



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE AGRONOMÍA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

**“EVALUACIÓN DE DOSIS Y FRECUENCIA EN APLICACIÓN DE ECOABONAZA EN
FORMA LIQUIDA EN EL CRECIMIENTO DEL CULTIVO DE TOMATE DE ÁRBOL
(*Solanum betaceum Cav*) EN LA TERRAZA DE BANCO EN EL CAMPUS SALACHE,
LATACUNGA, COTOPAXI 2022”**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de
Ingeniera Agrónoma

Autora:

Remache Villacís Pamela Aracelly

Tutor:

Chancusig Espín Edwin Marcelo Ing. Mg. PhD.

Latacunga – Ecuador

Marzo 2022

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Remache Villacís Pamela Aracelly, con cédula de ciudadanía No. **180499440-6** declaro ser autora del presente proyecto de investigación: **“EVALUACIÓN DE DOSIS Y FRECUENCIA EN APLICACIÓN DE ECOABONAZA EN FORMA LIQUIDA EN EL CRECIMIENTO DEL CULTIVO DE TOMATE DE ÁRBOL (*Solanum betaceum Cav*) EN LA TERRAZA DE BANCO EN EL CAMPUS SALACHE, LATACUNGA, COTOPAXI 2022”**, siendo el Ingeniero. Ing. Mg. PhD. Edwin Marcelo Chancusig Espín 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, 22 de marzo del 2022

Remache Villacís Pamela Aracelly

Estudiante

C.C: 1804994406

Ing. Mg. PhD Chancusig Espín Edwin Marcelo

Docente Tutor

C.C: 0501148837

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 **REMACHE VILLACÍS PAMELA ARACELLY**, identificada con cédula de ciudadanía **180499440-6** de estado civil soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, el Ingeniero PhD. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector, 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 Ingeniería Agronómica, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “**EVALUACIÓN DE DOSIS Y FRECUENCIA EN APLICACIÓN DE ECOABONAZA EN FORMA LIQUIDA EN EL CRECIMIENTO DEL CULTIVO DE TOMATE DE ÁRBOL (*Solanum betaceum Cav*) EN LA TERRAZA DE BANCO EN EL CAMPUS SALACHE, LATACUNGA, COTOPAXI 2022**” 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: Abril 2018 – Agosto 2018

Finalización: Octubre 2021- Marzo 2022

Aprobación en Consejo Directivo: 17 de marzo del 2022

Tutor: Ing. Mg. PhD Edwin Marcelo Chancusig Espín.

Tema: “**EVALUACIÓN DE DOSIS Y FRECUENCIA EN APLICACIÓN DE ECOABONAZA EN FORMA LIQUIDA EN EL CRECIMIENTO DEL CULTIVO DE TOMATE DE ÁRBOL (*Solanum betaceum Cav*) EN LA TERRAZA DE BANCO EN EL CAMPUS SALACHE, LATACUNGA, COTOPAXI 2022**”.

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.

f) 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 obligado 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 las cláusulas cuartas, 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 12 días del mes de agosto de 2021.

Pamela Aracelly Remache Villacís

Ing. Ph. D. Cristian Tinajero Jiménez

LA CEDENTE

LA CESIONARIA

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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

“EVALUACIÓN DE DOSIS Y FRECUENCIA EN APLICACIÓN DE ECOABONAZA EN FORMA LIQUIDA EN EL CRECIMIENTO DEL CULTIVO DE TOMATE DE ÁRBOL (*Solanum betaceum Cav*) EN LA TERRAZA DE BANCO EN EL CAMPUS SALACHE, LATACUNGA, COTOPAXI 2022”, de Remache Villacís Pamela Aracelly, de la carrera de Ingeniería Agronómica, 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, 22 de marzo del 2022

Ing. Mg. PhD. Edwin Marcelo Chancusig Espín

DOCENTE TUTOR

CC: 0501148837

AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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: Remache Villacís Pamela Aracelly, con el título de Proyecto de Investigación: **“EVALUACIÓN DE DOSIS Y FRECUENCIA EN APLICACIÓN DE ECOABONAZA EN FORMA LIQUIDA EN EL CRECIMIENTO DEL CULTIVO DE TOMATE DE ÁRBOL (*Solanum betaceum Cav*) EN LA TERRAZA DE BANCO EN EL CAMPUS SALACHE, LATACUNGA, COTOPAXI 2022”**, 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 los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 22 de marzo del 2022

Lector 1 (Presidente)

Ing. Mg. Castillo de la Guerra Clever Gilberto

CC: 0501715494

Lector 2

Ing. PhD. Troya Sarzosa Jorge Fabián

CC: 0501645568

Lector 3

Ing. Mg. López Castillo Guadalupe De Las Mercedes

CC: 1801902907

AGRADECIMIENTO

En la presente investigación quiero agradecerle primeramente a Dios por darme vida, salud y fuerzas para dar lo mejor de mi día tras día durante mi vida estudiantil.

A mi familia, agradezco por su apoyo incondicional, por creer en mí y brindarme su confianza además de los consejos que me ofrecen y que hoy en día en día gracias a su ejemplo se ven reflejados al cumplir una meta anhelada.

A la prestigiosa Universidad Técnica de Cotopaxi por abrirme sus puertas dándome la oportunidad de formarme como persona y como un profesional.

A todo el cuerpo de docentes de la carrera de Agronomía, que impartió sus conocimientos y enseñanzas que me ha servido para crecer día a día como profesional.

Al Ing. Mg. PhD. Edwin Marcelo Chancusig Espín, por la paciencia, dedicación y esfuerzo, quien con sus conocimientos y experiencia me motivo a finalizar este proyecto de titulación.

Pamela Aracelly Remache Villacís

DEDICATORIA

Esta investigación la dedico a Dios porque gracias a él he logrado cumplir muchos de mis sueños.

A mis padres por su gran esfuerzo y amor que día a día me han brindado, por su dedicación, sacrificio y apoyo incondicional en mi vida, han sido mi pilar fundamental y mi inspiración para alcanzar todas mis metas.

A mis familiares y amigos que siempre me han dado los ánimos suficientes para salir adelante, ser un ejemplo para que cada de uno de ellos puedan seguir cumpliendo sus metas con mucho esfuerzo y dedicación, quedo eternamente agradecida con todas aquellas personas que siempre confiaron en mí.

Pamela Aracelly Remache Villacís

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: “EVALUACIÓN DE DOSIS Y FRECUENCIA EN APLICACIÓN DE ECOABONAZA EN FORMA LIQUIDA EN EL CRECIMIENTO DEL CULTIVO DE TOMATE DE ÁRBOL (*Solanum betaceum Cav*) EN LA TERRAZA DE BANCO EN EL CAMPUS SALACHE, LATACUNGA, COTOPAXI 2022”

AUTORA: Remache Villacís Pamela Aracelly

RESUMEN

El presente investigación se realizó en la Universidad Técnica de Cotopaxi a una altura de 2747 m.s.n.m con 78° 37'27" de longitud oeste y 0° 59' 59" de latitud sur con el objetivo de evaluar dosis y frecuencia en aplicación de ecoabonaza en forma líquida en el crecimiento del cultivo de tomate de árbol (*Solanum betaceum Cav*) en la terraza de banco. Se aplicó un diseño de bloques completamente al azar con un arreglo factorial de 3 * 3 + 1 dando un total de 10 tratamientos y 30 unidades experimentales por repetición.

Para evaluar estadísticamente los datos obtenidos en el experimento, se realizó un análisis de varianza y se aplicó la prueba de Tukey al 5% y la relación de fuentes de varianza altamente significativa. La investigación expresó los siguientes resultados: el tratamiento que tuvo mayor significancia fue el T1D1F1 (Tratamiento uno con dosis de 2 libras en frecuencias de 15 días), ya que produjeron los mejores resultados en el crecimiento del cultivo por lo que incrementó su capacidad para desarrollarse al obtener plantas con mayor número de brotes de (9,22 brotes), con mejor altura base patrón (18,67 cm), altura injerto base (120 cm), un promedio altamente significativo para la altura base ápice (138,67 cm), mayor diámetro base patrón de (34,94mm), diámetro patrón injerto (40,53mm), un promedio mayor en el diámetro base injerto de (33,52mm); siendo desde el punto de vista agronómico el tipo de ecoabonaza líquida con dosis y la frecuencia apropiada para la aplicación de este abono orgánico en forma líquida de esta manera contribuye al desarrollo de la agricultura orgánica, esto reduce altamente la dependencia que tienen los productores agrícolas del uso de productos químicos, al ser preparado en forma artesanal este fertilizante orgánico se beneficia de los recursos ya existentes en el medio.

Palabras claves: ecoabonaza, dosis, frecuencias, variables.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

THEME: "EVALUATION OF DOSE AND FREQUENCY IN APPLICATION OF ECOABONAZA IN LIQUID FORM ON THE GROWTH OF TOMATO TREE CROP (*Solanum Betaceum Cav*) IN THE BANK TERRACE IN CAMPUS SALACHE, LATACUNGA, COTOPAXI 2022".

AUTHOR: Remache Villacís Pamela Aracelly

ABSTRACT

This research was carried out at the Technical University of Cotopaxi at 2747 m.a.s.l. At 78° 37'27" west longitude and 0° 59' 59" south latitude in evaluating the dose and frequency of application of ecoabonaza in liquid form on the growth of tree tomato (*Solanum betaceum Cav*) on the bench terrace. A completely randomized block design with a factorial arrangement of 3 * 3 + 1 was applied, giving 10 treatments and 30 experimental units per replication. An analysis of variance was carried out, and the Tukey test at 5% and the highly significant variance source ratio were applied. The research showed the following results: the treatment that had the highest significance was the T1D1F1 (Treatment one with a dose of 2 pounds in frequencies of 15 days), as it produced the best results in the growth of the crop so it increased its ability to develop by obtaining plants with a more significant number of shoots (9, 22 shoots), with better height base pattern (18,67 cm), height base graft (120 cm), a highly significant average for the height base apex (138,67 cm), more incredible diameter base pattern (34,94mm), diameter pattern graft (40,53mm), a more excellent average in the diameter base graft (33,52mm); From the agronomic point of view, the type of liquid eco-fertilizer with appropriate doses and frequency for the application of this organic fertilizer in liquid form contributes to the development of organic agriculture, this highly reduces the dependence of agricultural producers on the use of chemical products, as it is prepared in an artisanal way this organic fertilizer benefits from the resources already existing in the environment.

Keywords: Ecoabonaza, Doses, Frequencies, Variables.

INDICE DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	v
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
DEDICATORIA	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT	x
CAPÍTULO I.....	1
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	2
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	2
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	3
4.1. Beneficiarios directos.....	3
4.2. Beneficiarios indirectos.....	3
5. PROBLEMÁTICA.....	3
6. OBJETIVOS	6
6.1 Objetivo General:.....	6
6.2 Objetivos Específicos:.....	6
6.3 Hipótesis nula y alternativa	6
7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN CON LOS OBJETIVOS PLANTEADOS	6
CAPITULO II.....	8
8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TÉCNICA.....	8
8.1 GENERALIDADES DEL CULTIVO DE TOMATE DE ÁRBOL (<i>Solanum betaceum</i> <i>Cav</i>).8	
8.1.1 Origen.....	8
8.1.2 Descripción Taxonómica	8
8.1.3 Descripción Botánica	8
8.1.4 Exigencias del Cultivo	9
8.1.5 Requerimientos Edáficos	9

8.1.6	Fertilización	10
8.1.7	Fertilización y abonadura de fondo.....	10
8.1.8	Fertilización y abonadura de mantenimiento	10
8.2	Propiedades biológicas del suelo	11
8.3	Abono Orgánico Ecoabonaza	11
8.3.1	Características de Ecoabonaza.....	11
8.3.2	Composición Química	12
CAPÍTULO III.....		13
9.	MARCO LEGAL	13
10.	MARCO METODOLÓGICO.....	14
10.1	Ubicación del área de estudio	14
10.2	Materiales.....	14
10.3	Métodos	14
10.4	Características climatológicas del lugar de la investigación	15
10.5	Factor de estudio para el cultivo de tomate de árbol (<i>Solanum betaceum Cav</i>)	16
10.6	Características de la parcela	16
10.7	Metodología	16
10.7.1	Diseño Experimental	16
10.7.2	Variables en Estudio	17
10.8	Datos registrados durante el proceso investigativo	18
10.9	Operación de variables	19
10.10	Análisis de suelo	20
10.11	Factores en estudio.....	20
10.12	Tratamientos en Estudio.....	21
10.13	Manejo del ensayo	21
10.14	Registro de datos	23
10.15	Análisis Estadístico.....	23
CAPÍTULO III.....		24
11	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	24
11.1	BROTOS DEL ÁPICE (NÚMERO)	24

11.2 ALTURA BASE PATRÓN.....	30
11.3 ALTURA INJERTO BASE.....	36
11.4 ALTURA BASE ÁPICE.....	42
11.5 DIÁMETRO BASE PATRÓN.....	48
11.6 DIÁMETRO PATRÓN INJERTO.....	54
11.7 DIÁMETRO BASE INJERTO.....	60
CAPITULO IV.....	66
12 CONCLUSIÓN.....	66
13 RECOMENDACIÓN.....	67
14 BIBLIOGRAFÍA.....	67
15. ANEXOS.....	71

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Datos de los últimos 10 años del uso del consumo de plaguicidas en Ecuador	10
Tabla 2: Contenido nutricional de ecoabonaza.	12
Tabla 3: Contenido de oligoelementos de ecoabonaza.	12
Tabla 4: Coordenadas del lugar de estudio.	14
Tabla 5: Caracterización de las parcelas para la implementación de un diseño experimental.	16
Tabla 6: Operación de variables para la implementación de ecoabonaza líquida de ecoabonaza.	19
Tabla 7: Análisis de suelo de la terraza de banco.	20
Tabla 8: Combinación de los factores en estudio se obtuvieron los tratamientos que se describen en el siguiente cuadro.	21
Tabla 9: Aplicación de ecoabonaza líquida por dosis y frecuencias.	22
Tabla 10: Adeva para la evaluación de ecoabonaza líquida a 3 dosis de aplicación con 3 frecuencias en el desarrollo y crecimiento de tomate de árbol (Solanum betaceum Cav).	23
Tabla 11: Adeva para tratamientos, dosis, frecuencias, dosis x frecuencia en la variable número de brotes para la “evaluación de 3 dosis a 3 frecuencias de aplicación de ecoabonaza líquida en el crecimiento de tomate de árbol (Solanum betaceum Cav) en la terraza de banco	24
Tabla 12: Prueba de tukey al 5 % para tratamientos.	25
Tabla 13: Prueba de tukey al 5 % para tratamientos.	27
Tabla 14: Medias y rangos de frecuencias para evaluar la efectividad de tratamientos en la variable número de brotes por ápice.	28
Tabla 15: Rango dosis y frecuencias para evaluar la efectividad de tratamientos en la variable número de brotes por ápice.	29
Tabla 16: Adeva para tratamientos, dosis, frecuencias, dosis x frecuencia en la variable altura base patrón para la “evaluación de 3 dosis a 3 frecuencias de aplicación de ecoabonaza líquida en el crecimiento de tomate de árbol (Solanum betaceum Cav).	30
Tabla 17: Prueba de tukey al 5 % para tratamientos.	32
Tabla 18: Rango dosis para evaluar la efectividad de tratamientos en la variable altura base patrón.	33

Tabla 19: Rango de frecuencias para evaluar la efectividad de tratamientos en la variable altura base patrón.	34
Tabla 20: Rango dosis y frecuencias para evaluar la efectividad de tratamientos en la variable altura base patrón.....	35
Tabla 21: Adeva para tratamientos, dosis, frecuencias, dosis x frecuencia en la variable altura injerto base para la “evaluación de 3 dosis a 3 frecuencias de aplicación de ecoabonaza liquida en el crecimiento de tomate de árbol (Solanum betaceum Cav).....	36
Tabla 22: Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos.....	37
Tabla 23: Rango dosis para evaluar la efectividad de tratamientos.....	39
Tabla 24: Rango frecuencia para evaluar la efectividad de tratamientos en la variable altura injerto base.	40
Tabla 25: Rango dosis y frecuencias para evaluar la efectividad de tratamientos en la variable altura injerto base.	41
Tabla 26: Adeva para tratamientos, dosis, frecuencias, dosis x frecuencia en la variable altura base ápice para la “evaluación de 3 dosis a 3 frecuencias de aplicación de ecoabonaza liquida en el crecimiento de tomate de árbol (Solanum betaceum Cav).....	42
Tabla 27: Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos.....	43
Tabla 28: Rango dosis para evaluar la efectividad de tratamientos en la variable altura base ápice.	45
Tabla 29: Rango frecuencia para evaluar la efectividad de tratamientos en la variable altura base ápice	46
Tabla 30: Rango dosis y frecuencias para evaluar la efectividad de tratamientos en la variable altura base ápice.	47
Tabla 31: Adeva para tratamientos, dosis, frecuencias, dosis x frecuencia en la variable diametro base patrón para la “evaluación de 3 dosis a 3 frecuencias de aplicación de ecoabonaza liquida en el crecimiento de tomate de árbol (Solanum betaceum Cav) en la terraza de banco	48
Tabla 32: Prueba de tukey al 5 % para tratamientos.	49
Tabla 33: Rango de dosis para evaluar la efectividad en los tratamientos.....	51
Tabla 34: Rango de frecuencias para la efectividad de tratamientos en la variable diámetro base patrón	52
Tabla 35: Rango dosis y frecuencias para evaluar la efectividad de tratamientos.....	53

Tabla 36: Adeva para tratamientos, dosis, frecuencias, dosis x frecuencia en la variable diámetro patrón injerto para la evaluación de 3 dosis a 3 frecuencias de aplicación de ecoabonaza líquida en el crecimiento de tomate de árbol (Solanum betaceum Cav).....	54
Tabla 37: Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos.....	56
Tabla 38: Rango de dosis para evaluar la efectividad en los tratamientos en la variable diámetro patrón injerto	57
Tabla 39: Rango de frecuencias para la efectividad de tratamientos en la variable diametro patrón injerto.....	58
Tabla 40: Rango dosis y frecuencias para evaluar la efectividad de tratamientos en la variable diámetro patrón injerto	59
Tabla 41: Adeva para tratamientos, dosis, frecuencias, dosis x frecuencia en la variable diametro base injerto para la “evaluación de 3 dosis a 3 frecuencias de aplicación de ecoabonaza liquida en el crecimiento de tomate de árbol (Solanum Betaceum Cav)	60
Tabla 42: Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos.....	62
Tabla 43: Rango de dosis para evaluar la efectividad en los tratamientos en la variable diámetro base injerto.	63
Tabla 44: Rango de frecuencias para la efectividad de tratamientos en la variable diámetro base injerto	64
Tabla 45: Rango dosis y frecuencias para evaluar la efectividad de tratamientos en la variable diámetro base injerto	65

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Medias De La Variable Número De Brotes Por Ápice En Los Tratamientos.....	26
Gráfico 2: Medias De La Variable Números Brotes Por Ápice En Las Dosis	27
Gráfico 3: Medias De La Variable Números Brotes Por Ápice En Las Frecuencias.....	28
Gráfico 4: Medias De La Variable Números Brotes Por Ápice En Dosis Por Frecuencia.	30
Gráfico 5: Medias De La Variable Altura Base Patrón En Los Tratamientos.....	32
Gráfico 6: Medias De La Variable Altura Base-Patrón En Dosis De Aplicación	33
Gráfico 7: Medias De La Variable Altura Base Patrón En Frecuencias De Aplicación	34
Gráfico 8: Medias De La Variable Altura Base Patrón En El Factor Dosis Por Frecuencia De Aplicación.....	36
Gráfico 9: Variable Altura Injerto Base En Los Tratamientos.....	38
Gráfico 10: Variable Altura Injerto Base En Las Dosis.	39
Gráfico 11: Medias De La Variable Altura Injerto Base En Las Frecuencias De Aplicación.	40
Gráfico 12: Medias De La Variable Altura Injerto Base En Las Frecuencias De Aplicación.	41
Gráfico 13: Medias De La Variable Altura Base Ápice En Los Tratamientos.	43
Gráfico 14: Medias De La Variable Altura Base Ápice En Los Tratamientos.	45
Gráfico 15: Medias De La Variable Altura Base Ápice En Las Frecuencias De Aplicación..	46
Gráfico 16: Medias De La Variable Altura Base Ápice En El Factor Dosis Por Frecuencia De Aplicación.....	48
Gráfico 17: Medias De La Variable Diámetro Base Patrón En Los Tratamientos Aplicados .	50
Gráfico 18: Medias De La Variable Diámetro Base Patrón En Las Dosis Aplicadas En Los Tratamientos.....	51
Gráfico 19: Variable Diámetro Base-Patrón En Las Frecuencias.	52
Gráfico 20: Variable Diámetro Base Patrón En Las Dosis Por Frecuencias Aplicadas En Los Tratamientos.....	53
Gráfico 21: Medias De La Variable Diámetro Patrón Injerto De Los Tratamientos Aplicados.....	56
Gráfico 22: Medias De La Variable Diámetro Patrón Injerto De Las Dosis Aplicadas	57
Gráfico 23: Medias De La Variable Diámetro Patrón Injerto De Las Frecuencias Aplicadas	58
Gráfico 24: Medias De La Variable Diámetro Patrón Injerto En Las Dosis Por Frecuencias Aplicadas	60
Gráfico 25: Medias De La Variable Diámetro Base Injerto De Los Tratamientos Aplicados	62

Gráfico 26: Medias De La Variable Diámetro Base Injerto De Las Dosis Aplicadas Para Cada Tratamiento.	63
Gráfico 27: Medias De La Variable Diámetro Base Injerto De Las Frecuencias Aplicadas ...	64
Gráfico 28: Media De La Variable Diámetro Base Injerto En Las Dosis Por Frecuencias Aplicadas	65

CAPÍTULO I

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título: “EVALUACIÓN DE DOSIS Y FRECUENCIA EN APLICACIÓN DE ECOABONAZA EN FORMA LIQUIDA EN EL CRECIMIENTO DEL CULTIVO DE TOMATE DE ÁRBOL (*Solanum betaceum Cav*) EN LA TERRAZA DE BANCO EN EL CAMPUS SALACHE, LATACUNGA, COTOPAXI 2022”

Fecha de inicio:

Octubre del 2021

Fecha de finalización:

Marzo del 2022

Lugar de ejecución.

Facultad CAREN- Sector Salache- Cantón Latacunga- Provincia de Cotopaxi

Facultad que auspicia.

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que Auspicia:

Carrera de Agronomía

Proyecto de Investigación vinculado.

Bioinsumos

Equipo de trabajo

Tutor: Chancusig Espín Edwin Marcelo Ing. Mg. PhD

Autora: Remache Villacís Pamela Aracelly

Lector A: Ing. Mg. Clever Gilberto Castillo de la Guerra

Lector B: Ing. PhD. Jorge Fabián Troya Sarzosa

Lector C: Ing. Mg. Guadalupe De Las Mercedes López Castillo

Área de conocimiento.

Agricultura- Agricultura, Silvicultura y Pesca – Agricultura

Línea de investigación:

Desarrollo y seguridad alimentaria.

Gestión de recursos naturales biotecnología y gestión para el desarrollo humano y social

Sub Línea de investigación de la Carrera:

Energías alternativas y renovables, eficiencia energética y protección ambiental.

Línea de vinculación:

Desarrollo y seguridad alimentaria.

Gestión de recursos naturales biotecnologías y gestión para el desarrollo humano y social.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La presente investigación se realizó en las terrazas de banco del Campus Salache de la Universidad Técnica de Cotopaxi ubicado en el cantón Latacunga, con el propósito de evaluar dosis y frecuencia en aplicación de ecoabonaza en forma líquida en el crecimiento del cultivo de tomate de árbol. Para la implementación de este proyecto se tomó en cuenta el manejo técnico del cultivo y las características óptimas de requerimiento del cultivo evitando dañar u erosionar aún más los suelos. La aplicación de ecoabonaza líquida en diferentes dosis y frecuencias nos permitió evaluar el comportamiento que causa cada uno de ellos en nuestro cultivo, de esa manera podremos determinar la dosis y frecuencia correcta de aplicación que mejor resultados nos brinde. Los tratamientos que se emplearon en la investigación fue un tipo de abono orgánico ecoabonaza líquida con tres dosis de aplicación, producto de la combinación de los factores en estudio más la adición de un testigo sin ninguna aplicación. El diseño experimental que se implementó es un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con 3 repeticiones más la adición de un testigo.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La presente investigación demuestra que no hay estudios realizados sobre la aplicación de ecoabonaza líquida en el tomate de árbol, mediante esta observación procedemos a realizar y dar a conocer la importancia de este abono orgánico y el efecto que tiene en el crecimiento del cultivo.

Si bien el uso de pesticidas es dañino para el medio ambiente, la salud humana y animal, la agricultura orgánica es un método de producción que utiliza la misma materia orgánica que se

puede obtener al realizar el proceso con productos derivados de animales y vegetales. Por eso, la agricultura ecológica mejora la calidad de vida de los agricultores y consumidores, ya que los productos están libres de químicos y ayudan a garantizar los derechos básicos.

La contaminación agrícola es un cambio en el entorno natural del medio ambiente debido al abuso de pesticidas. Debido a la fumigación que se lleva a cabo para mantener una buena producción de cultivos, las contaminaciones anteriores son perjudiciales para el medio ambiente y los seres humanos. Es importante mencionar las consecuencias que se producen en el medio ambiente. Los suelos se están volviendo cada vez más infértiles y están surgiendo nuevas enfermedades que hacen que las plantas sean más resistentes a los fertilizantes aplicados y más difíciles de controlar.

Por lo tanto, la importancia de esta investigación radica en encontrar alternativas a la producción orgánica, especialmente la aplicación de organismos de enriquecimiento en el cultivo. Los tomates de árbol se establecen de manera más prominente más tarde en diferentes dosis y frecuencias, con el objetivo de reducir los costos para una futura producción, evitar la degradación del suelo, proteger el medio ambiente y la seguridad alimentaria y, lo que es más importante, reducir o eliminar los desechos tóxicos.

Por lo tanto, con esta investigación, todos los agricultores tendrán grandes expectativas en la preparación y aplicación de productos orgánicos en sus cultivos de manera adecuada, tratando de mantener un suelo fértil para lograr un buen rendimiento de las cosechas, y lo más importante, sin residuos tóxicos.

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

4.1. Beneficiarios directos

Docentes y Estudiantes de la Carrera de Agronomía de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Docentes y estudiantes de la carrera de ingeniería agronómica y sectores priorizados de la institución.

4.2. Beneficiarios indirectos

Personas de los sectores agrícolas.

5. PROBLEMÁTICA

El mundo de la agricultura ha venido sufriendo grandes pérdidas tanto en producción como en desarrollo de los cultivos debido al uso indiscriminado de agroquímicos y prácticas de cultivo

convencional alrededor de todo el mundo, desestabilizando en cierto porcentaje las tierras cultivables.

AOPEB (2002), “señala que los fertilizantes químicos ocasionan desequilibrio en los agros ecosistemas, problemas de contaminación del agua con nitratos y destrucción de la capa de ozono, sobre todo en zonas donde el consumo es excesivamente alto”. Así también Tayupanta y Córdova (1990) señala: “El efecto principal de la degradación del suelo es la reducción en la productividad, lo cual afecta a todos que depende de ella. La forma más grave de degradación del suelo es causada por la erosión”.

Los efectos negativos que afectan al suelo para su posterior cultivo según Monar (2007) se acentúa en la sierra ecuatoriana debido a múltiples factores adversos como el minifundio, nivel de pendiente, la dependencia total o parcial de insumos cambio de sistema de producción de cultivos asociados a monocultivos, reducción de las especies cultivadas y deficientes prácticas de conservación de suelos y por último la falta de políticas e incentivos para la conservación del ambiente, afectando gravemente a que los cultivos puedan desarrollarse en cuanto a sus variables tales como altura, follaje, flores y fruto.

El uso de plaguicidas en el Ecuador se remonta a la década de 1950, pero surgió luego de las reformas agrícolas (entre 1964 y 1979) que perdieron los conocimientos sobre fertilización, manejo de suelos, manejo de semillas y cultivo y producción tradicionales. Los agricultores han llegado al punto en que no creen que puedan producir sin fertilizantes ni pesticidas (Flores, 2017).

Los agricultores usan pesticidas y fertilizantes por la necesidad de proteger los cultivos sin considerar la toxicidad del producto, lo que resulta en la contaminación de los cultivos con residuos químicos que afectan el suelo, el aire y el agua. Por eso es importante entender el proceso de manejo agronómico de los diferentes cultivos vendidos a los mercados locales y nacionales.

