas, por lo cual la investigación presente está enfocada en el uso de tres dosis de *Trichoderma* spp. Y dos coberturas orgánicas que ayudaran en el crecimiento de las plantas, producción de la floración y de los frutos en corto tiempo.

## 3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

### 3.1 Beneficiarios directos

Los principales beneficiarios directos con la ejecución de este proyecto son los pequeños y medianos agricultores especialmente aquellos que se dedican a la producción de toma de riñón el mismo que mejorará la productividad de sus fines o parcelas y ampliar sus conocimientos mediante la utilización de coberturas orgánicas y dosis de biol en el cultivo de tomate de riñón con el fin de aprovechar materia orgánica y bioles previamente elaborados.

### 3.2. Beneficiarios Indirectos

Los beneficiarios indirectos de la presente investigación es la Universidad Técnica de Cotopaxi, los estudiantes y planta docente del área de la Carrera de Ingeniería Agronómica, obteniendo buenos resultados para desarrollar más investigaciones y adquirir e impartir conocimiento.

#### **4. EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN**

La plantación planificada de tomates es posible incluso en una granja modesta y diversa. Cuando se trata de rasgos físicos, el género *Solanum* es uno de los más variados. El tomate trasplantado al riñón es una de muchas especies que exhibe una resiliencia notable a plagas y enfermedades y puede sobrevivir a cambios bruscos en el clima. Hay 3.000 hectáreas de campos de tomate en la nación. Se producen anualmente alrededor de 62.000 toneladas métricas. Los valles de Azuay, Imbabura y Carchi, así como la provincia de Santa Elena, son el hogar de la mayoría de los cultivos de tomate. Los tomates de mesa se cultivan bajo el vidrio en las tierras altas del Ecuador ya que esta especie necesita al menos 18°C para crecer y desarrollarse correctamente. Esta fruta nativa de América es bastante popular en Ecuador, donde el consumo promedio anual es de 5 kg por persona.

En la provincia de Cotopaxi, Cantón Latacunga, Parroquia Tanicuchi, Barrio Samilpamba los agricultores no disponen de conocimiento de cultivo de tomate de riñón por las altas temperaturas y cambios climáticos que tiene el lugar es por lo cual la presente investigación parte de una alternativa en la implementación de un invernadero creando un microclima, utilizando dos coberturas orgánicas tres dosis de biol enriquecido en el cultivo de tomate variedad Pietro con el propósito de evaluar la adaptación al clima que presenta la zona en las diferentes variables de crecimiento de altura, número de flores, número de frutos de a planta de tomate variedad Pietro.

## 5. OBJETIVOS

### 5.1 Objetivo general

- Evaluar dos coberturas orgánicas y tres dosis de biol enriquecido en el cultivo de tomate riñón (*Solanum Lycopersicum*) en la parroquia Tanicuchi barrio Samilpamba, Cotopaxi, 2024”.

### 5.2 Objetivo específicos

- ✓ Identificar la mejor cobertura en el cultivo de tomate de riñón (*Solalum Lycopersicum*).
- ✓ Determinar la mejor dosis de biol en el enriquecimiento del cultivo de tomate de riñón (*Solalum Lycopersicum*).
- ✓ Determinar la mejor interacción entre cobertura y dosis de biol.

## 6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

TABLA 1. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

OBJETIVO 1	ACTIVIDADES	METODOLOGÍA	MEDIO DE VERIFICACIÓN
Identificar la mejor cobertura en el cultivo de tomate de riñón ( <i>Solalum Lycopersicum</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Determinar el lugar para la implementación de la investigación.</li> <li>* Desarrollo de labores culturales en la investigación planteada.</li> <li>* Trasplante del cultivo de plantas.</li> <li>* Incorporación de diferentes tipos de coberturas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Adecuación correcta para el establecimiento del proyecto.</li> <li>*Visualización de la adaptación de plantas.</li> <li>*Visualización de la mejor cobertura en cada tratamiento ante el desarrollo de las plantas.</li> </ul>	Fotografías Libro de campo
OBJETIVO 2	ACTIVIDADES	METODOLOGÍA	MEDIO DE VERIFICACIÓN
Determinar la mejor dosis de biol en el enriquecimiento del cultivo de tomate de riñón ( <i>Solalum Lycopersicum</i> ).	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Preparación del biol enriquecido.</li> <li>* Aplicación de tres dosis de biol con diferentes concentraciones de dosis: 0cc/l, 2cc/l y 4cc/l en cada tratamiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Tabulación de datos de los siguientes parámetros en el crecimiento de las plantas, altura de planta, número de floración y frutos.</li> </ul>	Libreta de campo Fotografías Excel de datos

OBJETIVO 3	ACTIVIDADES	METODOLOGÍA	MEDIO DE VERIFICACIÓN
Determinar la mejor interacción entre cobertura y dosis de biol.	* Tabulación de datos entre coberturas orgánicas y dosis de biol.	* Visualización de cuál fue la mejor cobertura orgánica y dosis de biol de diferentes concentraciones en cada tratamiento.	Fotografías Libro de campo Excel Tabla de interacciones

**Elaborado por:** (Yajaira Casa 2024).

## 7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

### 7.1 Tomate de riñón (*Solanum lycopersicum*)

Originario de la región montañosa de los Andes de América del Sur, el cultivo de tomates renales se extendió por todo el continente con el tiempo. Inicialmente, la fruta fue cultivada por su valor ornamental, ya que su toxicidad se creía ampliamente que era perjudicial. Originaria de España en el siglo XVI, esta planta se extendió rápidamente por el resto de Europa. Los italianos comenzaron a cultivarlo como alimento en el siglo XVIII, pero se cree que la cosecha fue mejorada en las Américas antes de ser llevada a Europa. Hoy en día, es un vegetal con un gran uso en la gastronomía a nivel mundial, debido a su buen sabor y contenido nutricional (Vega, 2022). El tomate se agrupa dentro del subgénero *Eulycopersicon*, es decir que son frutos que cambian de color verde a rojo cuando llegan a la maduración, a diferencia de otras especies que están en el subgénero *Eriopersicon*, donde los frutos permanecen verdes incluso cuando llegan a la maduración, este subgénero tiene valor desde un punto de vista de la formación de nuevas variedades con el fin de que sea fuente de resistencia a muchas enfermedades provocadas por patógenos y agentes fisiológicos (Andrade, 2021).

### 7.2 Taxonomía del cultivo

*Solanum lycopersicum*, cuyo fruto es el tomate, conocida comúnmente como tomatara, es una especie de planta herbácea del género *Solanum* de la familia *Solanaceae*; es nativa de América Central y México, del norte y noroeste de Sudamérica; su uso como comida se habría originado en Sudamérica hace 2600 años (Hernandez, 2024).

**TABLA 2.** CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DEL TOMATE DE RIÑÓN

Taxonomía	
Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Subclase:	Asteridae
Orden:	Solanales
Familia:	Solanaceae
Género:	Solanum
Subgénero:	Potatoe
Sección:	Petota
Especie:	<i>Solanum Lycopersicum</i>

**Fuente:** (Hernandez, 2024). **Elaborado por:** (Yajaira Casa 2024).

### 7.3 IMPORTANCIA ECONÓMICA Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

Debido a su amplio uso en la cocina ecuatoriana, el tomate de riñón tiene un impacto económico significativo, que representa el 0,6% del PIB del Ecuador. En la actualidad, 1.691 hectáreas se dedican al cultivo de tomates, lo que representa el 0,2% de la superficie total plantada con cultivos temporales. Esto produce más de 55.000 toneladas métricas en todo el país, con un 40% de ese total proveniente de la provincia de Chimborazo, que se considera la más prometedora. La producción se caracteriza por conformar Unidades de Producción Agropecuaria con una superficie menor a 1 hectárea, las mismas que en número representan el 96% del total nacional, concentradas principalmente en las provincias de Chimborazo, Pichincha, Tungurahua, Azuay e Imbabura (Mag, 2021).

### 7.4 TOMATE RIÑÓN VARIEDAD PIETRO

Tomates indefinidos, gruesos, firmes, de larga vida con una forma algo redondeada. La planta es fuerte, tiene buena cobertura de hojas, y internodos cortos; también es muy adaptable y produce frutos enormes. Produce grupos uniformes de 5–7 frutos que mantienen su tamaño hasta la cosecha. La planta tiene internodos cortos y produce enormes frutos marrones que pesan entre 230 y 250 gramos. Tanto un campo abierto como un invernadero harán justicia. Resistencia: TA: ToMV / Verticilium / Fusarium oxysporum lycopersici 1,2 - TI: Stemphylium sp y Nemátodos (Quishpe, 2021).

El tomate Pietro (Ilustración 1) presenta crecimiento vegetativo indeterminado o continuo, por lo que es necesario sujetar las plantas con cintas hacia los tutores para orientar su desarrollo.

Con un buen manejo la floración, fructificación y cosecha se extiende por periodos largos de aproximadamente 7 meses, en lugares donde sobrepasan los 2 500 m.s.n.m (Tigse, 2022).

**ILUSTRACIÓN 1.** *TOMATE VARIEDAD PIETRO*

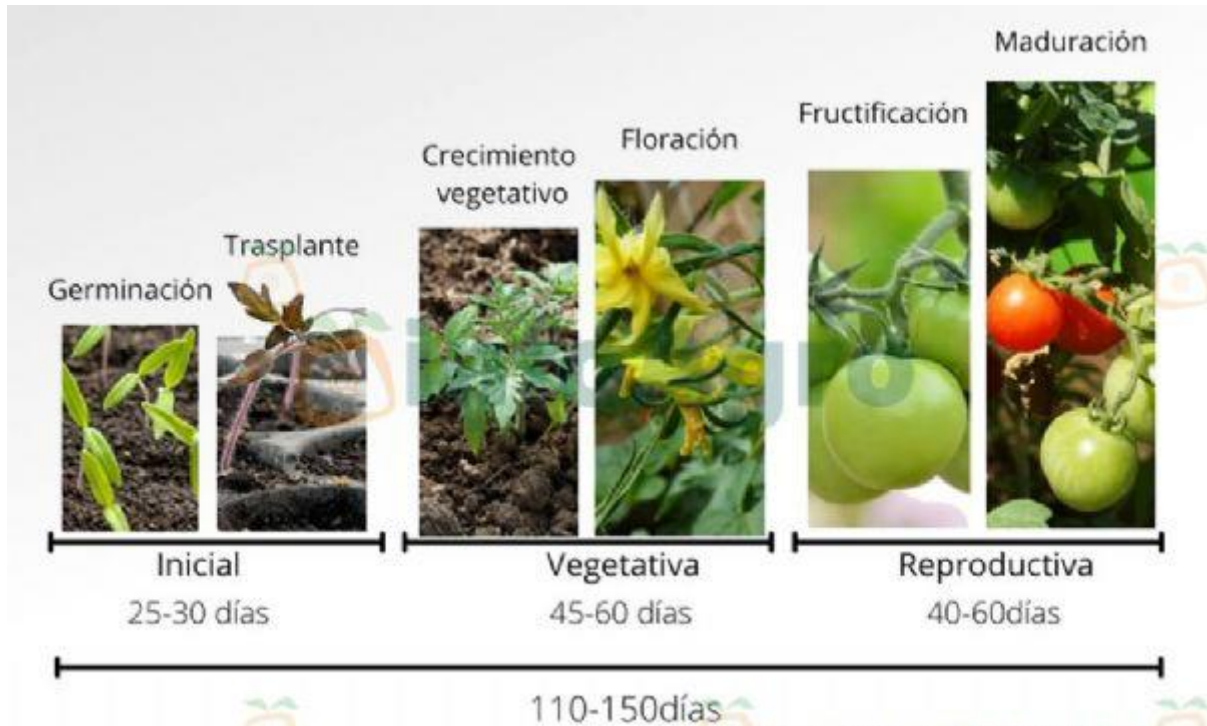


**Elaborado por:** (Yajaira Casa 2024)

### **7.5. ETAPAS FENOLÓGICAS DEL TOMATE**

La fenología del tomate (Ilustración 2) comprende las etapas que forman su ciclo de vida, presentando tres etapas principales de desarrollo: inicial (plantación), desarrollo (comprende hasta la floración), reproductiva (aparición de frutos hasta que éstos están aptos para la cosecha), y una cuarta o final que es cuando el cultivo está en época de cosecha. A dichas etapas se les conoce como fases de desarrollo o fases fenológicas (Hidalgo, 2019).

