



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

TRABAJO DE TITULACIÓN
Previo a la obtención del título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:
EVALUACIÓN DE CUATRO HÍBRIDOS DE TOMATE
(*Solanum lycopersicum* L.) BAJO SISTEMA DE CULTIVO
PROTEGIDO EN LA PARROQUIA LODANA DEL
CANTÓN SANTA ANA

AUTOR:
CRISTÓBAL ISRAEL MENDOZA MACÍAS

TUTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN:
ING MIRYAN PINOARGOTE CHANG Mg. Sc.

SANTA ANA – MANABÍ - ECUADOR

2018

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÓNOMICA

TEMA: “EVALUACIÓN DE CUATRO HÍBRIDOS DE TOMATE (*Solanum lycopersicum* L.) BAJO SISTEMA DE CULTIVO PROTEGIDO EN LA PARROQUIA LODANA DEL CANTÓN SANTA ANA.

TRABAJO DE TITULACIÓN

Sometida a consideración del Tribunal de Revisión, Sustentación y Legalidad por el Honorable Consejo Directivo como requisito previo a la obtención del Título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

APROBADO POR:

Ing. MIRYAN PINOARGOTE CHANG Mg. Sc.
TUTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN

Ing. FREDY SANTANA PARRALES Mg. Eds.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. SORAYA PEÑARRIETA BRAVO Mg. Sc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. FRANCISCO ARTEAGA ALCIVAR Mg. Sc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Ing. Miryan Pinoargote Chang Mg. Sc., certifico haber dirigido el trabajo de titulación “**Evaluación de cuatro híbridos de tomate (*Solanum lycopersicum* L.), bajo sistema de cultivo protegido en la parroquia Lodana del cantón Santa Ana**” que ha sido desarrollada por el Egresado **Cristóbal Israel Mendoza Macías**, previa la obtención del título de Ingeniero Agrónomo, de acuerdo al Reglamento para la Elaboración de Tesis de Grado de Tercer Nivel de la Universidad Técnica de Manabí.

Ing. MIRYAN PINOARGOTE CHANG Mg. Sc.
TUTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN

DECLARACIÓN

Cristóbal Israel Mendoza Macías, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración de este trabajo investigativo es de sumo derecho de propiedad intelectual del autor.

CRISTÓBAL ISRAEL MENDOZA MACÍAS
AUTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN

AGRADECIMIENTO

A Dios, principalmente por sus continuas bendiciones que día a día derrama sobre mí y mi familia, por darme la fuerza necesaria para salir adelante y lograr mis objetivos con esfuerzo, honestidad, humildad, dedicación y trabajo.

A la Universidad Técnica Manabí, Facultad de Ingeniería Agronómica, al Personal Docente que con sus conocimientos adquiridos en clases y fuera de ella, han colaborado en mi formación personal y profesional.

A la Ing. Miryan Pinoargote Chang Mg. Sc., por su valiosa ayuda como guía, sugerencias técnicas, correcciones, apoyo, comprensión y paciencia inestimable para el desarrollo del presente trabajo de titulación.

A los Miembros del Tribunal de Titulación, que colaboraron de forma desinteresada e incondicional, para seguir adelante y fue de gran aporte para la finalización de este trabajo de investigación.

Finalmente, expreso mi testimonio de reconocimiento a las múltiples personas que, con sus oportunos consejos, me demostraron su amistad y afanes por mi superación.

EL AUTOR

DEDICATORIA

Dedico profundamente el presente triunfo a mi gran Dios que está presente en cada momento, instante y circunstancia de mi vida.

A todos mis familiares, amigos y conocidos que en el trayecto de mi formación profesional me han ayudado de una u otra forma a hacer realidad este objetivo, de manera especial.

A mis padres, por su enseñanza y amor, les pertenece gran parte de mi triunfo, que con su comprensión, fueron mi mayor fuente de inspiración, que me impulsaron a seguir adelante y convertirme en un hombre con valores éticos y morales, gracias por su apoyo incondicional, por siempre estar conmigo.

A mi esposa, que han sido un pilar muy importante en mi vida, que me han enseñado a luchar a no rendirme frente a cualquier obstáculo en los momentos más difíciles de mi vida.

A mi hijo, la fuerza de motivación diaria, que me incentivó para poder culminar con el mayor de los éxitos este trabajo.

CRISTÓBAL ISRAEL MENDOZA MACÍAS

RESUMEN

Tuvo como objetivo evaluar cuatro híbridos de tomate bajo sistema de cultivo protegido, en la cual se describieron las etapas fenológicas de los híbridos en estudio y se determinó la producción de los híbridos en estudio. El híbrido Miramar fue el más precoz para floración y fructificación presentó el menor valor 23 días y 69,25 días. En los días a floración y fructificación el híbrido Acerado HA3059 fue el más tardío, registró el mayor valor con 25,75 días y 37 días en relación al híbrido Pietro que registró más precocidad a fructificación, con 34,25 días. En los días a cosecha el más tardío fue Margo con 73 días. El híbrido Acerado HA3059 necesitó la acumulación de 546,18 grados día y en la fructificación 795,50 grados día y a cosecha Margo registró 1498,92 grados días de acumulación de temperatura, lo cual determina que estos híbridos necesitan mayor acumulación de grados día para alcanzar estas etapas. Al fundamentar el comportamiento productivo de los híbridos bajo sistema de cultivo protegido, el híbrido Margo produjo 2,28 frutos comerciales por racimo y al mismo tiempo la mayor producción con 21,97 toneladas por hectárea, que estuvo relacionada con el número de frutos comerciales y peso. Mientras que en las variables agronómicas, altura de planta, diámetro del tallo, número de racimos florales, flores por racimo, flores secundarias por racimo, frutos por racimo, no comerciales por racimo, diámetro del fruto (cm) y peso promedio de fruto (g) no reportaron diferencias estadísticas.

SUMMARY

The objective was to evaluate four tomato hybrids under a protected cultivation system, in which the phenological stages of the hybrids under study were described and the production of the hybrids under study was determined. The Hybrid Miramar was the earliest for flowering and fruiting had the lowest value 23 days and 69.25 days. In the days to flowering and fruiting the hybrid Acerado HA3059 was the latest, recorded the highest value with 25.75 days and 37 days in relation to the hybrid Pietro that registered more precocity to fruition, with 34.25 days. In the days to harvest the later one was Margo with 73 days. The hybrid Acerado HA3059 needed the accumulation of 546.18 degrees day and in the fructification 795.50 degrees day and to harvest Margo registered 1498.92 degrees days of accumulation of temperature, which determines that these hybrids need greater accumulation of degrees day to reach these stages. When basing the productive behavior of hybrids under a protected cultivation system, the Margo hybrid produced 2.28 commercial fruits per bunch and at the same time the highest production with 21.97 tons per hectare, which was related to the number of commercial fruits and weight. While in the agronomic variables, plant height, stem diameter, number of floral clusters, flowers per bunch, secondary flowers per bunch, fruits per bunch, non-commercial per bunch, fruit diameter (cm) and average fruit weight (g) did not report statistical differences.