Hay una secuencia de fertilizantes y pesticidas en el mercado ecuatoriano que se han usado para incrementar el rendimiento de los cultivos y minimizar el mal por insectos y las patologías de los cultivos, se ha omitido la utilización de productos naturales como el estiércol, bioles, té de compost, bocashi, la proliferación de microorganismos benéficos en el suelo y dan un medio de protección para las plantas contra plagas y patologías. Aunque los fertilizantes químicos incrementan la producción de alimentos, los efectos negativos sobre el medio ambiente son innegables (Toalombo Yumbopatin, 2013).

El caso de los Agrotóxicos Enormemente Peligrosos es un inconveniente que crece en las regiones rurales, más que nada para los productores de maíz duro y arroz, y que se expande hacia esos cultivos destinados para la ingesta de alimentos, como las hortalizas y leguminosas. En Ecuador, en el 2020, más del 79% del área utilizada para cultivos transitorios empleó insumos químicos para la producción. En relación a los costos en que incurrieron los campesinos y conforme con la encuesta de FIAN Ecuador, el 41% de quienes generan arroz, refiere que los costos en agrotóxicos permanecen en el rango entre 20% y 40% del precio total de producción. Un 10% de encuestados, sugiere que el gasto podría conseguir hasta el 60%.

La crisis de fertilizantes se profundizó en el 2021. La escasez de urea, primordial fertilizante utilizado como fuente adicional de nitrógeno para los cultivos, se observó afectada por el incremento del costo del gas natural, materia prima para la preparación de este fertilizante. La escasez de la urea se traduce en un crecimiento de los precios de producción. En la entrevista publicada en el medio digital, Proyecto V (2021), Alexandra Plúas, lideresa de los arroceros de Santa Lucía (Provincia del Guayas), describió que el precio de producción por hectárea de la gramínea pasó de un promedio de \$1.750 a \$2.200 dólares. Además, afirmó que en julio 2021 la urea costaba \$27 dólares, sin embargo, alcanzó los \$46 dólares en octubre (FIAN Ecuador, 2022).

Por lo anterior mencionado es justo y necesario adoptar medidas alternativas para el enriquecimiento de la tierra tales como; abonos orgánicos, bioles, ecoabonaza, entre otros; para de esta forma garantizar la seguridad alimentaria establecida en la carta magna del Ecuador.

6. OBJETIVOS

6.1 Objetivo General:

Evaluar dosis y frecuencia en aplicación de ecoabonaza en forma líquida en el crecimiento del cultivo de tomate de árbol (*Solanum betaceum Cav*) en la terraza de banco en el campus Salache, Latacunga, Cotopaxi 2022.

6.2 Objetivos Específicos:

- Evaluar el efecto de tres dosis de ecoabonaza en forma líquida en el cultivo de tomate de árbol.
- Evaluar la frecuencia óptima de la aplicación de ecoabonaza en forma líquida en el desarrollo y crecimiento del cultivo de tomate de árbol (*Solanum betaceum Cav*).

6.3 Hipótesis nula y alternativa

HO: La ecoabonaza líquida evaluada a diferentes dosis y frecuencias no estimulan el crecimiento del tomate de árbol (*Solanum betaceum Cav*).

HA: La ecoabonaza líquida evaluada diferentes dosis y frecuencias estimula el crecimiento del tomate de árbol (*Solanum betaceum Cav*).

7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN CON LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

OBJETIVO	ACTIVIDAD	RESULTADO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
Evaluar el efecto de tres dosis de ecoabonaza en forma líquida en el cultivo de tomate de árbol.	Reconocimiento de los diferentes lotes de la plantación de tomate de árbol. Elaboración del diseño experimental en el campo. Distribución de las repeticiones en los diferentes tratamientos.	Disponer de la información actual de las plantas de tomate de árbol en la terraza de banco. Tratamientos rotulados. Calculo de aplicación de dosis de ecoabonaza líquida en cada tratamiento.	Fotografías Matrices Facturas

	<p>Adquisición de insumos orgánicos.</p> <p>Aplicación de las diferentes dosis en las repeticiones y tratamientos.</p>	<p>Identificación de variables que se toman en cuenta para el registro de datos.</p> <p>Preparación de la ecoabonaza líquida.</p> <p>Aporte de nutrientes al cultivo en diferentes dosis y frecuencia.</p>	
<p>Evaluar la frecuencia óptima de la aplicación de ecoabonaza en forma líquida en el crecimiento del cultivo de tomate de árbol (<i>Solanum betaceum Cav</i>).</p>	<p>Creación de matrices o registros para la tabulación de los datos.</p> <p>Registro de datos de las diferentes variables.</p>	<p>Registros y matrices tabuladas y listas para la aplicación.</p> <p>Datos del crecimiento del cultivo.</p>	<p>Fotografías</p> <p>Matrices</p>

Fuente: (Remache, 2022)

CAPITULO II

8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TÉCNICA

8.1 GENERALIDADES DEL CULTIVO DE TOMATE DE ÁRBOL (*Solanum betaceum Cav*).

8.1.1 Origen

El tomate de árbol (*Solanum betaceum Cav*) es una especie originaria de los Andes que fue domesticada y cultivada antes del descubrimiento de América. Originario de América del Sur, se cree que su origen está en los bosques de la Reserva Tucumano entre Bolivia y el norte de Argentina, debido a la alta diversidad genética que se encuentra en la región. La especie es originaria de los bosques andinos, en un clima templado de altura entre 1.500 y 2.600 m sobre el nivel del mar, y se encuentra silvestre en Ecuador, Colombia, Perú y Bolivia. El tomate de árbol es originario de la región andina, lo que indica que su centro de origen está en Bolivia, y el ecotipo está registrado tales como naranja puntón, roja morera, roja redonda, amarilla y roja gigante, adaptadas a una altitud de 1000 a 3000 metros.

8.1.2 Descripción Taxonómica

Según (Zambrano, 2006) la clasificación taxonómica del tomate de árbol es la siguiente:

Reino: Plantae

División: Angiospermae

Clase: Magnoliopsida

Orden: Solanales

Familia: Solanaceae

Género: Solanum

Especie: Solanum betaceum

Nombre común: Tomate Árbol

8.1.3 Descripción Botánica

El tomate de árbol es una planta arbustiva de gran follaje, con tallos semileñosos, llegando a alcanzar una altura de 2 a 3 metros (Ávila, 2015).

La raíz es pivotante con emisión de raíces laterales que permiten un buen anclaje. La longitud y profundidad varían de acuerdo a la estructura, textura y consistencia del suelo. El tallo es

cilíndrico, crece verticalmente y es herbáceo hasta la etapa productiva cuando se torna leñoso (Ávila, 2015).

De hojas persistentes y follaje siempre verde; tiene hojas alternas, enteras, en los extremos de las ramas, con pecíolo robusto de 4 a 8 cm de longitud. Limbo de 15 a 30 cm de longitud, con forma ovalada, acuminado, de color verde oscuro, un poco áspero al tacto (Zambrano, 2006).

La inflorescencia apical que ocasionalmente se localiza en una de las tres ramas, fructificando vigorosamente, los frutos formados varía de tres a cinco. La inflorescencia es de tipo cima-escorpioidea o racimo, se desarrollan en las axilas de las hojas o sobre ellas, pueden estar conformadas hasta por 40 flores (Ramírez et al., 2017).

Las flores son pediceladas, pentámeras, con corola de color rosado. La polinización es autógena, en gran parte, pero también tiene polinización alógama o cruzada ya que las flores abiertas son visitadas por abejas (Barriga, 2012).

El fruto, es una baya con largo pedúnculo de forma redondeada, piriforme, ovoide su tamaño mide alrededor de 8 a 10 cm de longitud y de 4 a 6 cm de diámetro, su peso varía entre 40 a 130 g, la corteza es gruesa y tiene una cutícula de sabor amargo, la cual debe ser eliminada al consumir el fruto. La pulpa puede ser de color amarillo, anaranjado, tonos rojos y crema, pudiendo ser jugosos y de sabor agridulce (Meza & Manzano Méndez, 2009).

8.1.4 Exigencias del Cultivo

Condiciones Agroecológicas

Clima: Templado Seco y sub cálido húmedo

Temperatura: 13°C- 24°C

Humedad: 70% - 80%

Pluviosidad: 600-1500mm

Altitud: 1800-2800msnm

Formación ecológica: Bosque húmedo montano bajo (bh-MB)

8.1.5 Requerimientos Edáficos

La planta del tomate de árbol se adapta muy bien a todo tipo de suelo, sin embargo, los suelos ideales son los ricos en materia orgánica, sueltos, con buen drenaje y aireación. Prefiere suelos

de textura franco a franco arenoso, con pH entre 6 y 6,5 ligeramente ácidos. Este cultivo no tolera el encharcamiento (Morán, 2004).

8.1.6 Fertilización

Para un buen desarrollo inicial, las plantas necesitan condiciones adecuadas de nutrientes o fertilidad del suelo. El análisis químico y físico del suelo es importante para determinar las cantidades disponibles o absorbibles de diversos elementos, contenido de materia orgánica, textura, pH, presencia de sales, etc. Esto ayudará a determinar las cantidades complementarias de fertilizantes, fertilizantes y fuentes en el suelo antes del uso de la plantación. Fertilice una vez cada seis meses, aplique alternativamente 100g de fórmula 18-5-15-6-2 y 3 kg de abono orgánico por planta.

8.1.7 Fertilización y abonadura de fondo

Para la fertilización de fondo, generalmente se recomienda aplicar el 50% del requerimiento anual de fósforo y 1/3 del potasio para aprovechar la distribución completa de estos elementos en el área de desarrollo de la raíz y promover la absorción, ya que el fertilizante las fuentes típicamente utilizadas son de baja movilidad y además se debe agregar humus, compost o estiércol con buen humus en cantidades que oscilan entre 2 y 4 kg. Debido a la alta solubilidad del nitrógeno por hoyo, es mejor aplicarlo en dosis divididas después de la siembra para evitar que el agua de riego migre a capas más profundas del suelo (Morán, 2004).

8.1.8 Fertilización y abonadura de mantenimiento

Las plantas de tomate crecen bien hasta el sexto mes, coincide con la edad fisiológica de la planta, durante la cual se inicia su madurez con la formación de ramas primarias e inflorescencias. Este fenómeno en el arbusto de tomate se conoce como "extensión del brazo". En esta etapa se incluyen los aportes de nitrógeno, fósforo, calcio, oligoelementos y materia orgánica; Sin embargo, antes de los primeros cinco meses después del establecimiento, el árbol necesita una alimentación regular para mantener el proceso de crecimiento, floración y fructificación, por ello es necesario aportar cada vez más nitrógeno, potasio, magnesio, calcio, boro, azufre y materia orgánica para nutrir las plantas y evitar desequilibrios en el suelo así como oligoelementos como boro, zinc y magnesio a través de las hojas (INIAP, 2004).

Tabla 1: Datos de los últimos 10 años del uso del consumo de plaguicidas en Ecuador

ÁREA	PRODUCTO	AÑO	TONELADA	VALOR
Ecuador	Plaguicidas (total)	2010	28263.21	216944.231

Ecuador	Plaguicidas (total)	2011	28792.779	215708.013
Ecuador	Plaguicidas (total)	2012	31481.772	232002.728
Ecuador	Plaguicidas (total)	2013	31677.585	235963.591
Ecuador	Plaguicidas (total)	2014	36003.857	278873.723
Ecuador	Plaguicidas (total)	2015	36680.769	261071.393
Ecuador	Plaguicidas (total)	2016	42479.657	250439.924
Ecuador	Plaguicidas (total)	2017	41169.438	267731.711
Ecuador	Plaguicidas (total)	2018	42544.17	275404.087
Ecuador	Plaguicidas (total)	2019	40996.621	267956.133

Fuente: (FAOSTAT 2010)

8.2 Propiedades biológicas del suelo

La cantidad de materia orgánica está relacionada con el número, tipo y actividad de los microorganismos. Por lo tanto, mantener la "fertilidad biológica" se refiere a la constancia del medio ambiente, especialmente del microbioma del suelo (Guato, 2016).

8.3 Abono Orgánico Ecoabonaza

Ecoabonaza es un abono orgánico extraído de la gallinaza de las granjas de engorde de PRONACA, que se composta, clasifica y procesa para mejorar la calidad. Por su alto contenido en materia orgánica, Ecoabonaza mejora la calidad del suelo y lo aporta elementos esenciales para el correcto crecimiento de las plantas.

8.3.1 Características de Ecoabonaza

Mejora la estructura del suelo al reducir la cohesión de la arcilla.

El aumento de la porosidad facilita la interacción del agua y el aire en el suelo.

Acondicionamiento de suelos.

Reduce la fijación de fósforo en la arcilla.

Aumenta la capacidad amortiguadora del pH del suelo.

Mejora la química del suelo y evita la pérdida de nitrógeno.

Potencia la movilización de P, K, Ca, Mg, S y co-elementos.

Es una fuente de carbono orgánico para el crecimiento de microorganismos beneficiosos.

Evita la contaminación ambiental.

Estimula un desarrollo vigoroso de sus cultivos.

La porosidad varía entre el 40 y 50 %.

La densidad real está entre 0.35 a 0.45 gr/ cm³.

Al ser incorporado al suelo actúa como almacén para los elementos nutritivos, pues los va liberando lentamente para que sean utilizados por las plantas el momento que lo requieran (Bautista, 2015).

8.3.2 Composición Química

Ecoabonaza tiene un pH de 6,5 – 7, con una humedad de 21%. Los elementos se detallan a continuación:

Tabla 2: Contenido nutricional de ecoabonaza.

ELEMENTOS	MO	N	P	K	Ca	Mg	S
%	50	3	2,5	3	3	0,8	0,6

Fuente: Pronaca (2012)

Tabla 3: Contenido de oligoelementos de ecoabonaza.

ELEMENTOS	B	Zn	Cu	Mn
%	56	280	68	470

Fuente: Pronaca (2012)

CAPÍTULO III

9. MARCO LEGAL

Este proyecto de investigación se sostiene bajo las normativas legales nacionales e internacionales, que los numerales 3, 9 y 13 del artículo 281, de la Constitución de la República establece las responsabilidades del Estado para alcanzar la soberanía alimentaria, entre las que se incluyen, el fortalecer la diversificación y la introducción de tecnologías ecológicas y orgánicas en la producción agropecuaria; regular bajo normas de bioseguridad el uso y desarrollo de biotecnología, así como su experimentación, uso y comercialización; y, prevenir y proteger a la población del consumo de alimentos contaminados o que pongan en riesgo su salud o que la ciencia tenga incertidumbre sobre sus efectos. Que el artículo 14 de la Ley *Íbidem*, establece que: “El Estado estimulará la producción agroecológica, orgánica y sustentable, a través de mecanismos de fomento, programas de capacitación, líneas especiales de crédito y mecanismos de comercialización en el mercado interno y externo, entre otros”.

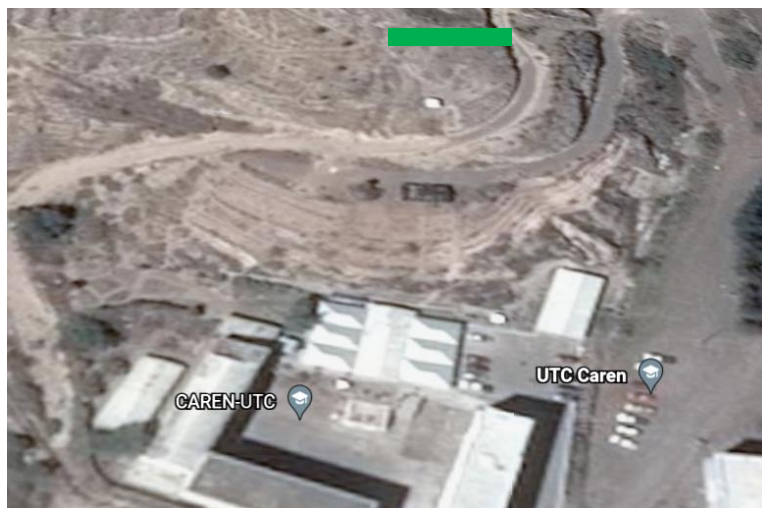
Que en el Decreto Ejecutivo No. 3609, de 14 de enero del 2003, publicado en el Registro Oficial Edición Especial No. 1, de 20 de marzo del 2003 se expide el Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio de Agricultura y Ganadería, en cuyo libro II, Título XV, consta la Normativa General para Promover y Regular la Producción Orgánica en el Ecuador.

Que el artículo 15 del decreto legislativo 0 de la constitución de la república del Ecuador menciona que el Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. La soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho al agua. Se prohíbe el desarrollo, producción, tenencia, comercialización, importación, transporte, almacenamiento y uso de armas químicas, biológicas y nucleares, de contaminantes orgánicos persistentes altamente tóxicos, agroquímicos internacionalmente prohibidos, y las tecnologías y agentes biológicos experimentales nocivos y organismos genéticamente modificados perjudiciales para la salud humana o que atenten contra la soberanía alimentaria o los ecosistemas, así como la introducción de residuos nucleares y desechos tóxicos al territorio nacional.

10. MARCO METODOLÓGICO

10.1 Ubicación del área de estudio

La investigación se desarrolló en el Campus Salache, Parroquia Eloy Alfaro, Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi.



Fuente: Google Earth

Tabla 4: Coordenadas del lugar de estudio.

COORDENADAS DE ESTUDIO	
Coordenada S	0° 59' 59"
Coordenada W	78° 37' 27"
Elevación	2747m.s.n.m

Fuente: (Remache, 2022)

10.2 Materiales

a. Equipos

Cámara fotográfica

Computadora

b. Materiales de Campo

Ecoabonaza líquida, Flexómetro, calibrador, balde, balanza, clavos, martillo, rótulos

10.3 Métodos

a. Inductivo

Observación

Se prestó atención a los diversos cambios que se iban originando en tres observaciones en el crecimiento del cultivo a los 15, 30 y 45 días a partir de la primera aplicación.

Experimentación

Se aplicó tres dosis de ecoabonaza líquida con una concentración baja de 2 libras en 3 litros de agua, media de 3 libras en tres litros de agua y alta con 4 libras en 3 litros de agua dentro de las mismas condiciones ubicadas al azar.

Comparación

Los resultados obtenidos se compararon entre tratamientos de estudio, en base a datos significativos recopilados y aplicados a diferentes dosis y frecuencias.

c. Deductivo

Demostración

Se empleó un testigo para comprobar que la aplicación de ecoabonaza líquida durante la fase de crecimiento, interfirió en el desarrollo del mismo.

d. Técnicas

Observación

Esta técnica se utilizó para registrar los parámetros residentes en datos numéricos.

10.4 Características climatológicas del lugar de la investigación

Temperatura promedio: 12 a 22 °C

Pluviosidad (mm anuales): 220 mm

Heliofanía (horas luz/día): 12 horas

Viento: Sureste-Noroeste

Velocidad del viento: 3 y 7 m/s.

Humedad relativa: 85 al 90%

Altura: 2747 m.s.n.m.

Suelo: Arenoso

PH: 9,4

10.5 Factor de estudio para el cultivo de tomate de árbol (*Solanum betaceum Cav*)

a. Ecoabonaza líquida

Abono orgánico líquido con ecoabonaza.

b. Dosis

2 libras

3 libras

4 libras

c. Frecuencia

15 días

30 días

45 días

10.6 Características de la parcela

Tabla 5: Caracterización de las parcelas para la implementación de un diseño experimental.

CARACTERÍSTICAS DE LAS PARCELAS	
Área de parcela	107,1m ²
Número de repeticiones	3
Número de tratamientos	10
Distancia entre parcelas	2m
Ancho de la parcela	6,30m
Largo de la parcela	17m
Número de plantas por parcelas	30 plantas
Distancia entre planta	1,50m
Número de plantas de la parcela neta	30 plantas
Área total de trabajo	321,3 m ²

Fuente: (Remache, 2022)

10.7 Metodología

10.7.1 Diseño Experimental

Se aplicó un arreglo factorial de 3x3+1 implementando un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con tres repeticiones, donde el factor (A) corresponde a las tres dosis aplicadas

por cada tratamiento y el factor (B) representó a las frecuencias en las cuales muestran los tiempos de aplicación de ecoabonaza líquida, dando como resultados $3 \times 10 = 30$ unidades experimentales.

Los datos obtenidos en cuanto al crecimiento del tomate de árbol fueron sometidos a un análisis estadístico por medio del programa InfoStat y se aplicó la prueba de Tukey al 5 % para realizar una comparación de rangos de medias.

10.7.2 Variables en Estudio

a. Variable independiente

Ecoabonaza líquida

Dosis de aplicación

Frecuencia de aplicación

b. Variable dependiente

Calidad de crecimiento

Altura base patrón

Altura injerto ápice

Altura base ápice

Calidad de desarrollo

Diámetro base patrón

Diámetro patrón injerto

Diámetro base injerto

Calidad de brotes

Número de brotes

Indicadores

Altura base patrón (cm) a los 15 días.

Altura injerto ápice (cm) a los 15 días.

Altura base ápice (cm) a los 15 días.

Diámetro base patrón (mm) a los 15 días.

Diámetro patrón injerto (mm) a los 15 días.

Diámetro base injerto (mm) a los 15 días.

Número de brotes (números) a los 15, 30 y 45 días.

10.8 Datos registrados durante el proceso investigativo

a. Altura base patrón (cm)

Para la variable altura se registraron los datos de tres plantas por tratamiento dando como resultado 30 unidades experimentales por cada repetición obteniendo así 90 plantas totales para la investigación, la medición se realizó con ayuda de un flexómetro y los datos se expresan en centímetros, los mismos que se registraron cada 15 días, se midió la altura desde la base hasta el patrón, esto se realizó durante el mes del 24 de noviembre al 22 de febrero, en este período se registraron 7 veces los datos de la variable en el cual se implementó la investigación.

b. Altura injerto ápice (cm)

Para la variable altura se registraron los datos de tres plantas por tratamiento dando como resultado 30 unidades experimentales por cada repetición obteniendo así 90 plantas totales para la investigación, la medición se realizó con ayuda de un flexómetro y los datos se expresan en centímetros, los mismos que se registraron cada 15 días, se midió la altura desde el injerto hasta el ápice, esto se realizó durante el mes del 24 de noviembre al 22 de febrero, en este período se registraron 7 veces los datos de la variable en el cual se implementó la investigación.

c. Altura base ápice (cm)

Para la variable altura se registraron los datos de tres plantas por tratamiento dando como resultado 30 unidades experimentales por cada repetición obteniendo así 90 plantas totales para la investigación, la medición se realizó con ayuda de un flexómetro y los datos se expresan en centímetros, los mismos que se registraron cada 15 días, se midió la altura desde la base hasta el ápice, esto se realizó durante el mes del 24 de noviembre al 22 de febrero, en este período se registraron 7 veces los datos de la variable en el cual se implementó la investigación.

d. Diámetro base patrón (mm)

Para la variable altura se registraron los datos de tres plantas por tratamiento dando como resultado 30 unidades experimentales por cada repetición obteniendo así 90 plantas totales para

la investigación, la medición se realizó con ayuda de un calibrador y los datos se expresan en milímetros, los mismos que se registraron cada 15 días, se midió el diámetro de base patrón, esto se realizó durante el mes del 24 de noviembre al 22 de febrero, en este período se registraron 7 veces los datos de la variable en el cual se implementó la investigación.

e. Diámetro patrón injerto (mm)

Para la variable altura se registraron los datos de tres plantas por tratamiento dando como resultado 30 unidades experimentales por cada repetición obteniendo así 90 plantas totales para la investigación, la medición se realizó con ayuda de un calibrador y los datos se expresan en milímetros, los mismos que se registraron cada 15 días, se midió el diámetro patrón injerto, esto se realizó durante el mes del 24 de noviembre al 22 de febrero, en este período se registraron 7 veces los datos de la variable en el cual se implementó la investigación.

f. Diámetro base injerto (mm)

Para la variable altura se registraron los datos de tres plantas por tratamiento dando como resultado 30 unidades experimentales por cada repetición obteniendo así 90 plantas totales para la investigación, la medición se realizó con ayuda de un calibrador y los datos se expresan en milímetros, los mismos que se registraron cada 15 días, se midió el diámetro base injerto, esto se realizó durante el mes del 24 de noviembre al 22 de febrero, en este período se registraron 7 veces los datos de la variable en el cual se implementó la investigación.

e. Número de brotes (números)

Para la variable altura se registraron los datos de tres plantas por tratamiento dando como resultado 30 unidades experimentales por cada repetición obteniendo así 90 plantas totales para la investigación, se realizó el conteo de brotes por planta los datos que se registraron cada 15 días, esto se realizó durante el mes del 24 de noviembre al 22 de febrero, en este período se registraron 7 veces los datos de la variable en el cual se implementó la investigación.

10.9 Operación de variables

Tabla 6: Operación de variables para la implementación de ecoabonaza líquida de ecoabonaza.

TIPO DE VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES CAREGORÍAS	ÍNDICE
INDEPENDIENTE Ecoabonaza líquida:	Ecoabonaza	Formulación Frecuencia Dosis	Lb Días Its

Es un fertilizante natural que abarca hormonas de crecimiento y gran cantidad de nutrientes que promueve y estimula los procesos de desarrollo del cultivo.			
DEPENDIENTE Producción: En este aspecto se da a conocer el resultado de la aplicación de los conocimientos técnicos de un cultivo.	Crecimiento Desarrollo vegetative	Altura Diámetro Brotos	cm mm Números

Fuente: (Remache, 2022)

10.10 Análisis de suelo

Para el análisis de suelo se realizó al inicio de la implementación del ensayo recolectando las muestras en forma de zigzag, con una profundidad de 20 cm por 20 cm, posteriormente se colocó la muestra en una funda ziploc, con un peso de la muestra tomada de un kilogramo de suelo, esta muestra se envió al laboratorio del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP).

Tabla 7: Análisis de suelo de la terraza de banco.

Fecha	N	P	S	K	Ca	Mg	Zn	Cu	Fe	Mn	B	Ph	MO
10/11/2022	17,0	10,0	35,0	1,9	22,2	2,0	3,6	6,7	15,0	3,2	1,2	9,4	1,10

Fuente: INIAP.

10.11 Factores en estudio

Factor A: Dosis de ecoabonaza líquida

D1: 2 lb

D2: 3lb

D3: 4lb

Factor B: Frecuencias de aplicación

F1: 15 días

F2: 30 días

F3: 45 días

TA: Testigo absoluto (9 plantas de tomate de árbol)

10.12 Tratamientos en Estudio

Tabla 8: Combinación de los factores en estudio se obtuvieron los tratamientos que se describen en el siguiente cuadro.

N° TRATAMIENTOS	NOMENCLATURA	DOSIS (A)	FRECUENCIA DE APLICACIÓN (B)	DESCRIPCIÓN
T1	T1D1F1	2 Libras	15 días	2lb por 3lt (agua)
T2	T2D1F2	2 Libras	15 días	2lb por 3lt (agua)
T3	T3D1F3	2 Libras	15 días	2lb por 3lt (agua)
T4	T4D2F1	3 Libras	30 días	3lb por 3lt (agua)
T5	T5D2F2	3 Libras	30 días	3lb por 3lt (agua)
T6	T6D2F3	3 Libras	30 días	3lb por 3lt (agua)
T7	T7D3F1	4 Libras	45 días	4lb por 3lt (agua)
T8	87D3F2	4 Libras	45 días	4lb por 3lt (agua)
T9	T9D3F3	4 Libras	45 días	4lb por 3lt (agua)
T0	T0D0F0	Testigo	Testigo	Testigo

Fuente: (Remache, 2022)

10.13 Manejo del ensayo

a. Procedimiento de elaboración de abono orgánico (Ecoabonaza) en forma líquida

En un recipiente colocamos 3 litros de agua y procedemos mezclar con la dosis de ecoabonaza requerida por tratamiento una vez obtenida la mezcla aplicamos la ecoabonaza líquida vía drench.

b. Dosis de Aplicación

Este bioestimulate se utiliza para todo tipo de cultivo. La dosis de aplicación son las siguientes:

Dosis 1: en tres litros de agua disolvemos 2 libras de ecoabonaza las cuales serán distribuidas para cada tratamiento que consta de 3 plantas y se aplica un litro de ecoabonaza en forma líquida por planta vía drench, en frecuencias de 15, 30 y 45 días.

Dosis 2: en tres litros de agua disolvemos 3 libras de ecoabonaza las cuales serán distribuidas para cada tratamiento que consta de 3 plantas y se aplica un litro de ecoabonaza en forma líquida por planta vía drench, en frecuencias de 15, 30 y 45 días.

Dosis 3: en tres litros de agua disolvemos 4 libras de ecoabonaza las cuales serán distribuidas para cada tratamiento que consta de 3 plantas y se aplica un litro de ecoabonaza en forma líquida por planta vía drench, en frecuencias de 15, 30 y 45 días.

c. Riego

En la presente investigación el riego se realizó por goteo con una frecuencia de 8 días debido a la carencia y turno de agua que existe en el sitio.

d. Aplicación de ecoabonaza líquida

Tabla 9: Aplicación de ecoabonaza líquida por dosis y frecuencias.