## ILUSTRACIÓN 2. ETAPAS FENOLÓGICAS DEL TOMATE



**Fuente:** (InfoAgro 2024).

### 7.6 CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS

El tomate es una planta dicotiledónea, perteneciente a la familia de las Solanáceas y al género *Solanum* (*S. lycopersicum*), es muy sensible a las heladas, por lo que se cultiva de forma anual, puede desarrollarse como rastrera, semirrecta y erecta (Gamboa & Quezada, 2021).

**Sistema radicular:** El sistema radicular del tomate está constituido por la raíz principal, las raíces secundarias y las raíces adventicias. La raíz principal es profunda y alcanza 1,5 metros de profundidad, la mayor parte se encuentra en los primeros 50 centímetros (Paca, 2021).

**Tallo:** es verde, grueso, pubescente y angular. Su anchura varía de 2 a 4 cm, con la mitad superior siendo más estrecha. Nuevas primordias florales y foliares surgen del meristema apical en el extremo distal del tronco principal, que es también donde se forman estambres secundarios, hojas y cúmulos de flores. La composición del tronco incluye pelos glandulares en la epidermis, corteza, un cilindro vascular y tejido medular; inicialmente tiene una apariencia herbácea (Guamani, 2022).

**Hoja:** la hoja del tomate se encuentra compuesta por folíolos peciolados, lobulados, con borde dentado y cubiertos por pelos glandulares (Frías, 2021).

**Flores:** Tiene cinco o más sepales, un arreglo helicoidal de pétalos dorados, y estambres que se alternan con las pétalas en un número igual. En un ovario bi- o plurilocular, las anteras conviven con los trancos. Las racemas son inflorescencias que agrupan las flores juntas. En el brote apical, se produce la primera floración, y las flores restantes se agrupan lateralmente debajo de ella, alrededor del eje primario. Las inflorescencias se desarrollan cada 2-3 hojas en las axilas (Simbaña, 2019).

**Frutos:** Dependiendo de la especie, los tomates pueden variar en tamaño, forma y color, y son deliciosos y carnosos. Algunas formas posibles incluyen esférica, oval, alargada, o perla. Mientras que el rojo, el amarillo y el naranja son los tonos más prevalentes, existen otras variaciones exóticas. Los frutos maduros tienen espacios dentro de ellos donde están las semillas (Flores, 2023).

## **7.7 CONDICIONES EDAFOCLIMÁTICOS**

### **7.7.1 Temperatura**

Las temperaturas entre 10 y 17 grados Celsius por la noche y entre 20 y 30 grados Celsius durante el día son ideales para el desarrollo de las cosechas. Las olas de calor superiores a los 30 °C tienen un impacto negativo en varios aspectos de la vida de las plantas, incluyendo el conjunto de frutas, la fertilización del óvulo, el desarrollo de los frutos, el crecimiento de plantas y la biomasa. Las plantas de tomate se desarrollan mejor con temperaturas de entre 18 °C y 24 °C (Quishpe, 2021).

### **7.7.2 Humedad**

La temperatura relativa ideal para el cultivo de tomate varía entre el 60 y 80 %, ya que el tener un porcentaje mayor al 80 % sube la atracción de enfermedades en el sector de la planta y con esto puede afectar rotundamente a los frutos afectando a la polinización puesto que el polen se compacta (Frías, 2021).

### **7.7.3 Luminosidad y precipitación**

Las plantas pasan por el alargamiento y alineamiento de los internodos en respuesta a los bajos niveles de luz, destacando la importancia crítica de la luz para el desarrollo de las plantas. Requiere de una pluviometría de 600 a 1200 mm de lluvia por año (Caiza, 2022).

### **7.7.4 Altitud**

En el ámbito mundial las zonas donde más se ha adaptado esta especie son las de clima templado, ubicadas entre 1000 y 2000 m s. n. m. en ambientes protegidos. En la actualidad se encuentran cultivares adaptados a rangos de altitudes más amplios (Moreno, 2022).

### **7.7.5 Suelo**

Los tomates no tienen requisitos especiales para las condiciones del suelo y pueden prosperar en una variedad de condiciones. Sin embargo, se recomienda un suelo profundo, suelto y bien drenado con un alto contenido de materia orgánica, buena humedad y un pH ideal cercano a la neutralidad (pH cercano a 7) (Caiza, 2022).

## **7.8 PROPIEDADES Y BENEFICIOS**

Hay mucha agua en los tomates, casi el 94%. Los azúcares primarios que se encuentran en ella son la glucosa y la fructosa. Además, constituye uno de los alimentos vegetales con un menor aporte energético y es una fuente importante de fibra, vitamina C, provitamina A, vitamina B1, B2, B6, niacina, folatos, potasio, hierro y otros minerales (cuadro 14). También es una fuente importante de fitoquímicos, dentro de los cuales destacan: el licopeno, el betacaroteno, los flavonoides (que tienen una acción antioxidante y eliminan los radicales libres) y los fitoesteroles (que aportan colesterol bueno al organismo) (Quishpe, 2021).

## **7.9. RIEGO**

### **7.9.1 Concepto de riego**

El propósito de la irrigación es maximizar la utilización del agua aplicándola artificialmente a la zona de raíz de los cultivos. Más que eso, tiene como objetivo compensar la pérdida de agua por evapotranspiración. Así, proporcionar a la cosecha las condiciones óptimas de humedad permite a las plantas alcanzar su pleno potencial (Cabrera, 2023). Esta cosecha no puede manejar ni demasiado agua ni demasiado. Después de regar la planta una vez durante la siembra y nunca más de dos veces, los agricultores suelen dejar que se seque por un tiempo para que las raíces puedan agarrarse. Se emplea el sistema de riego localizado por goteo, que permite la utilización de aguas de mala calidad, inutilizables bajo otros sistemas como aspersión o inundación (Custode, 2015). Una manera moderna de regar, es la utilización de los métodos de riego por goteo y micro aspersión (riego localizado), que consiste en la aplicación de agua al suelo en forma localizada, es decir, solo se moja una zona restringida del volumen radicular. Estos métodos son apropiados para zona donde el agua es escasa, ya que su aplicación se hace en pequeñas dosis y de manera frecuente, consiguiendo con esto un mejor control de la aplicación del agua y algunos otros beneficios agronómicos (Intriago & Sacòn, 2012).

### **7.9.2 Riego por goteo**

El sistema de riego por goteo conocido como sistema de riego de gota a gota es un sistema por el cual se logra prácticamente un aprovechamiento óptimo del agua, que se aplica de manera

que se infiltra hacia la zona de influencia de las raíces, mediante una serie de tuberías y emisores. Entre las partes de instalaciones se encuentran los emisores o goteros, que son los dispositivos insertados en la tubería porta goteros, a red de distribución de tuberías, los filtros, el equipo de fertirrigación, en caso de suministro a través del riego, las válvulas y el equipo de bombeo (Design, 2019). Las mejores prácticas modernas requieren un flujo constante de agua que se distribuya uniformemente en toda la planta, lo que ayuda a mantener un ambiente de baja tensión en la zona de la raíz. Un fenómeno conocido como "bomba húmeda" ocurre cuando el agua de las gotas moldea el suelo en un patrón en forma de cebolla. La forma de esta bombilla está fuertemente influenciada por los factores del suelo, especialmente la textura, y normalmente alcanza su mayor diámetro a una profundidad de aproximadamente 30 cm. La eficiencia de un sistema de riego por goteo en términos de utilización de agua y fertilizante es del 90-95%, mientras que la de un dispositivo de gravedad es del 55-60%. El riego por goteo difiere mucho de los otros sistemas de riego, por lo que se debe administrar correctamente para aprovechar al máximo sus beneficios y evitar problemas (Quishpe, 2021).

### **7.9.3 Ventajas de riego por goteo**

- ✓ Permite el ahorro de agua, energía y fertilizantes.
- ✓ Favorece el aumento de producción.
- ✓ Facilita el movimiento de la maquinaria y las labores agrícolas, en caso del riego por goteo subterráneo.
- ✓ Disminuye la aparición de las malas hierbas, bacterias y hongos.
- ✓ Permite la aplicación conjunta de fertilizantes.
- ✓ Los sistemas suelen estar automatizados y permiten un mayor control y libertad (Regaber, 2022).

### **7.10.4 Desventajas de riego por goteo**

- ✓ La inversión inicial puede ser mayor que en otros sistemas. Sin embargo, a largo plazo es la opinión más económica y ecológica.
- ✓ Requiere de un adecuado mantenimiento para evitar problemas de obstrucción de los goteros. El mantenimiento más básico sería el lavado de los laterales de goteo periódicamente (Regaber, 2022).

## **7.10. COBERTURAS ORGÁNICAS**

### **7.10.1 Definición**

La paja, los cortes de hierba, las hojas, el papel, el cartón y otros materiales similares forman la mayor parte del mulch, que se extiende sobre el suelo alrededor de las plantas y se planta entre filas para prevenir la erosión del suelo. En verano, el mulching ayuda a reducir el uso de agua de riego, y en la estación lluviosa, evita que el suelo se lave. La ventaja más importante es la reducción de la contaminación del suelo, el agua y el medio ambiente causada por el uso de herbicidas. Esto tiene muchos efectos positivos, entre ellos una mejor salud de los trabajadores y los consumidores, mejoras en las características del suelo y una disminución del riesgo de residuos químicos en los productos agrícolas. El mulching con materiales orgánicos no solo mantiene a los microbios del suelo seguros, sino que también les proporciona alimento. Para mantener los microbios activos, es útil mantener la temperatura estable. Puede usarse el mulch inmediatamente después de la siembra, contribuye a reducir la erosión de las camas, ocasionada por lluvias fuertes, hasta que las plantas produzcan suficiente cobertura viva sobre el suelo. (Fruticola, 2018).

### **7.10.2. El espesor de capa de mulch o coberturas**

El espesor del mulch deberá ser suficiente para asegurar que las semillas de malas hierbas que caen en el terreno no puedan llegar al sustrato y echar raíces y en el caso de que las semillas ya se encuentren en el sustrato no puedan germinar, para tener el espesor ideal se deberá realizar de forma uniforme y 4 a 5 centímetros como mínimo (Armijos, 2022).