ÍNDICE GENERAL

I.	INTRODUCCIÓN-----	1
II.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA-----	3
III.	ANTECEDENTES-----	4
IV.	JUSTIFICACIÓN-----	5
V.	OBJETIVOS-----	6
VI.	MARCO TEÓRICO-----	7
6.1.	Origen-----	7
6.2.	Descripción taxonómica-----	7
6.3.	Descripción botánica-----	7
6.4.	Requerimientos Edafoclimáticos-----	10
6.4.1.	Temperatura-----	10
6.4.2.	Humedad-----	10
6.4.3.	Luminosidad-----	11
6.4.4.	Suelo-----	11
6.5.	Comportamiento agronómico y fenología-----	11
6.6.	Híbridos de tomate-----	15
6.6.1.	Acerado HA3059 F1-----	15
6.6.2.	Miramar F1-----	15
6.6.3.	Pietro F1-----	15
6.6.4.	Margo F1-----	15
VII.	DISEÑO METODOLÓGICO-----	16
7.1.	Ubicación-----	16
7.2.	Características agroclimáticas-----	16
7.3.	Factores estudiados-----	16
7.4.	Diseño experimental-----	16
7.5.	Delineamiento experimental-----	17
7.6.	Análisis estadístico-----	17
7.7.	Manejo del experimento-----	17
7.7.1.	Preparación del terreno-----	17
7.7.2.	Siembra del semillero-----	18

7.7.3. Días a la emergencia-----	18
7.7.4. Trasplante-----	18
7.7.5. Replante-----	18
7.7.6. Riegos-----	18
7.7.7. Tutorado-----	19
7.7.8. Fertilización-----	19
7.7.9. Controles fitosanitarios-----	19
7.8.10. Control de malezas-----	20
7.8.11. Cosecha-----	20
7.9. Datos tomados y métodos de evaluación-----	20
7.9.1. Datos fenológicos-----	20
7.9.2. Datos agronómicos -----	21
VIII. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS-----	24
8.1. Datos fenológicos-----	25
8.1.1. Días a floración-----	25
8.1.2. Días a fructificación -----	25
8.1.3. Días a cosecha-----	25
8.2. Datos agronómicos -----	26
8.2.1. Altura de planta a los 15, 30, 45 y 60 días (cm) -----	26
8.2.2. Diámetro del tallo a los 15, 30, 45 y 60 días (mm) -----	26
8.2.3. Número de racimos florales-----	29
8.2.4. Número de flores por racimo-----	29
8.2.5. Flores fecundadas por racimo-----	29
8.2.6. Frutos comerciales por racimo-----	30
8.2.7. Frutos no comerciales por racimo-----	30
8.2.8. Diámetro del fruto (cm) -----	30
8.2.9. Peso promedio de fruto (g) -----	31
8.2.10. Rendimiento en toneladas por hectárea-----	31
IX. CONCLUSIONES-----	32
X. RECOMENDACIONES-----	33
XI. BIBLIOGRAFÍA-----	34
XII. ANEXOS-----	38

ÍNDICE CUADROS

Cuadro 1. Esquema del análisis de varianza-----	18
Cuadro 2. Controles fitosanitarios en la evaluación de cuatro híbridos de tomate (<i>Solanum lycopersicum</i> L.) bajo sistema de cultivo protegido en la parroquia Lodana del cantón Santa Ana. 2017-----	20
Cuadro 3. Valores promedio de número de etapas fenológicas (días a la floración, fructificación, y cosecha) y acumulación de grados, días y cosecha en la evaluación de cuatro híbridos de tomate (<i>Solanum lycopersicum</i> L.) bajo sistema de cultivo protegido en la parroquia Lodana del cantón Santa Ana. 2017-----	27
Cuadro 4. Valores promedio de altura de planta, diámetro del tallo, número de racimos florales en la evaluación de cuatro híbridos de tomate (<i>Solanum lycopersicum</i> L.) bajo sistema de cultivo protegido en la parroquia Lodana del Cantón Santa Ana. 2017----	28
Cuadro 5. Valores promedio de número de flores por racimo, flores secundarias por racimo, frutos por racimo, frutos comerciales y no por racimo, diámetro ecuatorial y polar de fruto (cm), peso de fruto (g) y rendimiento en ton por ha en la evaluación de cuatro híbridos de tomate (<i>Solanum lycopersicum</i> L.) bajo sistema de cultivo protegido en la parroquia Lodana del cantón Santa Ana. 2017-----	32

ÍNDICE CUADROS EN ANEXOS

Anexo 1.	
Días a floración-----	38
Anexo 2.	
Días a fructificación-----	39
Anexo 3.	
Días a cosecha-----	40
Anexo 4.	
Acumulación de grados (C°) a floración-----	41
Anexo 5.	
Acumulación de grados (C°) a fructificación-----	42
Anexo 6.	
Acumulación de grados (C°) a cosecha-----	43
Anexo 7.	
Valores promedios de altura de planta (cm) a los 15 días -----	44
Anexo 8.	
Valores promedios de altura de planta (cm) a los 30 días -----	45
Anexo 9.	
Valores promedios de altura de planta (cm) a los 45 días -----	46
Anexo 10.	
Valores promedios de altura de planta (cm) a los 60 días -----	47
Anexo 11.	
Valores promedios de diámetro del tallo (mm) a los 15 días -----	48
Anexo 12.	
Valores promedios de diámetro del tallo (mm) a los 30 días -----	49
Anexo 13.	
Valores promedios de diámetro del tallo (mm) a los 45 días -----	50

anexo 14.	
Valores promedios de diámetro del tallo (mm) a los 60 días -----	51
Anexo 15.	
Valores de número de racimos florales-----	51
Anexo 16.	
Valores de número de flores por racimo-----	52
Anexo 17.	
Valores de número de flores fecundadas por racimo-----	53
Anexo 18.	
Valores de número de frutos comerciales cosechados por racimo-----	54
Anexo 19.	
Valores de número de frutos no comerciales cosechados por racimo-----	55
Anexo 20.	
Valores de diámetro ecuatorial del fruto (cm) -----	56
Anexo 21.	
Valores de diámetro polar del fruto (cm) -----	57
Anexo 22.	
Valores promedio de peso de frutos cosechados (g) -----	58
Anexo 23.	
Valores de rendimiento en toneladas por hectárea-----	59
Anexo 24.	
Valores de temperatura(C°) y humedad relativa (%)-----	61
Anexo 25.	
Croquis del diseño en el campo-----	65
Anexo 26.	
Germinación de los semilleros de híbridos de tomate-----	66