TRATAMIENTOS	MES											
	1			2			3			4		
D1F1												
D1F2												
D1F3												
D2F1												
D2F2												
D2F3												
D3F1												
D3F2												
D3F3												

Fuente: (Remache, 2022)

Aplicación de ecoabonaza líquida cada 15 días		7
Aplicación de ecoabonaza líquida cada 30 días		4
Aplicación de ecoabonaza líquida cada 45 días		3

Fuente: (Remache, 2022)

10.14 Registro de datos

El registro de datos se realizó a partir de la primera fecha de aplicación de la ecoabonaza líquida y en frecuencias de cada 15 días sucesivamente hasta finalizar el proyecto de investigación.

10.15 Análisis Estadístico

Los datos obtenidos de en las variables alturas, diámetros y brotes fueron tabulados en una hoja de Excel, posterior a esto se encasilló a cada tratamiento. El programa InfoStat versión estudiantil fue manipulado para obtener el ADEVA, los resultados fueron expresados a través de tablas, figuras. Se utilizó pruebas Tukey al 5 % para la igualación de rangos de medias.

Tabla 10: Adeva para la evaluación de ecoabonaza líquida a 3 dosis de aplicación con 3 frecuencias en el desarrollo y crecimiento de tomate de árbol (Solanum betaceum Cav).

ADEVA	
Fuente de Variación	Grados Libertad
TRATAMIENTO	9
REPETICIONES	2
DOSIS (lb)	2
FRECUENCIA	2
DOSIS (lb)*FRECUENCIA	4
Error	18
Total	29

Fuente: (Remache, 2022)

CAPÍTULO III

11 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La aplicación de ecoabonaza en forma líquida generó efectos altamente significativos con respecto al crecimiento del cultivo, los resultados obtenidos fueron sometidos a un análisis estadístico junto al esquema para el ADEVA con prueba Tukey al 5%.

11.1 BROTES DEL ÁPICE (NÚMERO)

Interpretación y discusión: Del análisis de varianza (tabla 11) para la variable número de brotes precisa significancia estadística para tratamientos. Con un promedio general de 9,12 brotes con un coeficiente de variación de 14, 25% respectivamente el cual confiere alta confiabilidad en los resultados que se presentan. También se precisa significancia estadística en la frecuencia y dosis por frecuencia en la variable número de brotes. Mediante el análisis de varianza se obtuvo diferencias estadísticas altamente significativas para tratamientos. El factor frecuencia y la interacción dosis por frecuencia se diferenció al nivel del 1 % lo que quiere decir que es altamente significativo; sin mostrar significación entre las repeticiones.

Tabla 11: Adeva para tratamientos, dosis, frecuencias, dosis x frecuencia en la variable número de brotes para la “evaluación de 3 dosis a 3 frecuencias de aplicación de ecoabonaza líquida en el crecimiento de tomate de árbol (Solanum betaceum Cav) en la terraza de banco

NÚMERO DE BROTES						
ANÁLISIS DE LA VARIANZA						
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV		
DATOS	30	0,96	0,94	14,25		
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)						
F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor	
TRATAMIENTO	121,58	9	13,51	54	<0,0001	**
REPETICIONES	0,01	2	3,60E-03	0,01	0,9856	ns
DOSIS (lb)	23,04	2	11,52	46,77	<0,0001	**
FRECUENCIA	20,71	2	10,35	42,04	<0,0001	**
DOSIS (lb)*FRECUENCIA	65,1	4	16,28	66,08	<0,0001	**
Error	4,5	18	0,25			
Total	230,44	29				

Fuente: (Remache, 2022)

ns= nada significativo

**=altamente significativo al 1%

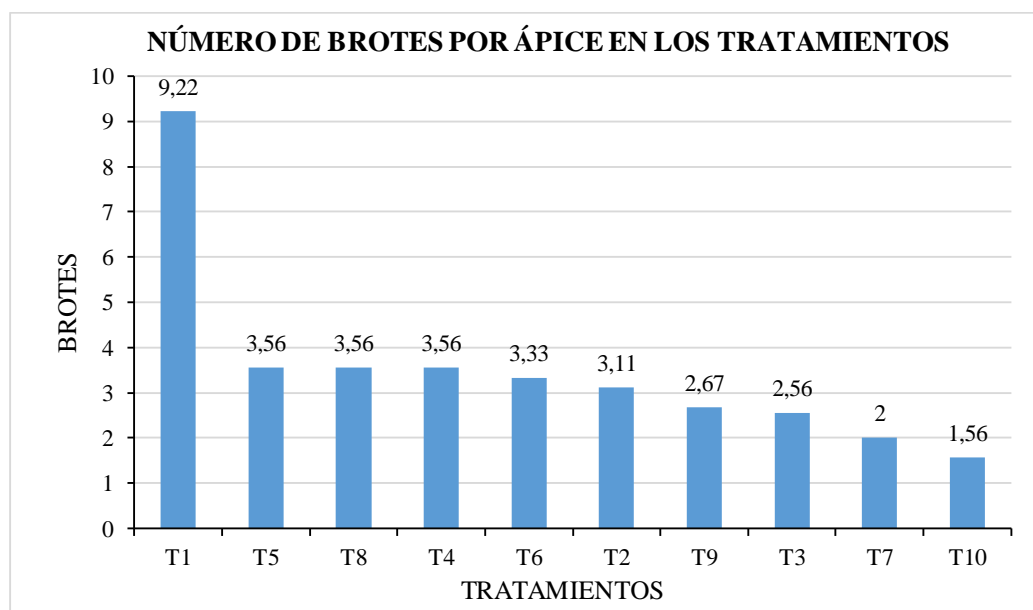
En la tabla 12. Se observa las medias de número de brotes en cada unidad experimental después de la aplicación de distintas dosis de ecoabonaza líquida, la comparación de rangos para el porcentaje de esta variable se aplicó la prueba de Tukey al 5%. Estadísticamente los tratamientos con mejor resultado es el T1 (dosis de 2 libras cada 15 días) logrando el 9,22 de número de brotes por planta, en el caso del T10 (testigo absoluto) no presento un alto nivel significativo ya que el mismo mostro un bajo número de brotes de 1,56. Mediante los resultados obtenidos y monitoreo realizado en campo se mostró que la aplicación de ecoabonaza en forma líquida ayudó con el crecimiento del cultivo, por lo que esta ayuda con la recuperación del materia orgánica en el suelo lo cual según el análisis de suelo inicial realizado en esta investigación es del 1,10% lo que quiere decir que la concentración de materia orgánica es muy baja ya que se encuentra en un porcentaje menor al 2%, para tener suelos con alto contenido de materia orgánica los valores deben ser superiores al 5%, por esta razón se implementó ecoabonaza en forma líquida ya que este abono recobra el 1% de materia orgánica del suelo (Toalombo Yumbopatin, 2013). Ver gráfico 1.

Tabla 12: Prueba de tukey al 5 % para tratamientos.

NÚMERO DE BROTES POR ÁPICE					
TRATAMIENTO	MEDIAS	RANGOS			
T1	9,22	A			
T5	3,56		B		
T8	3,56		B		
T4	3,56		B		
T6	3,33		B	C	
T2	3,11		B	C	
T9	2,67		B	C	D
T3	2,56		B	C	D
T7	2			C	D
T10	1,56				D

Fuente: (Remache, 2022)

Gráfico 1: Medias de la variable número de brotes por ápice en los tratamientos.



Fuente: (Remache, 2022)

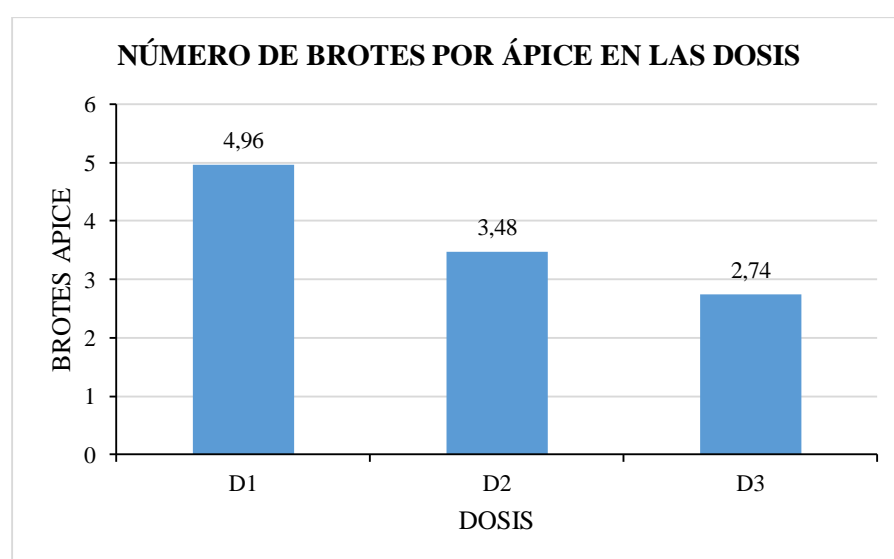
En la tabla 13. Se muestran los promedios alcanzados por cada una de las dosis aplicadas al cultivo donde D1 (dos libras de ecoabonaza) diluidas en tres litros de agua implementado en cada tratamiento que está conformada por tres plantas, obtuvo un alto nivel significativo de 4,96 brotes del ápice, lo cual la ecoabonaza líquida influye en forma efectiva en el crecimiento de las plantas, aumenta notablemente su tamaño, comparados con otros ejemplares de la misma edad. Su acción combinada permite una entrega inmediata de nutrientes asimilables y un efecto regulador de nutrición mejorando la calidad de los suelos con baja cantidad de materia orgánica ya que la misma provee elementos fundamentales para el desarrollo del cultivo, mientras que D2 (tres libras) y D3 (cuatro libras) alcanzaron promedios de 3,48 y 2,74 brotes respectivamente, presentando tres rangos a, b y c para dosis. Mediante el gráfico 2 se puede observar que el promedio de pérdida de número de brotes fue bajo ya que la planta actuó conforme a la cantidad aplicada de ecoabonaza líquida donde la D3 (4 libras) puede causar un taponamiento de los macroporos produciendo una menor tasa de difusión de oxígeno, causando un estrés a las raíces y no pueden absorber agua al disminuir la respiración y la energía necesaria para tal proceso (Julca-Otiniano et al., 2006).

Tabla 13: Prueba de tukey al 5 % para tratamientos.

NÚMERO DE BROTES POR ÁPICE					
DOSIS (lb)	MEDIAS	RANGO			
1	4,96	A			
2	3,48		B		
3	2,74			C	
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)					

Fuente: (Remache, 2022)

Gráfico 2: Medias de la variable números brotes por ápice en las dosis



Fuente: (Remache, 2022)

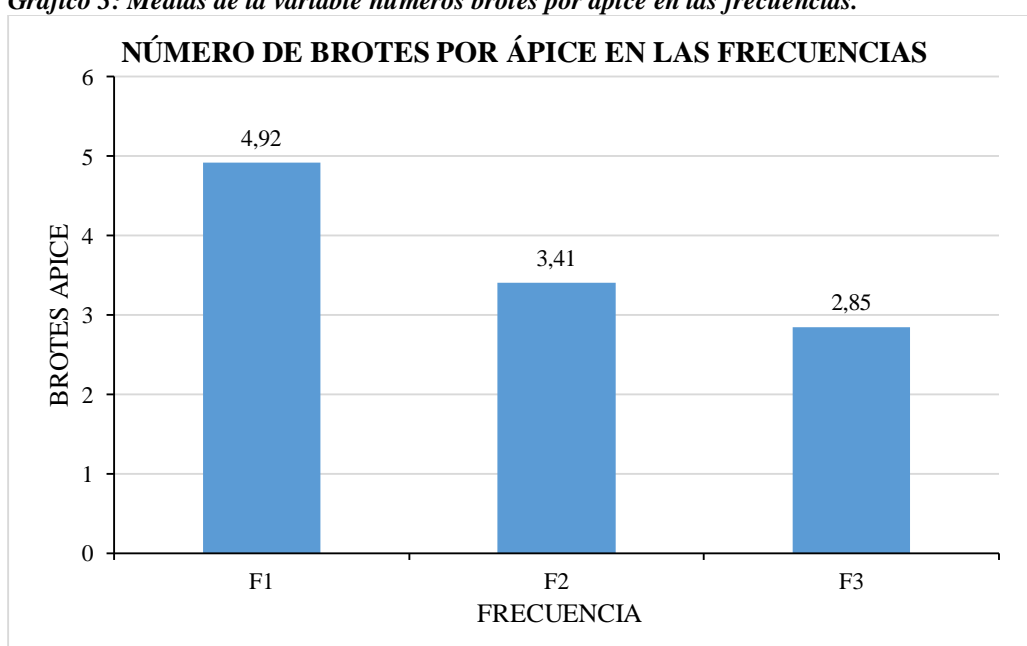
En la tabla 14, se observa dos rangos a y b para frecuencias, esto corresponde al número de brotes del ápice donde se observa promedios alcanzados por cada una de las frecuencias aplicadas, ecoabonaza líquida posee un efecto positivo para este indicador en cual favorece a los procesos de formación de la materia orgánica facilitando de una manera más accesible los nutrientes eficaces para el cultivo ya que se le incorporó en todo el proyecto investigativo, donde F1 (frecuencias de 15 días) alcanzo un promedio altamente significativo de 4,92, mientras F2 (30 días) y F3 (45 días) alcanzaron promedios de 3,41 y 2,85 respectivamente. Mediante el gráfico 3 se observa que la F3 (45 días) no dan buenos resultados debido a que el suelo necesita materia orgánica ya que esta juega un papel importante en los agroecosistemas, sin ella los suelos no cuentan con recursos necesarios para el mantenimiento del cultivo ya que la aplicación de ecoabonaza en forma líquida aporta recursos minerales y nutricionales en forma de alimento esencial para el crecimiento del cultivo (Labrador et al., 1993).

Tabla 14: Medias y rangos de frecuencias para evaluar la efectividad de tratamientos en la variable número de brotes por ápice.

NÚMERO DE BROTES POR ÁPICE			
FRECUENCIA	MEDIAS	RANGO	
1	4,92	A	
2	3,41		B
3	2,85		B
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)			

Fuente: (Remache, 2022)

Gráfico 3: Medias de la variable números brotes por ápice en las frecuencias.



Fuente: (Remache, 2022)

En la tabla 15. Mediante la prueba de significación de Tukey al 5% para dosis y frecuencias presentó tres rangos a, b y c. De los resultados obtenidos podemos determinar que la ecoabonaza en forma líquida influyó de una manera muy significativa para este indicador gracias a que cuenta con sus características físicas y químicas sumada a la dosis y frecuencia de aplicación, permitieron un mejor desarrollo del cultivo en la variable número de brotes por ápice aquí se observan promedios alcanzados para dosis por frecuencia donde D1F1(2 libras cada 15 días) con un promedio mayor de 9,22 brotes, lo cual este abono orgánico permitió obtener una calidad de brotes debido a existió gran cantidad de nitrógeno y nutrientes necesarios para la producción de clorofila implicando el proceso de fotosíntesis, de esta manera incrementa el contenido de proteínas en la planta, mientras que el resto de tratamientos tienen valores inferiores lo cual no son muy recomendados debido a que el cultivo de tomate de árbol

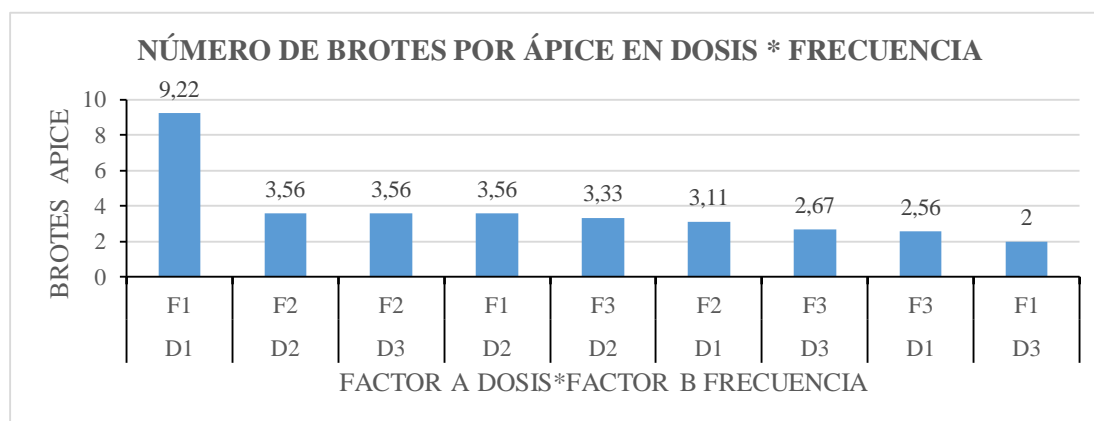
requiere materia orgánica en pequeñas dosis de 2 libras en un intervalo de aplicación de cada 15 días, este tratamiento resulta más efectivo ya que se mantiene en equilibrio aportando una cantidad adecuada de disponibilidad de nutrientes y sustancias bioactivas para cubrir las necesidades del cultivo, de la misma manera conservando suelos fértiles. Como se puede observar en el gráfico 4 la D1F1 tienen un valor altamente significativo a comparación de la D3F1 (dosis de 4 libras cada 15 días) tiene un promedio bajo de 2 lo cual esto quiere decir que no es recomendable aplicar una gran cantidad de materia orgánica al cultivo en un corto período de tiempo debido a que la raíz puede estresarse por bajo contenido de oxígeno provocado que no pueda absorber agua ya que disminuye la respiración y la energía necesaria para cumplir con su proceso de crecimiento del cultivo (Birkhofer et al., 2008).

Tabla 15: Rango dosis y frecuencias para evaluar la efectividad de tratamientos en la variable número de brotes por ápice.

NÚMERO DE BROTES POR ÁPICE					
DOSIS (lb)	FRECUENCIA	MEDIAS	RANGO		
1	1	9,22	A		
2	2	3,56		B	
3	2	3,56		B	
2	1	3,56		B	
2	3	3,33		B	C
1	2	3,11		B	C
3	3	2,67		B	C
1	3	2,56		B	C
3	1	2			C
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)					

Fuente: (Remache, 2022)

Gráfico 4: Medias de la variable números brotes por ápice en dosis por frecuencia.



Fuente: (Remache, 2022)

11.2 ALTURA BASE PATRÓN

Del análisis de varianza (tabla 16) para la variable altura base patrón precisa significancia estadística para tratamientos. Con un promedio general de 18,67 cm con un coeficiente de variación de 3,73% respectivamente el cual confiere alta confiabilidad en los resultados que se presentan. También se precisa significancia estadística en la frecuencia y dosis por frecuencia en la variable altura base patrón. Mediante el análisis de varianza se obtuvo diferencias estadísticas altamente significativas para tratamientos. El factor frecuencia y la interacción dosis por frecuencia se diferenció al nivel del 1 % lo que quiere decir que es altamente significativo; sin mostrar significación entre las repeticiones.

Tabla 16: Adeva para tratamientos, dosis, frecuencias, dosis x frecuencia en la variable altura base patrón para la “evaluación de 3 dosis a 3 frecuencias de aplicación de ecoabonaza líquida en el crecimiento de tomate de árbol (*Solanum betaceum* Cav).

ALTURA BASE PATRÓN						
ANÁLISIS DE LA VARIANZA						
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV		
ALTURA BASE PATRÓN	30	0,98	0,97	3,73		
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)						
F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor	
TRATAMIENTO	226,78	9	25,2	112,16	<0,0001	**
REPETICIONES	4,1	2	2,05	9,12	0,0918	ns
DOSIS (Ib)	25,31	2	12,65	28,77	<0,0001	**
FRECUENCIA	42,12	2	21,06	47,89	<0,0001	**

DOSIS (lb)*FRECUENCIA	121,07	4	30,27	68,82	<0,0001	**
Error	4,04	18	0,22			
Total	419,38	29				

Fuente: (Remache, 2022)

ns= nada significativo

******=altamente significativo al 1%

En la tabla 17 se observa las medias de altura base patrón en cada unidad experimental después de la aplicación de distintas dosis de ecoabonaza líquida, la comparación de rangos para el porcentaje de esta variable se aplicó la prueba de Tukey al 5%. Estadísticamente los tratamientos con mejor resultado es el T1 (dosis de 2 libras cada 15 días) logrando el 18,17 cm de altura base patrón, mediante el análisis de suelo que se obtuvo el suelo tiene un bajo contenido de materia orgánica que llega al 1,10%, con el aporte de ecoabonaza en forma líquida aplicada al cultivo vía drench favorece al crecimiento del cultivo debido a que este tipo de abono no solo aporta nutrientes al suelo sino que de la misma manera mejora su estructura modificando la producción de microorganismos de esta manera se obtiene mayor retención de agua intercambio de gases y diversos nutrientes a nivel de las raíces de la planta lo cual estimula el crecimiento del cultivo. En el caso del T10 (testigo absoluto) no presento un alto nivel significativo ya que el mismo mostro un bajo promedio de altura base patrón de 9,33cm, mediante los resultados obtenidos y monitoreo realizado en campo se mostró que la aplicación de ecoabonaza en forma líquida ayudó con el crecimiento del cultivo. Gráfico 5.

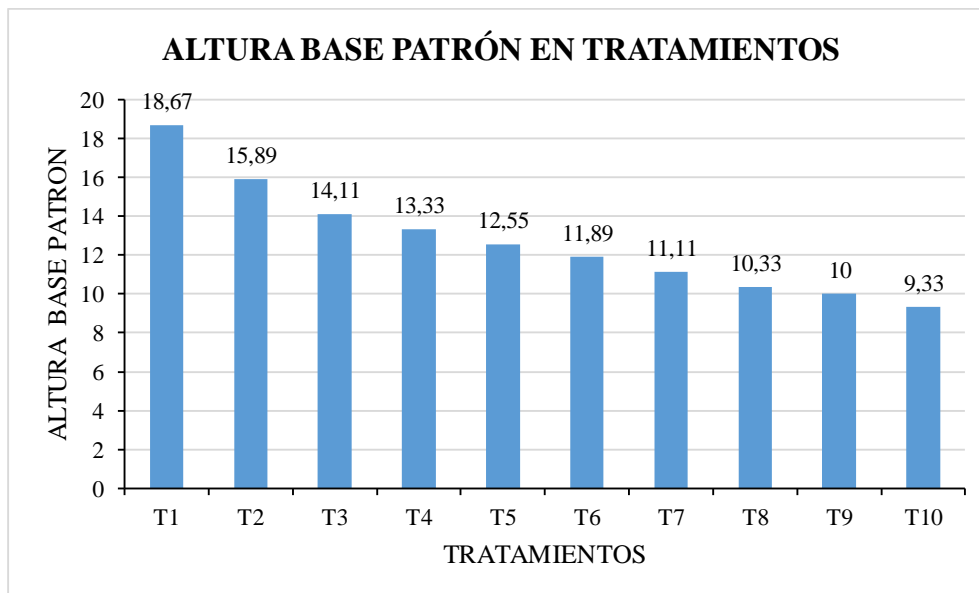
(Mamani, 2010) menciona que los abonos orgánicos líquidos son una fuente importante de fitorreguladores, y que es capaz, entre otras propiedades, de promover el desarrollo de las plantas.

Tabla 17: Prueba de tukey al 5 % para tratamientos.

ALTURA BASE PATRÓN									
TRATAMIENTO	MEDIAS	RANGOS							
T1	18,67	A							
T2	15,89		B						
T3	14,11			C					
T4	13,33			C	D				
T5	12,55				D	E			
T6	11,89					E	F		
T7	11,11						F	G	
T8	10,33							G	H
T9	10							G	H
T10	9,33								H
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)									

Fuente: (Remache, 2022)

Gráfico 5: Medias de la variable altura base patrón en los tratamientos.



Fuente: (Remache, 2022)

En la tabla 18. Se muestran los promedios alcanzados por cada una de las dosis aplicadas al cultivo donde D1(dos libras de ecoabonaza) y D2 (tres libras de ecoabonaza) diluidas en tres litros de agua implementado en cada tratamiento que está conformada por tres plantas, obtuvo

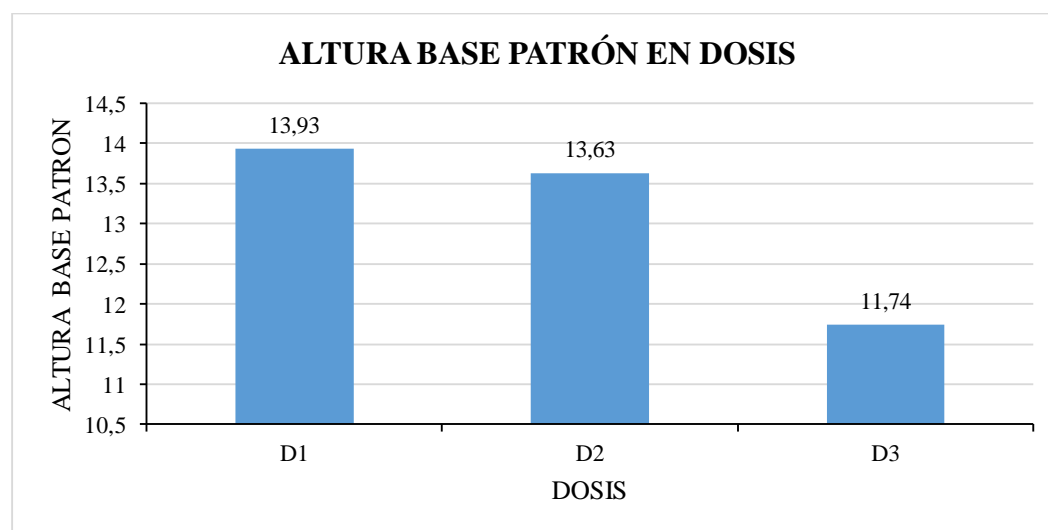
un alto nivel significativo de 13,93 y 13,63 cm de altura base ápice, mientras que D3 (cuatro libras) alcanzó un promedio de 11,74 respectivamente, presentando dos rangos a y b para dosis. En esta investigación evaluada por dosis y frecuencias de aplicación de ecoabonaza líquida potencializó el crecimiento del cultivo de tomate de árbol de estos datos se puede decir que mientras se obtengan buenas concentraciones de ecoabonaza se obtendrá mayor cobertura basal, a lo que se relaciona con lo que menciona (Pronaca 2012), que la Ecoabonaza, provee un aporte significativo de nitrógeno, fósforo, potasio, azufre, boro liberándolos gradualmente, e interviene en la fertilidad física del suelo porque aumenta la superficie activa. Mediante el gráfico 6 se puede observar que el promedio de altura base patrón fue bajo ya que la planta actuó conforme a la cantidad aplicada de ecoabonaza líquida donde la D3 (cuatro libras) puede causar un taponamiento de los macroporos produciendo una menor tasa de difusión de oxígeno, causando un estrés a las raíces y no pueden absorber agua al disminuir la respiración y la energía necesaria para tal proceso (Julca-Otiniano et al., 2006).

Tabla 18: Rango dosis para evaluar la efectividad de tratamientos en la variable altura base patrón.

ALTURA BASE PATRÓN					
DOSIS (lb)	MEDIAS	RANGOS			
D1	13,93	A			
D2	13,63	A			
D3	11,74		B		
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)					

Fuente: (Remache, 2022)

Gráfico 6: Medias de la variable altura base-patrón en dosis de aplicación



Fuente: (Remache, 2022)

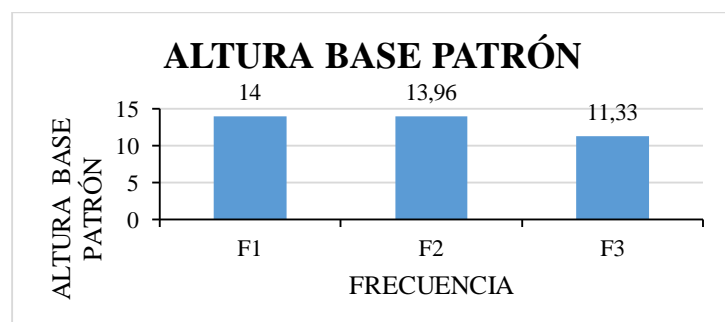
En la tabla 19, se observa dos rangos a y b para frecuencias, esto corresponde a la altura base ápice donde se observa promedios alcanzados por cada una de las frecuencias aplicadas donde F1 (frecuencias de 15 días) y F2 (30 días) alcanzo un promedio altamente significativo de 14 y 13,96, mientras que F3 (45 días) alcanzó un promedio de 11,33 respectivamente. Pronaca, (2012), que afirma que la ecoabonaza al ser un producto orgánico sometido a compostaje, optimización la composición del suelo, reduciendo la cohesión de los suelos arcillosos, aumentando la porosidad haciendo más fácil las interrelaciones del agua y el viento en el suelo. Siendo además fuente de carbono orgánico para el desarrollo de microorganismos benéficos, favoreciendo además la movilización del P, K, Ca, Mg, S y recursos menores. Mediante el gráfico 7 se observa que la F3 (45 días) no dan buenos resultados debido a que el suelo necesita materia orgánica ya que esta juega un papel importante en los agroecosistemas, sin ella los suelos no cuentan con recursos necesarios para el mantenimiento del cultivo ya que la aplicación de ecoabonaza en forma líquida aporta recursos minerales y nutricionales en forma de alimento esencial para el crecimiento del cultivo, (Labrador et al., 1993).