### **7.10.3 Selección de material de mulch o cobertura**

El tipo de material usado para el mulching influirá bastante en su efecto, es por eso que el material que fácilmente se descompone protegerá el suelo solo por poco tiempo pero proveerá nutrientes para los cultivos al descomponerse, en cuanto a los materiales duros se descompondrá más lentamente y seguirán cubriendo el suelo por un tiempo más largo, en los suelos donde la erosión es un problema, el material de mulch que se pudre lentamente aportará una protección más larga comparada con el material que se pudre más rápido (Armijos, 2022). En el corto tiempo, la compactación del suelo se reduce, en cuanto al pH del suelo tanto ácido como alcalino cambia dependiendo del “mulch” seleccionado, por ejemplo los estiércoles vegetales son levemente alcalinos es decir con un pH mayor de 7 y excelentes para el uso en regiones de suelos ácidos, mientras que el uso continuo de materiales verdes, frescos como, vicia, alfalfa u otros como agujas y corteza de pino, musgo, o directamente turba, aumentarán la acidez (Maita, 2018).

#### 7.10.4 Coberturas orgánicas o mulch utilizados en la investigación

**ACOLCHADO CASCARILLA DE ARROZ:** Se deriva de material de origen vegetal, favorece la aireación del suelo, absorbe y conserva la humedad del suelo, con un pH ligeramente alcalino, es liviano, de buen drenaje, buena aireación, la tasa de descomposición es baja una de sus desventajas es la baja capacidad de retención de humedad (Armijos, 2022). El *husk* de arroz rico en nutrientes puede aumentar la fertilidad del suelo debido a su alto contenido de silicio y minerales. También se puede mitigar la acidez del suelo añadiendo *husk* de arroz, que tiene un pH básico. Para fines agrícolas, actúa como herbicida natural, reduciendo la prevalencia de hierbas. En tiempos de sequía, puede ayudar a los cultivos a mantenerse hidratados actuando como una capa protectora que retiene la humedad del suelo. Ayuda a reducir la erosión del suelo la capa protectora que crea la cascarilla de arroz puede evitar que el suelo se erosione debido a la lluvia y el viento (Bioespacio, 2023). Es un sustrato utilizado para mezcla fundamentalmente con gravas, es liviano, de baja capacidad de retención de humedad, de los sustratos orgánicos uno de los más lentos en descomponerse. La principal función de este en la mezcla es favorecer la oxigenación del sustrato. Cuando se utiliza cascarilla de arroz debe de mantenerse un proceso de desinfección química y anaeróbico, con el propósito de eliminar partículas pequeñas, así como hongos, larvas de insectos (López, 2019).

**TABLA 3. COMPOSICIÓN ELEMENTAL DE LA CASCARILLA DE ARROZ**

CASCARILLA DE ARROZ					
Carbono	Hidrógeno	Oxígeno	Nitrógeno	Azufre	Ceniza
33,4	4,3	38,5	0,38	0,32	23,1

**Fuente:** (Armijos, 2022).

**ACOLCHADO PAJA DE PÁRAMO:** Son aquellas plantas con hojas largas y delgadas (que no aparecen hojas) que no pierde tanta agua con las hojas anchas de la mayoría de las plantas comunes. Las hojas pertenecen en la planta tras su muerte, protegiendo a las frágiles hojas jóvenes y flores del centro del penacho. (Vargas, Delgado, & Zhang, 2016). La paja de símbolo andino tiene numerosos propósitos a lo largo de los años, uno de los cuales es como material de techo para viviendas en zonas rurales o regionales. La paja es también un componente integral del páramo, un material de construcción tradicional andino que proporciona refugio, calor y carácter. Los páramos de pajonal están situados entre una altitud de 3000 metros y se pueden encontrar en todas las regiones del Ecuador. Ocupan más del 70% de la extensión del ecosistema del país. Este tipo de barranco es más comúnmente empleado debido a su aspecto

"natural"; sirve como un depósito de agua natural para las zonas circundantes. Es importante mencionar que nadie ha sembrado los pajonales y por lo tanto el ecosistema es natural, pero también es cierto que las acciones humanas sobre la vegetación original la han transformado, por lo menos en parte, en los pajonales actuales (Lucio, 2023).

### 7.10.5 Ventajas de las coberturas orgánicas

- **Sirve de protección frente a las heladas:** El mulching ayuda a las plantas a sobrevivir al duro clima de invierno. El mulch ayuda a mantener las raíces de las plantas de congelarse y morir, lo que es especialmente importante porque las plantas son sensibles al frío.
- **Reduce la evaporación de agua cuando suben las temperaturas:** Para evitar que el agua se evapore en verano, se aplica el mulchado. Menos riego es necesario ya que este método mantiene las raíces húmedas al retener la humedad del suelo que se acumula durante las lluvias de primavera.
- **Evita la aparición de malas hierbas:** Al impedir el paso de luz, evita que se desarrollen malas hierbas.
- **Puede utilizarse como abono:** Cuando se utilizan materiales orgánicos, estos nutren al suelo poco a poco mientras se van descomponiendo.
- **Protegen al terreno de la erosión por lluvias y viento:** Ayudan a mantener la estructura del suelo (Armeria, 2022).

## 7.11 BIOL

### 7.11.1 Definición de biol

La fermentación anaeróbica de fertilizantes de animales domésticos con follaje vegetal añadido produce Biol, un fertilizante orgánico líquido que es rico en nutrientes y puede ayudar a prevenir algunas plagas y enfermedades. Tiene un efecto restaurador en las plantas que han estado bajo estrés durante mucho tiempo porque promueve la actividad fisiológica al alentar el desarrollo vegetativo en los cultivos. Los bioles, o fertilizantes líquidos, son un método que utiliza la fermentación anaeróbica para crear un fertilizante foliar con principios de hormonas vegetales (auxinas y gibelinas) de la basura animal. Los beneficios de utilizar Biol, un fertilizante orgánico, en su cultivo incluyen una cosecha abundante con mayor calidad y cantidad de frutas. Es de fácil preparación con residuos de origen animal o vegetal, y provee los minerales necesarios a la planta (Muñiz, 2023).

### **7.11.2 Beneficios del biol**

El biol es un fertilizante orgánico líquido no oxigenado hecho a partir de muchos subproductos de la vida animal y vegetal, incluidos el alfalfa, los desechos, las melasas, la basura animal, los residuos vegetales, etc. Las plantas se vuelven más fuertes y más resistentes a medida que absorben los nutrientes que contienen. Las modificaciones orgánicas de los suelos como el BIOL aumentan la fertilidad química y biológica del suelo. Tiene varios usos, incluyendo mejorar la nutrición de los cultivos, mejorar la salud del suelo y reducir la incidencia de insectos y enfermedades, al tiempo que aumenta las defensas de las plantas. Así mismo protege el medio ambiente y favorecer el equilibrio del agro ecosistema (Vèlez & Zambano, 2019).

### **7.11.3 Biofertilizantes enriquecidos**

Los bioles, también conocidos como biofertilizantes, son fertilizantes líquidos fermentados que se obtienen expuestos a microorganismos animales frescos, leche, melaza y minerales en un medio líquido durante 35 a 90 días bajo condiciones anaeróbicas. Se puede crear una amplia gama de biofertilizantes, desde los más básicos hasta los más complejos, a partir de la variedad de elementos disponibles en la granja. El proceso de biofermentación aporta vitaminas, enzimas, aminoácidos, ácidos orgánicos, antibióticos y una gran riqueza microbiana que contribuye a equilibrar dinámicamente el suelo y planta, al ser absorbidas por las hojas y las raíces los biofertilizantes fortalecen y estimulan la protección de los cultivos contra el ataque de plagas, insectos y enfermedades. (Vèlez & Zambano, 2019).

### **7.11.4 Ventajas del biol**

- ✓ Se puede elaborar en base a insumos que se encuentran en la comunidad.
- ✓ No tiene una receta fija, los insumos pueden variar de acuerdo a la disponibilidad del agricultor.
- ✓ Estimula el trabajo de los microorganismos benéficos del suelo.
- ✓ Su preparación es fácil y puede adecuarse a diferentes tipos de envase.
- ✓ Promueve las actividades fisiológicas y estimula el desarrollo de las plantas.
- ✓ Permite un mejor desarrollo de raíces, hojas, flores y frutos.
- ✓ Es de rápida absorción para las plantas, por su alto contenido de hormonas de crecimiento vegetal, aminoácidos y vitaminas.
- ✓ Bajo costo y se puede preparar en la parcela.
- ✓ Mejora el vigor del cultivo y le permite soportar con mayor eficacia ataques de plagas, enfermedades y los efectos adversos del clima (Vèlez & Zambano, 2019).

### **7.11.5 Desventajas del biol**

- ✓ No contar con insumos para su preparación; su preparación es lenta, demora entre 3 a 4 meses, dependerá de la temperatura del ambiente, por lo que se debe planificar su producción antes del inicio de la campaña agrícola.
- ✓ Necesita un ambiente oscuro y fresco para el almacenaje, de lo contrario perderá sus propiedades biológicas y nutritivas; sólo se puede usar entre 3 a 6 meses de su cosecha, después disminuye sus propiedades; se necesita contar con una mochila para su aplicación y el mal manejo durante su aplicación puede quemar las plantas (Muñiz, 2023).

## **7.12 TRICHODERMA SSP**

### **7.12.1 Definición**

Naturalmente presente en una amplia variedad de hábitats, incluidos los suelos agrícolas, es el hongo anaeróbico facultativo trichoderma. Es miembro de la clase Deuteromycetes, que incluye todos los organismos que no exhiben un estado sexual claramente definido. Más de 30 especies forman este género, y todas contribuyen positivamente a muchos campos. Este tipo de hongo se encuentra en todo el mundo, en todo tipo de entornos variados. Trichoderma tiene diversas ventajas como agente de control biológico (Chiguano & Pilatagsi, 2022). El hongo es responsable de estimular el desarrollo de las raíces en las plantas. Debido a su versatilidad y facilidad de aplicación, este microbio es adecuado para aplicaciones de control biológico, ya sea aplicado a semillas, suelo, trasplantes, bandejas o plantas mismas. La capacidad de este hongo para proteger de los hongos dañinos es uno de sus muchos beneficios. Como también aumentar la capacidad de capturar nutrientes reteniendo humedad y haciendo a las plantas más fuertes a las condiciones de estrés hídrico (Anchundia & Carranza, 2023).

### **7.12.2 Taxonomía**

El Trichoderma “es un hongo filamentoso anamórfico, heterótrofo, aerobio, con una pared celular compuesto por quitina, de rápido crecimiento que puede utilizar una gran variedad de sustratos complejos como celulosa, quitina, pectina y almidón como fuente de carbono”. Muchas cepas crecen eficientemente en medios sólidos o líquidos y en un amplio rango de temperaturas, además son relativamente tolerantes a humedades bajas y tienden a crecer en suelos ácidos (Lasluisa, 2023).

**TABLA 4. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DEL TRICHODERMA SPP.**

<b>División</b>	Myxomicotina
<b>Subdivisión</b>	Deuteromycotina
<b>Clase</b>	Hyphomycetes
<b>Orden</b>	Hyphales
<b>Familia</b>	Monilaceae
<b>Genero</b>	<i>Trichoderma</i>
<b>Especie</b>	<i>T. harzianum</i> , <i>T. hamatum</i> , <i>T. viride</i> , entre otras.