I. INTRODUCCIÓN

El tomate (*Solanum lycopersicum* L.) es una hortaliza cultivada en todo los continentes y representa una de las principales fuentes de vitaminas y minerales, lo que la convierte en un condimento esencial en la gastronomía de la mayoría de los hogares (Jaramillo, 2015). Este fruto se consume en estado fresco y también es utilizado para elaborar varios productos, como pastas, sopas, tortas y deshidratados, entre otros (Caguana, 2012).

En Ecuador, es una de las hortalizas más importante dada su demanda por un fruto nutricional, se siembran alrededor de 956 ha en monocultivo y 189 ha en asociación con otros cultivos, con un total de 1.145 ha de tomate riñón en el año con producción de 68.355 toneladas métricas, con un rendimiento agrícola nacional de 16,87 ton por ha; en la provincia de Manabí la superficie sembrada está alrededor de 404 ha con rendimientos promedios de 12, 32 ton por ha (MAGAP, 2016).

El cambio climático global, la presencia de plagas y enfermedades, el crecimiento urbanístico y comercial han afectado también la actividad hortícola a campo abierto en las zonas tradicionales de cultivo.

Por ello con la finalidad de estudiar el comportamiento de nuevos materiales genéticos y determinar mejores híbridos, en cuanto a precocidad de cosecha y rendimiento, se planteó la presente investigación, con el propósito de estudiar el comportamiento agronómico y las etapas fenológicas de cuatro híbridos de diferentes tipos, los mismos que han sido caracterizados y algunos cultivados en varios ambientes y épocas, los que necesitan ser evaluados bajo cubierta plástica para que los agricultores conozcan la capacidad de rendimiento bajo estas condiciones (Rodríguez *et al.*, 2011).

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En Manabí, el cultivo de tomate no logra un adecuado desarrollo, debido a que presenta limitantes en su producción (mala selección de híbridos, condiciones meteorológicas desfavorables, plagas enfermedades y mal manejo del cultivo).

En la actualidad se promueve el sistema de producción de tomate bajo condiciones protegidas, generando un impacto importante en los últimos años, por su incremento en área, productividad, rentabilidad y calidad de los frutos (INIAP, 2010). El rendimiento promedio obtenido con este sistema fluctúa entre 5 y 8 kilogramos por planta, superando tres veces el que se obtiene a libre exposición (1,5 y 2 kilogramos por planta) sin embargo en el mercado existe déficit y manejo técnico de esta hortaliza (MAGAP, 2016).

Dadas las condiciones desfavorable para el cultivo de tomate, una de las técnicas que merece especial atención, es la utilización de híbridos, tratando de esta forma buscar el máximo rendimiento por unidad de superficie, y al mismo tiempo mejorar la economía del agricultor (Rodríguez *et al.*, 2011).

Dada esta problemática y considerando que en los últimos años las empresas comercializadoras de semillas cuentan con híbridos de tomate que son reportados como altamente productivos y que en muchos casos no han sido evaluados para conocer su verdadero potencial, (INIAP, 2010), o es indispensable enfocar con criterio técnico la producción de híbridos de alto rendimiento, por ello con base en lo mencionado se plantea la siguiente interrogante:

¿Cómo se comportan cuatro híbridos de tomate bajo cubierta plástica?

III. ANTECEDENTES

En Ecuador se realizó la evaluación del comportamiento agronómico del cultivo de tomate bajo tres diferentes coberturas plásticas, con el objetivo de evaluar el crecimiento de la planta frente a la radiación, para ello se estimó el rendimiento por planta con los diferentes tipos de plástico, logrando rendimiento promedio entre 32 t/ha y 64,5 t/ha (Jaramillo, 2015).

Por otra parte, se han evaluado la repuesta agronómica de dos híbridos de tomate, bajo cubierta para determinar el mejor comportamiento agronómico, en cuanto a costo de producción. El mayor rendimiento obtenido en esta investigación fue de 150 t/ha (Cornejo (2009).

También se determinó el comportamiento agronómico de nuevos híbridos de tomate hortícola bajo cubierta plástica, con el objetivo de contribuir con el mejoramiento del cultivo de tomate hortícola, donde los resultados demostraron que el tratamiento del híbrido Strabo, registró el mayor incremento en altura de planta después del trasplante como al final de la investigación (13 cm y 270,67cm) respectivamente, mayor diámetro de tallo después del trasplante como al final de la investigación (0,26 cm y 2,63 cm). Fue uno de los híbridos más precoz en la variante denominada aparición de la inflorescencia (24 días después del trasplante) y en variante denominada días a la cosecha (104 días después del trasplante) y el mejor rendimiento (449 409,6 kg/ha), con excelente diámetro polar y ecuatorial (7,42cm y 7,66 cm) respectivamente, el que presentó la mejor respuesta agronómica (Saguil, 2013).

Mientras que en Colombia se investigaron la caracterizaron del crecimiento del fruto y rendimiento de tres híbridos de tomate en tiempos fisiológicos bajo invernadero, las variables que evaluaron fueron: curva de crecimiento del fruto, uso del tiempo fisiológico para determinar el ciclo del desarrollo del fruto y rendimiento. Los resultados que obtuvieron en cuanto a rendimiento oscila entre 110 t/ha a 388 t/ha (Ardila *et al.*, 2011).

IV. JUSTIFICACIÓN

El tomate, es una hortaliza ampliamente consumida y con gran demanda en los mercados locales debido a que este fruto es utilizado en la dieta diaria de la población. Sin embargo, se reporta que esta hortaliza viene presentando cuantiosas pérdidas económicas, debido al bajo rendimiento que se registra en el litoral ecuatoriano a pesar de que es un cultivo tradicional (Aldana, 2001).

Se lo cultiva en forma tradicional, determinándose que los rendimientos son variables, consecuencia directa, debido a que no conocen la respuesta genética de los materiales, por lo que es importante determinar las mejores características agronómicas de varios cultivares de tomate para recomendar a productores (Díaz, 2010). Se requieren conocer las bondades genéticas que poseen algunos de estos materiales, por tal motivo es necesario realizar estudios que en trabajos previos de caracterización mostrando un buen potencial por sus características agronómicas y de rendimiento para poderlos desarrollar como híbridos (Everhart, 2002).