Tabla 19: Rango de frecuencias para evaluar la efectividad de tratamientos en la variable altura base patrón.

ALTURA BASE PATRÓN					
FRECUENCIA	MEDIAS	RANGOS			
F1	14	A			
F2	13,96	A			
F3	11,33		B		
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)					

Fuente: (Remache, 2022)

Gráfico 7: Medias de la variable altura base patrón en frecuencias de aplicación



Fuente: (Remache, 2022)

En la tabla 20 mediante la prueba de significación de Tukey al 5% para dosis y frecuencias presentó cuatro rangos a, b, c, d, y f. En la variable altura base ápice se observan promedios

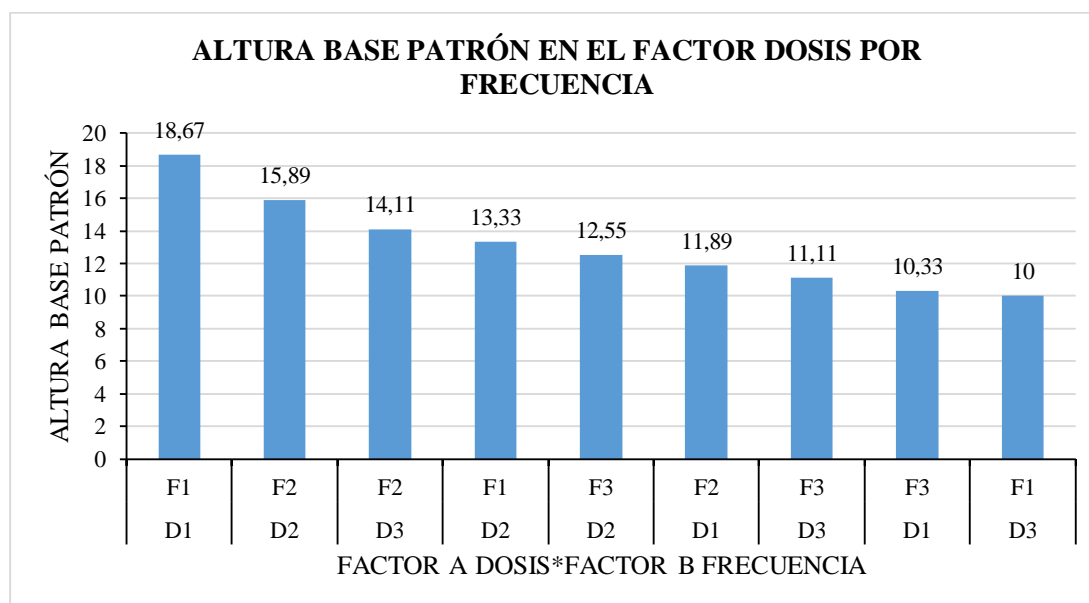
alcanzados para dosis por frecuencia donde D1F1(2 libras cada 15 días) con promedio mayor de 18,67cm ya que al utilizar ecoabonaza en forma líquida en el cultivo se combate la clorosis férrica de la misma manera mejorando las características químicas del suelo, la calidad y propiedades biológicas del cultivo aumentando así la resistencia a heladas y retención hídrica lo cual aportará de manera significativa una mayor altura de plantas, mientras que el resto de tratamientos tienen valores inferiores lo cual no son muy recomendados debido a que el cultivo de tomate de árbol requiere materia orgánica en pequeñas dosis de 2 libras en un intervalo de aplicación de cada 15 días, este tratamiento resulta más efectivo ya que se mantiene en equilibrio aportando una cantidad adecuada de disponibilidad de nutrientes y sustancias bioactivas para cubrir las necesidades del cultivo, de la misma manera conservando suelos fértiles. Como se puede observar en el gráfico 8 la D1F1 tienen un valor altamente significativo a comparación de la D3F1(dosis de 4 libras cada 15 días) tiene un promedio bajo de 10 lo cual esto quiere decir que no es recomendable aplicar una gran cantidad de materia orgánica al cultivo en un corto período de tiempo debido a que la raíz puede estresarse por bajo contenido de oxígeno provocado que no pueda absorber agua ya que disminuye la respiración y la energía necesaria para cumplir con su proceso de crecimiento del cultivo (Birkhofer et al., 2008).

Tabla 20: Rango dosis y frecuencias para evaluar la efectividad de tratamientos en la variable altura base patrón.

ALTURA BASE PATRÓN									
DOSIS (lb)	FRECUENCIA	MEDIAS	RANGOS						
D1	F1	18,67	A						
D2	F2	15,89		B					
D3	F2	14,11		B	C				
D2	F1	13,33			C	D			
D2	F3	12,55			C	D	E		
D1	F2	11,89				D	E	F	
D3	F3	11,11					E	F	
D1	F3	10,33						F	
D3	F1	10						F	
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)									

Fuente: (Remache, 2022)

Gráfico 8: Medias de la variable altura base patrón en el factor dosis por frecuencia de aplicación.



Fuente: (Remache, 2022)

11.3 ALTURA INJERTO BASE

Del análisis de varianza (tabla 21) para la variable altura injerto base precisa significancia estadística para tratamientos. Con un promedio general de 120 cm con un coeficiente de variación de 1,42% respectivamente el cual confiere alta confiabilidad en los resultados que se presentan. También se precisa significancia estadística en la frecuencia y dosis por frecuencia en la variable altura injerto base. Mediante el análisis de varianza se obtuvo diferencias estadísticas altamente significativas para tratamientos. El factor frecuencia y la interacción dosis por frecuencia se diferenció al nivel del 1 % lo que quiere decir que es altamente significativo; sin mostrar significación entre las repeticiones.

Tabla 21: Adeva para tratamientos, dosis, frecuencias, dosis x frecuencia en la variable altura injerto base para la "evaluación de 3 dosis a 3 frecuencias de aplicación de ecoabonaza líquida en el crecimiento de tomate de árbol (*Solanum betaceum Cav*)

ALTURA INJERTO BASE						
ANÁLISIS DE LA VARIANZA						
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV		
ALTURA INJERTO BASE	30	0,98	0,97	1,42		
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)						
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	
TRATAMIENTO	1691,97	9	188	82,57	<0,0001	**

REPETICIONES	591,02	2	295,51	129,79	0,925	ns
DOSIS (lb)	169,05	2	84,52	2,55	0,1056	*
FRECUENCIA	285,67	2	142,84	4,32	0,0294	*
DOSIS (lb)*FRECUENCIA	792,17	4	198,04	5,98	0,003	*
Error	40,98	18	2,28			
Total	3529,88	29				

Fuente: (Remache, 2022)

ns= nada significativo

**=altamente significativo al 1%

En la tabla 22 se observa las medias de altura injerto base en cada unidad experimental después de la aplicación de distintas dosis de ecoabonaza líquida, la comparación de rangos para el porcentaje de esta variable se aplicó la prueba de Tukey al 5%. Estadísticamente los tratamientos con mejor resultado es el T1 (dosis de 2 libras cada 15 días) logrando el 120 de altura base ápice, mediante el análisis de suelo que se obtuvo el suelo tiene un bajo contenido de materia orgánica que llega al 1,10%, con el aporte de ecoabonaza en forma líquida aplicada al cultivo vía drench favorece al crecimiento del cultivo debido a que este tipo de abono no solo aporta nutrientes al suelo sino que de la misma manera mejora su estructura modificando la producción de microorganismos de esta manera se obtiene mayor retención de agua intercambio de gases y diversos nutrientes a nivel de las raíces de la planta lo cual estimula el crecimiento del cultivo. En el caso del T10 (testigo absoluto) no presento un alto nivel significativo ya que el mismo mostro un bajo promedio de altura base ápice de 94,67. (Toalombo Yumbopatin, 2013), mediante los resultados obtenidos y monitoreo realizado en campo se mostró que la aplicación de ecoabonaza en forma líquida ayudó con el crecimiento del cultivo. Gráfico 9.

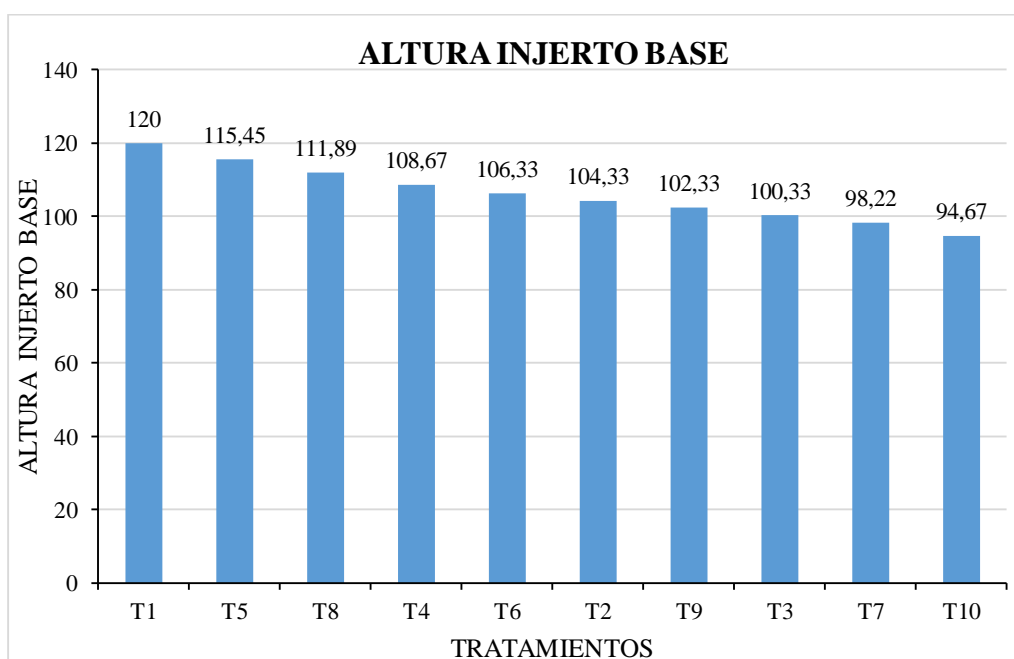
Tabla 22: Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos.

ALTURA INJERTO BASE									
TRATAMIENTO	MEDIAS	RANGOS							
T1	120	A							
T5	115,45		B						
T8	111,89		B	C					
T4	108,67			C	D				

T6	106,33				D	E			
T2	104,33				D	E	F		
T9	102,33					E	F	G	
T3	100,33						F	G	
T7	98,22							G	H
T10	94,67								H
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)									

Fuente: (Remache, 2022)

Gráfico 9: Variable altura injerto base en los tratamientos.



Fuente: (Remache, 2022)

En la tabla 23 se muestran los promedios alcanzados por cada una de las dosis aplicadas al cultivo donde D1 (dos libras de ecoabonaza), D2 (tres libras de ecoabonaza) y D3 (cuatro libras) diluidas en tres litros de agua implementado en cada tratamiento que está conformada por tres plantas, obtuvo un alto nivel significativo de 110,15cm; 108,22cm y 104,15cm de altura injerto base, presentando un rango a para dosis. En esta investigación evaluada por dosis y frecuencias de aplicación de ecoabonaza líquida potencializó el crecimiento del cultivo de tomate de árbol de estos datos se puede decir que mientras se obtengan buenas concentraciones de ecoabonaza se obtendrá mayor cobertura basal, a lo que se relaciona con lo que menciona (Pronaca 2012), que la Ecoabonaza, provee un aporte significativo de nitrógeno, fósforo, potasio, azufre, boro

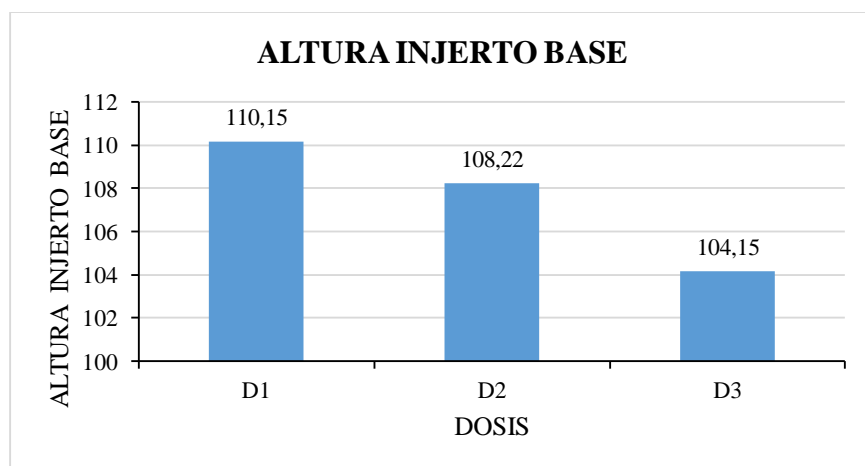
liberándolos gradualmente, e interviene en la fertilidad física del suelo porque aumenta la superficie activa. Ver gráfico 10.

Tabla 23: Rango dosis para evaluar la efectividad de tratamientos.

ALTURA INJERTO BASE					
DOSIS (lb)	MEDIAS	RANGOS			
D1	110,15	A			
D2	108,22	A			
D3	104,15	A			
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)					

Fuente: (Remache, 2022)

Gráfico 10: Variable altura injerto base en las dosis.



Fuente: (Remache, 2022)

En la tabla 24, se observa dos rangos a y b para frecuencias, esto corresponde a la altura base ápice donde se observa promedios alcanzados por cada una de las frecuencias aplicadas donde F1 (frecuencias de 15 días) y F2 (30 días) alcanzo un promedio altamente significativo de 110,56 y 108,96, mientras que F3 (45 días) alcanzó un promedio de 103 respectivamente. Pronaca, (2012), que afirma que la ecoabonaza al ser un producto orgánico sometido a compostaje, optimización la composición del suelo, reduciendo la cohesión de los suelos arcillosos, aumentando la porosidad haciendo más fácil las interrelaciones del agua y el viento en el suelo. Siendo además fuente de carbono orgánico para el desarrollo de microorganismos benéficos, favoreciendo además la movilización del P, K, Ca, Mg, S y recursos menores. Mediante el gráfico 11 se observa que la F3 (45 días) no dan buenos resultados debido a que el suelo necesita materia orgánica ya que esta juega un papel importante en los agroecosistemas, sin ella los suelos no cuentan con recursos necesarios para el mantenimiento del cultivo por lo

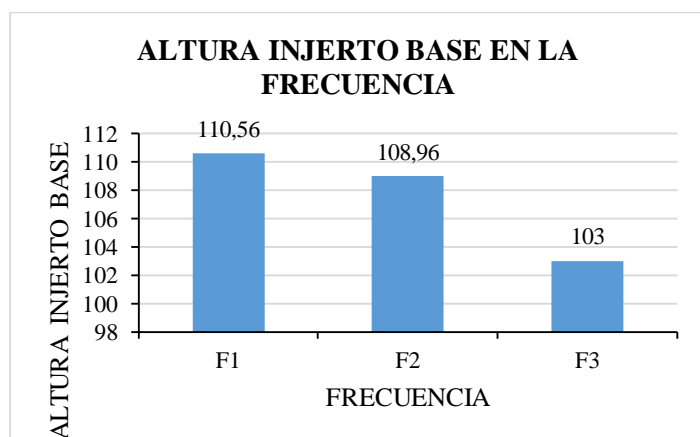
que la aplicación de ecoabonaza en forma líquida aporta recursos minerales y nutricionales en forma de alimento esencial para el crecimiento del cultivo.

Tabla 24: Rango frecuencia para evaluar la efectividad de tratamientos en la variable altura injerto base.

ALTURA INJERTO BASE						
FRECUENCIA	MEDIAS	RANGOS				
F1	110,56	A				
F2	108,96	A	B			
F3	103		B			
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)						

Fuente: (Remache, 2022)

Gráfico 11: Medias de la variable altura injerto base en las frecuencias de aplicación



Fuente: (Remache, 2022)

En la tabla 25 mediante la prueba de significación de Tukey al 5% para dosis y frecuencias presentó cuatro rangos a, b, y c. En la variable altura base ápice se observan promedios alcanzados para dosis por frecuencia donde D1F1(2 libras cada 15 días) con un promedio mayor de 120 cm ya que al utilizar ecoabonaza en forma líquida en el cultivo se combate la clorosis férrica de la misma manera mejorando las características químicas del suelo, la calidad y propiedades biológicas del cultivo aumentando así la resistencia a heladas y retención hídrica lo cual aportará de manera significativa una mayor altura de plantas, mientras que el resto de tratamientos tienen valores inferiores lo cual no son muy recomendados debido a que el cultivo de tomate de árbol requiere materia orgánica en pequeñas dosis de 2 libras en un intervalo de aplicación de cada 15 días, este tratamiento resulta más efectivo ya que se mantiene en equilibrio aportando una cantidad adecuada de disponibilidad de nutrientes y sustancias bioactivas para cubrir las necesidades del cultivo, de la misma manera conservando suelos

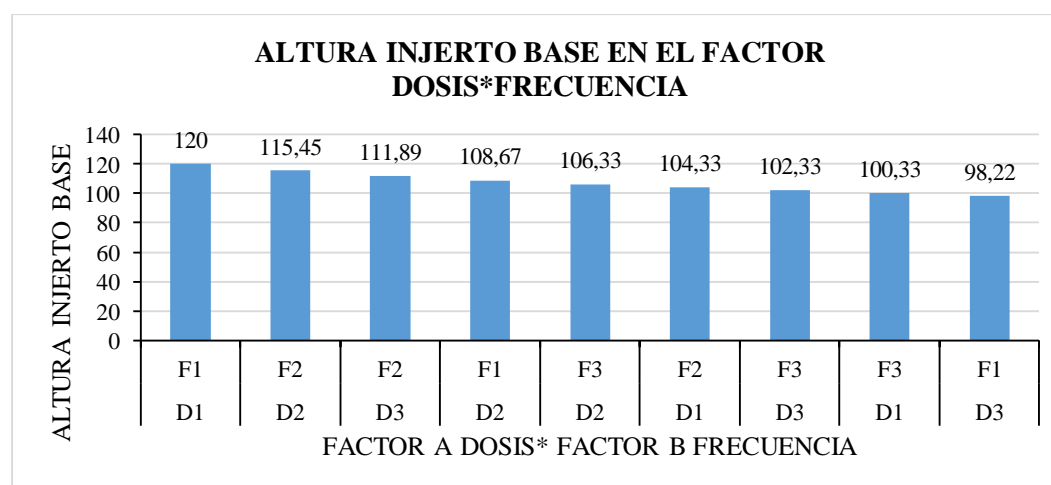
fértiles. Como se puede observar en el gráfico 12 la D1F1 tienen un valor altamente significativo a comparación de la D3F1 (dosis de 4 libras cada 15 días) tiene un promedio bajo de 98,22 lo cual esto quiere decir que no es recomendable aplicar una gran cantidad de materia orgánica al cultivo en un corto período de tiempo debido a que la raíz puede estresarse por bajo contenido de oxígeno provocado que no pueda absorber agua ya que disminuye la respiración y la energía necesaria para cumplir con su proceso de crecimiento del cultivo (Birkhofer et al., 2008).

Tabla 25: Rango dosis y frecuencias para evaluar la efectividad de tratamientos en la variable altura injerto base.

ALTURA INJERTO BASE					
DOSIS (lb)	FRECUENCIA	MEDIAS	RANGOS		
D1	F1	120	A		
D2	F2	115,45	A	B	
D3	F2	111,89	A	B	C
D2	F1	108,67	A	B	C
D2	F3	106,33	A	B	C
D1	F2	104,33	A	B	C
D3	F3	102,33		B	C
D1	F3	100,33		B	C
D3	F1	98,22			C
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)					

Fuente: (Remache, 2022)

Gráfico 12: Medias de la variable altura injerto base en las frecuencias de aplicación.



Fuente: (Remache, 2022)

11.4 ALTURA BASE ÁPICE

Del análisis de varianza (tabla 26) para la variable altura base ápice precisa significancia estadística para tratamientos. Con un promedio general de 132,67 cm con un coeficiente de variación de 1,75% respectivamente el cual confiere alta confiabilidad en los resultados que se presentan. También se precisa significancia estadística en la frecuencia y dosis por frecuencia en la variable altura base ápice. Mediante el análisis de varianza se obtuvo diferencias estadísticas altamente significativas para tratamientos. El factor frecuencia y la interacción dosis por frecuencia se diferenció al nivel del 1 % lo que quiere decir que es altamente significativo; sin mostrar significación entre las repeticiones.

Tabla 26: Adeva para tratamientos, dosis, frecuencias, dosis x frecuencia en la variable altura base ápice para la "evaluación de 3 dosis a 3 frecuencias de aplicación de ecoabonaza líquida en el crecimiento de tomate de árbol (Solanum betaceum Cav)

ALTURA BASE ÁPICE						
ANÁLISIS DE LA VARIANZA						
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV		
ALTURA BASE APICE	30	0,98	0,97	1,75		
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)						
F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor	
TRATAMIENTO	2970,03	9	330	75,72	<0,0001	**
REPETICIONES	661,48	2	330,74	75,89	0,823	Ns
DOSIS (lb)	322,48	2	161,24	4,4	0,0278	*
FRECUENCIA	542,05	2	271,03	7,39	0,0045	*
DOSIS (lb)*FRECUENCIA	1529,67	4	382,42	10,43	0,0001	*
Error	78,45	18	4,36			
Total	6104,16	29				

Fuente: (Remache, 2022)

ns= nada significativo

**=altamente significativo al 1%

En la tabla 27 se observa las medias de altura base ápice en cada unidad experimental después de la aplicación de distintas dosis de ecoabonaza líquida, la comparación de rangos para el porcentaje de esta variable se aplicó la prueba de Tukey al 5%. Estadísticamente los

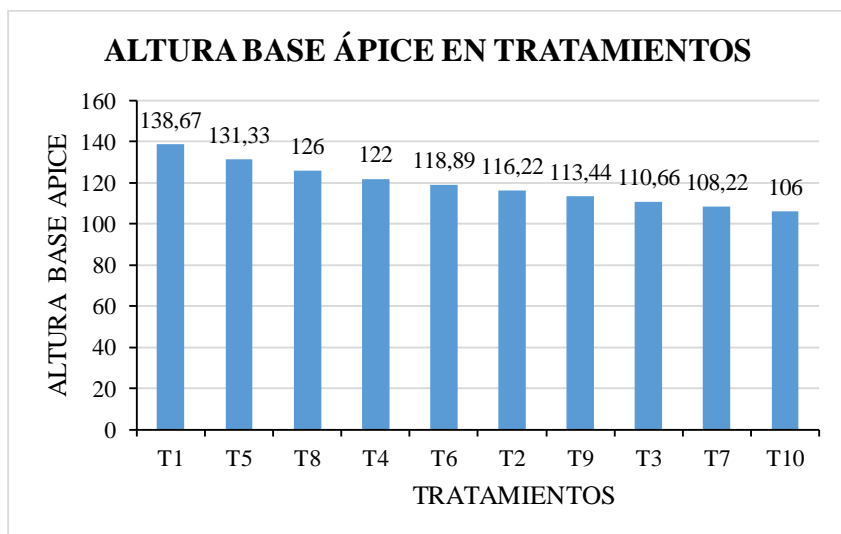
tratamientos con mejor resultado es el T1 (dosis de 2 libras cada 15 días) logrando el 138,67 cm de altura base ápice mediante el análisis de suelo que se obtuvo el suelo tiene un bajo contenido de materia orgánica que llega al 1,10%, con el aporte de ecoabonaza en forma líquida aplicada al cultivo vía drench favorece al crecimiento del cultivo debido a que este tipo de abono no solo aporta nutrientes al suelo sino que de la misma manera mejora su estructura modificando la producción de microorganismos de esta manera se obtiene mayor retención de agua intercambio de gases y diversos nutrientes a nivel de las raíces de la planta lo cual estimula el crecimiento del cultivo. En el caso del T10 (testigo absoluto) no presento un alto nivel significativo ya que el mismo mostro un bajo promedio de altura base ápice de 106 cm. (Mamani, 2010) menciona que los abonos orgánicos líquidos son una fuente importante de fitorreguladores, y que es capaz, entre otras propiedades, de promover el desarrollo de las plantas. Ver gráfico 13.

Tabla 27: Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos.

ALTURA BASE ÁPICE									
TRATAMIENT O	MEDIAS	RANGO S							
1	138,67	A							
5	131,33		B						
8	126		B	C					
4	122			C	D				
6	118,89				D	E			
2	116,22				D	E	F		
9	113,44					E	F	G	
3	110,66						F	G	H
7	108,22							G	H
10	106								H
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)									

Fuente: (Remache, 2022)

Gráfico 13: Medias de la variable altura base ápice en los tratamientos.



Fuente: (Remache, 2022)

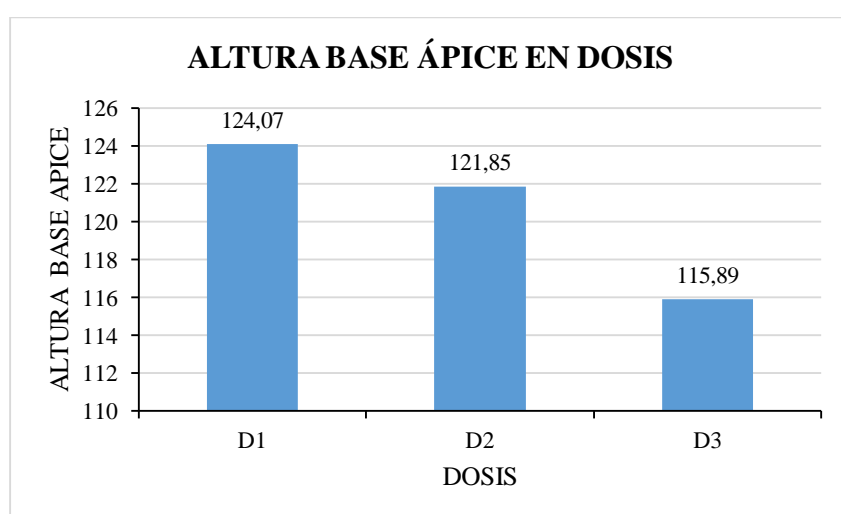
En la tabla 28. Se muestran los promedios alcanzados por cada una de las dosis aplicadas al cultivo donde D1(dos libras de ecoabonaza) y D2 (tres libras de ecoabonaza) diluidas en tres litros de agua implementado en cada tratamiento que está conformada por tres plantas, obtuvo un alto nivel significativo de 124,07 cm y 121,85 cm de altura base ápice. En esta investigación evaluada por dosis y frecuencias de aplicación de ecoabonaza líquida potencializó el crecimiento del cultivo de tomate de árbol de estos datos se puede decir que mientras se obtengan buenas concentraciones de ecoabonaza se obtendrá mayor cobertura basal, a lo que se relaciona con lo que menciona (Pronaca 2012), que la Ecoabonaza, provee un aporte significativo de nitrógeno, fósforo, potasio, azufre, boro liberándolos gradualmente, e interviene en la fertilidad física del suelo porque aumenta la superficie activa, mientras que D3 (cuatro libras) alcanzó un promedio de 115,89 cm respectivamente, presentando dos rangos a y b para dosis. Mediante el gráfico 14 se puede observar que el promedio de altura base ápice fue bajo ya que la planta actuó conforme a la cantidad aplicada de ecoabonaza líquida donde la D3 (cuatro libras) puede causar un taponamiento de los macroporos produciendo una menor tasa de difusión de oxígeno, causando un estrés a las raíces y no pueden absorber agua al disminuir la respiración y la energía necesaria para tal proceso (Julca-Otiniano et al., 2006).

Tabla 28: Rango dosis para evaluar la efectividad de tratamientos en la variable altura base ápice.

ALTURA BASE ÁPICE			
DOSIS (lb)	MEDIDAS	RANGOS	
2	124,07	A	
1	121,85	A	B
3	115,89		B
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)			

Fuente: (Remache, 2022)

Gráfico 14: Medias de la variable altura base ápice en los tratamientos.