**Fuente:** (Lasluisa, 2023).

### 7.12.3 Importancia de los microorganismos en la agricultura

La integración de técnicas ecológicas y moleculares ha presentado nuevos problemas a la agricultura moderna, que pretende obtener mayores rendimientos agrícolas al tiempo que minimiza los impactos ambientales. La biofertilización y la fitostimulación son dos categorías que abarcan estos procesos. Al reducir el deterioro del agroecosistema y reducir la pérdida de nutrientes del suelo a través del derretimiento, en particular el nitrógeno, la biofertilización adecuada ayuda a la fertilización convencional al reducir la energía necesaria para la absorción de los nutrientes de las plantas. Asimismo, al ser de origen natural, los productos formulados son fertilizantes ecológicos, que promueven una agricultura sostenible (Tarazona, 2021).

### 7.12.4 Trichoderma como promotor de crecimiento

Todos los mecanismos de acción de *Trichoderma* spp. se basan en su principal papel como promotor de crecimiento, el cual se puede observar desde las primeras fases de la plántula, debido a que le confiere a la misma mayores ventajas a la hora del trasplante, se ha determinado que *Trichoderma* se asocia a las raíces de la planta y crece 30 a medida que lo hace el sistema radicular del vegetal con el que se encuentra asociado, alimentándose de los productos de desecho y de exudados que excreta la planta proporcionándole un mayor vigor y crecimiento (Lasluisa, 2023).

La mejora en el crecimiento de las plantas tratadas con *Trichoderma* spp., se da como resultado de diferentes mecanismos, tales como “la exudación de reguladores de crecimiento de plantas, la solubilización de los fosfatos, los micronutrientes y minerales, como el hierro (Fe), manganeso (Mn), y el magnesio (Mg) que tienen un papel importante en el crecimiento”, la secreción de enzimas exógenas y vitaminas, así como el control de patógenos en la rizosfera de la planta (Lasluisa, 2023).

## 8. PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS

**Hipótesis:** Las coberturas orgánicas y las dosis de biol si influye con la producción de frutos.

**Hipótesis nula:** Las coberturas orgánicas y las dosis de biol no influye con la producción de frutos.

## 9. METODOLOGÍA

### 9.1. UBICACIÓN Y DURACIÓN DEL ENSAYO

La presente investigación se desarrolló en la Provincia de Cotopaxi, Cantón Latacunga, Parroquia Tanicuchi, Barrio Samilpamba, coordenadas Geográficas: Latitud de 0°44'10,54" S, longitud 78°40'25.36" O y altitud de 3269msnm, tomado con Sistema de Posicionamiento Google Earth Pro (G.P.S).

La duración del ensayo fue de 4 meses a partir del 26 de marzo con el trasplante hasta el final de cuajamiento de los frutos en el mes de julio.

### 9.2 MAPA SOBRE EL SITIO DE INVESTIGACIÓN

#### ILUSTRACIÓN 3. MAPA DEL SITIO DE INVESTIGACIÓN



**Fuente:** Google Earth Pro

### 9.3 TIPO DE INVESTIGACIÓN

**Experimental:** Se evaluó el rendimiento de crecimiento en altura de planta, número de flores y número de frutos del tomate de riñón variedad Pietro frente a la aplicación de 3 dosis de biol y dos coberturas orgánicas como fuente de acolchamiento.

**Descriptiva:** Se describe el proceso de desarrollo partiendo de la observación de cada una de las variables estudiadas.

**Bibliográfica:** Se recopiló información de libros, revistas, internet, artículos, que fueron de apoyo para llevar la investigación del proyecto.

#### 9.4. CONDICIONES AGROMETEOROLÓGICAS

**TABLA 5. CONDICIONES AGROMETEREOLÓGICAS DEL PROYECTO**

PARÀMETROS	PROMEDIOS
Precipitación (mm/año)	520
Temperatura (°C)	22
Altitud (msnm)	3269
Humedad %	80
Índice UV (mm)	8
Viento (km/h)	14.2

**Fuente:** (Climaytiempo.ec- Toacaso, 2024)

#### 9.5. MATERIALES Y EQUIPOS

**TABLA 6. MATERIALES QUE SE UTILIZARÒN EN LA INVESTIGACIÒN**

MATERIALES Y EQUIPOS	CANTIDAD
Plántulas	288
Postes de 4 m	12
Azadón	1
Martillo	1
Clavos (lbs)	5
Piola (rollos)	3
Cintas de riego (m)	300
1 pulgada de manguera (m)	40
Alambre (m)	50
Tanque de 50 litros	1
Cinta métrica	1
Identificación	13
Cuaderno de campo	1
Sementina (lbs)	20

Abono de cuy (quintales)	3
Melaza (ltrs)	4
Cascarilla de arroz (quintal)	1
Paja (cargas)	4
Trichoderma 100cc	1
Agua (ltrs)	100
Mano de obra (meses)	4

---

**Elaborado por:** (Yajaira Casa 2024)

## 9.6. TRATAMIENTO

### Definición

Debido a que es una mezcla única de las cantidades de factores estudiados, estas son las circunstancias experimentales que se compararán. Los numerosos niveles de un único factor se consideran en un diseño con ese factor, mientras que las diversas combinaciones de niveles de varios factores se toman en consideración en un proyecto con esos factores.

## 9.7. ESQUEMA DE EXPERIMENTO

La investigación consiste de 3 tratamientos y 4 repeticiones un total de 36 unidades experimentales evaluadas en la aplicación de 3 dosis de biol mediante drench en el cultivo de tomate riñón variedad Pietro.

**TABLA 7. TRATAMIENTOS DEL ENSAYO EXPERIMENTAL**

TRATAMIENTOS	REPETICIONES	COBERTURAS	DESCRIPCIÓN
T0	4	Sin cobertura	Biol 0 - 0cc
T1	4	Sin cobertura	Biol 1 - 2cc
T2	4	Sin cobertura	Biol 2- 4cc
T3	4	Paja de páramo	Biol 0 - 0cc
T4	4	Paja de páramo	Biol 1 - 2cc
T5	4	Paja de páramo	Biol 2 - 4cc
T6	4	Cascarilla de arroz	Biol 0 - 0cc
T7	4	Cascarilla de arroz	Biol 1 - 2cc
T8	4	Cascarilla de arroz	Biol 2 - 4cc
<b>TOTAL</b>	<b>36</b>		

---

**Elaborado por:** (Yajaira Casa 2024)

## 9.8 DISEÑO EXPERIMENTAL

En la presente investigación consiste en un diseño de un Arreglo Factorial  $3 * 3$  dispuesto en un diseño en franjas con 4 repeticiones, dando un total de 36 unidades experimentales para el análisis de las medidas estadísticas se utilizó la prueba de rangos múltiples TUKEY.

**TABLA 8. ESQUEMA DELA DEVA**

FUENTE DE VARIACIÓN	GL	GRADOS DE LIBERTAD
TRATAMIENTOS	$(a \times b) - 1$	8
COBERTURAS (A)	$a - 1$	2
DOSIS (B)	$b - 1$	2
AxB	$(a - 1) \times (b - 1)$	4
REPETICIONES	$r - 1$	3
E.EXP.	$t - 1 \times r - 1$	24
TOTAL	$(a \times b \times r) - 1$	35

**Elaborado por:** (Yajaira Casa 2024).

## 9.9 MANEJO DE LA INVESTIGACIÓN

### 9.9.1 Preparación del biol

La preparación del biol se realizó. Según el manual de Preparación y uso del biol escrito por Carlos Muñiz, Babahoyo - Los Ríos – Ecuador, 2023. Donde se dosifica el biol de la siguiente manera en un tanque de 200 litros se coloca 50 litros de agua, 4 litros de melaza y 62cc de *Trichoderma spp*  $4 \times 10^9$  UFC/g (polvo mojable). Se dejó reposar por 8 días y a una temperatura variable de 5 y 9°C hasta obtener que el biol se fermente. Lo interpretado fue a partir de datos referenciales tomados del manual de Preparación y uso de biol escrito Carlos Muñiz, Babahoyo - Los Ríos – Ecuador, 2023.

### 9.9.2 Selección y preparación del suelo

El lugar destinado a la construcción de invernadero fue desinfectado con 20 libras de sementina y abonado con materia orgánica con abono de cuy luego con la ayuda de un azadón se removió el suelo para mezclar todo el abono una vez implementado la estructura del invernadero, se procedió a realizar la hidratación del suelo con una manguera hasta dejar el suelo completamente húmedo se realizó la medición de 24 parcelas.

**TABLA 9. DATOS DE LA PARCELA**

DESCRIPCIONES	MEDIDAS
Área Total de ensayo	140 m <sup>2</sup>
Largo del espacio de trabajo	20 m
Ancho del espacio de trabajo	7 m
Largo de la cama o parcela	5,50 m
Ancho de la cama o parcela	50cm
Área de cada Tratamiento	6,25 m
Caminos de separación por tratamientos	30cm
Caminos de separación laterales de los tratamientos	50cm
Número de tratamientos	3
Número de repeticiones	12
Número de unidades experimentales	35
Distancia entre planta	0,45cm
Número de surcos	24
Distancia entre surco	0,30cm
Número de hileras	24
Número de plantas por cama o parcela	12 plantas
Numero de plantas por tratamiento	96
Total, de plantas	288 plantas

**Elaborado por:** (Yajaira Casa 2024)

### 9.9.3 Biol aplicación edáfica (drench)

La investigación consistió en aplicar 3 dosis de biol a diferente concentración para medir diferentes parámetros en las variables de altura, número de flores, número frutos, por lo que se trabajó con dosis variadas de 0cc, 2cc y 4cc. (Ver tabla 7) para determinar las dosis de aplicación según las necesidades del cultivo nos basamos en la literatura escrita de (Santana & Vicente, 2023) que manifiesta que en investigaciones realizadas se ha demostrado que al utilizar este género de hongo como un biofertilizante estos hacen que la planta crezca más y además coloniza rápidamente las raíces, y como parasita otros hongos no permite que los fitopatógenos produzcan enfermedades. Se tiene hasta un incremento de desarrollo vegetal del 30%.

Para cada tratamiento se utilizaron camas de 5,50 m de largo y 0,5 m de ancho. Cada cama tenía dos cintas de goteo que corrían paralelas entre sí, con un intervalo de 20 cm entre cada una. El

riego se realizó dos veces al día durante 10 minutos cada uno, y las diferentes concentraciones de dosis de biol se aplicaron cada 15 días.

#### **9.9.4 Coberturas**

El tiempo de aplicación de la cobertura deberá ser antes de la época de lluvias ya que esto mejora la infiltración del agua, minimiza la erosión y reduce la evaporación en tiempo de sequía, para las hortalizas es recomendable poner el mulch después de la germinación y después que las plantas se hayan establecido bien, por el motivo que algunos materiales intervienen negativamente en este proceso (Armijos, 2022).

#### **9.9.5 Trasplante**

Se Adquirió 288 plántulas de la variedad Pietro las mismas que están distribuidas en 96 plantas por cada muestra y por tratamiento 24 plantas. La siembra de las plántulas se las sembró a una distancia de 45cm entre planta. La actividad se realizó a horas de la mañana para evitar que se estresen las plantas.

#### **9.9.6 Colocación de postes o tutorado**

Se realizo 14 hoyos de 50cm de diámetro por 1m de profundidad seguidamente se colocó los postes en sus respectivos hoyos. En la quinta semana después del trasplante, el cable fue colocado en los lugares apropiados para acomodar las pegas que se conectarán a los ejes de las plantas. Debido a que ayuda en la capacidad de la planta para estar de pie, la práctica es crucial.