En la presente investigación, se evaluaron cuatro híbridos bajo sistema de cultivo protegido de los materiales en las condiciones medioambientales, diferentes a las condiciones de campo abierto, por lo que se quiere determinar el comportamiento de los híbridos bajo este sistema de cultivo. En la provincia de Manabí, la mayoría de los agricultores realizan el cultivo campo abierto y no tienen conocimiento del sistema bajo cubierta. En este experimento se pretende conocer cuál es el comportamiento agronómico del cultivo de tomate.

El rendimiento promedio de una planta de tomate en campo abierto está en un rango de 1,5 a 2 kg., en invernadero dentro de la cubierta, se obtienen un rendimiento entre 5 a 10 kg por planta. La alta producción y una buena comercialización en la época más oportuna, compensa la inversión inicial, con ganancias adicionales para el productor (Larrea, 1998).

V. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Evaluar cuatro híbridos de tomate Miramar F1, Prieto F1, Acerado HA3059 F1 y Margo F1 bajo sistema de cultivo protegido.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar las etapas fenológicas de los cuatro híbridos en estudio.
- Determinar la producción de los cuatro híbridos en estudio.

VI. MARCO REFERENCIAL

6.1. Origen

El origen del género *Solanum* se localiza en la región andina que se extiende desde el sur de Colombia hasta el norte de Chile. Sin embargo fue en México donde se domesticó, (Infoagro, 2014). Durante el siglo XVI, en México se consumían tomates de distintas formas y tamaños, e incluso rojos y amarillos, para entonces ya habían sido llevados a Europa y servían como alimento en España e Italia (Monardes, 2009).

6.2. Descripción taxonómica

Orden: solanales

Familia: Solanácea

Género: *Solanum*

Epíteto específico: *lycopersicum*

Nombre científico: *Solanum lycopersicum* L.

Nombre común: tomate (Asgrow S.A., 2008).

6.3. Descripción botánica

El tomate es una hortaliza de más de 2 m de altura. La raíz es pivotante o ramificada, según sea de siembra directa o de trasplante. Los tallos son de consistencia herbácea, por ello no pueden sostenerse solos (Aldana, 2001).

El tomate es una planta vivaz que se cultiva anualmente, de raíz pivotante, que al utilizar las técnicas culturales va desapareciendo y es sustituida por otras adventicias, más superficiales. La planta originada de semilla, presenta una raíz principal que crece hasta llegar a los 60 cm de profundidad. Simultáneamente se producen ramificaciones y raíces adventicias, conformando un amplio sistema radicular que puede abarcar una extensión de 1.5 m de diámetro por 1.5 m de profundidad. En la raíz externamente se encuentra la epidermis, donde se ubican los pelos absorbentes especializados en tomar agua y nutrientes, internamente se encuentra el córtex y el cilindro central donde se sitúa el xilema y el floema (Jaramillo *et al.*, 2007).

Su tallo es cilíndrico cuando joven y anguloso cuando maduro, con pelos agudos, de color verde. Su longitud es de 0,50 m en los cultivares enanos, y llega hasta los 2,5 m en los cultivares de crecimiento indeterminado. El tallo principal tiene 20 a 40 mm de grosor en la base y está cubierto por pelos glandulares y no glandulares que salen de la epidermis; sobre el tallo se van desarrollando hojas, tallos secundarios e inflorescencias. Éste tiene la propiedad de emitir raíces cuando se pone en contacto con el suelo, característica importante que se aprovecha en las operaciones culturales de aporque dándole mayor anclaje a la planta (Escobar, 2009).

Las hojas son compuestas imparipinadas con siete y nueve folíolos, los cuales generalmente son peciolados, lobulados y con borde dentado, y recubiertos de pelos glandulares. Las hojas se disponen de forma alternada sobre el tallo (Jaramillo *et al.*, 2007). El mesófilo está recubierto por una epidermis superior e inferior, ambas sin cloroplastos. La epidermis inferior presenta un alto número de estomas. En la zona superior o zona en empalizada, es rica en cloroplastos. Los haces vasculares son prominentes en el tallo (Infoagro, 2014).

Las flores son perfectas, cada flor está compuesta por cinco sépalos y cinco pétalos de color amarillo brillante, con cinco estambres y dos pistilos, los que están unidos en sus anteras y formando un tubo que encierra el pistilo; esta conformación favorece la autopolinización. La flor posee un pedúnculo corto, cáliz gamosépalo con cinco a diez lóbulos profundos y corola gamopétala, rotácea, amarilla, con cinco o más lóbulos (Folquer, 1990; Jaramillo *et al.*, 2007 & Rodríguez *et al.*, 2011).

El androceo presenta cinco o más estambres adheridos a la corola, con anteras conniventes (formando un tubo). Las inflorescencias pueden tener desde una hasta cincuenta flores (Rodríguez *et al.*, 2011).

La primera flor se forma en la yema apical y las demás se disponen lateralmente por debajo de la primera, alrededor del eje principal. Las inflorescencias se desarrollan cada 2-3 hojas (Jaramillo *et al.*, 2007).

El fruto, es una baya de dos a tres lóbulos, es de color amarillo, rosado, rojo o violáceo de forma globular, achatada o periforme; de superficie lisa o con surcos longitudinales con un diámetro de 3 a 16 cm (Escobar, 2001). Los frutos del tomate, están constituidos por la epidermis o piel, la pulpa, el tejido placentario y las semillas (Jaramillo *et al.*, 2007); el grosor de la piel aumenta en el primer estado, mientras que adelgaza cuando madura. Internamente los frutos están divididos en lóculos, que pueden ser bi, tri, tetra o pluriloculares. Frutos uniloculares son escasos y los frutos maduros pueden ser rojos, rosados o amarillos. En los lóculos se forman las semillas. Desde la fecundación de la flor, hasta que madura el fruto suele transcurrir entre 30 a 40 días dependiendo de la temperatura (Jaramillo *et al.*, 2007).

La maduración del fruto puede ser uniforme y existen algunas variedades que presentan hombros verdes debido a un factor genético. La exposición directa de los rayos del sol sobre los frutos con hombros verdes acrecienta su color a un verde más intenso, y en algunos casos toman una coloración amarilla; el cubrimiento de los frutos con el follaje reduce este fenómeno (Jaramillo *et al.*, 2007).