Fuente: (Remache, 2022)

En la tabla 29, se observa dos rangos a y b para frecuencias, esto corresponde a la altura base ápice donde se observa promedios alcanzados por cada una de las frecuencias aplicadas donde F1 (frecuencias de 15 días) y F2 (30 días) alcanzo un promedio altamente significativo de 124,52 y 122,96, mientras que F3 (45 días) alcanzó un promedio de 114,33 respectivamente. (Pronaca 2012), afirma que la ecoabonaza al ser un producto orgánico sometido a compostaje, optimización la composición del suelo, reduciendo la cohesión de los suelos arcillosos, aumentando la porosidad haciendo más fácil las interrelaciones del agua y el viento en el suelo. Siendo además fuente de carbono orgánico para el desarrollo de microorganismos benéficos, favoreciendo además la movilización del P, K, Ca, Mg, S y recursos menores. Mediante el gráfico 15 se observa que la F3 (45 días) no dan buenos resultados debido a que el suelo necesita materia orgánica ya que esta juega un papel importante en los agroecosistemas, sin ella los suelos no cuentan con recursos necesarios para el mantenimiento del cultivo ya que la

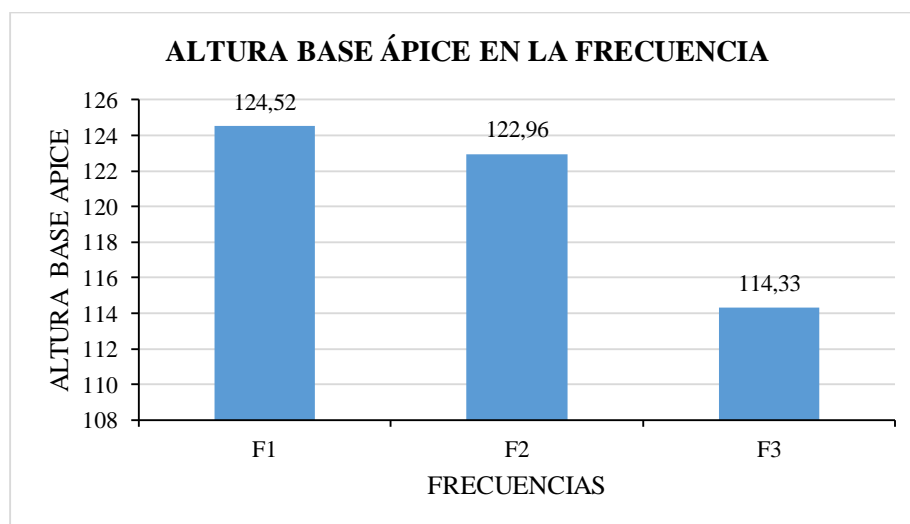
aplicación de ecoabonaza en forma líquida aporta recursos minerales y nutricionales en forma de alimento esencial para el crecimiento del cultivo (Labrador et al., 1993).

Tabla 29: Rango frecuencia para evaluar la efectividad de tratamientos en la variable altura base ápice

ALTURA BASE ÁPICE			
FRECUENCIA	MEDIAS	RANGOS	
1	124,52	A	
2	122,96	A	
3	114,33		B
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)			

Fuente: (Remache, 2022)

Gráfico 15: Medias de la variable altura base ápice en las frecuencias de aplicación



Fuente: (Remache, 2022)

En la tabla 30 mediante la prueba de significación de Tukey al 5% para dosis y frecuencias presentó cuatro rangos a, b, c y d. En la variable altura base ápice se observan promedios alcanzados para dosis por frecuencia donde D1F1(2 libras cada 15 días) con un promedio mayor de 138,67 cm ya que al utilizar ecoabonaza en forma líquida en el cultivo se combate la clorosis férrica de la misma manera mejorando las características químicas del suelo, la calidad y propiedades biológicas del cultivo aumentando así la resistencia a heladas y retención hídrica lo cual aportará de manera significativa una mayor altura de plantas, mientras que el resto de tratamientos tienen valores inferiores lo cual no son muy recomendados debido a que el cultivo de tomate de árbol requiere materia orgánica en pequeñas dosis de 2 libras en un intervalo de

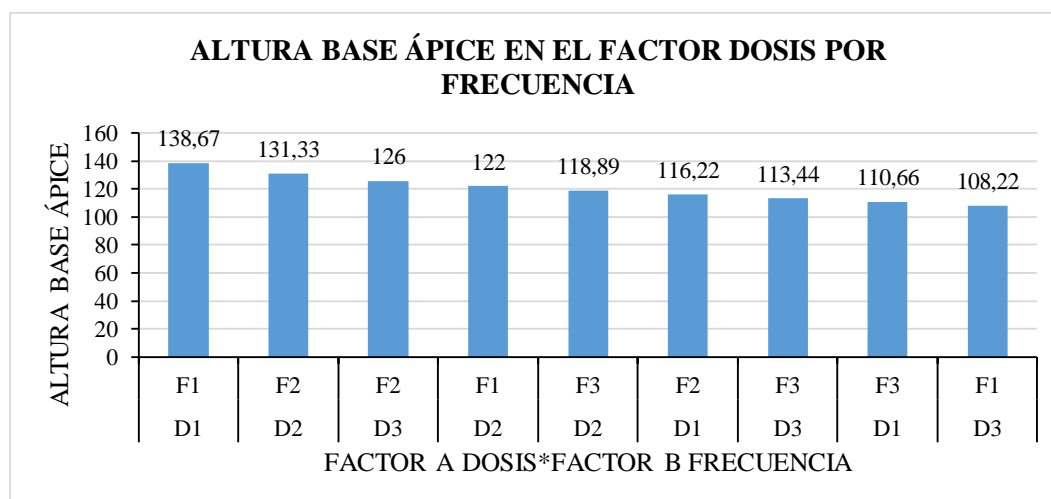
aplicación de cada 15 días, este tratamiento resulta más efectivo ya que se mantiene en equilibrio aportando una cantidad adecuada de disponibilidad de nutrientes y sustancias bioactivas para cubrir las necesidades del cultivo, de la misma manera conservando suelos fértiles. Como se puede observar en el gráfico 16 la D1F1 tienen un valor altamente significativo a comparación de la D3F1 (dosis de 4 libras cada 15 días) tiene un promedio bajo de 108,22 lo cual esto quiere decir que no es recomendable aplicar una gran cantidad de materia orgánica al cultivo en un corto período de tiempo debido a que la raíz puede estresarse por bajo contenido de oxígeno provocado que no pueda absorber agua ya que disminuye la respiración y la energía necesaria para cumplir con su proceso de crecimiento del cultivo (Birkhofer et al., 2008).

Tabla 30: Rango dosis y frecuencias para evaluar la efectividad de tratamientos en la variable altura base ápice.

ALTURA BASE ÁPICE						
DOSIS (lb)	FRECUENCIA	MEDIAS	RANGOS			
D1	F1	138,67	A			
D2	F2	131,33	A	B		
D3	F2	126	A	B	C	
D2	F1	122	A	B	C	D
D2	F3	118,89		B	C	D
D1	F2	116,22		B	C	D
D3	F3	113,44			C	D
D1	F3	110,66			C	D
D3	F1	108,22				D
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)						

Fuente: (Remache, 2022)

Gráfico 16: Medias de la variable altura base ápice en el factor dosis por frecuencia de aplicación



Fuente: (Remache, 2022)

11.5 DIÁMETRO BASE PATRÓN

Del análisis de varianza (tabla 31) para la variable diámetro base patrón precisa significancia estadística para tratamientos. Con un promedio general de 34,94 mm con un coeficiente de variación de 0,97% respectivamente el cual confiere alta confiabilidad en los resultados que se presentan. También se precisa significancia estadística en la frecuencia y dosis por frecuencia en la variable diámetro base patrón. Mediante el análisis de varianza se obtuvo diferencias estadísticas altamente significativas para tratamientos. El factor frecuencia y la interacción dosis por frecuencia se diferenciaron al nivel del 1 % lo que quiere decir que es altamente significativo; sin mostrar significación entre las repeticiones.

Tabla 31: Adeva para tratamientos, dosis, frecuencias, dosis x frecuencia en la variable diámetro base patrón para la "evaluación de 3 dosis a 3 frecuencias de aplicación de ecoabonaza líquida en el crecimiento de tomate de árbol (*Solanum betaceum* Cav) en la terraza de banco

DIÁMETRO BASE PATRÓN						
ANÁLISIS DE LA VARIANZA						
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV		
DIÁMETRO BASE PATRÓN	30	1	0,99	0,97		
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)						
F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor	
TRATAMIENTO	347,09	9	38,57	504,98	<0,0001	**
REPETICIONES	0,8	2	0,4	5,26	0,08113	Ns
DOSIS (Ib)	30,28	2	15,14	173,85	<0,0001	**
FRECUENCIA	54,22	2	27,11	311,32	<0,0001	**

DOSIS (lb)*FRECUENCIA	161,78	4	40,45	464,46	<0,0001	**
Error	1,37	18	0,08			
Total	594,17	29				

Fuente: (Remache, 2022)

ns= nada significativo

**=altamente significativo al 1%

En la tabla 32 se observa las medias de la variable diámetro base patrón en cada unidad experimental después de la aplicación de distintas dosis de ecoabonaza líquida, la comparación de rangos para el porcentaje de esta variable se aplicó la prueba de Tukey al 5%. Estadísticamente los tratamientos con mejor resultado es el T1 (dosis de 2 libras cada 15 días) logrando el 34,94 de diámetro base patrón, al usar un conveniente grado de ecoabonaza esta provee un aporte relevante de nitrógeno, fósforo, potasio, azufre, boro liberándolos gradualmente, y participa en la fertilidad física del suelo ya que se incrementa el área activa. Sin embargo los abonos orgánicos favorecen la aireación y oxigenación del suelo, por lo cual hay más grande actividad radicular y más grande actividad de los microorganismos, debido a que conforman una fuente de energía para los mismos, ocasionando una inmediata multiplicación (Yupanqui, 2013). En el caso del T10 (testigo absoluto) no presento un alto nivel significativo ya que el mismo mostro un bajo promedio de diámetro base patrón de 22,99. Los datos correspondientes al diámetro base patrón son de gran importancia ya que estos tallos deben ser vigorosos sanos y libre de plagas y enfermedades para facilitar la práctica de injerto en palo bobo. Gráfico 17.

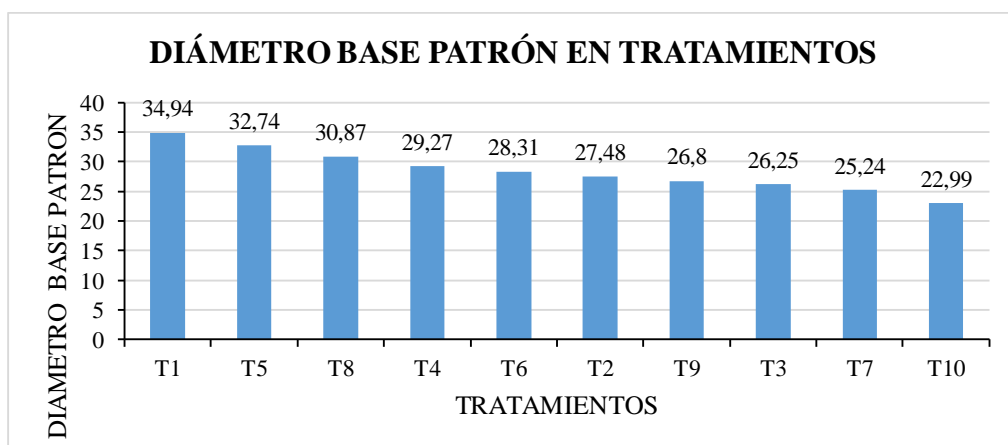
Tabla 32: Prueba de tukey al 5 % para tratamientos.

DIÁMETRO BASE PATRÓN									
TRATAMIENTO	MEDIAS	RANGO							
1	34,94	A							
5	32,74		B						
8	30,87			C					
4	29,27				D				
6	28,31					E			
2	27,48						F		

9	26,8						F	G		
3	26,25							G		
7	25,24								H	
10	22,99									I
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)										

Fuente: (Remache, 2022)

Gráfico 17: Medias de la variable diámetro base patrón en los tratamientos aplicados



Fuente: (Remache, 2022)

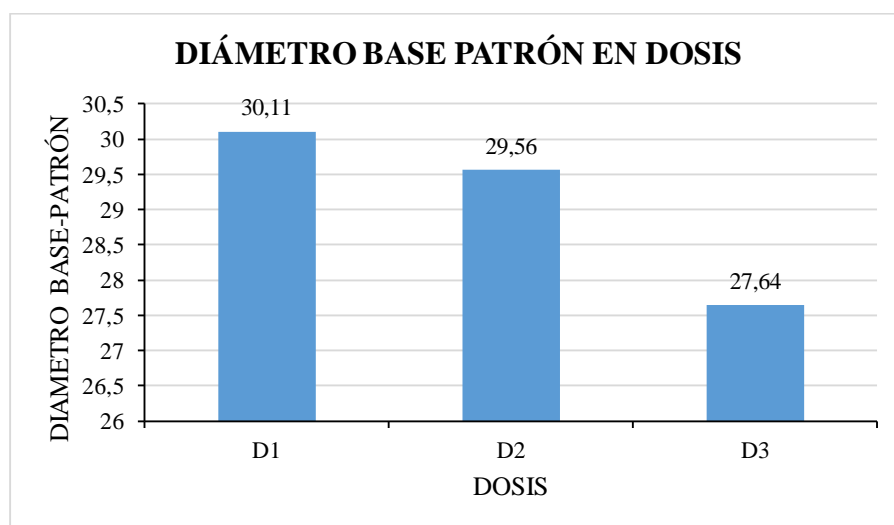
En la tabla 33. Se muestran los promedios alcanzados por cada una de las dosis aplicadas al cultivo donde D1(dos libras de ecoabonaza) diluidas en tres litros de agua implementado en cada tratamiento que está conformada por tres plantas, obtuvo un alto nivel significativo de 30,11 mm de diámetro base patrón, mientras que D2 (tres libras) y D3 (cuatro libras) alcanzaron promedios de 29,56 mm y 27,64 mm respectivamente, presentando tres rangos a, b y c para dosis. Mediante el Gráfico 18 se puede observar que el promedio de diámetro base patrón fue bajo ya que la planta actuó conforme a la cantidad aplicada de ecoabonaza líquida donde la D3 (4 libras) puede causar un taponamiento de los macroporos produciendo una menor tasa de difusión de oxígeno, causando un estrés a las raíces y no pueden absorber agua al disminuir la respiración y la energía necesaria para tal proceso. Al agregar ecoabonaza, debido primordialmente que por tratarse de materia orgánica se optimización la composición del suelo, realizando más ligeros a los suelos arcillosos y más compactos a los arenosos, además favorecen la aireación y oxigenación del suelo, por lo cual hay más grande actividad radicular, y conforman una fuente de energía para los microorganismos, realizando que se multiplican inmediatamente, según lo expuesto (Julca-Otiniano et al., 2006).

Tabla 33: Rango de dosis para evaluar la efectividad en los tratamientos

DOSIS (lb)	MEDIAS	RANGO		
1	30,11	A		
2	29,56		B	
3	27,64			C
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)				

Fuente: (Remache, 2022)

Gráfico 18: Medias de la variable diámetro base patrón en las dosis aplicadas en los tratamientos



Fuente: (Remache, 2022)

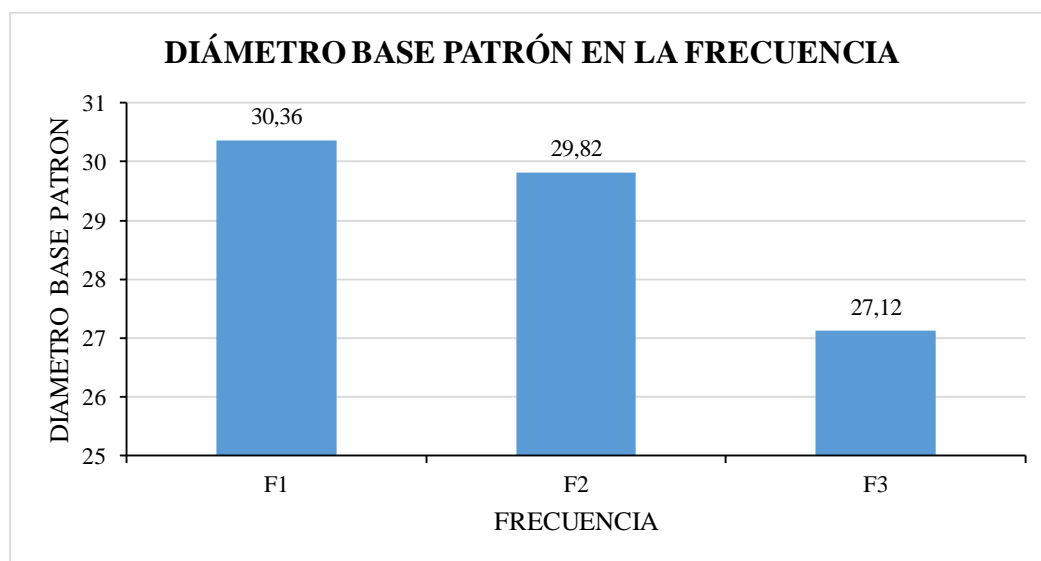
En la tabla 34, se observa tres rangos a, b y c para frecuencias, esto corresponde al diámetro base patrón donde se observa promedios alcanzados por cada una de las frecuencias aplicadas donde F1 (frecuencias de 15 días) alcanzo un promedio altamente significativo de 30,36mm, este abono orgánico incorporados al suelo, incrementa la infiltración del agua, y retienen la humedad, provocando un mejor aprovechamiento de la misma, presentando así mayor contenido de humedad, mientras que F2 (30 días) y F3 (45 días) alcanzaron promedios de 29,82 mm y 27,12 mm respectivamente. Mediante el gráfico 19 se observa que la F3 (45 días) no dan buenos resultados debido a que el suelo necesita materia orgánica ya que esta juega un papel importante en los agroecosistemas, sin ella los suelos no cuentan con recursos necesarios para el mantenimiento del cultivo ya que la aplicación de ecoabonaza en forma líquida aporta recursos minerales y nutricionales en forma de alimento esencial para el crecimiento del cultivo (Labrador et al., 1993).

Tabla 34: Rango de frecuencias para la efectividad de tratamientos en la variable diámetro base patrón

DIÁMETRO BASE PATRÓN				
FRECUENCIA	MEDIAS	RANGO		
1	30,36	A		
2	29,82		B	
3	27,12			C

Fuente: (Remache, 2022)

Gráfico 19: Variable diámetro base-patrón en las frecuencias.



Fuente: (Remache, 2022)

En la tabla 35 mediante la prueba de significación de Tukey al 5% para dosis y frecuencias presentó tres rangos a, b, c, e, f, g y h. En la variable diámetro base patrón se observan promedios alcanzados para dosis por frecuencia donde D1F1(2 libras cada 15 días) con un promedio mayor de 34,94 mm, al aplicar ecoabonaza líquida actúa de forma bastante eficiente en el aumento del cultivo perfeccionando así su grosor y calidad de plantas debido a que esta aportan nutrientes y modifican la población de microorganismos generalmente, tal cual se garantiza la formación de agregados que permiten una más grande retención de agua, trueque de gases y nutrientes, a grado de las raíces de las plantas, mientras que el resto de tratamientos tienen valores inferiores lo cual no son muy recomendados debido a que el cultivo de tomate de árbol requiere materia orgánica en pequeñas dosis de 2 libras en un intervalo de aplicación de cada 15 días, este tratamiento resulta más efectivo ya que se mantiene en equilibrio aportando una cantidad adecuada de disponibilidad de nutrientes y sustancias bioactivas para cubrir las necesidades del cultivo, de la misma manera conservando suelos fértiles. Como se

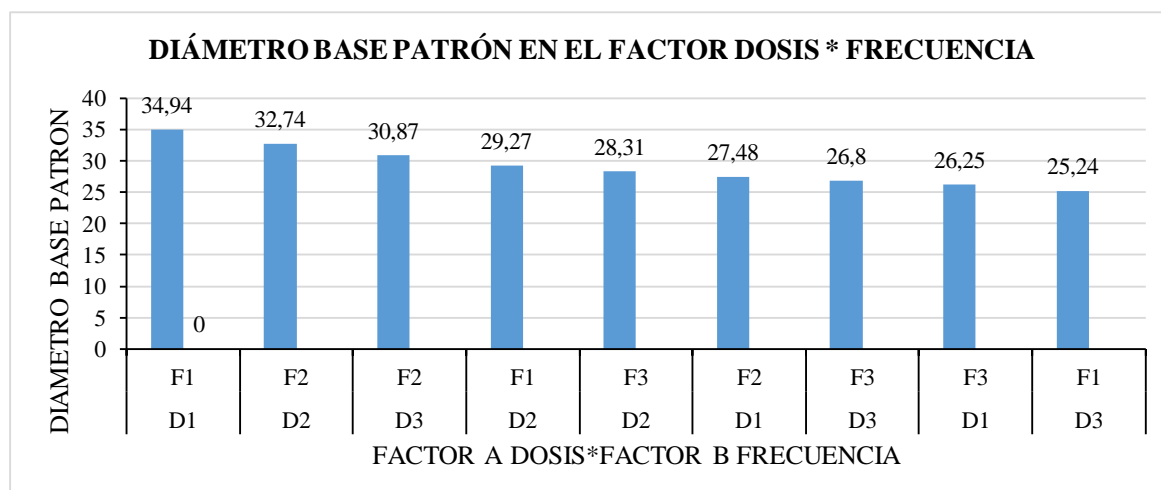
puede observar en el gráfico 20 la D1F1 tienen un valor altamente significativo a comparación de la D3F1 (dosis de 4 libras cada 15 días) tiene un promedio bajo de 25,24 mm lo cual esto quiere decir que no es recomendable aplicar una gran cantidad de materia orgánica al cultivo en un corto período de tiempo debido a que la raíz puede estresarse por bajo contenido de oxígeno provocado que no pueda absorber agua ya que disminuye la respiración y la energía necesaria para cumplir con su proceso de crecimiento del cultivo (Birkhofer et al., 2008).

Tabla 35: Rango dosis y frecuencias para evaluar la efectividad de tratamientos.

DIÁMETRO BASE PATRÓN							
DOSIS (lb)	FRECUENCIA	MEDIAS	RANGO				
D1	F1	34,94	A				
D2	F2	32,74		B			
D3	F2	30,87			C		
D2	F1	29,27				D	
D2	F3	28,31			E		
D1	F2	27,48			E	F	
D3	F3	26,8				F	G
D1	F3	26,25					G
D3	F1	25,24					H
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)							

Fuente: (Remache, 2022)

Gráfico 20: Variable diámetro base patrón en las dosis por frecuencias aplicadas en los tratamientos



Fuente: (Remache, 2022)

11.6 DIÁMETRO PATRÓN INJERTO

Del análisis de varianza (tabla 36) para la variable diámetro base patrón precisa significancia estadística para tratamientos. Con un promedio general de 40,53 mm con un coeficiente de variación de 1,29% respectivamente el cual confiere alta confiabilidad en los resultados que se presentan. También se precisa significancia estadística en la frecuencia y dosis por frecuencia en la variable diámetro patrón injerto. Mediante el análisis de varianza se obtuvo diferencias estadísticas altamente significativas para tratamientos. El factor frecuencia y la interacción dosis por frecuencia se diferenciaron al nivel del 1 % lo que quiere decir que es altamente significativo; sin mostrar significación entre las repeticiones.

Tabla 36: Adeva para tratamientos, dosis, frecuencias, dosis x frecuencia en la variable diámetro patrón injerto para la "evaluación de 3 dosis a 3 frecuencias de aplicación de ecoabonaza líquida en el crecimiento de tomate de árbol (*Solanum betaceum* Cav)

DIÁMETRO PATRÓN INJERTO						
ANÁLISIS DE LA VARIANZA						
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV		
DIÁMETRO PATRÓN INJERTO	30	0,99	0,98	1,29		
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)						
F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor	**
TRATAMIENTO	258,22	9	28,69	134,91	<0,0001	**
REPETICIONES	6,89	2	3,44	16,19	0,07113	Ns
DOSIS (lb)	30,38	2	15,19	31,82	<0,0001	**

FRECUENCIA	26,7	2	13,35	27,98	<0,0001	**
DOSIS	98,89	4	24,72	51,8	<0,0001	**
(lb)*FRECUENCIA						
Error	3,83	18	0,21			
Total	162,86	29				

Fuente: (Remache, 2022)

ns= nada significativo

**=altamente significativo al 1%

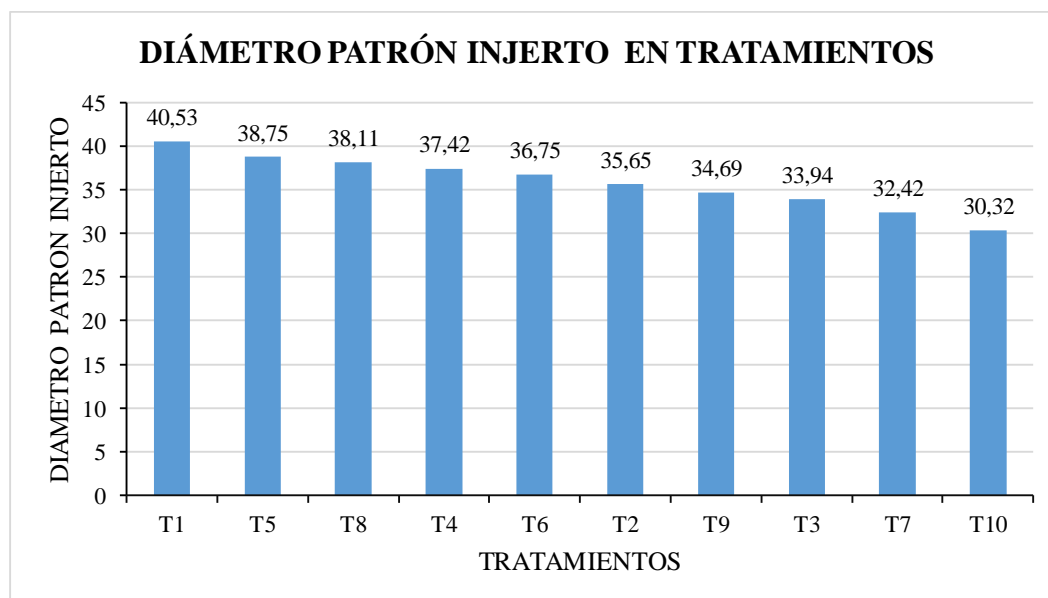
En la tabla 37 se observa las medias de la variable diámetro patrón injerto en cada unidad experimental después de la aplicación de distintas dosis de ecoabonaza líquida, la comparación de rangos para el porcentaje de esta variable se aplicó la prueba de Tukey al 5%. Estadísticamente los tratamientos con mejor resultado es el T1 (dosis de 2 libras cada 15 días) logrando el 40,53 de diámetro patrón injerto, al usar un conveniente grado de ecoabonaza esta provee un aporte relevante de nitrógeno, fósforo, potasio, azufre, boro liberándolos gradualmente, y participa en la fertilidad física del suelo ya que se incrementa el área activa. Sin embargo los abonos orgánicos favorecen la aireación y oxigenación del suelo, por lo cual hay más grande actividad radicular y más grande actividad de los microorganismos, debido a que conforman una fuente de energía para los mismos, ocasionando una inmediata multiplicación (Yupanqui, 2013). En el caso del T10 (testigo absoluto) no presento un alto nivel significativo ya que el mismo mostro un bajo promedio de diámetro base patrón de 30,32. Los datos correspondientes al diámetro patrón injerto son de vital importancia debido a que estos tallos deben ser vigorosos sanos para darle el seguimiento adecuado de su crecimiento, las plantas injertadas tienen mayor capacidad de absorber agua y nutrientes esta alternativa incrementa los rendimientos mejora el aprovechamiento de fertilizantes orgánicos a la vez previene problemas fitosanitarios. Gráfico 21.

Tabla 37: Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos.

DIÁMETRO PATRÓN INJERTO									
TRATAMIENTO	MEDIAS	RANGO							
1	40,53	A							
5	38,75		B						
8	38,11		B						
4	37,42		B	C					
6	36,75			C	D				
2	35,65				D	E			
9	34,69					E	F		
3	33,94						F		
7	32,42							G	
10	30,32								H
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)									

Fuente: (Remache, 2022)

Gráfico 21: Medias de la variable diámetro patrón injerto de los tratamientos aplicados.