#### **9.9.7 Amarre de plantas**

La práctica se lo realzo con fin propósito de que se mantenga firme la planta cuando haya tenido una altura de 0,50cm a 0,65 cm de cual se utilizó una piola tomatera para amarrar la parte posterior de las primeras hojas y ramas el amarrado no debe de ser muy fuerte para no ocasionarle un estrangulamiento a la planta se las sujeto al tutorado dando así un soporte a la planta y evitando que crezca doblada o se rompa las ramas de la planta.

#### **9.9.8 Aporque y alzado de camas**

Se realizo el deshierbe que consistió en el retiro de malezas de las hielas y de los caminos para lo cual se realizó en la cuarta semana el alce de las camas a una altura de 30cm y de ancho 50 cm. En la quinta semana se colocaron as dos coberturas de Cascarilla de arroz y Paja de paramo cada cobertura se las coloco a 4cm en cada cama.

### **9.9.9 Poda**

La poda se lo realizo en la cuarta semana después de la siembra para ayudar a orientar el crecimiento de los ejes de s plantas. Los nuevos brotes o yemas se podan diariamente con el fin propósito de evitar que absorban los nutrientes de las plantas y de las ramas evitando que se debiliten. Con el transcurso d las semanas y el crecimiento de las plantas de tomate se realizó la poda para el crecimiento reproducciones de los tomates. También al realizar la poda ayudamos a que los frutos maduren más rápido y evitamos que exista plagas en las hojas. La poda se lo realizo cuando la planta alcanzo una altura 1,15 metros.

## **9.10 VARIABLES A EVALUAR**

### **9.10.1 Altura de planta (cm)**

Los datos de altura de planta fueron tomadas a partir de la segunda semana del trasplante los datos de las plantas fueron tomadas de 6 plantas de cada repetición dependiendo los tratamientos y con frecuencias de 15 días para esto se utilizó en esfera gráfico, cinta métrica y hojas.

### **9.10.2 Número de flores (U)**

Esta variable el número de flores se realizó el conteo de producción de flores de cada 6 plantas de cada repetición por cada tratamiento.

### **9.10.3 Número de frutos**

La fructificación o cuajamiento de frutos se inició en segundo mes luego de la siembra, los datos se tomaron con frecuencias de cada 15 días desde el primer fruto.

## 10. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 10.1 Altura cm de la planta

Altura de planta cm en el efecto de tres dosis de biol en el cultivo de tomate de riñón variedad Pietro (*Solanum lycopersicum L.*).

**TABLA 10.** ADEVA PARA VARIABLE DE LA ALTURA CM PLANTA A LOS 15,30,45,60,73,90Y Y 105 DÍAS

F. V	15 días			30 días			45 días			60 días			75 días			90 días			105 días			
	GL	CM	p-valor	CM	p-valor	CM	p-valor	CM	p-valor	CM	p-valor	CM	p-valor	CM	p-valor	CM	p-valor	CM	p-valor			
COBERTURA	2	9,7	0,9988	ns	0,33	0,9643	ns	7,83	0,6943	ns	65,04	0,1728	ns	63,48	0,3534	ns	364,76	0,0049	*	15,55	0,6716	ns
DOSIS	2	0,74	4119	ns	13,26	0,25	*	19,57	0,4096	*	45,72	0,2835	ns	47,18	0,4576	ns	174,52	0,0586	*	8,23	0,8087	ns
REPETICION	3	9,44	0,0001	**	140,71	0,0001	**	320,45	0,0001	**	506,21	0,0001	**	482,9	0,0006	ns	908,26	0,0001	**	545,44	0,0001	**
COBER* DOSI	4	0,68	0,5096	ns	17,04	0,1451	ns	49,36	0,0842	ns	85,6	0,0703	ns	151,5	0,0621	ns	151,56	0,0498	*	35,8	0,4621	ns
ERROR	24	0,8			9,02			21,12			34,4			58,41			54,53			38,42		
TOTAL	35																					
CV=%		CV= 7,55 %			CV= 13,45%			CV=14,17%			CV= 14,66%			14,09%			11,33%			CV=7,80%		

**Elaborado por:** (Yajaira Casa 2024)

En el análisis de varianza de la tabla 10 de la variable altura se obtuvieron los siguientes resultados a los 15 días transcurridos a partir del trasplante existió una alta significación estadística en cuanto a las repeticiones de 0,0001 en cuanto a las coberturas, dosis, e interacción cobertura y dosis no existe nunca significancia, cuyo coeficiente de variación es de 7,55% en los 15 días. A los 30,45 y 60 días a partir del crecimiento vegetativo y los 60 días de floración existió una alta significación estadística en cuanto a las repeticiones de 0,0001 en cuanto a dosis solo existe significación y entre coberturas, dosis no existe significación, coeficiente de variación es de 13,45%,14,17% y 14,66% en los 30, 45 y 60 días. A los 75 días no existe ninguna significación, coeficiente de variación es de 14,09% y desde los 90 y 105 días existe alta significación estadística en cuanto a repeticiones de 0,0001 y cuyo coeficiente de variación 11,33% y 7,80% que da a entender que hubo confiabilidad en cuanto a los datos tomados cada quince días con la ayuda del flexómetro que se realizó desde la base de la planta en el suelo hasta su ápice es decir de la hoja central el cual fue expresado en centímetros.

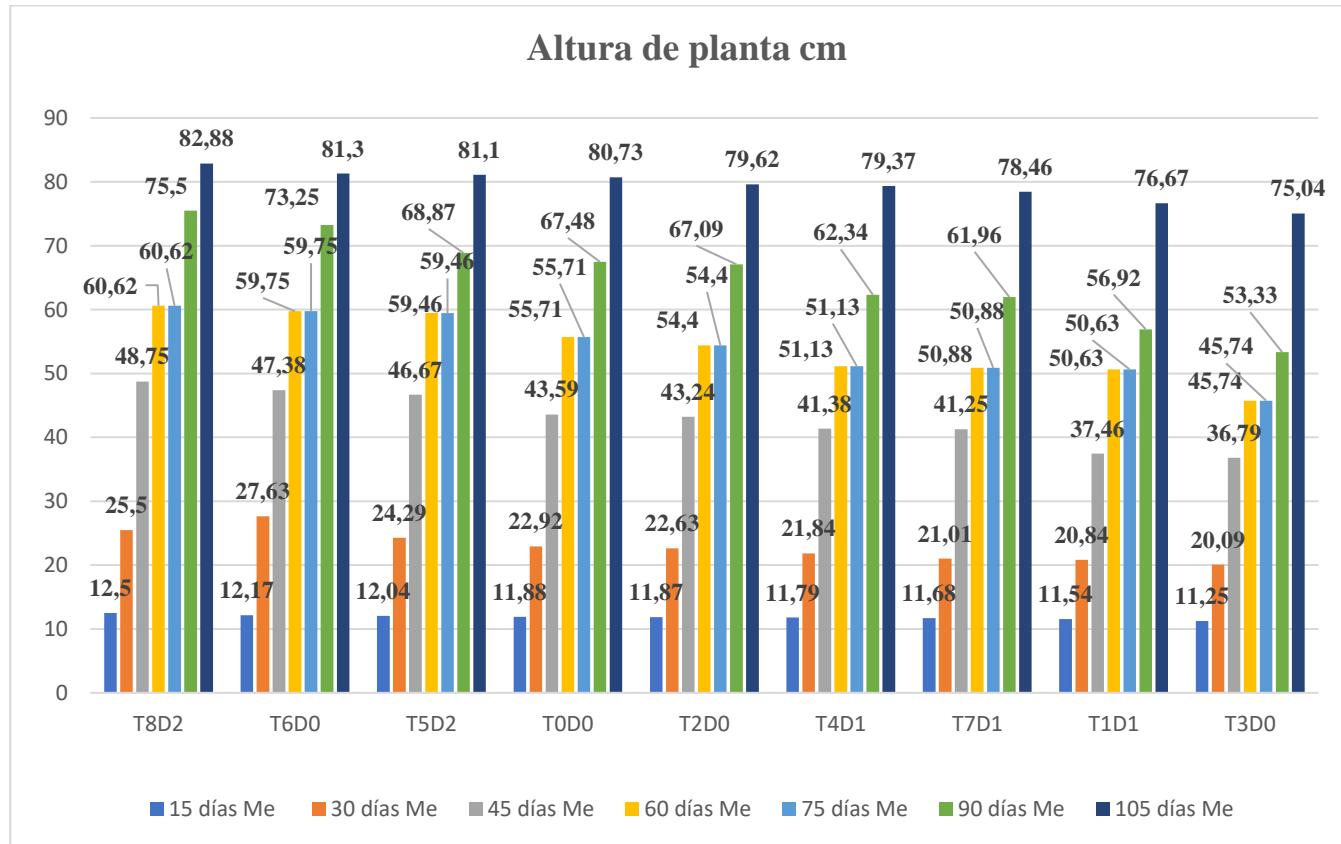
**TABLA 11.** PRUEBA TUKEY AL 5% EN LA INTERACCIÓN ENTRE COBERTURA\* DOSIS DE VARIABLE ALTURA CM DE LOS 15,30, 45,60,75,90 105 DÍAS.

A*B	15 días		30 días		45 días		60 días		75 días		90 días			105 días	
	Me	Rango	Me	Rango	Me	Rango	Me	Rango	Me	Rango	Me	Rango		Me	Rango
T8D2	12,5	A	25,5	A	48,75	A	60,62	A	60,62	A	75,5	A		82,88	A
T6D0	12,17	A	27,63	A	47,38	A	59,75	A	59,75	A	73,25	A	B	81,3	A
T5D2	12,04	A	24,29	A	46,67	A	59,46	A	59,46	A	68,87	A	B C	81,1	A
T0D0	11,88	A	22,92	A	43,59	A	55,71	A	55,71	A	67,48	A	B C	80,73	A
T2D0	11,87	A	22,63	A	43,24	A	54,4	A	54,4	A	67,09	A	B C	79,62	A
T4D1	11,79	A	21,84	A	41,38	A	51,13	A	51,13	A	62,34	A	B C	79,37	A
T7D1	11,68	A	21,01	A	41,25	A	50,88	A	50,88	A	61,96	A	B C	78,46	A
T1D1	11,54	A	20,84	A	37,46	A	50,63	A	50,63	A	56,92		B C	76,67	A
T3D0	11,25	A	20,09	A	36,79	A	45,74	A	45,74	A	53,33		C	75,04	A

**Elaborado por:** (Yajaira Casa 2024)

Al elaborar la prueba Tukey al 5% de la tabla 11, se pudo observar que a los 15 días solo tiene un rango ya los 90 días se diferencia por tener tres rangos, en el tratamiento T8D2, (Cascarilla de arroz – dosis 4cc) se tuvo el mejor resultado en cuanto a la variable de altura a los 105 días, obteniendo un rango de significancia A, con las siguientes medias 82,88 el tratamiento que posee un menor resultado estadístico es el T3D0 (sin cobertura – dosis 0cc) ya que en los 90 días tiene un rango de C con un promedio de 53,33 promedio altura.