6.4. Requerimientos Edafoclimáticas

6.4.1. Temperatura

La temperatura óptima de desarrollo del tomate oscila entre 20 y 30 °C durante el día y entre 1 y 17 °C durante la noche; temperaturas superiores a los 30 y 35 °C afectan la fructificación, por mal desarrollo de óvulos y al desarrollo de la planta en general y del sistema radicular en particular (Sagarpa, 2010).

Temperaturas inferiores entre 12 C° a 15 C° también originan problemas en el desarrollo de la planta. A temperaturas superiores a los 25 °C e inferiores a 12 °C la fecundación es defectuosa o nula. La maduración del fruto está muy influida por la temperatura en lo referente tanto a la precocidad como a la coloración de forma que valores cercanos a los 10 °C así como superiores a los 30 °C originan tonalidades amarillentas (Corpeño, 2004)

6.4.2. Humedad

La humedad relativa óptima oscila entre 60 y 80%. Humedades relativas muy elevadas favorecen al desarrollo de enfermedades aéreas y el agrietamiento del fruto o dificultades en la polinización ya que en el polen se compacta, abortando parte de las flores. El rajado del fruto igualmente puede tener su origen en un exceso de humedad edáfica o riego abundante tras un periodo de estrés hídrico. También una humedad relativa baja dificulta la fijación del polen al estigma de la flor (Everhart, 2002).

6.4.3. Luminosidad

El régimen luminoso es otro factor importante del tomate. Los efectos de la intensidad luminosa sobre el crecimiento de las plantas, están relacionados principalmente con el papel de la fotosíntesis y la transpiración vegetal. El tomate necesita condiciones de muy buena luminosidad, de lo contrario los procesos de crecimiento, desarrollo, floración, polinización y maduración de los frutos pueden verse negativamente afectados (Corpeño, 2004).

6.4.4. Suelo

En cuanto a suelos la planta del tomate no es muy exigente en suelos, excepto en lo que se refiere al drenaje, aunque se desarrolla mejor en suelos sueltos de textura franco-arcillosa y ricos en materia orgánica. No obstante se desarrolla también en suelos arcillosos enarenados. En cuanto al pH, los suelos pueden ser ligeramente ácidos hasta ligeramente alcalinos (Everhart, 2002).

6.5. Comportamiento agronómico y fenología del tomate

La adaptación es la tendencia que tienen los organismos a modificarse según las exigencias del medio ambiente. Así mismo las plantas para su supervivencia modifican sus características según las diversas condiciones en el medio en que viven, estos resultados se pueden constituir en cambio de color, forma de semilla, arquitectura de la planta y hasta su organización interna (Sagarpa, 2010).

Se considera híbridos al descendiente del cruce entre especies, géneros o, en casos raros, familias aquel que procede del cruce entre progenitores de subespecies distintas o

variedades de una especie (Corpeño, 2004). Los híbridos presentan con frecuencia lo que se denomina vigor híbrido; tienden a ser más grandes, crecen con más rapidez, y están más sanos que sus progenitores. Por ejemplo, las plantas ornamentales se cultivan por sus flores grandes; casi todos los tomates que se producen hoy en día son híbridos que originan frutos mucho más grandes que los de sus padres (Jaramillo *et al.*, 2007).

La ventaja de los híbridos es que los descendientes de la hibridación, dan mucho más rendimiento y calidad que las líneas paternas. Este efecto solo es válido para semillas obtenidas de la F1, porque en las siguientes generaciones se pierden las propiedades. Por eso las semillas de híbridos de F1 son más caras. Las polinizaciones cruzadas en busca de híbridos se realizan con el fin de buscar resistencias a algunas enfermedades y plagas, además de buscar factores de maduración tardía (Everhart, 2002)

Un cultivar es un grupo de plantas seleccionadas artificialmente por diversos métodos a partir de un cultivo más variable, con el propósito de fijar en ellas caracteres de importancia para el obtentor que se mantengan tras la reproducción. Estos caracteres deben cumplir con los requisitos de ser distintivos (que caractericen al cultivar, que lo diferencien de los demás), homogéneos (que se encuentren en todas las plantas del cultivar) y estables (que sean heredables) (Escudero, 2004; Gutiérrez *et al.*, 2004) & Rodríguez, 2001).

En cuanto al rendimiento, muchos estudios comparativos entre variedades e híbridos se han realizado alrededor del mundo. En la mayoría de los casos, los híbridos han superado a las variedades no solo en rendimiento por planta, sino también en variables como número de frutos, días a cosecha y grados brix, aunque también existen variedades con cualidades similares a las de los híbridos. En términos generales, los híbridos tienen el doble de rendimiento (kilogramos de fruto por planta), número de frutos y peso de los frutos que las variedades, y alcanzan mayor número de días a cosecha (Infoagro, 2014).

La duración del ciclo del cultivo de tomate está determinada por las condiciones climáticas de la zona en la cual se establece el cultivo, el suelo, el manejo agronómico que se dé a la planta, el número de racimos que se van a dejar por planta y el cultivar

utilizado, y afirma que el desarrollo del cultivo comprende dos fases, una vegetativa y otra reproductiva (Corpeño, 2004).

La fase vegetativa se inicia desde la siembra en semillero, seguida de la germinación, la emergencia y el trasplante a campo, el cual se realiza con un promedio de tres a cuatro hojas verdaderas, entre 20 a 30 días después de la siembra y a partir del trasplante hasta el inicio o aparición del primer racimo floral, la fase reproductiva se inicia desde la formación del botón floral, que ocurre entre los 20 y los 30 días después del trasplante, el llenado del fruto, que dura aproximadamente 60 días para el primer racimo, iniciándose la cosecha a los 90 días, con una duración de tres meses para una cosecha de 8 a 10 racimos. En total la fase reproductiva tiene una duración de 180 días aproximadamente (INIAP, 2010).

La creación constante de nuevas variedades por medio de la mejora genética tiene como objeto principal mejorar distintos aspectos como productividad, calidad y adaptación a distintas condiciones de cultivo para cubrir un amplio rango de necesidades. Esta labor realizada constantemente durante muchos años ha traído como consecuencia la gran diversidad de cultivares existentes actualmente (Nuez, 2001).

En un trabajo de investigación titulado “Evaluación de la respuesta agronómica bajo cubierta de dos híbridos de tomate riñón (*Lycopersicum esculentum*), de crecimiento indeterminado Dominique y Michaella, en la parroquia San José de Alluriquín” reportó los siguientes resultados: el mayor porcentaje en germinación de semilla presentó Dominique con el 88,44 %, y promedio en prendimiento fue el híbrido Dominique con 74,64 % manejando una densidad de 3,125 plantas/ m^2 (Caguana, 2012).