Fuente: (Remache, 2022)

En la tabla 38 se muestran los promedios alcanzados por cada una de las dosis aplicadas al cultivo donde D1(dos libras de ecoabonaza) diluidas en tres litros de agua implementado en cada tratamiento que está conformada por tres plantas, obtuvo un alto nivel significativo de

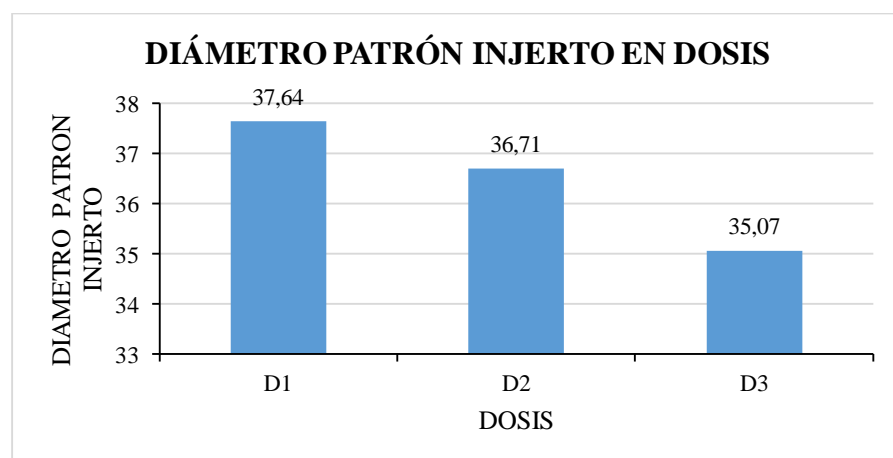
37,64mm de diámetro patrón injerto, mientras que D2 (tres libras) y D3 (cuatro libras) alcanzaron promedios de 36,71 mm y 35,07 mm respectivamente, presentando tres rangos a, b y c para dosis. Mediante el gráfico 22 se puede observar que el promedio de patrón injerto fue bajo ya que la planta actuó conforme a la cantidad aplicada de ecoabonaza líquida donde la D3 (4 libras) puede causar un taponamiento de los macroporos produciendo una menor tasa de difusión de oxígeno, causando un estrés a las raíces y no pueden absorber agua al disminuir la respiración y la energía necesaria para tal proceso. Al agregar ecoabonaza, debido primordialmente que por tratarse de materia orgánica se optimizó la composición del suelo, realizando más ligeros a los suelos arcillosos y más compactos a los arenosos, además favorecen la aireación y oxigenación del suelo, por lo cual hay más grande actividad radicular, y conforman una fuente de energía para los microorganismos, realizando que se multiplican inmediatamente, según lo expuesto (Julca-Otiniano et al., 2006).

Tabla 38: Rango de dosis para evaluar la efectividad en los tratamientos en la variable diámetro patrón injerto

DIÁMETRO PATRÓN INJERTO				
DOSIS (lb)	MEDIAS	RANGO		
2	37,64	A		
1	36,71		B	
3	35,07			C
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)				

Fuente: (Remache, 2022)

Gráfico 22: Medias de la variable diámetro patrón injerto de las dosis aplicadas



Fuente: (Remache, 2022)

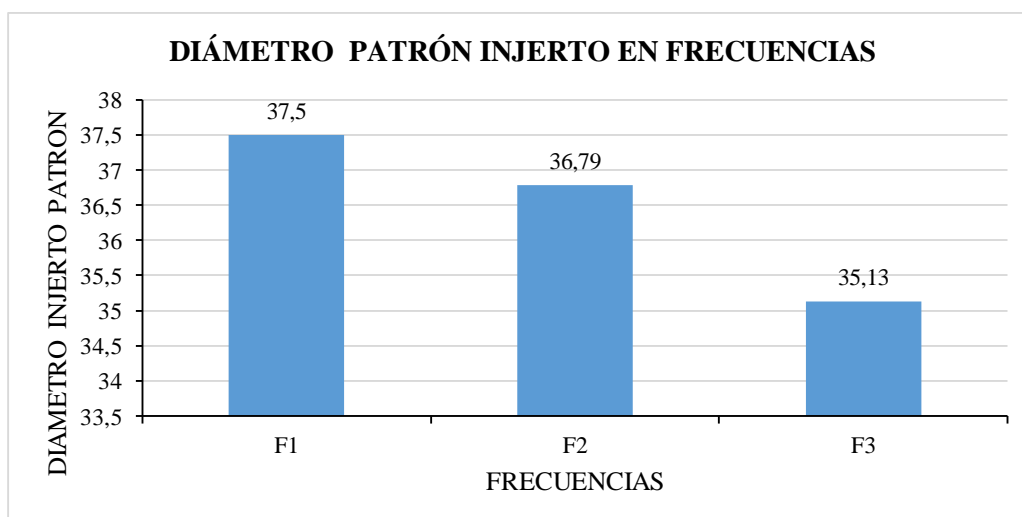
En la tabla 39, se observa dos rangos a y b para frecuencias, esto corresponde al diámetro patrón injerto donde se observa promedios alcanzados por cada una de las frecuencias aplicadas donde F1 (frecuencias de 15 días) y F2 (30 días) alcanzo un promedio altamente significativo de 37,5 mm y 36,79 mm, este resultado se da debido a que este abono orgánico incorporados al suelo, incrementa la infiltración del agua, y retienen la humedad, provocando un mejor aprovechamiento de la misma, presentando así mayor contenido de humedad, mientras que F3 (45 días) alcanzó un promedio de 35,13 mm respectivamente. Mediante el gráfico 23 se observa que la F3 (45 días) no dan buenos resultados debido a que el suelo necesita materia orgánica ya que esta juega un papel importante en los agroecosistemas, sin ella los suelos no cuentan con recursos necesarios para el mantenimiento del cultivo ya que la aplicación de ecoabonaza en forma líquida aporta recursos minerales y nutricionales en forma de alimento esencial para el crecimiento del cultivo (Labrador et al., 1993).

Tabla 39: Rango de frecuencias para la efectividad de tratamientos en la variable diámetro patrón injerto

DIÁMETRO PATRÓN INJERTO			
FRECUENCIA	MEDIAS	RANGO	
F1	37,5	A	
F2	36,79	A	
F3	35,13		B
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)			

Fuente: (Remache, 2022)

Gráfico 23: Medias de la variable diámetro patrón injerto de las frecuencias aplicadas



Fuente: (Remache, 2022)

Tabla 40: Rango dosis y frecuencias para evaluar la efectividad de tratamientos en la variable diámetro patrón injerto

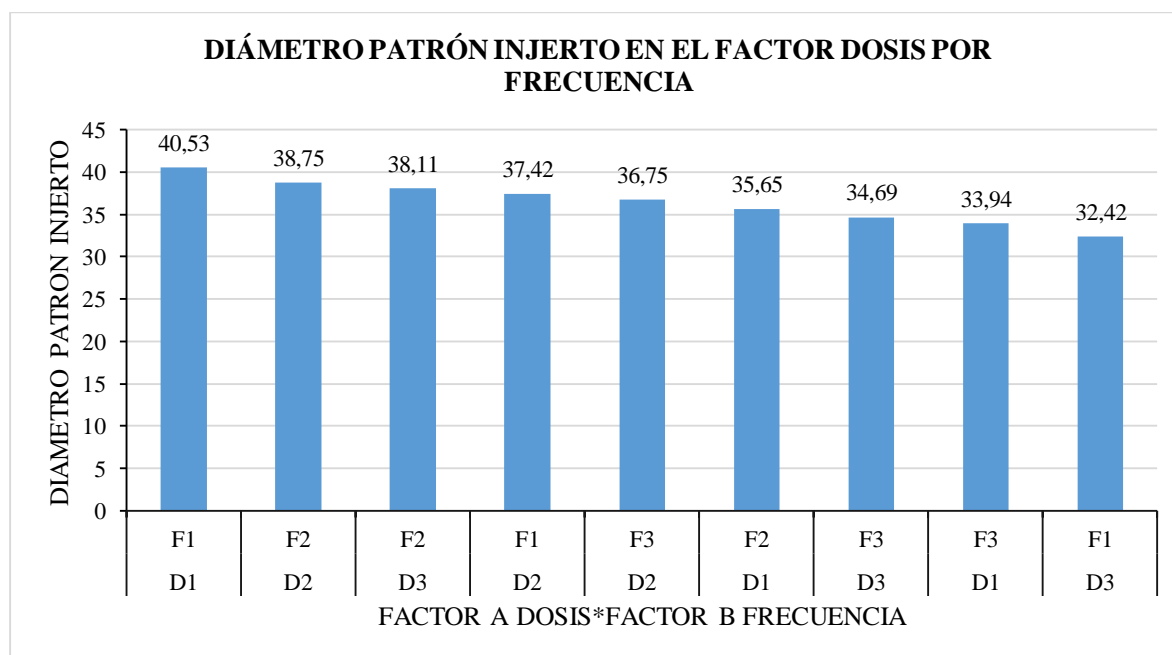
DIÁMETRO PATRÓN INJERTO								
DOSIS (lb)	FRECUENCIA	Medias	RANGO					
D1	F1	40,53	A					
D2	F2	38,75	A	B				
D3	F2	38,11		B	C			
D2	F1	37,42		B	C	D		
D2	F3	36,75			C	D		
D1	F2	35,65				D	E	
D3	F3	34,69					E	
D1	F3	33,94					E	F
D3	F1	32,42						F
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)								

Fuente: (Remache, 2022)

En la tabla 40 mediante la prueba de significación de Tukey al 5% para dosis y frecuencias presentó tres rangos a, b, c, d, e y f. En la variable diámetro patrón injerto se observan promedios alcanzados para dosis por frecuencia donde D1F1(2 libras cada 15 días) con un promedio mayor de 40,53 mm, al aplicar ecoabonaza líquida actúa de forma bastante eficiente en el aumento del cultivo perfeccionando así su grosor y calidad de plantas debido a que esta aportan nutrientes y modifican la población de microorganismos generalmente, tal cual se garantiza la formación de agregados que permiten una más grande retención de agua, trueque de gases y nutrientes, a grado de las raíces de las plantas, mientras que el resto de tratamientos tienen valores inferiores lo cual no son muy recomendados debido a que el cultivo de tomate de árbol requiere materia orgánica en pequeñas dosis de 2 libras en un intervalo de aplicación de cada 15 días, este tratamiento resulta más efectivo ya que se mantiene en equilibrio aportando una cantidad adecuada de disponibilidad de nutrientes y sustancias bioactivas para cubrir las necesidades del cultivo, de la misma manera conservando suelos fértiles. Como se puede observar en el gráfico 24 la D1F1 tienen un valor altamente significativo a comparación de la D3F1(dosis de 4 libras cada 15 días) tiene un promedio bajo de 32,42 mm lo cual esto quiere decir que no es recomendable aplicar una gran cantidad de materia orgánica al cultivo en un corto período de tiempo debido a que la raíz puede estresarse por bajo contenido de

oxígeno provocado que no pueda absorber agua ya que disminuye la respiración y la energía necesaria para cumplir con su proceso de crecimiento del cultivo (Birkhofer et al., 2008).

Gráfico 24: Medias de la variable diámetro patrón injerto en las dosis por frecuencias aplicadas



Fuente: (Remache, 2022)

11.7 DIÁMETRO BASE INJERTO

Del análisis de varianza (tabla 41) para la variable diámetro base injerto precisa significancia estadística para tratamientos. Con un promedio general de 33,52 mm con un coeficiente de variación de 1,12% respectivamente el cual confiere alta confiabilidad en los resultados que se presentan. También se precisa significancia estadística en la frecuencia y dosis por frecuencia en la variable diámetro base injerto. Mediante el análisis de varianza se obtuvo diferencias estadísticas altamente significativas para tratamientos. El factor frecuencia y la interacción dosis por frecuencia se diferenció al nivel del 1 % lo que quiere decir que es altamente significativo; sin mostrar significación entre las repeticiones.

Tabla 41: Adeva para tratamientos, dosis, frecuencias, dosis x frecuencia en la variable diámetro base injerto para la "evaluación de 3 dosis a 3 frecuencias de aplicación de ecoabonaza líquida en el crecimiento de tomate de árbol (Solanum Betaceum Cav)

DIÁMETRO BASE INJERTO						
ANÁLISIS DE LA VARIANZA						
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV		

DIÁMETRO BASE INJERTO	30	1	0,99	1,12		
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)						
F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor	
TRATAMIENTO	371,26	9	41,25	421,44	<0,0001	**
REPETICIONES	2,86	2	1,43	14,59	0,09112	ns
DOSIS (lb)	37,94	2	18,97	80,26	<0,0001	**
FRECUENCIA	49,22	2	24,61	104,12	<0,0001	**
DOSIS (lb)*FRECUENCIA	153,41	4	38,35	162,26	<0,0001	**
Error	1,76	18	0,1			
Total	614,69	29				

Fuente: (Remache, 2022)

ns= nada significativo

**=altamente significativo al 1%

En la tabla 42 se observa las medias de la variable diámetro base injerto en cada unidad experimental después de la aplicación de distintas dosis de ecoabonaza líquida, la comparación de rangos para el porcentaje de esta variable se aplicó la prueba de Tukey al 5%. Estadísticamente los tratamientos con mejor resultado es el T1 (dosis de 2 libras cada 15 días) logrando el 33,52 de diámetro base injerto, al usar un conveniente grado de ecoabonaza esta provee un aporte relevante de nitrógeno, fósforo, potasio, azufre, boro liberándolos gradualmente, y participa en la fertilidad física del suelo ya que se incrementa el área activa. Sin embargo los abonos orgánicos favorecen la aireación y oxigenación del suelo, por lo cual hay más grande actividad radicular y más grande actividad de los microorganismos, debido a que conforman una fuente de energía para los mismos, ocasionando una inmediata multiplicación. En el caso del T10 (testigo absoluto) no presento un alto nivel significativo ya que el mismo mostro un bajo promedio de diámetro base patrón de 21,72. El diámetro base injerto es fundamental debido a que estos tallos deben ser vigorosos sanos para darle el seguimiento adecuado de su crecimiento, las plantas injertadas tienen mayor capacidad de absorber agua y nutrientes esta alternativa incrementa los rendimientos mejora el aprovechamiento de fertilizantes orgánicos a la vez previene problemas fitosanitarios(Yupanqui, 2013). Gráfico 25.

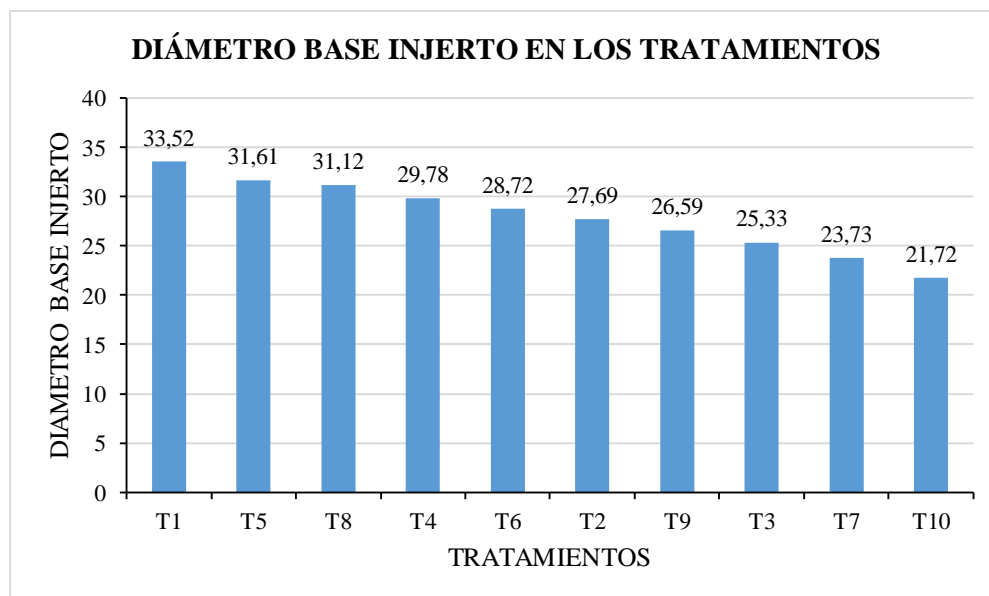
Tabla 42: Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos.

DIÁMETRO BASE INJERTO									
TRATAMIENTO	MEDIAS	RANGO							
1	33,52	A							
5	31,61		B						
8	31,12		B						
4	29,78			C					
6	28,72				D				
2	27,69					E			
9	26,59						F		
3	25,33							G	
7	23,73								H
10	21,72								I

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Fuente: (Remache, 2022)

Gráfico 25: Medias de la variable diámetro base injerto de los tratamientos aplicados



Fuente: (Remache, 2022)

En la tabla 43 se muestran los promedios alcanzados por cada una de las dosis aplicadas al cultivo donde D1(dos libras de ecoabonaza) diluidas en tres litros de agua implementado en cada tratamiento que está conformada por tres plantas, obtuvo un alto nivel significativo de 30,04 de diámetro base injerto, mientras que D2 (tres libras) y D3 (cuatro libras) alcanzaron

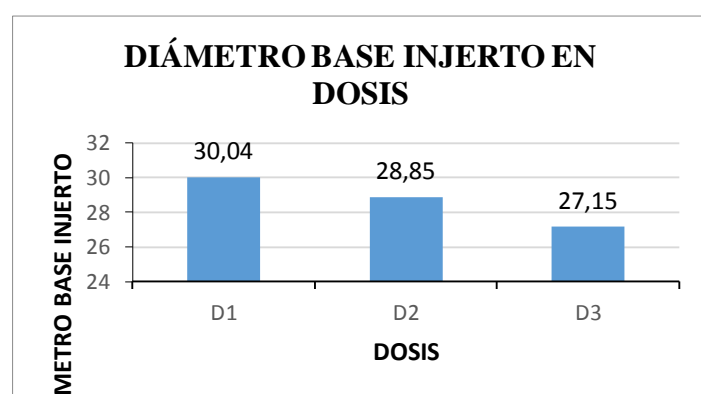
promedios de 28,85 y 27,15 respectivamente, presentando tres rangos a, b y c para dosis. Mediante el gráfico 26 se puede observar un bajo promedio de diámetro base injerto ya que la planta actuó conforme a la cantidad aplicada de ecoabonaza líquida donde la D3 (4 libras) puede causar un taponamiento de los macroporos produciendo una menor tasa de difusión de oxígeno, causando un estrés a las raíces y no pueden absorber agua al disminuir la respiración y la energía necesaria para tal proceso. Al agregar ecoabonaza, debido primordialmente que por tratarse de materia orgánica se optimiza la composición del suelo, realizando más ligeros a los suelos arcillosos y más compactos a los arenosos, además favorecen la aireación y oxigenación del suelo, por lo cual hay más grande actividad radicular, y conforman una fuente de energía para los microorganismos, realizando que se multiplican inmediatamente, según lo expuesto (Julca-Otiniano et al., 2006).

Tabla 43: Rango de dosis para evaluar la efectividad en los tratamientos en la variable diámetro base injerto.

DIÁMETRO BASE INJERTO				
DOSIS (lb)	MEDIAS	RANGO		
D1	30,04	A		
D2	28,85		B	
D3	27,15			C
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)				

Fuente: (Remache, 2022)

Gráfico 26: Medias de la variable diámetro base injerto de las dosis aplicadas para cada tratamiento.



Fuente: (Remache, 2022)

En la tabla 44, se observa tres rangos a, b y c para frecuencias, esto corresponde al diámetro base injerto donde se observa promedios alcanzados por cada una de las frecuencias aplicadas donde F1 (frecuencias de 15 días) alcanzó un promedio altamente significativo de 30,14mm,

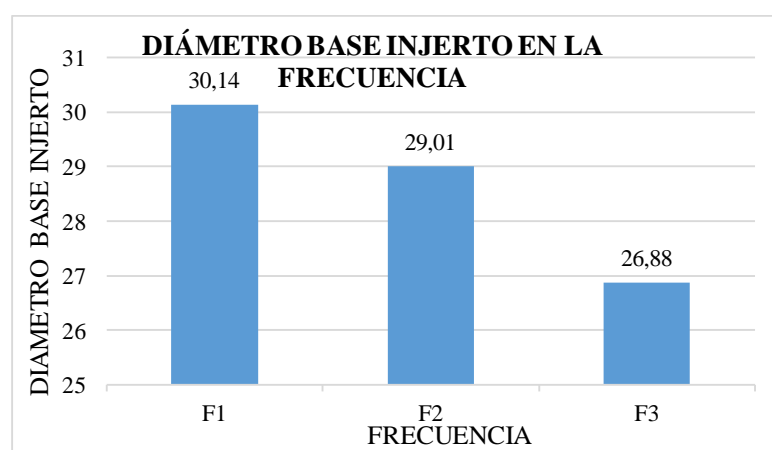
este resultado se da debido a que este abono orgánico incorporados al suelo, incrementa la infiltración del agua, y retienen la humedad, provocando un mejor aprovechamiento de la misma, presentando así mayor contenido de humedad, mientras que F2 (30 días) y F3 (45 días) alcanzaron promedios de 29,01 mm y 26,88 mm respectivamente. Mediante el gráfico 27 se observa que la F3 (45 días) no dan buenos resultados debido a que el suelo necesita materia orgánica ya que esta juega un papel importante en los agroecosistemas, sin ella los suelos no cuentan con recursos necesarios para el mantenimiento del cultivo ya que la aplicación de ecoabonaza en forma líquida aporta recursos minerales y nutricionales en forma de alimento esencial para el crecimiento del cultivo (Labrador et al., 1993).

Tabla 44: Rango de frecuencias para la efectividad de tratamientos en la variable diámetro base injerto

DIÁMETRO BASE INJERTO				
FRECUENCIA	MEDIA	RANGO		
1	30,14	A		
2	29,01		B	
3	26,88			C
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)				

Fuente: (Remache, 2022)

Gráfico 27: Medias de la variable diámetro base injerto de las frecuencias aplicadas



Fuente: (Remache, 2022)

En la tabla 45 mediante la prueba de significación de Tukey al 5% para dosis y frecuencias presentó tres rangos a, b, c, e, f, g, y h. En la variable diámetro base injerto se observan promedios alcanzados para dosis por frecuencia donde D1F1(2 libras cada 15 días) con un promedio mayor de 33,52 mm, al aplicar ecoabonaza líquida actúa de forma bastante eficiente

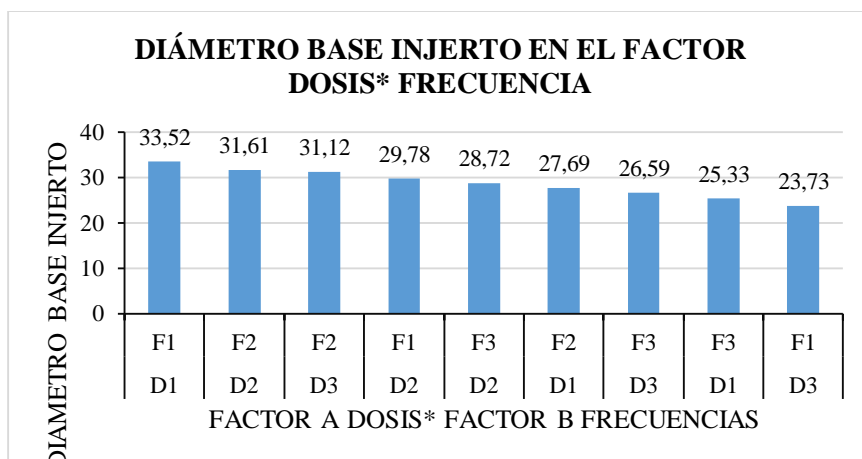
en el aumento del cultivo perfeccionando así su grosor y calidad de plantas debido a que esta aportan nutrientes y modifican la población de microorganismos generalmente, tal cual se garantiza la formación de agregados que permiten una más grande retención de agua, trueque de gases y nutrientes, a grado de las raíces de las plantas, mientras que el resto de tratamientos tienen valores inferiores lo cual no son muy recomendados debido a que el cultivo de tomate de árbol requiere materia orgánica en pequeñas dosis de 2 libras en un intervalo de aplicación de cada 15 días, este tratamiento resulta más efectivo ya que se mantiene en equilibrio aportando una cantidad adecuada de disponibilidad de nutrientes y sustancias bioactivas para cubrir las necesidades del cultivo, de la misma manera conservando suelos fértiles. Como se puede observar en el gráfico 28 la D1F1 tienen un valor altamente significativo a comparación de la D3F1 (dosis de 4 libras cada 15 días) tiene un promedio bajo de 23,73 mm lo cual esto quiere decir que no es recomendable aplicar una gran cantidad de materia orgánica al cultivo en un corto período de tiempo debido a que la raíz puede estresarse por bajo contenido de oxígeno provocado que no pueda absorber agua ya que disminuye la respiración y la energía necesaria para cumplir con su proceso de crecimiento del cultivo (Birkhofer et al., 2008).

Tabla 45: Rango dosis y frecuencias para evaluar la efectividad de tratamientos en la variable diámetro base injerto

DIÁMETRO BASE INJERTO									
DOSIS (lb)	FRECUENCIA	Medias	RANGO						
1	1	33,52	A						
2	2	31,61		B					
3	2	31,12		B	C				
2	1	29,78			C	D			
2	3	28,72				D	E		
1	2	27,69					E	F	
3	3	26,59						F	G
1	3	25,33							G
3	1	23,73							H

Fuente: (Remache, 2022)

Gráfico 28: Media de la variable diámetro base injerto en las dosis por frecuencias aplicadas



Fuente: (Remache, 2022)

CAPITULO IV

12 CONCLUSIÓN

Al utilizar ecoabonaza en dosis de 2lb cada quince días se concluye que:

- A. La aplicación de la dosificación a 2lb de ecoabonaza/ 3 lts de agua influyo independientemente de la ecoabonaza líquida aplicada sobre las variables número de brotes del ápice a los 15, 30 y 45 días alcanzando un promedio de 4,96 brotes por planta. Con respecto a la variable altura base patrón (13,93cm), altura injerto base (110,15 cm), un promedio altamente significativo para la altura base ápice (124,07 cm), mayor diámetro base patrón de (30,11 mm), diámetro patrón injerto (37,64 mm), un promedio mayor en el diámetro base injerto de (30,04 mm), todas estas variables influyeron de manera significativa en el crecimiento del cultivo debido a que la ecoabonaza líquida cuenta con una gran cantidad de materia orgánica mejora las características del suelo aportando elementos básicos para el crecimiento del cultivo de tomate de árbol.
- B. De acuerdo a los resultados estadísticos se concluye que la mejor frecuencia de aplicación para el crecimiento del cultivo de tomate de árbol es de cada 15 días, estos obtuvieron un alto nivel de significancia para las variables número de brotes del ápice a los 15, 30 y 45 días alcanzando un promedio de 4,92 brotes por planta. En la relación a la variable altura base patrón se obtuvo un promedio mayor de (14 cm), altura injerto base (110,56 cm), un promedio altamente significativo para la altura base ápice (124,52 cm), mayor diámetro base patrón de (30,36mm), diámetro patrón injerto (37,5 mm), un promedio mayor en el diámetro base injerto de (30,14mm), estos tratamientos evaluados en la investigación obtuvieron gran rendimiento en la frecuencia de 15 días en el cual se obtuvo el mayor beneficio neto siendo predominante frente a las demás frecuencias.

13 RECOMENDACIÓN

- A. Reemplazar parcialmente los fertilizantes químicos con aplicaciones de ecoabonaza líquida en el cultivo de tomate de árbol como una alternativa de producción orgánica.
- B. La aplicación de ecoabonaza líquido es recomendable en la D1F1 (dosis 2lb, frecuencia 15 días) puesto a que este tratamiento fue agrónomicamente el que arrojó mejores resultados en lo que respecta a número de brotes, diferentes alturas y diámetros, también es recomendable utilizar la D2F2 (dosis de 3lb, con frecuencias de 30 días) puesto a que este tratamiento fue el segundo en arrojar resultados significativos.