**Figura 1.** Medias de los tratamientos en la variable altura de planta de los 15 hasta 105 días



**Elaborado por:** (Yajaira Casa 2024)

La figura 1 de la variable de altura de los 15 hasta 105 días, dio como resultado el mejor tratamiento T8D2(Cascarilla de arroz – dosis 4cc) dado que sus medidas son las siguientes 12,5;25,5; 48,75; 60,62;60,62;75,50 y 82,88 centímetros de altura. Según Armijos (2022) “La cascarilla de arroz tiene una alta cantidad de sílice y otros nutrientes que pueden mejorar la fertilidad del suelo. Además, la cascarilla de arroz tiene un pH básico, lo

que puede ayudar a neutralizar la acidez del suelo. Se lo utiliza como un herbicida natural para controlar el crecimiento de malezas en los cultivos. “Como menor resultado se observó que es el T3D0 (sin cobertura – dosis 0cc) por el motivo que no presenta coberturas orgánicas que ayude a la mejora de tempura para las plantas y que pueda asimilar varios nutrientes, por ese motivo que afecta el crecimiento de la misma por ello tiene un promedio de 11,25; 20,09; 36,79; 45,74; 45,74; 53,33;75,04 centímetros.

### 10.2 Numero de flores (U)

Número de flores por plantas en el efecto de tres dosis de biol en el cultivo de tomate de riñón variedad Pietro (*Solanum lycopersicum* L.).

**TABLA 12.**ADEVA PARA VARIABLE NÚMERO DE FLORES A LOS 45,60,75,90 Y 105 DÍAS

F. V	45 días			60 días			75 días			90 días			105 días			
	Gl	CM	p-valor	CM	p-valor		CM	p-valor		CM	p-valor		CM	p-valor		
COBERTURA	2	273,36	0,0001**	374,33	0,0001**		251,36	0,0014*		64,08	0,0736ns		545	0,0006ns		
DOSIS	2	3,53	0,658ns	20,08	0,407ns		16,03	0,5784ns		79,08	0,043*		158	0,072ns		
REPETICION	3	27,58	0,037ns	71,06	0,037ns		48,3	0,1961ns		57,96	0,0728ns		54,9	0,401ns		
COBER*DOSI	4	11,53	0,267ns	145,17	9E-04ns		163,82	0,0022*		102,79	0,0062ns		206	0,0150ns		
ERROR	24	8,29		21,5			28,61			21,98			53,7			
TOTAL	35															
CV=%		13,45%			15,25%			17,76%			14,28%			18,50%		

**Elaborado por:** (Yajaira Casa)

En el análisis de varianza de la tabla 12 de la variable número de flores se obtuvieron los siguientes resultados a los 45 y 60 días transcurridos a partir del trasplante existió una alta significación estadística en cuanto a las coberturas de 0,0001 en cuanto a las dosis, e interacción cobertura y dosis no existe nunca significancia, cuyo coeficiente de variación es de 13,45% y 15,25% en los 45 y 60 días. A los días 60, 75 a partir de la floración solo existe significancia cobertura y cobertura entre dosis en cuanto a dosis no existe significación, coeficiente de variación es de 17,76% en los 75 días. A los 90 días solo existe significación, coeficiente de variación es de 14,28% y desde los 105 no existe significación y cuyo coeficiente de variación 18,50% que da a entender que hubo confiabilidad en cuanto a los datos tomados cada quince días.

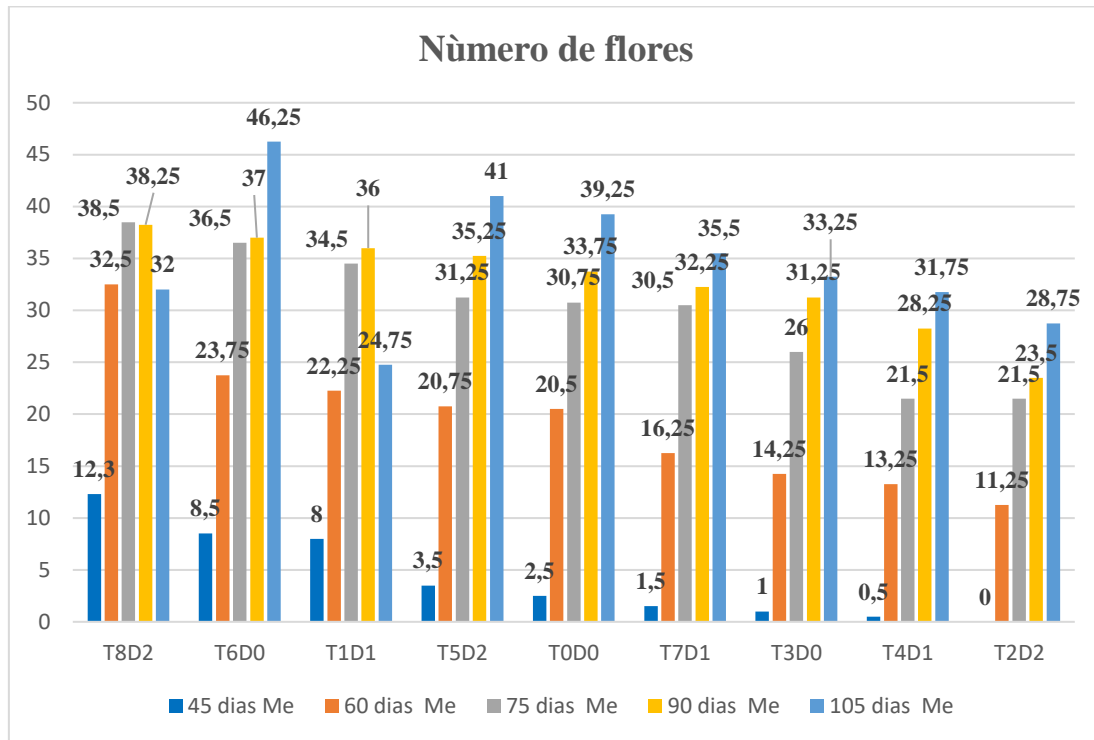
**TABLA 13.** PRUEBA TUKEY AL 5% PARA LAS INTERACCIONES ENTRE COBERTURA \*DOSIS DE LA VARIABLE NÚMERO DE FLORES A LOS 45,60,75,90 Y 105 DÍAS

A*B	45 días			60 días			75 días			90 días			105 días						
	Me	Rangos		Me	Rangos		Me	Rangos		Me	Rangos		Me	Rangos					
T8D2	12,3	A	B	32,5	A		38,5	A		38,25	A		32	A					
T6D0	8,5	A	B	C	23,75	A	B	36,5	A		37	A	B	46,25	A				
T1D1	8	A	B	C	D	22,25	A	B	C	34,5	A		36	A	B	C	24,75	A	
T5D2	3,5		B	C	D	20,75		B	C	31,25	A	B	35,25	A	B	C	41	A	
T0D0	2,5			C	D	20,5		B	C	30,75	A	B	33,75	A	B	C	39,25	A	B
T7D1	1,5				D	16,25		B	C	30,5	A	B	32,25	A	B	C	35,5	A	B
T3D0	1				D	14,25		B	C	26	A	B	31,25	A	B	C	33,25	A	B
T4D1	0,5				D	13,25		B	C	21,5		B	28,25		B	C	31,75	A	B
T2D2	0				D	11,25			C	21,5		B	23,5			C	28,75	A	B

**Elaborado por:** (Yajaira Casa 2024)

A los 45 días se observaron cuatro rangos de significación y a los 60 y 90 días solo con tres rangos, dando como primer lugar en estas dos mediciones al T8D2 (Cascarilla de arroz con una media de 12,3 y a los 60 y 90 días con 32,5 y 38,25 de promedio en los 60 y 90 días en la variable número de flores como último lugar se encuentra el T2D2 (Sin cobertura – dosis 0cc) con un promedio de 11,25 y 23,5 con un rango C y a los 45 días con un promedio 0 con un rango de D en los 45 días. Por último, en los días 105 se evidencio un cambio, ahora el que tiene como resultado en el tratamiento T8D2 (Cascarilla de arroz – dosis 2cc) con una media de 32 con un rango de A en número de flores y con menor resultado T2D2(sin cobertura – dosis 0cc) con un rango de B cuya media es de 28,75.

**Figura 2.** Medias de los tratamientos en la variable número de flores de los 45 hasta 105 días



**Elaborado por:** (Yajaira Casa 2024)

La figura 2 de la variable de altura de los 45 hasta 105 días, dio como resultado el mejor tratamiento T8D2(Cascarilla de arroz – dosis 4cc) dado que sus medidas son las siguientes 12,3;32,50; 38,50;38,25 y 32 centímetros de altura. Según Quispe (2021) Quien afirma que a los 75 días de floración en tratamiento dosis de biol 38,50 flores esto debido a la aplicación de microorganismo que beneficia en sintetizar los macro y micronutrientes. Como menor resultado se observó que es el T3D0 (sin cobertura – dosis 0cc) por el motivo que no presenta coberturas orgánicas que ayude a la mejora de tempura para las plantas y que pueda asimilar varios nutrientes, por ese motivo que afecta el crecimiento de la misma por ello tiene un promedio de 0; 11,25;21,50; 23,50 y 28,75centímetros

### 10.3 Número de frutos

Número de frutos por plantas en el efecto de tres dosis de biol en el cultivo de tomate de riñón variedad Pietro (*Solanum lycopersicum* L.).

**TABLA 14.** ADEVA PARA VARIABLE NÚMERO DE FRUTOS A LOS 45,60,75,90 Y 105 DÍAS

F. V	45 días				60 días				75 días				90 días				105 días			
	GL	CM	p-valor		CM	p-valor		CM	p-valor		CM	p-valor		CM	p-valor		CM	p-valor		
COBERTURA	2	4,69	0,008	ns	43,8	0,0002	*	45,78	0,0155	ns	124,75	0,0001	**	382,11	0,0006	ns				
DOSIS	2	2,78	0,0450	ns	13	0,0435	ns	8,78	0,3985	ns	27,75	0,0192	ns	30,53	0,4499	ns				
REPETICION	3	1,14	0,253	ns	3,11	0,4794	ns	29,81	0,0395	ns	40,18	0,0018	*	63,58	0,1895	ns				
COBER* DOSI	4	2,78	0,021	*	10,3	0,0470	ns	15,69	0,1807	ns	21,25	0,0198	ns	37,99	0,4131	ns				
ERROR	24	0,78			3,65			9,18			5,93			36,96						
TOTAL	35																			
CV=%	12,24%				15,02%				13,73%				16,34%				10,56%			

**Elaborado por:** (Yajaira Casa 2024)

En el análisis de varianza de la tabla 14 de la variable número de frutos se obtuvieron los siguientes resultados a los 45 y 60 días transcurridos a partir del crecimiento vegetativo a la floración existió solo significación estadística en cuanto a las coberturas \* dosis y cobertura cuyo coeficiente de variación es de 12,24% y 15,02% en los 45 y 60 días. A los días 75 a partir de la floración no existe significación, cuyo coeficiente de variación es de 13,73% en los 75 días. A los 90 días existe alta significación estadística en cobertura 0,0001 y existe solo significación en repetición, cuyo coeficiente de variación es de 16,34% y desde los 105 no existe significación y cuyo coeficiente de variación 10,567% que da a entender que hubo confiabilidad en cuanto a los datos tomados cada quince días.