Es primordial crear un microclima favorable al interior del invernadero para el desarrollo de la plantas caso contrario la productividad se verá afectada. Las plantas tienen rangos de temperaturas y humedad relativa dentro de los cuales producen eficientemente. Por debajo o por encima del rango establecido, ellas se estresan y su productividad declina. Existen también los niveles de tolerancia a partir de los cuales se detiene el proceso fotosintético (Rodríguez *et al.*, 2011).

El cultivo en invernadero se inició hace varias décadas no existen investigaciones realizadas en la que se pueda sustentar que tipo de invernadero. Debido a las características climáticas que presenta este sector como son altas temperaturas y humedad relativa baja, esta situación justifica evaluar el comportamiento de las plantas dentro de los invernaderos, tomando en cuenta las diferencias que existe entre los mismos especialmente en lo que tiene que ver con el intercambio de aire dentro, desde y hacia el interior de la construcción, para lo cual se plantea diferentes densidades de siembra y tipos de podas para equilibrar el microclima. (Sagarpa, 2010).

La genética determina el comportamiento básico y la apariencia de todo cultivar de tomate. Si bien el ambiente y las prácticas culturales interactúan con la genética para determinar el rendimiento final, y es la que sienta las bases para las cualidades fenotípicas de la planta, que se traducen, en tamaño, forma, color, uniformidad, precocidad (Asgrow S.A., 2008).

6.6. Híbridos de tomate

Se considera híbridos al descendiente del cruce entre especies, géneros o, en casos raros, familias distintas. Como definición más imprecisa puede considerarse también un híbrido aquel que procede del cruce entre progenitores de subespecies distintas o variedades de una especie (Corpeño, 2004). Los híbridos presentan con frecuencia lo que se denomina vigor híbrido; tienden a ser más grandes, crecen con más rapidez, y sanidad que sus progenitores. Por ejemplo, las plantas ornamentales se cultivan por sus flores grandes; casi todos los tomates que se producen hoy en día son híbridos que originan frutos mucho más grandes que los de sus padres (Jaramillo *et al.*, 2007).

La ventaja de los híbridos es que los descendientes de la hibridación, son más productivos en rendimiento y calidad que las líneas paternas. Este efecto solo es válido para semillas obtenidas de la F1, porque en las siguientes generaciones se pierden las propiedades. Por eso las semillas de híbridos de F1 son más costosas. Las polinizaciones cruzados en busca de híbridos se realizan con el fin de buscar resistencias a algunas enfermedades y plagas, además los factores de maduración tardía (Everhart, 2002)

6.6.1. Acerado HA3059 F1

Su crecimiento es determinado, su ciclo de cultivo es de 105 días desde el trasplante, con una población de 12 500 plantas/ha, el fruto tiene forma redonda con un peso aproximado de 170 gramos, al mismo tiempo conserva firmeza y larga duración, es resistente al virus de la mancha chocolate y el virus de la cuchara, Nematodos, Fusarium 1-2, y Verticilium (Mendoza y Proaño, 2008).

6.6.2. Miramar F1

Ciclo de 95 a 110 días, planta de crecimiento indeterminado vigorosa con buena cobertura foliar, frutos redondos ligeramente achatados, larga vida con gen. RIN muy firmes y uniformes, peso promedio de 190 a 230 gramos, larga vida en post cosecha, optima productividad, resistente a V1, F1, F2, Nematodos, ToMV (tomamovirus) y ASC (*Alternaria sp.*) (Seminis, 2012).

6.5.3. Pietro F1

Tomate larga vida, ligeramente redondeado indeterminado grueso y firme. Planta de gran adaptabilidad produce frutos grandes, planta vigorosa con buena cobertura foliar y entrenudos cortos. Racimos uniformes de 5 a 7 frutos, mantienen gran calibre hasta el último racimo con excelente post cosecha. Presenta entrenudos cortos, frutos de color rojo y de calibre grande 230-250 g. se adapta bien a campo abierto e invernadero. Tolerancias: ToMV (tomamovirus) / *Verticilium* / *Fusarium oxysporum lycopersici* 1,2 - TI: *Stemphylium sp* y Nemátodos (Alaska S.A., 2016).

6.6.4. Margo F1

Tomate híbrido, planta de crecimiento determinada, con buen vigor, hojas que cubren bien su fruto. El fruto es uniforme de tamaño promedio de 210 gramos, ligeramente acostillado, color rojo intenso con un buen manejo de postcosecha, resistencia a Enfermedades HR ToMV (tomamovirus). Se siembra principalmente en la región Costa (Seminis, 2012).

VII. DISEÑO METODOLÓGICO

7.1. Ubicación¹

La investigación se llevó a cabo entre los meses de octubre del 2016 a marzo del 2017, en el campo experimental “La Teodomira” de la Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Técnica de Manabí, ubicada en la parroquia Lodana, Cantón Santa Ana, provincia de Manabí, situada geográficamente a 01° 09’ de latitud Sur y 80° 2’ de longitud Oeste, con una altitud de 60 msnm.

7.2. Características agroclimáticas²

Temperatura media anual	: 25,7°C
Precipitación anual	: 1200 mm
Humedad relativa media anual	: 83,50%
Evaporación anual	: 1344 mm
Heliofanía anual	: 1.167 horas sol.
Origen	: Aluvial
Topografía	: Plana
Textura de suelo	: Franco-Arcilloso
Drenaje	: Bueno
PH	: 6.90

7.3. Factores estudiados

Híbridos de tomate

T1	Miramar F1
T2	Pietro F1
T3	Acerado HA3059 F1
T4	Margo F1

7.4. Diseño experimental

Se utilizó un Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA), con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones por cada híbrido de tomate.

¹ INAMHI. Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología del Ecuador. Quito. 2015

² Datos tomados de la Estación Agro meteorológica Lodana, Santa Ana, Manabí, Ecuador. 1998-2008.

7.5. Delineamiento experimental

Diseño experimental	Bloques Completos al Azar (DBCA)
Número de tratamientos	4
Número de repeticiones	4
Número unidades experimentales	16
Parcela experimental (5m x 4.8 m)	24 m ²
Área útil (1.2m x 5m)	6m ²
Distanciamiento entre hileras	1,20 m
Distanciamiento entre plantas	0,5 m
Número de plantas por parcelas	40
Número de hileras útiles	2
Número de plantas total	640
Superficie del ensayo (19.2 m x 20m)	384 m ²

7.6. Análisis estadístico

Cuadro 1. Esquema del análisis de varianza

Fuente de Varianza	GL
Total	15
Repeticiones	3
Tratamientos	3
Error	9

Análisis funcional.