14 BIBLIOGRAFÍA

- Ávila, E. (2015). Manual de Tomate de árbol. *Cámara de Comercio de Bogotá*, 1, 50.
[https://www.ccb.org.co/content/download/13726/175108/file/Tomate de árbol.pdf](https://www.ccb.org.co/content/download/13726/175108/file/Tomate%20de%20árbol.pdf)
- Barriga, L. (2012). *Evaluación de la resistencia a Colletotrichum acutatum de poblaciones de tomate de árbol (Solanum betaceum Cav.) en estado de plántula*. 103.
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/10255/1/UPS-GT001348.pdf>
- Bautista, A. (2015). *EVALUACION DE LA APLICACIÓN DE CUATRO TIPOS DE ABONOS ORGÁNICOS, EN LA PRODUCTIVIDAD DEL CULTIVO DE PAPA Solanum tuberosum, VARIEDAD CHOLA, EN SAN AGUSTIN, PARROQUIA PINTAG, CANTON QUITO, PROVINCIA PICHINCHA*. 1–86.
[https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/17323/1/TESIS PAPA PATHY 1.pdf](https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/17323/1/TESIS%20PAPA%20PATHY%201.pdf)
- Birkhofer, K., Bezemer, T. M., Bloem, J., Bonkowski, M., Christensen, S., Dubois, D., Ekelund, F., Fließbach, A., Gunst, L., Hedlund, K., Mäder, P., Mikola, J., Robin, C., Setälä, H., Tatin-Froux, F., Van der Putten, W. H., Scheu, S., Bello, A., López-Pérez, J. a., ... Deneff, K. (2008). Taller de Abonos Orgánicos. *Soil Science Society of America Journal*, 155. <https://doi.org/10.1023/A:1009738307837>
- Feicán, C. (2011). Manual de producción de abonos orgánicos. *Revista: INIAP*, 1, 21.
[http://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/2396/1/MANUAL 89.pdf](http://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/2396/1/MANUAL%2089.pdf)
- FIAN Ecuador, I. de E. E. (2022). *Efectos y secuelas de una pandemia multidimensional*. 68.
<https://ocar.u.edu.ec/wp-content/uploads/2022/03/INFORME-COVID-3-comprimido.pdf>

- Flores, C. (2017). La Contaminación Agrícola por el uso de Agroquímicos y su Consecuencia Jurídica en relación a la Soberanía Alimentaria y al Derecho al Buen Vivir en la Comunidad de San Joaquín de la Parroquia Cuellaje, del Cantón Cotacachi, Provincia de Imbabura en el pr. *Universidad Central Del Ecuador*, 2017(c), 258.
<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/8059/1/T-UCE-0006-053.pdf>
<http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/21351>
<http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/20368>
<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/12519/1/T-UCE-0015-726.pdf>
- Guato, S. E. G. (2016). *INFLUENCIA DE TRES ABONOS ORGÁNICOS TIPO BIOL EN LA POBLACIÓN DE PULGUILLA EN PAPA (Solanum tuberosum) VARIEDAD PUCA SHUNGO*. 1–95. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/25100/1/Tesis-154>
Ingeniería Agronómica -CD 471.pdf
- INIAP. (2004). *INIAP -Estación Experimental Santa Catalina*. 56.
<http://181.112.143.123/bitstream/41000/2827/1/iniapsc322est.pdf>
- Julca-Otiniano, A., Meneses-Florián, L., Blas-Sevillano, R., & Bello-Amez, S. (2006). La Materia Orgánica, Importancia Y Experiencia De Su Uso En La Agricultura. *Idesia (Arica)*, 24(1), 49–61. <https://doi.org/10.4067/s0718-34292006000100009>
- Labrador, J., Guiberteau, A., Luis, L., & Reyes, J. (1993). La materia orgánica en los sistemas agrícolas. *Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. Madrid-España*, 3(93), 1–44. https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1993_03.pdf
- Mamani, A. G. (2010). *APLICACIÓN DE ABONO ORGANICO LÍQUIDO*. 1–107.
<https://repositorio.umsa.bo/xmlui/bitstream/handle/123456789/11032/T-1072.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Meza, N., & Manzano Méndez, J. (2009). Características del fruto de tomate de árbol (*Cyphomandra betaceae* [Cav.] Sendtn) basadas en la coloración del arilo, en la Zona Andina Venezolana. *Revista Científica UDO Agrícola*, 9(2), 289–294.
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3308209.pdf>
- Morán, J. A. R. (2004). *INIAP -Estación Experimental Santa Catalina*. 87.
<http://181.112.143.123/bitstream/41000/2827/1/iniapsc322est.pdf>
- Ramírez, J. G., Aguirre, A., & Morales, J. G. (2017). Etiología de enfermedades del cultivo

de tomate de árbol (*Solanum betaceum* CAV.). *Protección Vegetal*, 32(1), 33–51.
https://www.researchgate.net/profile/Carlos-Feican/publication/312938646_DESCRIPCION_AGRONOMICA_DEL_CULTIVO_DE_TOMATE_DE_ARBOL_Solanum_betaceum_Cav/links/588a4f3d45851522127ff7b3/DESCRIPCION-AGRONOMICA-DEL-CULTIVO-DE-TOMATE-DE-ARBOL-Solanum-betaceum-Cav.p

Richard Perrin. (1998). *La formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos*.
<https://repository.cimmyt.org/xmlui/bitstream/handle/10883/1063/9031.pdf>

Toalombo Yumbopatin, M. C. (2013). Aplicación de abonos orgánicos líquidos tipo biol al cultivo de mora (*Rubus glaucus* Benth). *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699. [https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/6490/1/Tesis-64 Ingeniería Agronómica -CD 205.pdf](https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/6490/1/Tesis-64%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-%20CD%20205.pdf)

Yupanqui, M. V. G. (2013). *Evaluación de tres patrones en el cultivo de tomate de árbol (*Solanum betaceum* Cav. Sendtn)*. 99.
[https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/6492/1/Tesis-62 Ingeniería Agronómica -CD 201.pdf](https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/6492/1/Tesis-62%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-%20CD%20201.pdf)

Zambrano. (2006). *Tomate de árbol*. 18.
<http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/941/T-UTB-FACIAG-AGR-000033.02.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

AOPEB, (1999). ASOCIACION DE ORGANIZACIONES PRODUCTORES ECOLOGICOS DE BOLIVIA. Normas básicas para la agricultura Ecológica en Bolivia. 5ta. Edición. La Paz, Bolivia. 1 – 70 pp.

ANEXOS

15. ANEXOS

Anexo 1: Análisis se suelo.

	INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS ESTACION EXPERIMENTAL SANTA CATALINA LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS PLANTAS Y AGUAS Panamericana Sur Km. 1, S/N Cutuglagua. Tfs. (02) 3007284 / (02)2504240 Mail: laboratorio.dsa@iniap.gob.ec	
---	---	---

INFORME DE ENSAYO No: 22-2631

NOMBRE DEL CLIENTE: REMACHE VILLACIS PAMELA ARACELLY
PETICIONARIO: REMACHE VILLACIS PAMELA ARACELLY
EMPRESA/INSTITUCIÓN: UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI
DIRECCIÓN: UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI

FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 10/11/2021
HORA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 11:20
FECHA DE ANÁLISIS: 17/11/2021
FECHA DE EMISIÓN: 23/11/2021
ANÁLISIS SOLICITADO: SUELO 8

Análisis	PH		N		P		S		B		K		Ca		Mg		Zn		Cu		Fe		Mn		Ca/Mg		Mg/K		Ca+Mg/K		I Bases		MO		CO.*		Textura (%)				IDENTIFICACIÓN
			ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	Arena	Limo	
21-2027	9,4	A1	17,0	A	10,0	A	35,0	B	1,2	M	1,9	A	22,2	A	2,0	A	3,6	B	6,7	A	15,0	B	3,2	B	4,73	1,13	6,48	26,04	1,10	B					51	38	11	FRANCO	TERRAZA 8		

Análisis	Al+H*		Al*	Na *	C.E. *	N. Total*	N-NO3 *	K H2O*	P H2O*	Cl*	PH2O
Unidad	meq/100g				dS/m	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm

OBSERVACIONES:

METODOLOGIA USADA			
pH =	Suelto Agua (1:2,5)	P K Ca Mg =	Clasen Modificado
LB =	Fosfato de Calcio	Cu Fe Mn Zn =	Clasen Modificado
		B =	Curatona

* Ensayos no solicitados por el cliente

INTERPRETACION		
pH		
Elemento		
Ac = Acido	N = Neutro	B = Bajo
LAc = Liger Acido	LAl = Lige Alcalino	M = Medio
PN = Frac. Neutro	Al = Alcalino	A = Alto
RC = Requieren Cal		T = Tóxico (Boro)

ABREVIATURAS	
C.E =	Conductividad Eléctrica
MO =	Materia Orgánica

Anexo 2: Diseño en campo.

R1	R2	R3
T5D2F2	T1D1F1	T9D3F3
T9D3F3	T2D1F2	T8D3F2
T4D2F1	T3D1F3	T1D1F1
TESTIGO	TESTIGO	T6D2F3
T3D1F3	T6D2F3	T5D2F2
T6D2F3	T9D3F3	TESTIGO
T7D3F1	T4D2F1	T4D2F1
T2D1F2	T5D2F2	T2D1F2
T1D1F1	T7D3F1	T3D1F3
T8D3F2	T8D3F2	T7D3F1

Anexo 3: Registro de datos tabulados cada 15 días del número de brotes por ápice de 3 repeticiones durante todo el proceso investigativo.

REPETICIÓN 1								
DOSIS	Número de brotes por ápice							MEDIA
	24/11/2021	9/12/2021	24/12/2021	8/1/2022	23/1/2022	7/2/2022	22/2/2022	
T1D1F1	3	4	4	5	5	6	9	9,3
T1D1F1	3	3	3	4	5	6	9	
T1D1F1	3	4	4	4	7	9	10	
T2D1F2	0	1	2	2	3	3	3	3,3
T2D1F2	2	2	3	3	3	3	3	
T2D1F2	1	2	3	3	4	4	4	
T3D1F3	0	0	0	0	0	0	0	1,7
T3D1F3	0	0	1	1	1	2	2	
T3D1F3	0	0	2	2	3	3	3	
T4D2F1	2	3	3	3	4	4	4	3,7
T4D2F1	1	2	2	3	3	4	4	
T4D2F1	0	0	1	1	2	2	3	
T5D2F2	1	2	2	3	3	3	4	4,0
T5D2F2	0	0	1	1	2	2	3	
T5D2F2	1	3	3	4	4	4	5	
T6D2F3	2	2	2	3	3	4	4	3,7
T6D2F3	1	3	3	3	4	4	4	
T6D2F3	0	0	1	1	2	2	3	
T7D3F1	0	0	1	1	1	1	0	1,3
T7D3F1	0	0	1	1	2	2	2	
T7D3F1	1	1	1	2	2	2	2	
T8D3F2	1	2	2	2	3	3	3	4,0
T8D3F2	2	2	3	4	5	5	6	
T8D3F2	1	2	2	2	3	3	3	
T9D3F3	2	2	3	3	3	4	4	3,0
T9D3F3	1	2	2	3	3	3	3	
T9D3F3	0	0	1	1	2	2	2	
T0	0	1	1	1	2	2	2	1,3
T0	0	0	0	1	1	1	1	
T0	0	0	1	1	1	1	1	

REPETICIÓN 2								
DOSIS	Número de brotes por ápice							MEDIA
	24/11/2021	9/12/2021	24/12/2021	8/1/2022	23/1/2022	7/2/2022	22/2/2022	
T1D1F1	3	4	7	8	8	9	10	9,0
T1D1F1	3	4	5	5	7	8	9	
T1D1F1	3	4	4	6	6	7	8	
T2D1F2	2	3	3	3	4	4	4	3,3
T2D1F2	0	0	1	1	2	2	3	
T2D1F2	1	1	2	2	3	3	3	
T3D1F3	1	2	2	3	3	3	3	3,0
T3D1F3	1	1	1	3	3	3	3	
T3D1F3	1	1	1	2	2	3	3	
T4D2F1	0	1	1	2	2	2	3	3,7
T4D2F1	1	3	3	3	4	4	4	
T4D2F1	2	2	3	3	3	4	4	
T5D2F2	1	1	3	3	4	4	4	3,7
T5D2F2	1	2	2	3	3	3	4	
T5D2F2	1	1	1	2	2	3	3	
T6D2F3	1	2	2	2	3	3	3	3,0
T6D2F3	1	1	2	2	2	3	3	
T6D2F3	2	2	2	3	3	3	3	
T7D3F1	1	1	1	2	2	2	2	2,3
T7D3F1	1	2	2	2	3	3	3	
T7D3F1	1	1	1	2	2	2	2	
T8D3F2	2	2	3	3	3	3	3	2,7
T8D3F2	1	1	1	2	2	2	2	
T8D3F2	2	2	2	3	3	3	3	
T9D3F3	0	1	1	1	3	3	3	2,7
T9D3F3	1	1	2	2	2	2	3	
T9D3F3	0	1	1	2	2	2	2	
T0	0	0	1	1	2	2	2	1,7
T0	1	1	1	2	2	2	2	
T0	0	0	1	1	1	1	1	

REPETICIÓN 3								
DOSIS	Número de brotes del apice							MEDIA
	24/11/2021	9/12/2021	24/12/2021	8/1/2022	23/1/2022	7/2/2022	22/2/2022	
T1D1F1	3	4	5	5	7	7	9	9,3
T1D1F1	4	4	6	6	8	8	10	
T1D1F1	4	5	7	7	8	8	9	
T2D1F2	0	1	1	2	2	2	2	2,7
T2D1F2	1	1	1	2	2	2	3	
T2D1F2	1	2	2	2	3	3	3	
T3D1F3	1	1	1	2	2	2	2	3,0
T3D1F3	2	2	2	3	3	3	3	
T3D1F3	2	2	2	3	3	4	4	
T4D2F1	2	3	3	3	4	4	4	3,3
T4D2F1	2	2	2	3	3	3	3	
T4D2F1	1	2	2	3	3	3	3	
T5D2F2	1	2	2	2	3	3	3	3,0
T5D2F2	1	1	2	2	2	3	3	
T5D2F2	0	1	2	2	2	3	3	
T6D2F3	1	1	2	2	3	3	3	3,3
T6D2F3	0	1	1	2	2	3	3	
T6D2F3	1	2	2	3	3	3	4	
T7D3F1	1	1	1	2	2	2	2	2,3
T7D3F1	1	1	2	2	2	3	3	
T7D3F1	0	1	1	2	2	2	2	
T8D3F2	1	1	2	2	3	3	3	4,0
T8D3F2	2	2	3	3	4	4	5	
T8D3F2	2	2	3	3	3	4	4	
T9D3F3	2	2	2	3	3	3	3	2,3
T9D3F3	1	1	1	2	2	2	2	
T9D3F3	0	1	1	1	2	2	2	
T0	1	1	1	2	2	2	2	1,7
T0	0	0	1	1	1	1	1	
T0	0	0	1	1	2	2	2	

Anexo 4: Registro de datos tabulados cada 15 días del número de altura base patrón de 3 repeticiones durante todo el proceso investigativo.

REPETICIÓN 1								
DOSIS	Altura base-patrón							MEDIA
	24/11/2021	9/12/2021	24/12/2021	8/1/2022	23/1/2022	7/2/2022	22/2/2022	
T1D1F1	14	15	15	15	16	16	17	17,0
T1D1F1	15	15	15	17	18	18	19	
T1D1F1	13	14	14	15	15	15	15	
T2D1F2	11	11	11	11	12	12	12	11,7
T2D1F2	11	11	11	11	12	12	12	
T2D1F2	10	10	10	11	11	11	11	
T3D1F3	9	9	10	10	10	10	10	10,0
T3D1F3	9	9	9	10	10	10	10	
T3D1F3	9	9	9	10	10	10	10	
T4D2F1	12	13	13	13	14	14	14	13,0
T4D2F1	11	12	12	12	13	13	13	
T4D2F1	11	11	11	12	12	12	12	
T5D2F2	14	14	14	15	15	15	16	15,3
T5D2F2	14	14	14	15	15	15	15	
T5D2F2	13	13	14	14	15	15	15	
T6D2F3	11	11	12	12	12	13	13	12,3
T6D2F3	11	11	11	12	12	12	12	
T6D2F3	10	10	10	11	11	12	12	
T7D3F1	10	10	10	10	10	10	10	10,0
T7D3F1	10	10	10	10	10	10	10	
T7D3F1	9	9	10	10	10	10	10	
T8D3F2	12	12	13	13	14	14	14	13,7
T8D3F2	13	13	14	14	14	14	14	
T8D3F2	11	11	12	13	13	13	13	
T9D3F3	10	11	11	11	11	11	11	11,0
T9D3F3	10	11	11	11	11	11	11	
T9D3F3	10	11	11	11	11	11	11	
T0	8	8	8	9	9	9	9	9,0
T0	9	9	9	9	9	9	9	
T0	8	8	8	9	9	9	9	

REPETICIÓN 2								
DOSIS	Altura base-patrón							MEDIA
	24/11/2021	9/12/2021	24/12/2021	8/1/2022	23/1/2022	7/2/2022	22/2/2022	
T1D1F1	15	15	15	15	18	18	18	18,7
T1D1F1	18	18	18	18	20	20	21	
T1D1F1	15	15	15	15	15	17	17	
T2D1F2	10	10	10	10	11	12	12	11,7
T2D1F2	10	11	11	11	12	12	12	
T2D1F2	10	10	11	11	11	11	11	
T3D1F3	10	10	10	10	11	11	11	10,3
T3D1F3	10	10	10	10	10	10	10	
T3D1F3	10	10	10	10	10	10	10	
T4D2F1	11	12	12	12	14	14	14	13,3
T4D2F1	12	12	12	12	13	13	13	
T4D2F1	12	12	12	12	13	13	13	
T5D2F2	15	15	15	15	16	16	16	15,7
T5D2F2	13	14	14	15	15	15	15	
T5D2F2	14	14	15	15	15	16	16	
T6D2F3	12	12	12	13	13	13	13	12,3
T6D2F3	11	11	11	12	12	12	12	
T6D2F3	10	11	11	11	12	12	12	
T7D3F1	9	9	10	10	10	10	10	10,0
T7D3F1	10	10	10	10	10	10	10	
T7D3F1	10	10	10	10	10	10	10	
T8D3F2	14	14	14	15	15	15	15	14,3
T8D3F2	12	12	12	12	14	14	14	
T8D3F2	11	11	12	12	13	13	14	
T9D3F3	10	10	10	11	11	11	11	11,0
T9D3F3	10	10	10	10	11	11	11	
T9D3F3	10	10	10	10	11	11	11	
T0	8	8	8	8	9	9	9	9,3
T0	9	9	9	9	10	10	10	
T0	7	8	8	8	9	9	9	

REPETICIÓN 3								
DOSIS	Altura base-patrón							MEDIA
	24/11/2021	9/12/2021	24/12/2021	8/1/2022	23/1/2022	7/2/2022	22/2/2022	
T1D1F1	18	18	18	19	19	19	19	20,3
T1D1F1	21	21	21	22	22	22	22	
T1D1F1	19	19	19	20	20	20	20	
T2D1F2	12	12	12	12	13	13	13	12,3
T2D1F2	11	11	11	12	12	12	12	
T2D1F2	11	11	11	11	12	12	12	
T3D1F3	10	10	10	11	11	11	11	10,7
T3D1F3	11	11	11	11	11	11	11	
T3D1F3	10	10	10	10	10	10	10	
T4D2F1	13	13	13	13	14	14	14	13,7
T4D2F1	12	12	12	12	13	13	14	
T4D2F1	11	12	12	12	12	13	13	
T5D2F2	15	16	16	16	17	17	17	16,7
T5D2F2	15	15	16	16	17	17	17	
T5D2F2	15	15	15	15	16	16	16	
T6D2F3	13	13	13	14	14	14	14	13,0
T6D2F3	12	12	12	12	13	13	13	
T6D2F3	11	11	11	12	12	12	12	
T7D3F1	10	10	10	10	10	10	10	10,0
T7D3F1	10	10	10	10	10	10	10	
T7D3F1	10	10	10	10	10	10	10	
T8D3F2	10	10	11	11	12	13	15	14,3
T8D3F2	11	11	12	12	13	13	14	
T8D3F2	12	12	12	13	13	13	14	
T9D3F3	11	11	11	12	12	12	12	11,3
T9D3F3	10	10	10	10	11	11	11	
T9D3F3	10	10	10	10	11	11	11	
T0	9	9	9	10	10	10	10	9,7
T0	9	9	9	9	9	9	9	
T0	9	9	9	9	9	10	10	

Anexo 5: Registro de datos tabulados cada 15 días de la altura injerto base de 3 repeticiones durante todo el proceso investigativo.

REPETICIÓN 1								
DOSIS	Altura injerto-base							MEDIA
	24/11/2021	9/12/2021	24/12/2021	8/1/2022	23/1/2022	7/2/2022	22/2/2022	
T1D1F1	105	110	115	120	125	130	140	113,3
T1D1F1	70	75	80	85	90	95	100	
T1D1F1	70	75	80	85	90	95	100	
T2D1F2	90	95	100	105	110	115	118	99,3
T2D1F2	65	70	75	80	85	88	90	
T2D1F2	60	65	70	75	80	85	90	
T3D1F3	80	85	90	95	100	107	111	96,3
T3D1F3	60	65	70	75	80	85	90	
T3D1F3	62	66	72	76	80	85	88	
T4D2F1	90	95	100	105	110	115	122	101,3
T4D2F1	62	65	70	75	80	85	90	
T4D2F1	70	73	76	80	85	88	92	
T5D2F2	108	110	115	118	120	125	130	107,7
T5D2F2	76	81	84	86	89	92	95	
T5D2F2	82	84	86	89	92	95	98	
T6D2F3	100	104	107	110	115	118	120	100,0
T6D2F3	72	75	79	81	85	88	90	
T6D2F3	74	76	78	82	85	87	90	
T7D3F1	95	97	100	102	105	108	110	94,3
T7D3F1	74	76	78	80	82	85	88	
T7D3F1	57	60	65	70	75	80	85	
T8D3F2	106	110	115	118	120	122	125	104,0
T8D3F2	75	78	81	85	88	90	92	
T8D3F2	82	85	87	88	90	92	95	
T9D3F3	100	104	106	108	110	112	115	98,3
T9D3F3	77	78	81	84	86	88	90	
T9D3F3	75	77	80	82	85	87	90	
T0	70	80	85	89	91	95	100	90,0
T0	68	70	73	76	79	80	85	
T0	70	73	75	77	79	81	85	

REPETICIÓN 2								
DOSIS	Altura injerto-base							MEDIA
	24/11/2021	9/12/2021	24/12/2021	8/1/2022	23/1/2022	7/2/2022	22/2/2022	
T1D1F1	115	120	125	130	135	140	145	125,0
T1D1F1	85	90	95	105	110	115	120	
T1D1F1	80	85	90	95	100	105	110	
T2D1F2	100	105	110	115	120	125	128	108,7
T2D1F2	80	85	90	95	100	103	108	
T2D1F2	65	70	75	80	80	85	90	
T3D1F3	98	100	105	110	115	118	124	105,0
T3D1F3	84	86	90	93	95	100	102	
T3D1F3	73	76	79	81	85	87	89	
T4D2F1	118	120	125	128	130	132	135	114,7
T4D2F1	97	102	100	105	108	110	112	
T4D2F1	85	89	91	92	94	95	97	
T5D2F2	105	110	120	125	130	135	140	122,0
T5D2F2	95	100	105	108	110	115	118	
T5D2F2	85	89	92	95	100	105	108	
T6D2F3	114	116	118	121	124	128	130	111,7
T6D2F3	94	100	102	104	106	108	110	
T6D2F3	80	82	85	87	90	93	95	
T7D3F1	101	105	108	110	115	110	120	103,3
T7D3F1	92	95	98	100	105	108	100	
T7D3F1	71	75	78	80	81	85	90	
T8D3F2	124	126	128	130	132	134	138	117,7
T8D3F2	98	100	102	105	108	110	115	
T8D3F2	85	88	90	94	96	98	100	
T9D3F3	105	110	114	117	120	122	125	106,3
T9D3F3	80	83	86	90	95	100	105	
T9D3F3	73	75	77	80	83	85	89	
T0	94	98	100	103	105	108	110	98,3
T0	78	80	82	84	86	90	95	
T0	73	75	79	81	85	88	90	

REPETICIÓN 3								
DOSIS	Altura injerto-base							MEDIA
	24/11/2021	9/12/2021	24/12/2021	8/1/2022	23/1/2022	7/2/2022	22/2/2022	
T1D1F1	100	105	110	115	120	125	130	121,7
T1D1F1	90	95	100	105	110	115	120	
T1D1F1	75	80	85	90	95	110	115	
T2D1F2	75	82	86	92	96	110	115	105,0
T2D1F2	80	85	90	95	100	105	100	
T2D1F2	93	95	97	100	102	106	100	
T3D1F3	92	95	98	100	102	105	108	99,7
T3D1F3	80	82	85	88	90	93	95	
T3D1F3	78	82	85	89	90	94	96	
T4D2F1	100	102	105	108	110	115	120	110,0
T4D2F1	86	92	95	98	100	102	105	
T4D2F1	87	91	94	97	100	102	105	
T5D2F2	107	110	115	118	120	124	125	116,7
T5D2F2	100	103	105	108	110	112	115	
T5D2F2	90	95	98	100	105	108	110	
T6D2F3	89	92	97	100	105	110	118	107,3
T6D2F3	85	87	90	95	98	100	102	
T6D2F3	83	85	87	91	95	99	102	
T7D3F1	88	90	94	98	101	103	105	97,0
T7D3F1	75	79	82	86	88	90	92	
T7D3F1	80	82	86	88	90	92	94	
T8D3F2	100	105	110	115	117	120	122	114,0
T8D3F2	90	95	98	101	105	110	112	
T8D3F2	88	90	95	98	100	105	108	
T9D3F3	93	97	100	103	106	108	110	102,3
T9D3F3	80	86	88	90	94	96	98	
T9D3F3	82	85	87	90	95	97	99	
T0	90	93	94	96	98	101	105	95,7
T0	75	77	80	83	86	88	90	
T0	78	80	83	85	88	90	92	

Anexo 6: Registro de datos tabulados cada 15 días de la altura base ápice de 3 repeticiones durante todo el proceso investigativo.