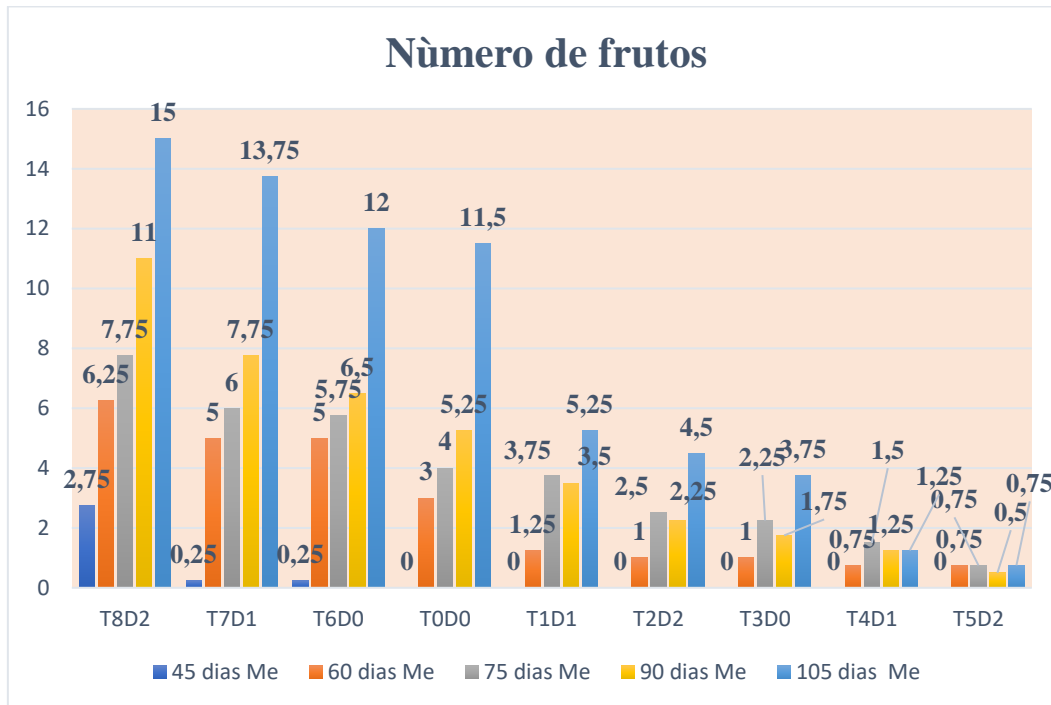
**TABLA 15.** PRUEBA TUKEY AL 5% EN LA INTERACCIÓN ENTRE COBERTURA\* DOSIS DE VARIABLE NÚMERO DE FRUTOS DE 45,60,75,90Y 105 DÍAS.

A*B	45 días		60 días		75 días		90 días			105 días	
	Me	Rangos	Me	Rangos	Me	Rangos	Me	Rangos		Me	Rangos
T8D2	2,75	A	6,25	A	7,75	A	11	A		15	A
T7D1	0,25	A B	5	A B	6	A	7,75	A B		13,75	A
T6D0	0,25	B	5	A B	5,75	A	6,5	A B C		12	A
T0D0	0	B	3	A B	4	A	5,25	A B C D		11,5	A
T1D1	0	B	1,25	B	3,75	A	3,5	B C D		5,25	A
T2D2	0	B	1	B	2,5	A	2,25	B C D		4,5	A
T3D0	0	B	1	B	2,25	A	1,75	C D		3,75	A
T4D1	0	B	0,75	B	1,5	A	1,25	C D		1,25	A
T5D2	0		0,75	B	0,75	A	0,5	D		0,75	A

**Elaborado por:** (Yajaira Casa 2024)

A los 45 y 60 días se observaron dos rangos de significación y a los 90 días se observó cuatro rangos, dando como primer lugar en estas dos mediciones al T8D2 (Cascarilla de arroz – dosis 2cc) con una media de 2,75y 6,25 a los 45 y 60 días. Y con promedio en los 45 y 60 días en la variable número de frutos como último lugar se encuentra el T5D2 (paja de páramo – dosis 2cc) con un promedio de 0 y 0,75 con un rango B. Por último, en los 90 y 105 días se evidencio un cambio, ahora el que tiene como resultado en el tratamiento T8D2 (Cascarilla de arroz – dosis 2cc) con un mejor resultado de 11 y 15 con un rango de A en número de frutos y con menor resultado T5D2(paja de páramo – dosis 1cc) con un rango de D cuya media es de 0,75.

**Figura 3.** Medias de los tratamientos en la variable número de frutos de los 45 hasta 105 días



**Elaborado por:** (Yajaira Casa 2024)

La figura 3 de la variable de altura de los 45 hasta 105 días, dio como resultado el mejor tratamiento T8D2(Cascarilla de arroz – dosis 4cc) dado que sus medidas son las siguientes 2,75; 6,25; 7,75; 11 y 15 centímetros de altura. Según Ponce (1995) quien señala que la competencia se establece entre los frutos de un mismo racimo y tiende a disminuir el tamaño del fruto por inflorescencia, siendo pequeños los del extremo. “Como menor resultado se observó que es el T5D2 paja de páramo-dosis 2cc) por el motivo que ayuda a mejorar la temperatura para las plantas y que pueda asimilar varios nutrientes, por ese motivo que afecta el crecimiento de la misma por ello tiene un promedio de 0; 0,75;0,75; 0,50 y 0,75centímetros.

#### 10.4. Días a la cosecha

Días a la cosecha en el efecto de tres dosis de biol en el cultivo de tomate de riñón variedad Pietro (*Solanum lycopersicum* L.).

**TABLA 16.** ADEVA PARA VARIABLE NÚMERO DE FRUTOS A LOS 120 DÍAS

F. V	GL	CM	p-valor	
COBERTURA	2	0,08	0,1401	ns
DOSIS	2	2,33	0,8819	ns
REPETICION	3	0,89	0,0451	ns
COBERTURAS* DOSIS	4	1,17	0,2826	ns
ERROR	24	0,66	0,1682	ns
TOTAL	35			

CV= 19,32

En el análisis de varianza de la tabla 16 de los días a la cosecha se obtuvieron los siguientes resultados a los 45 y 60 días transcurridos a partir del crecimiento vegetativo, floración fructificación y maduración no existe significación estadística en cuanto a las variables, cuyo coeficiente de variación es de 19,32 % a los 120 días

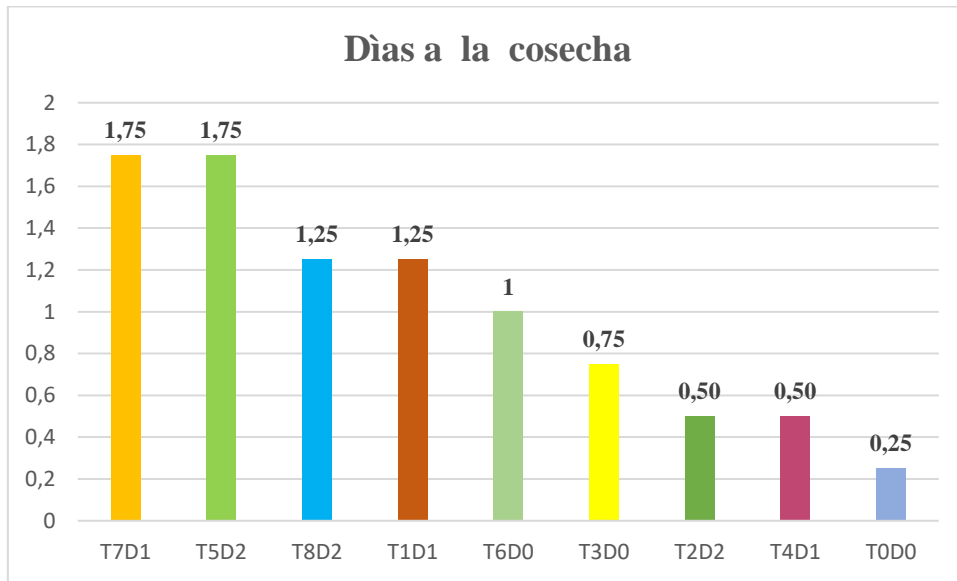
**TABLA 17.** PRUEBA TUKEY AL 5% EN LA INTERACCIÓN ENTRE COBERTURA \* DOSIS DE VARIABLE DÍAS A COSECHA A LOS 120 DÍAS.

TRATAMIENTOS	COBERTURA	DOSIS	Medias	n	E. E	
T7D1	2	1	1,75	4	0,41	A
T5D2	1	2	1,75	4	0,41	A
T8D2	2	2	1,25	4	0,41	A
T1D1	0	1	1,25	4	0,41	A
T6D0	2	0	1	4	0,41	A
T3D0	1	0	0,75	4	0,41	A
T2D2	0	2	0,50	4	0,41	A
T4D1	1	1	0,50	4	0,41	A
T0D0	0	0	0,25	4	0,41	A

**Elaborado por:** (Yajaira Casa 2024)

En los 120 días se observaron un rango de significación dando como primer lugar en estas dos mediciones al T7D1 (Cascarilla de arroz – dosis 2cc) con una media de 1,75 y menor resultado T0D0(Sin cobertura – dosis 0cc) con una medida de 0,25 en días a la cosecha.

**Figura 4.** Medias de los tratamientos en la variable días a la cosecha a los 105 días



**Elaborado por:** (Yajaira Casa 2024)

La figura 4 de la variable de días a la cosecha dio como resultado el mejor tratamiento T7D1(Cascarilla de arroz – dosis 2cc) dado que sus medidas son los siguientes 1,75 días a la cosecha Según Streck et al. (1998) manifiesta que el tamaño del fruto es un factor de calidad sumamente importante y debe ser lo más uniforme posible durante todo el ciclo de producción. Según Ashcroft et al. (1993) afirma que el tamaño del fruto está controlado por factores genéticos, además de factores fisiológicos tales como maduración despunte y defoliación. Como menor resultado se observó que es el T0D0 (Sin cobertura – dosis 0cc). Según Trevor & Cantwel (2000) quienes manifiestan que las condiciones de temperatura contribuyen a modificar la fisiología poscosecha del tomate, las bajas temperaturas de alguna manera retrasan el proceso de deterioro del fruto por ello tiene como promedio 0,25 días a la cosecha.

## 11. CONCLUSIONES

En la presente investigación se obtuvo como la mejor cobertura la (Cascarilla de arroz – dosis 4cc) y seguido la (Paja de páramo – dosis 2cc). Demostrando que la utilización de coberturas son una solución ante temperaturas bajas y en zonas con altitudes altas.

Así como también en el tratamiento T8D2(Cascarilla de arroz) obtuvo una variable de número de flores de 38,50 % de floración. Y por último la variable número de frutos de tratamiento T8D2(cascarilla de arroz) se obtuvo a poco mes el 15,00% en número de frutos.

El estudio de dos coberturas y tres dosis de biol existió una variación en cuanto al crecimiento, número de flores, y número de frutos. Mostrando que A\*B que viene a ser la cobertura y la dosis tuvo como mejor crecimiento en el tratamiento T8D2 (Casarilla de arroz -4cc) que se obtuvo una variable de altura de 82,88 cm y un rango de significación de A que se obtuvo a los 105 días como promedio altura de planta. Así como también el T3D0 (sin cobertura – dosis 0cc) con un promedio de 53,33 promedio altura.

En mejor interacción cobertura\* dosis en el cultivo de tomate destaco la cascarilla de arroz y la dosis 2 / 4cc/ 1 que se trabajó como promotor de crecimiento y dando como resultado la T8D2 en producción de número de flores y número de los frutos que a corto tiempo produjo las plantas y el crecimiento de las plantas.

## 12. RECOMENDACIONES

- Siempre realizar un análisis de suelo para saber que micro o macronutrientes contiene el suelo antes de un cultivo.
- Utilizar dosis de biol en concentraciones más altas para mejor el crecimiento de la planta.
- Utilizar las dosis de biol en diferentes cultivos.
- Utilizar diferentes coberturas en zonas con temperaturas bajas.