- Se aplicó la prueba de Tukey al 5%.
- Coeficiente de Variación fue expresado en %.

7.7. Manejo del experimento

7.7.1. Preparación del terreno

El terreno se preparó de forma mecanizada realizando una labor de arado con rotavator, para posteriormente delimitar las parcelas de acuerdo al croquis de campo (anexo 25), con lo que se aseguró un terreno apto para un buen desarrollo del cultivo.

7.7.2. Siembra en semillero

Se realizó en bandejas plásticas, con turba para evitar fuentes de contaminación tanto de presencia de plagas como enfermedades y lograr un alto porcentaje de germinación, plántulas desarrolladas uniformemente, vigorosas, bajo nivel de mortalidad al momento del trasplante. La semilla fue depositada en cada celda y cubierta con el mismo sustrato.

7.7.3. Días a la emergencia

A los 20 días después de la siembra más del 50% de las plántulas emergieron, y esto ocurrió en el siguiente orden:

Miramar a los 4 días después de la siembra en almácigo.

Margo a los 6 DDS.

Pietro a los 8 DDS.

Acerado HA3059 a los 9 DDS.

7.7.4. Trasplante

Esta labor se realizó cuando las plántulas presentaron cuatro hojas verdaderas, se realizó un riego de presiembra un día antes de la siembra, para poder realizar los hoyos con un espeque, luego se procedió a sacar las plantas de las bandejas, para ser sembradas una planta/sitio.

7.7.5. Replante

A los siete días después del trasplante, en los sitios donde se observó que la plántula estaban marchitas se realizó el trasplante a la resiembra.

7.7.6. Riegos

Se utilizó riego por goteo, se instalaron cintas de 12 mm con goteros a 0,15 cm, de distancia conectados a una tubería de 2 pulgada, provisto de un filtro y una llave de paso que estuvo sujeta a la tubería principal. Los riegos se realizaron de acuerdo a las necesidades del cultivo que a la vez estuvieron sujetas a las condiciones del medio ambiente, con una duración 30 minutos al día, cada gotero tuvo un caudal de 1,5 litros por hora.

7.7.7. Tutorado

Consistió en colocar estacas de caña en los extremos de la líneas de cultivo (de forma vertical y firme), para soportar el peso de las plantas; templar hilos de alambre galvanizado en los extremos de las líneas de cultivo, una vez instalada las líneas principales que va a soportar el peso de todas las plantas y se procedió a amarrar, utilizando piola de polietileno, para realizar un tutorado firme y se hizo de 2 a 3 amarre hasta el final del cultivo.

7.7.8. Fertilización

De acuerdo a las exigencias del cultivo de tomate se requiere de 200Kg/N, 100 kg/P y 200 Kg/ha (Everhart, 2002). Se aplicó Yaramila complex en dosis de 30 gramos/planta a los 15 días después del trasplante. A los 40 y 60 días del trasplante se aplicó en mezcla de Urea al 46%, fósforo como Superfosfato Triple al 46% y Muriato de potasio al 46% se aplicaron 30 gramos/planta.

7.7.9. Cuadro # 2. Controles fitosanitarios realizados durante la investigación

Para el control de plagas y enfermedades se aplicaron los siguientes productos, con sus dosis, frecuencia y tipo de patología, que se detalla a continuación.

FECHA	ACTIVIDADES
07/12/2016	Aplicación de insecticida para controlar negrita (<i>Prodiplosis longifila</i>) y mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i>) CRUISER (Tiametoxam) en dosis de 1 mililitro por litro de agua
17/12/2016	Aplicación de insecticida para controlar negrita (<i>Prodiplosis longifila</i>) y mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i>) CRUISER (Tiametoxam) en dosis de 1 mililitro por litro de agua
30/12/2016	Aplicación de insecticida para controlar negrita (<i>Prodiplosis longifila</i>) y mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i>) CRUISER (Tiametoxam) en dosis de 1 mililitro por litro de agua
07/01/2017	Aplicación de insecticida para controlar negrita (<i>Prodiplosis longifila</i>) y mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i>) ENGEO (Tiametoxam + Lambdacialotrina) en dosis de 1 mililitro por litro de agua
16/01/2017	Aplicación de insecticida para controlar mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i>) ENGEO (Tiametoxam + Lambdacialotrina) en dosis de 1 mililitro por litro de agua
24/01/2017	Aplicación de insecticida para controlar mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i>) FIDELITY (Sulfoxaflor) en dosis de 1 mililitro por litro de agua
26/01/2017	Aplicación de fungicida para controlar oidiosis (<i>oidium neolycopersici</i>) TOPAS 200 (Penconazol) en dosis de 1 mililitro por litro de agua
04/02/2017	Aplicación de insecticida para controlar mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i>) FIDELITY (Sulfoxaflor) en dosis de 1 mililitro por litro de agua
05/02/2017	Aplicación de fungicida para controlar oidiosis (<i>oidium neolycopersici</i>) TOPAS 200

	(Penconazol) en dosis de 1 mililitro por litro de agua
13/02/2017	Aplicación de insecticida para controlar mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i>) FIDELITY (Sulfoxaflor) en dosis de 1 mililitro por litro de agua
18/02/2017	Aplicación de fungicida para controlar oidiosis (<i>oidium neolycopersici L</i>) TOPAS 200 (Penconazol) en dosis de 1 mililitro por litro de agua
20/02/2017	Aplicación de insecticida para controlar mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i>) FIDELITY (Sulfoxaflor) en dosis de 1 mililitro por litro de agua
01/03/2017	Aplicación de insecticida para controlar mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i>) ACTARA (Tiametoxam) en dosis de 1 gramo por litro de agua
15/03/2017	Aplicación de insecticida para controlar mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i>) FIDELITY (Sulfoxaflor) en dosis de 1 mililitro por litro de agua
25/03/2017	Aplicación de insecticida para controlar mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i>) ENGEO (Tiametoxam + Lambdacialotrina) en dosis de 1 mililitro por litro de agua

7.8.10. Control de malezas

Se realizó un manejo de malezas mediante deshierbas manuales, de acuerdo con la proliferación de las malezas y el estado del cultivo en un total de 8 deshierbas.