REPETICIÓN 1								
DOSIS	Altura base-ápice							MEDIA
	24/11/2021	9/12/2021	24/12/2021	8/1/2022	23/1/2022	7/2/2022	22/2/2022	
T1D1F1	119	125	130	135	141	146	157	130,3
T1D1F1	85	90	95	102	108	113	119	
T1D1F1	83	89	94	100	105	110	115	
T2D1F2	101	106	111	116	122	127	130	111,0
T2D1F2	76	81	86	91	97	100	102	
T2D1F2	70	75	80	86	91	96	101	
T3D1F3	89	94	100	105	110	117	121	106,3
T3D1F3	69	74	79	85	90	95	100	
T3D1F3	71	75	81	86	90	95	98	
T4D2F1	102	108	113	118	124	129	136	114,3
T4D2F1	73	77	82	87	93	98	103	
T4D2F1	81	84	87	92	97	100	104	
T5D2F2	122	124	129	133	135	140	146	123,0
T5D2F2	90	95	98	101	104	107	110	
T5D2F2	95	97	100	103	107	110	113	
T6D2F3	111	115	119	122	127	131	133	112,3
T6D2F3	83	86	90	93	97	100	102	
T6D2F3	84	86	88	93	96	99	102	
T7D3F1	105	107	110	112	115	118	120	104,3
T7D3F1	84	86	88	90	92	95	98	
T7D3F1	66	69	75	80	85	90	95	
T8D3F2	118	122	128	131	134	136	139	117,7
T8D3F2	88	91	95	99	102	104	106	
T8D3F2	93	96	99	101	103	105	108	
T9D3F3	110	115	117	119	121	123	126	109,3
T9D3F3	87	89	92	95	97	99	101	
T9D3F3	85	88	91	93	96	98	101	
T0	78	88	93	98	100	104	109	99,0
T0	77	79	82	85	88	89	94	
T0	78	81	83	86	88	90	94	

REPETICIÓN 2								
DOSIS	Altura base-ápice							MEDIA
	24/11/2021	9/12/2021	24/12/2021	8/1/2022	23/1/2022	7/2/2022	22/2/2022	
T1D1F1	130	135	140	145	153	158	163	143,7
T1D1F1	103	108	113	123	130	135	141	
T1D1F1	95	100	105	110	115	122	127	
T2D1F2	110	115	120	125	131	137	140	120,3
T2D1F2	90	96	101	106	112	115	120	
T2D1F2	75	80	86	91	91	96	101	
T3D1F3	108	110	115	120	126	129	135	115,3
T3D1F3	94	96	100	103	105	110	112	
T3D1F3	83	86	89	91	95	97	99	
T4D2F1	129	132	137	140	144	146	149	128,0
T4D2F1	109	114	112	117	121	123	125	
T4D2F1	97	101	103	104	107	108	110	
T5D2F2	120	125	135	140	146	151	156	137,7
T5D2F2	108	114	119	123	125	130	133	
T5D2F2	99	103	107	110	115	121	124	
T6D2F3	126	128	130	134	137	141	143	124,0
T6D2F3	105	111	113	116	118	120	122	
T6D2F3	90	93	96	98	102	105	107	
T7D3F1	110	114	118	120	125	120	130	113,3
T7D3F1	102	105	108	110	115	118	110	
T7D3F1	81	85	88	90	91	95	100	
T8D3F2	138	140	142	145	147	149	153	132,0
T8D3F2	110	112	114	117	122	124	129	
T8D3F2	96	99	102	106	109	111	114	
T9D3F3	115	120	124	128	131	133	136	117,3
T9D3F3	90	93	96	100	106	111	116	
T9D3F3	83	85	87	90	94	96	100	
T0	102	106	108	111	114	117	119	107,7
T0	87	89	91	93	96	100	105	
T0	80	83	87	89	94	97	99	

REPETICIÓN 3								
DOSIS	Altura base-apice							MEDIA
	24/11/2021	9/12/2021	24/12/2021	8/1/2022	23/1/2022	7/2/2022	22/2/2022	
T1D1F1	118	123	128	134	139	144	149	142,0
T1D1F1	111	116	121	127	132	137	142	
T1D1F1	94	99	104	110	115	130	135	
T2D1F2	87	94	98	104	109	123	128	117,3
T2D1F2	91	96	101	107	112	117	112	
T2D1F2	104	106	108	111	114	118	112	
T3D1F3	102	105	108	111	113	116	119	110,3
T3D1F3	91	93	96	99	101	104	106	
T3D1F3	88	92	95	99	100	104	106	
T4D2F1	113	115	118	121	124	129	134	123,7
T4D2F1	98	104	107	110	113	115	119	
T4D2F1	98	103	106	109	112	115	118	
T5D2F2	122	126	131	134	137	141	142	133,3
T5D2F2	115	118	121	124	127	129	132	
T5D2F2	105	110	113	115	121	124	126	
T6D2F3	102	105	110	114	119	124	132	120,3
T6D2F3	97	99	102	107	111	113	115	
T6D2F3	94	96	98	103	107	111	114	
T7D3F1	98	100	104	108	111	113	115	107,0
T7D3F1	85	89	92	96	98	100	102	
T7D3F1	90	92	96	98	100	102	104	
T8D3F2	110	115	121	126	129	133	137	128,3
T8D3F2	101	106	110	113	118	123	126	
T8D3F2	100	102	107	111	113	118	122	
T9D3F3	104	108	111	115	118	120	122	113,7
T9D3F3	90	96	98	100	105	107	109	
T9D3F3	92	95	97	100	106	108	110	
T0	99	102	103	106	108	111	115	111,3
T0	84	86	89	92	95	97	99	
T0	87	89	92	94	97	100	120	

REPETICIÓN 3								
DOSIS	Altura base-apice							MEDIA
	24/11/2021	9/12/2021	24/12/2021	8/1/2022	23/1/2022	7/2/2022	22/2/2022	
T1D1F1	118	123	128	134	139	144	149	142,0
T1D1F1	111	116	121	127	132	137	142	
T1D1F1	94	99	104	110	115	130	135	
T2D1F2	87	94	98	104	109	123	128	117,3
T2D1F2	91	96	101	107	112	117	112	
T2D1F2	104	106	108	111	114	118	112	
T3D1F3	102	105	108	111	113	116	119	110,3
T3D1F3	91	93	96	99	101	104	106	
T3D1F3	88	92	95	99	100	104	106	
T4D2F1	113	115	118	121	124	129	134	123,7
T4D2F1	98	104	107	110	113	115	119	
T4D2F1	98	103	106	109	112	115	118	
T5D2F2	122	126	131	134	137	141	142	133,3
T5D2F2	115	118	121	124	127	129	132	
T5D2F2	105	110	113	115	121	124	126	
T6D2F3	102	105	110	114	119	124	132	120,3
T6D2F3	97	99	102	107	111	113	115	
T6D2F3	94	96	98	103	107	111	114	
T7D3F1	98	100	104	108	111	113	115	107,0
T7D3F1	85	89	92	96	98	100	102	
T7D3F1	90	92	96	98	100	102	104	
T8D3F2	110	115	121	126	129	133	137	128,3
T8D3F2	101	106	110	113	118	123	126	
T8D3F2	100	102	107	111	113	118	122	
T9D3F3	104	108	111	115	118	120	122	113,7
T9D3F3	90	96	98	100	105	107	109	
T9D3F3	92	95	97	100	106	108	110	
T0	99	102	103	106	108	111	115	111,3
T0	84	86	89	92	95	97	99	
T0	87	89	92	94	97	100	120	

Anexo 7: Registro de datos tabulados cada 15 días del diámetro base patrón de 3 repeticiones durante todo el proceso investigativo.

REPETICIÓN 1								
DOSIS	Diámetro base-patrón							MEDIA
	24/11/2021	9/12/2021	24/12/2021	8/1/2022	23/1/2022	7/2/2022	22/2/2022	
T1D1F1	24,2	25,7	29,8	30,3	32,5	35,8	36,7	35,2
T1D1F1	28	28,7	29	30,8	31,1	33,2	34,6	
T1D1F1	27,2	27,8	28,2	30,3	31,8	32,1	34,3	
T2D1F2	22,8	23	24,4	25	25,2	26	27	27,3
T2D1F2	24,4	24,7	25,6	25,9	26,2	26,5	26,8	
T2D1F2	23	23,4	23,5	26	27,2	28	28,2	
T3D1F3	22,8	23,1	23,6	24,1	24,5	25	26,1	26,3
T3D1F3	22	22,4	22,9	24,2	24,3	25	25,9	
T3D1F3	23	23,2	24,4	24,8	25	26,7	27	
T4D2F1	23	24	24,2	24,2	26	27	29	29,2
T4D2F1	25	25,2	28,1	28,1	28,3	28,9	28,7	
T4D2F1	16,8	17	19,3	20,1	21	21,5	30	
T5D2F2	19,63	20,5	25,9	26	27,2	27,9	32,5	32,6
T5D2F2	14,79	15,3	19,4	20,7	21,3	21,9	33,3	
T5D2F2	16	17,1	17,9	18,3	19,4	19,8	32	
T6D2F3	12,39	15,7	18,3	19,2	20,1	22,8	27,9	28,2
T6D2F3	10,1	10,6	11,3	12,1	12,2	12,8	27,8	
T6D2F3	18,75	19,7	22,4	23,4	23,5	23,7	29	
T7D3F1	11,13	16,1	16,7	18	18,3	18,5	24,9	25,2
T7D3F1	15,66	18,1	19,7	20,9	20	23	25	
T7D3F1	20,67	21,1	22	22,6	23	24	25,8	
T8D3F2	14,63	17,5	18,3	19,4	19,9	20,3	30,2	31,0
T8D3F2	19,43	19,5	22,2	23,7	23,8	26	30,9	
T8D3F2	11,23	12,2	13,5	14,2	15,1	25,2	32	
T9D3F3	13,52	14,8	15,8	16,7	17,8	18,4	26,5	26,6
T9D3F3	11,1	18,6	19,6	20,2	20,9	21,1	26,1	
T9D3F3	12,02	14,5	15,4	17,8	18	18,4	27,2	
T0	16,97	18,2	19,8	20,2	21	21,1	22,9	22,5
T0	18,2	19	19,3	21	21,3	22,8	23,2	
T0	8,64	8,9	9,01	10,8	15,4	20,7	21,3	

REPETICIÓN 2								
DOSIS	Diámetro base-patrón							MEDIA
	24/11/2021	9/12/2021	24/12/2021	8/1/2022	23/1/2022	7/2/2022	22/2/2022	
T1D1F1	24,2	25	29,8	30	32,5	35,1	35,7	34,1
T1D1F1	28	28,8	29,2	30,9	31,1	33,7	36,2	
T1D1F1	27,2	27,8	28,2	30,3	31,8	32,1	30,5	
T2D1F2	22	23,3	24,4	25,1	25,2	26,8	27,2	27,5
T2D1F2	24,4	24,1	25,8	25,9	26,2	26,7	27,4	
T2D1F2	23,3	23,4	23,8	25	27,2	27,4	27,9	
T3D1F3	22,8	23,1	23,6	24,1	24,5	25	26	26,1
T3D1F3	22	22,4	22,9	24,2	24,3	25	26,2	
T3D1F3	23	23,2	24,4	24,8	25	26,7	26,1	
T4D2F1	23	24	24,2	24,2	26	27	28,2	29,2
T4D2F1	25	25,2	28,1	28,1	28,3	28,9	29,7	
T4D2F1	16,4	17	19,2	20,1	21,6	21,9	29,7	
T5D2F2	19,8	20,8	25,8	26,3	27,2	27,6	33,2	32,6
T5D2F2	14,79	15,3	16,4	20,9	21,8	21,9	34,1	
T5D2F2	26,4	27,3	27,9	28,6	29,4	29,8	30,5	
T6D2F3	23,9	24,1	24,3	25,2	26,1	27,8	28,1	28,2
T6D2F3	25,1	25,6	26,3	27,1	27,2	27,8	28	
T6D2F3	21,7	23,7	22,4	25,4	26,5	26,7	28,5	
T7D3F1	21,13	23,1	23,7	24	24,3	24,5	25,2	25,3
T7D3F1	15,66	18,1	19,7	20,9	23,8	23	24,9	
T7D3F1	20,67	21,1	22	22,6	23	24	25,9	
T8D3F2	14,63	17,5	18,3	19,4	19,9	20,3	30	30,6
T8D3F2	19,43	19,5	22,2	23,7	23,8	26	31,2	
T8D3F2	15	15,2	16,5	17,2	18,1	29,2	30,5	
T9D3F3	25,5	25,8	26,8	25,7	25,8	26,4	26,8	26,7
T9D3F3	11,1	18,6	19,6	20,2	20,9	21,1	26,4	
T9D3F3	12,02	14,5	15,4	17,8	18	18,4	27	
T0	16,97	18,2	19,8	20,2	21	21,1	23,4	22,9
T0	18,2	19	19,3	21	21,3	22,8	22,9	
T0	18,64	18,9	19,1	19,5	20,4	20,7	22,5	

REPETICIÓN 3								
DOSIS	Diámetro base-patrón							MEDIA
	24/11/2021	9/12/2021	24/12/2021	8/1/2022	23/1/2022	7/2/2022	22/2/2022	
T1D1F1	25,3	25,8	26,1	27,7	27,9	30,2	30,9	35,5
T1D1F1	29,9	31,3	32,2	32,4	34,5	34,7	35,4	
T1D1F1	34,91	35,4	36,6	37,4	38,5	39,9	40,2	
T2D1F2	25,1	25,4	26,6	26,9	27,8	27,9	28,1	27,6
T2D1F2	22,9	23	24,6	25,7	26,9	27,7	27,5	
T2D1F2	23,8	24	24,9	25	26,1	26,9	27,2	
T3D1F3	23	24,1	24,9	25,1	25,4	26	26,8	26,3
T3D1F3	21	22,2	23,8	24,8	24,9	25,7	26,3	
T3D1F3	22	23,7	23	23,5	23,9	24,9	25,9	
T4D2F1	26	26,7	27	28,9	29	29,8	30,2	29,4
T4D2F1	25	25,8	26	27,6	27,8	28	29	
T4D2F1	26,9	27,8	27	27,7	28	28,8	28,9	
T5D2F2	26,8	26,9	27,3	29,1	32	32	33	33,0
T5D2F2	31,1	32	32	32,8	33	33,5	34,6	
T5D2F2	22,51	25,7	27,8	29,8	29,8	30,9	31,5	
T6D2F3	23,9	24	25,7	26,9	27,2	27,8	29,2	28,5
T6D2F3	24	25,1	25,2	26	26,7	27	28,2	
T6D2F3	24,1	25	25,1	25,8	26	27	28,1	
T7D3F1	22	23	23,7	24,1	24,3	25	26	25,2
T7D3F1	21	21,8	22,8	23	23,7	24	25,3	
T7D3F1	21,1	21,6	21,9	22,1	22,8	23	24,2	
T8D3F2	26,54	27	27,1	28	30	30,3	31,3	31,0
T8D3F2	26	27,5	28	28,1	29	29,2	30,2	
T8D3F2	24,8	25,2	25,7	26	30	30,1	31,5	
T9D3F3	23	24	25,7	26,3	26,5	27,3	27,4	27,1
T9D3F3	19	21,8	22,9	23,9	24,3	26	27	
T9D3F3	19,4	21,7	23,9	24,7	25,8	25,9	26,8	
T0	19,7	20	20,3	21	22,9	23	24,4	23,6
T0	16,7	18,1	19,7	20,1	21	21	22,8	
T0	19	19,8	20,1	20,5	21	22,2	23,5	

Anexo 8: Registro de datos tabulados cada 15 días del diámetro patrón injerto de 3 repeticiones durante todo el proceso investigativo.

DOSIS	Diámetro patrón-injerto							MEDIA
	24/11/2021	9/12/2021	24/12/2021	8/1/2022	23/1/2022	7/2/2022	22/2/2022	
T1D1F1	33,4	34	34,2	35	35,1	38,2	41,3	40,4
T1D1F1	34,5	36	37,4	37,7	38	38,5	40,2	
T1D1F1	35,3	36,1	37,1	37,4	38,5	38,9	39,8	
T2D1F2	32,9	33	33,9	34,3	35	35,9	36,8	35,7
T2D1F2	31,8	32	32,7	32,8	33,8	34	35,6	
T2D1F2	32,7	32,8	33	33,7	33,9	34	34,6	
T3D1F3	30,1	31,1	31,4	32	32,1	34,8	35,8	34,0
T3D1F3	31,1	32,2	32,6	33,1	33,8	33,9	34,2	
T3D1F3	29	31	31,3	31,6	32,1	32	32,1	
T4D2F1	35	35,6	35,8	36,1	36,5	36,6	37,5	37,6
T4D2F1	34,2	34,8	35	36,7	36,9	37	38,1	
T4D2F1	35,8	36,9	37	38,8	39,7	39,9	37,2	
T5D2F2	36,9	37	37,1	36,8	37,5	37,9	38,2	38,9
T5D2F2	37,8	38	38,5	38,8	39,1	39,4	39,5	
T5D2F2	35	35	36,6	36,9	37,1	37,9	38,9	
T6D2F3	34	34,7	35	35,8	36,7	36,8	37	37,2
T6D2F3	36	36,4	36,7	37	37,1	37,5	37,8	
T6D2F3	33,7	33,9	34,4	34,5	35	35,6	36,8	
T7D3F1	32	32,6	32,8	33	33,1	33,4	34,6	33,2
T7D3F2	32,1	32,6	31	31,3	32	32,2	33,5	
T7D3F3	29,2	29,9	30	30,8	30,9	31,2	31,5	
T8D3F2	36	36,2	36,7	37	37,7	37,8	38	38,4
T8D3F3	35,8	36	37,6	37,6	38	38,9	39,1	
T8D3F4	35,7	36,2	36,8	37,2	37,6	37,9	38	
T9D3F3	33,8	33,9	34,2	35	35,5	35,8	36,1	34,8
T9D3F4	30,25	31,5	33,3	33,4	33,5	33,7	35	
T9D3F5	30,4	30,9	31,5	31,8	32,8	32,9	33,2	
T0	30	31,1	31,3	31,8	32	32,3	33,2	30,9
T0	26,5	27,5	27,7	28	28,2	29,9	30,5	
T0	26,9	27	27,8	28,1	28,2	28,8	29	

DOSIS	Diámetro patrón-injerto							MEDIA
	24/11/2021	9/12/2021	24/12/2021	8/1/2022	23/1/2022	7/2/2022	22/2/2022	
T1D1F1	33,4	34,4	34,9	35	35,1	39,2	41,5	41,0
T1D1F1	35,6	36	37,4	37,7	38	38,5	40,5	
T1D1F1	33,4	34,7	34,9	35	35,1	39,2	41,1	
T2D1F2	14,79	15,3	19,4	20,7	21,3	21,9	33,6	35,2
T2D1F2	31,8	32,5	32,7	32,8	33,8	34	36,2	
T2D1F2	32,7	32,8	33,3	33,7	33,9	34	35,7	
T3D1F3	28,1	29,1	29,4	30	30,1	30,8	31,3	33,4
T3D1F3	31,1	32,2	32,6	33,1	33,7	33,9	34,8	
T3D1F3	29	31	31,3	31,6	32,1	32	34,2	
T4D2F1	35	35,6	35,8	36,1	36,5	36,6	35	36,6
T4D2F1	34,2	34,8	35,6	36,8	36,9	37	38	
T4D2F1	34	34,7	35	35,8	36,7	36,8	36,8	
T5D2F2	32,9	33,2	34,1	34,8	35,5	35,9	36,8	38,2
T5D2F2	35,8	36	37,5	37,8	38,1	38,4	39	
T5D2F2	35	35	36,6	36,9	37,1	37,9	38,7	
T6D2F3	32,7	32,8	33,3	33,7	33,9	34	34,2	35,9
T6D2F3	36	36,4	36,7	37	37,1	37,5	37,6	
T6D2F3	33,7	33,9	34,4	34,5	35	35,6	36	
T7D3F1	32	32,6	32,8	33	33,1	33,4	30,2	31,0
T7D3F2	32,1	32,6	31	31,3	32	32,2	30,4	
T7D3F3	29,2	29,9	30	30,8	30,9	31,2	32,5	
T8D3F2	36	36,2	36,7	37	37,7	37,8	35,9	37,3
T8D3F3	35,8	36	37,6	37,6	38	38,9	38,5	
T8D3F4	35,7	36,2	36,8	37,2	37,6	37,9	37,4	
T9D3F3	33,8	33,9	34,2	35	35,5	35,8	32	34,1
T9D3F4	30,25	31,5	33,3	33,4	33,2	33,7	35,4	
T9D3F5	30,4	30,9	31,5	31,8	32,8	32,9	35	
T0	25,6	25,7	28,3	28,2	28,3	28,7	29,7	29,1
T0	25	25,2	28,1	28,1	28,3	28,9	29,3	
T0	26,9	27,8	27,9	28,1	28,2	28,3	28,4	

DOSIS	Diámetro patrón-injerto							MEDIA
	24/11/2021	9/12/2021	24/12/2021	8/1/2022	23/1/2022	7/2/2022	22/2/2022	
T1D1F1	37,5	37,8	38,9	39,9	40,4	40,7	40,8	40,1
T1D1F1	34,91	35,4	36,6	37,4	38,5	39,9	40,1	
T1D1F1	34,4	34,9	35,4	36,7	37,4	38,5	39,5	
T2D1F2	34	34,1	34,4	34,9	35,4	36,7	36,8	36,1
T2D1F2	29,6	30,1	30,4	30,5	31,8	34,6	35,6	
T2D1F2	31,6	32,1	32,4	32,5	33,8	34,7	35,9	
T3D1F3	32,4	32,7	33	33,6	33,7	34	34,2	34,4
T3D1F3	32	32,2	32,5	33	33,6	33,9	34,3	
T3D1F3	32,1	32,7	33	33,5	34	34,4	34,6	
T4D2F1	35,1	35,7	35,7	37	39,8	37,1	38,2	38,1
T4D2F1	35,5	36,1	36,7	36,8	37	37,8	38,4	
T4D2F1	34,1	34,4	34,9	35,4	36,7	36,8	37,6	
T5D2F2	35,7	35,7	37	39,8	37,1	38,2	39,5	39,2
T5D2F2	35,7	35,8	38	39,8	37,8	38,2	39,7	
T5D2F2	35,5	36,1	36,7	36,8	37,5	37,8	38,4	
T6D2F3	34,2	34,5	34,9	35,4	36,7	36,8	37,5	37,1
T6D2F3	32,9	33	33,9	34,7	35,9	36,2	37,4	
T6D2F3	35,5	35,8	36	36,1	36,3	36,4	36,5	
T7D3F1	27	27,1	28	30	30,3	31,3	32,5	33,0
T7D3F2	27,1	28	30	30,3	31,3	32,5	33,1	
T7D3F3	25,2	25,7	26	30	30,1	31,5	33,5	
T8D3F2	37	37,1	37,8	38,1	38,7	38,8	39	38,7
T8D3F3	37,1	37,8	38,1	38,7	38,8	39	39,1	
T8D3F4	36	36,8	37,1	37,8	38,1	38,7	38	
T9D3F3	28	30	30,3	31,3	32,5	33,1	35,1	35,2
T9D3F4	25,7	26	30	30,1	31,5	33,5	35	
T9D3F5	33	33,8	33,9	34	34,6	35,1	35,4	
T0	29	29,7	29,9	30,4	30,8	31	31,2	30,9
T0	30,1	30,8	31	31,1	31,5	32	32,3	
T0	27	27,5	27,8	28	28,5	28,9	29,3	

Anexo 9: Registro de datos tabulados cada 15 días del diámetro base injerto de 3 repeticiones durante todo el proceso investigativo.

DOSIS	Diámetro base-injerto							MEDIA
	24/11/2021	9/12/2021	24/12/2021	8/1/2022	23/1/2022	7/2/2022	22/2/2022	
T1D1F1	33,1	33	33,6	33,8	34	34,1	34,5	32,9
T1D1F1	28,7	29	29,1	29,7	29,8	30,1	30,8	
T1D1F1	31	31,6	31,7	32,9	33	33,3	33,5	
T2D1F2	24,2	25,3	25	26,5	26,7	26,8	27	27,4
T2D1F2	23,9	24	24,3	24,7	25,3	26,9	27,4	
T2D1F2	26,7	26,8	27	27,4	27,5	27,7	27,9	
T3D1F3	23,4	23,6	23,8	24	24,3	24,9	25,6	25,2
T3D1F3	23,3	23,6	23,8	24	24,1	24,5	24,9	
T3D1F3	23,1	23,4	23,7	24	24,3	24,8	25,1	
T4D2F1	23,2	24	24	25,7	26,5	27,7	28,2	29,3
T4D2F1	24	25,4	26	27,5	27,8	28,2	29,8	
T4D2F1	24,8	25	26,1	27,5	28,7	29	30	
T5D2F2	24	25,4	26,3	27,4	28,1	29,7	30,1	30,7
T5D2F2	23,9	24	25,3	26,3	27,5	28,1	29,5	
T5D2F2	26,1	27,5	28,3	29,5	30,8	31	32,5	
T6D2F3	22,1	23,8	24,9	25,3	26,5	27,1	27,5	28,2
T6D2F3	20,8	22,1	23,3	24,4	25,4	26,9	27,5	
T6D2F3	25,03	26	26,7	27,9	28,1	28,5	29,5	
T7D3F1	18,9	19,1	20,2	21,5	22,2	23,7	24	23,6
T7D3F2	19,8	21	21,6	22	22,1	22,7	22,9	
T7D3F3	17,2	18,5	19	20,4	21,5	22,7	23,8	
T8D3F2	25	26,2	26,4	27,6	28,7	29,1	29,8	30,7
T8D3F3	24,3	25,3	26,1	27,4	28,5	29	30,6	
T8D3F4	26,4	27,1	28,2	29,4	30,7	31,1	31,8	
T9D3F3	20	22,1	23,2	24,4	25,3	26,2	26,5	26,2
T9D3F4	19,9	20,3	21,7	22,2	23,1	24,6	25,9	
T9D3F5	22,2	23,2	23,9	24,3	25,1	25,6	26,2	
T0	19,7	19,8	20,2	20,7	20,8	21,1	22,1	21,9
T0	18,8	19,1	19,5	19,7	19,9	21	21,4	
T0	18,6	19,5	19,6	19,8	19,9	22	22,3	

REPETICIÓN 2								
DOSIS	Diámetro base-injerto							MEDIA
	24/11/2021	9/12/2021	24/12/2021	8/1/2022	23/1/2022	7/2/2022	22/2/2022	
T1D1F1	31	31,8	32,5	33,9	34,5	34,9	35,1	33,9
T1D1F1	33	33,2	33,9	34,1	34,5	35	35,2	
T1D1F1	28,9	29,1	30	30,1	31,1	31,4	31,5	
T2D1F2	26,3	26,6	27	27,3	27,5	28	28,1	27,6
T2D1F2	23	23,7	24	25,9	26,1	26,8	27,5	
T2D1F2	25,9	26	26,3	26,7	26,9	27	27,3	
T3D1F3	23,5	24,9	25,1	25,3	25,4	25,4	25,9	25,2
T3D1F3	23	23,4	23,5	24	24,1	24,6	25	
T3D1F3	21	21,6	21,7	22,9	23,8	24,2	24,8	
T4D2F1	28	28,1	29	29,4	29,7	29,8	30,4	29,8
T4D2F1	28,1	28,4	29,1	29,5	29,7	29,8	30,5	
T4D2F1	24,2	24,7	25,4	25,9	26,1	27,1	28,4	
T5D2F2	30,9	31,5	31,8	32,1	32,7	31,9	32,4	32,0
T5D2F2	29	29,1	30,8	31,7	32,2	32,8	33,5	
T5D2F2	26	26,3	27,4	28,1	28,7	29,3	30,2	
T6D2F3	22,5	23,1	23,6	27,4	28,1	28,7	29,6	28,7
T6D2F3	24,1	24,3	25,4	26,1	27,2	27,7	28,4	
T6D2F3	24,3	25,2	25,9	26,4	27,3	27,8	28	
T7D3F1	20,5	20,9	21,4	21,9	22,3	22,7	23,5	23,3
T7D3F2	19	19,2	20,5	22,1	22,7	22,9	23,8	
T7D3F3	18,7	19,4	20,1	20,6	21,4	22,1	22,7	
T8D3F2	28,2	28,7	29,3	29,8	30	30,1	31,4	31,1
T8D3F3	28,4	29,2	29,7	30,3	30,9	31,5	32,5	
T8D3F4	24,7	25,4	25,9	26,1	27,1	28,4	29,4	
T9D3F3	21,9	22,9	24	24,2	24,8	26,5	27,3	26,6
T9D3F4	24	24,1	24,7	25,3	25,6	26,1	26,5	
T9D3F5	23	23,2	23,6	24,3	24,8	25	26	
T0	16,5	17,3	18,1	18,6	19,4	19,7	20,5	21,2
T0	18,7	19,4	20,1	20,6	21,4	22,1	22,2	
T0	17	17,6	18,1	20,2	20,9	21	21	

REPETICIÓN 3								
DOSIS	Diámetro base-injerto							MEDIA
	24/11/2021	9/12/2021	24/12/2021	8/1/2022	23/1/2022	7/2/2022	22/2/2022	
T1D1F1	32,4	32,7	33	33,6	33,7	34	34,1	33,7
T1D1F1	32,1	32,7	33	33,5	34	34,4	34,5	
T1D1F1	27,1	28	30	30,3	31,3	32,5	32,5	
T2D1F2	22,9	24	24,2	24,8	26,5	27,3	28,7	28,0
T2D1F2	22,9	24,6	24,7	24,8	24,6	27,3	28,2	
T2D1F2	21,9	22,9	24	24,2	24,8	26,5	27,1	
T3D1F3	24,9	25,1	25,3	25,4	25,4	25,9	26,8	25,6
T3D1F3	24	24,9	25,1	25,3	25,4	25,4	25,6	
T3D1F3	21	21,7	21,9	22,9	24	24,2	24,3	
T4D2F1	28,3	28,7	29,2	30,5	30,8	31,2	31,5	30,2
T4D2F1	27,6	28	29,6	29,7	29,8	30	30,1	
T4D2F1	26	26,5	27	27,3	27,6	28,4	29,1	
T5D2F2	30,3	31	31	31,9	32,9	33	33,1	32,1
T5D2F2	28	29,4	29,7	30	31,3	31,7	32	
T5D2F2	27,9	28	28,2	29,5	29,7	30	31,2	
T6D2F3	27,1	27,4	28,3	28,6	29,1	29,7	30,4	29,3
T6D2F3	25,7	26	27,4	27,7	28,5	28,8	29,2	
T6D2F3	26	26,7	27	27,8	27,9	28	28,4	
T7D3F1	23	23,5	23,9	24,3	24,7	25	25,7	24,3
T7D3F2	22	22,7	23,2	23,7	23,9	24,1	24,3	
T7D3F3	20,1	20,9	21,3	21,7	21,8	22	22,9	
T8D3F2	30,6	30,9	31,5	31,8	32	32,1	32,7	31,5
T8D3F3	28,7	29	29,6	29,9	30	30,4	31,5	
T8D3F4	27	28,8	29,1	29,7	29,8	30,1	30,4	
T9D3F3	26	26,1	27	27,1	27,5	27	27,5	27,0
T9D3F4	25	25,7	26,1	26,5	27	27,4	27,6	
T9D3F5	23,1	23,3	23,6	24	24,3	25,1	25,8	
T0	20,8	21	21,4	21,9	22,1	22,7	22,8	22,0
T0	21,7	21,9	22,6	22,7	23,1	23,2	23,4	
T0	17,8	18	18,4	18,8	19,3	19,6	19,8	

Anexo 10: Reconocimiento del lugar para la implementación de la investigación.



Anexo 11: Distribución del diseño experimental en campo y rotulación.



Anexo 12: Registro de toma de datos inicial.



Anexo 13: Aplicación de la ecoabonaza en forma líquida en los distintos tratamientos según su dosis y frecuencia.







Anexo 14: Riego en el cultivo de tomate de árbol.

Anexo 15: toma de datos de las diversas variables altura, diametro y número de brotes.