### 13.BIBLIOGRAFÍA

- Anchundia, G., & Carranza, A. (2023). *Produccion de as variedades de café ecorobusta Colinòn y Napopayamino (años 2) emplenado microorganismos eficientes y abonos orgánicos*. La Manà. Obtenido de <https://repositorio.utc.edu.ec/server/api/core/bitstreams/839d1081-83f8-4072-9927-2912904416c9/content>
- Andrade, B. (2021). “*Evaluación de tres patrones con resistencia a nematodo en tomate riñón (Solanum lycopersicum) VAR. ETEREI*”. Cevallos . Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/34648/1/Tesis-305%20%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-%20Andrade%20Llambo%20Bryan%20Daniel.pdf>
- Armería, S. H. (2022). *Sistemas Hortícolas Almería S.L*. Obtenido de Sistemas Hortícolas Almería S.L: <https://www.sistemashorticolasalmeria.com/blog/tipos-de-acolchado-agricola/#:~:text=Hay%20dos%20grandes%20tipos%20de,de%20nuestros%20cultivos%20del%20fr%C3%ADo.>
- Armijos, J. (2022). “*Efecto de cuatro mulchs orgánicos en las propiedades del suelo en el desarrollo del cultivo de apio (Apium graveolens) Salache 2022*”. Latacunga. Obtenido de <https://repositorio.utc.edu.ec/server/api/core/bitstreams/d14e6400-009f-4653-a94f-4273c583bbe0/content>
- Bioespacio. (2023). *BioEspacio Organicos y Minerales Sustratos Colombia*. Obtenido de BioEspacio Organicos y Minerales Sustratos Colombia: <https://bioespacio.co/la-utilizacion-de-la-cascarilla-de-arroz-en-la-agricultura/>
- Cabrera, J. (2023). *Diseño de un sistema de riego por goteo para el cultivo de tomate riñón (Solanum Lycopersicum) en un sector del predio “Curu Curu” de la parroquia San Pedro de la Bendita, cantón Catamayo*. Loja. Obtenido de [https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/28556/1/JorgeAlberto\\_CabreraCriollo.pdf](https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/28556/1/JorgeAlberto_CabreraCriollo.pdf)
- Caiza, J. (2022). “*Efecto del déficit hídrico en el comportamiento en postcosecha en tomate riñón (Solanum lycopersicum) Campus Ceasa 2022.*”. Latacunga. Obtenido de <https://repositorio.utc.edu.ec/server/api/core/bitstreams/52b3f9bc-9e88-41e0-901b-9add4c806a63/content>
- Chiguano, N., & Pilatagsi, E. (2022). “*Control biologico en el cultivo de pimiento (Capsicum annum l.) con la aplicación de Trichoderma harzianum*”. La Manà.

- Obtenido de <https://repositorio.utc.edu.ec/server/api/core/bitstreams/1c9b740a-6135-499a-b1b5-889028fc856d/content>
- Custode, M. A. (2015). “*Evaluación de tres híbridos de tomate determinado (Lycopersicon esculentum) a campo abierto, en la Finca Integral Limoncito, Provincia de Santa Elena.*”. Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/6071/1/T-UCSG-PRE-TEC-AGRO-87.pdf>
  - Design, I. A. (2019). *Sistema de riego II*. Obtenido de <https://innovatione.eu/2019/07/15/sistemas-riego-ii/>
  - Flores, A. (2023). *Evaluación de dos bioestimulantes en el desarrollo vegetativo del tomate variedad Pietro en la parroquia Taracoa-Orellana*. El Coca. Obtenido de <http://dspace.esoch.edu.ec/bitstream/123456789/21860/1/13T01141.pdf>
  - Frías, G. (2021). *Empleo de microorganismos eficaces aplicados al cultivo de tomate (Solanum lycopersicum) en huertos urbanos*. Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/16140/1/T-UCSG-PRE-TEC-AGRO-177.pdf>
  - Fruticola, P. (2018). Guía para preparar un mulch orgánico o cobertura orgánica. *PortalFruticola.com*. Obtenido de <https://www.portalfruticola.com/noticias/2018/09/03/guia-para-preparar-un-mulch-organico-o-cobertura-organica/>
  - Gamboa, A., & Quezada, V. (2021). *Evaluación fenológica y productiva de tres variedades de tomate de mesa (Solanum lycopersicum) bajo invernadero en loma larga, provincia del Azuay*. Cuenca. Obtenido de <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/37552/1/Trabajo%20de%20Titulacion.pdf>
  - Guamani, L. (2022). “*Efecto de la aplicación de Promesol y ATP-UP en la propagación por esquejes de tomate riñón (Solanum lycopersicum) variedad Pietro en el cantón Pillaro en la parroquia Emilio María Terán*”. Cevallos. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/36541/1/Tesis-334%20%20Ingenier%c3%ada%20Agron%c3%b3mica%20-%20Guamani%20Quilapanta%20Luis%20Gustavo.pdf>

- Hernandez, A. (2024). *Clasificación taxonomica de las frutas y vegetales*. Obtenido de <https://es.scribd.com/presentation/480215131/CLASIFICACION-TAXONOMICA-DE-LAS-FRUTAS-Y-VEGETALES-pptx>
- Hidalgo, F. (2019). “*Determinación de los requerimientos hídricos óptimos del tomate (Solanum lycopersicum L.) mediante el cálculo de la Evapotranspiración y Kc, en la zona de Mocache*”. Quevedo- Los Ríos. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/6f16f9d8-b9b5-44f7-adcc-488767bd94fc/content>
- Intriago, A., & Sacòn, J. (2012). *Diseño e implemetaciòn de un sistema de riego por goteo para pimienta (Capsicum annuum L.) en el àrea convencional, ESPAM- MFL*. Calceta. Obtenido de <https://repositorio.espam.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/42000/20/Intriago%20Vidal%20Andr%c3%a9s%20Bol%c3%advar-Sac%c3%b3n%20Zambrano%20Jos%c3%a8%20Luis.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Lasluisa, H. (2023). “*Evaluación de tres concentraciones de Trichoderma spp, nativo como promotor de crecimiento en tres especies hortícolas en el campus Salache – Eloy Alfaro – Latacunga – Cotopaxi 2023.*”. Latacunga. Obtenido de <https://repositorio.utc.edu.ec/server/api/core/bitstreams/f40f2757-0c9c-489b-b5a2-38d238686b41/content>
- Lòpez, D. (2019). *Efecto de los sustratos de cascarilla de arroz quemado al 50 y 70 % en el rendimiento de tres variedades de Alhelì (Matthiola incana .B) en invernadero*. Riobamba. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/14125/1/13T00919.pdf>
- Lucio, J. (2023). “*Caracterización social del páramo de las comunidades: Chinigua y Casa Cóndor de la parroquia San Juan, cantón Riobamba, período 2008-2018 según el uso del espacio geográfico*”. Riobamba. Obtenido de <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/11362/1/UNACH-EC-FCEHT-CS-00016-2023.pdf>
- Mag, M. d. (2021). *Boletín Situacional Tomate Riñòn*. Obtenido de <https://fliphtml5.com/ijia/kept/basic>
- Maita, J. (2018). *Eficacia de la Técnica Mulching para recuperar el porcentaje de fósforo adicionando residuos orgánicos frescos, degradados y mixtos en el suelo del botadero del distrito de Mito - 2017*. Huancayo. Obtenido de

- [https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/4647/4/IV\\_FIN\\_107\\_TE\\_Maita\\_Rodríguez\\_2018.pdf](https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/4647/4/IV_FIN_107_TE_Maita_Rodríguez_2018.pdf)
- Moreno, C. (2022). “Efecto de las especies con propiedades alelopáticas en el cultivo de tomate riñón (*Solanum lycopersicum*) bajo invernadero en la parroquia San Antonio, cantón Ibarra”. Tulcàn. Obtenido de <http://repositorio.upec.edu.ec/bitstream/123456789/1670/1/432-%20MORENO%20QUILCA%20CARLA%20VANESSA.pdf>
  - Muñiz, C. (2023). “Beneficios del biol en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus*)”. Babahoyo - Los Ríos. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/14100/E-UTB-FACIAG-ING%20AGRON-000501.pdf?isAllowed=y&sequence=1>
  - Paca, M. (2021). “Caracterización estática agroeconómica del cultivo de tomate riñón (*Lycopersicum esculentum* mill), producido en invernadero, para la sostenibilidad de las familias campesinas de la Parroquia Yaruquíes, Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo”. Riobamba. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/14946/1/20T01475.pdf>.
  - Quishpe, F. (2021). "Aplicación de tres dosis de biol con fertirriego en el cultivo de tomate (*Solanum lycopersicum*) en el Cantón Quito Provincia de Pichincha". La Manà. Obtenido de <https://repositorio.utc.edu.ec/server/api/core/bitstreams/b197b8ac-3dea-4386-89ec-a7bc53fbc565/content>
  - Regaber. (2022). *Riegos Iberia Regaber, S.A.* Obtenido de Riegos Iberia Regaber, S.A.: <https://regaber.com/blog/tipos-riego-ventajas-desventajas/>
  - Santana, B., & Vicente, V. (2023). *Efecto de Trichoderma spp. y Bacillus spp. en el rendimiento productivo del cultivo de frijol caupí (Vigna unguiculata l. walp)*. Calceta. Obtenido de [https://repositorio.esPAM.edu.ec/bitstream/42000/2153/1/TIC\\_A42D.pdf](https://repositorio.esPAM.edu.ec/bitstream/42000/2153/1/TIC_A42D.pdf)
  - Simbaña, A. (2019). *Evaluación de un fertilizante microalgal en tomate (Solanum lycopersicum L.)*. Quito. Obtenido de <https://www.dspace.uce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/8f98a24e-ba3e-4ba1-9421-4d7c9eaa28f2/content>
  - Tarazona. (2021). *Tarazona Agrosolutions*. Obtenido de Tarazona Agrosolutions : <https://tarazonaagrosolutions.com/blog/guias-de-cultivos/la-importancia-de-los-microorganismos-en-la-agricultura/>

- Tigse, D. (2022). "*Efecto de los microorganismos de montaña en la producción de tomate riñón (Solanum lycopersicum l.), en Chaltura.*". Ibarra. Obtenido de <https://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/12043/2/03%20AGP%20315%20TRABAJO%20GRADO.pdf>
- Vargas, C., Delgado, S., & Zhang, W. (2016). *Àreas Protegidas Sierra centro. Cotopaxi - Chimborazo*. Obtenido de <https://areasprotegidaslasierracentro.wordpress.com/2016/04/01/cotopaxi-y-chimborazo/>
- Vega, K. (2022). "*Evaluación de dos bioestimulantes en el desarrollo vegetativo de tomate riñón (Lycopersicon esculentum) en la Parroquia Eloy Alfaro, Cantón Latacunga*". Cevallos. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/37027/1/Tesis-342%20%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-%20Vega%20Pablo%20Karla%20Ver%C3%B3nica.pdf>
- Vèlez, V., & Zambano, M. (2019). "*Anàlisis de diferentes preparaciones de biol en la produccìon del cultivo de maiz (Zea mays) en el Cantòn Chone*". Chone- Manabì. Obtenido de <https://repositorio.ulead.edu.ec/bitstream/123456789/2297/1/ULEAM-AGRO-0051.pdf>