7.8.11. Cosecha

A 69 días después del trasplante, se dio inicio la cosecha cuando los frutos presentaron madurez fisiológica, que se manifestó en un tono de verde oscuro. Cabe resaltar que cada tratamiento se lo cosechó por separado, y se hicieron 5 pases de cosecha para cada tratamiento.

7.9. Datos tomados y métodos de evaluación

7.9.1. Datos fenológicos

Días a floración

Se evaluaron los días a la floración de los tratamientos, en el área útil considerando que el 50% de las plantas estén en esta etapa.

Días a fructificación

Los días a fructificación de los tratamientos, en el área útil, se evaluó considerando que más del 50% de las plantas estén en esta etapa.

Días a cosecha

Se registraron los días transcurridos desde el trasplante hasta la recolección del primer fruto que alcanzó la madurez fisiológica (pintón) (60% de coloración roja en la superficie del fruto), tomando en cuenta el área útil.

Grados días por etapa fenológica

Se tomaron los datos de temperatura con la ayuda de un termómetro digital para obtener los grados días por cada etapa fenológica del cultivo dentro del invernadero. Se calculó el total de unidades diarias de calor utilizando el método estándar de grados días (Perry et al. 1987), mediante la sumatoria de las diferencias entre la temperatura media diaria y la temperatura base para el ciclo o fase del cultivo con la siguiente fórmula: $UC = \sum [(T_{max} + T_{min})/2 - TB]$. Dónde: T_{max} = Temperatura máxima diaria (C°), T_{min} = Temperatura mínima diaria (C°), TB = Temperatura base o umbral para el cultivo. Las unidades de calor acumuladas comprenden la sumatoria de las unidades diarias de calor durante el ciclo de cultivo.

La temperatura base utilizada para este estudio durante todo el ciclo, fue de 11 C°, según lo reportado por (Jovanovic y Annandala 2000) para el cultivo de tomate. La temperatura promedio en los cinco meses del cultivo fueron: temperatura mínima 23,61°C, temperatura máxima 40,83 °C.

7.9.2. Datos agronómicos

Altura de planta (cm)

Se tomó la altura de planta con la ayuda de un metro a los 15-30-45 y 60 días después del trasplante en el área útil de la parcela de cada tratamiento.

Diámetro del tallo (mm)

Se tomó el diámetro del tallo a una altura de 10 de cm de la base del tallo con calibrador de Vernier a los 15, 30, 45 y días.

Número racimos florales

Se contabilizó el número de racimos de las cuatro plantas seleccionadas de la parcela útil, en cada híbrido, se efectuaron lecturas hasta final de cosecha, en forma periódica.

Número de flores por racimos

Se procedió a contar el número de flores presentes en los racimos de la parcela útil en cada híbrido, se efectuaron lecturas hasta final de cosecha, en forma periódica.

Número de flores fecundadas por racimos

Se contabilizaron el número de flores fecundadas en los racimos de la parcela útil, en cada híbrido, se efectuaron lecturas hasta final de cosecha.

Número de frutos desarrollados por racimos

Se contó el número de frutos desarrollados en los racimos de las cuatro plantas seleccionadas de la parcela útil, en cada híbrido, se efectuaron lecturas hasta final de cosecha, en forma periódica.

Número de frutos comerciales cosechados por racimos

Se contabilizaron los frutos con buenas características comerciales en la parcela útil en cada uno de los tratamientos durante todas las cosechas.

Número de frutos dañados por racimos

Se contabilizaron los frutos dañados de las veinte plantas seleccionadas de la parcela en cada uno de los híbridos, durante las cosechas realizadas en toda la producción.

Tamaño de frutos

Se midió el diámetro polar y ecuatorial del fruto, medido con calibrador Vernier y fue expresado en centímetros.

Peso de los frutos cosechados

Los frutos cosechados en el área útil, de cada parcela fueron pesados en todas las recolecciones, para luego calcular el promedio de los frutos por parcela y se expresaron en gramos.

Rendimiento toneladas por hectárea

Peso de todos los frutos comerciales cosechados en el área útil, obteniendo el peso en kilogramos por m² y derivado a toneladas por hectárea de cada híbrido.

VIII. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

8.1.1. Días a la floración

Se evaluaron los días a la floración de los tratamientos, en el área útil considerando que el 50% de las plantas estén en esta etapa, donde se produjo alta significación estadística al 1% de probabilidad y Tukey presentó tres grados de significación, donde el híbrido Miramar presentó mayor precocidad para alcanzar la floración (23 días con 482,57 Unidades Calóricas Acumulas (UCA), seguido por Pietro y Margo (25 días con 526,96 UCA y 545,71 UCA respectivamente), Acerado HA3059 (26 días con 546,18 UCA) (Cuadro 3). Los resultados obtenidos son similares al reportado por García (2008) quien determinó que la floración del tomate está en un rango entre 25 a 32 días con UCA de 397,45 UCA a 499,21 UCA.

8.1.2. Días a la fructificación

En esta variable se produjeron diferencias estadísticas al 1% de probabilidad, donde aplicada la prueba de Tukey se reportaron tres rangos de significación, donde el híbrido Pietro registro mayor precocidad para alcanzar la fructificación (34,25 días con 738,46 unidades calóricas acumuladas (UCA), seguido por Miramar y Margo (36 y 35,75 días 759,13 UCA y 781,77 UCA) Acerado HA3059 (37 días con 795,50 UCA) (Cuadro 3). Los resultados obtenidos coinciden con lo reportado por García (2008) que determinó que la fructificación del tomate está en un rango entre 32 a 38 días con 486,48 UCA a 592,92 UCA.

8.1.3. Días a la cosecha

En esta característica, los materiales estudiados no presentaron significación estadística, más bien fueron valores numéricos, donde el híbrido Miramar presentó mayor precocidad para alcanzar la cosecha (60,25 días con 1397,78 Unidades Calóricas Acumulas (UCA)), seguido por Pietro y Acerado HA3059 (71,25 días con 1461,86 UCA y 1462,51 UCA respectivamente), Margo (73 días con 1498,92 UCA) (Cuadro 3). Los resultados obtenidos son similares a reportado por García (2008) que manifiesta que la cosecha del tomate está en un rango entre 61 a 71 días con UCA de 963,51 a 1130,45.

8.1.4. Acumulación de grados C° (Floración, fructificación y cosecha)

Los resultados de la acumulación de los grados en la floración se muestran en el cuadro 3, no reportaron significación estadística, pero el cultivar Acerado HA3059 produjo la mayor acumulación con 546,18°C. Mientras que en la fructificación, se observó alta significación estadística al 1% de probabilidad y Tukey identificó tres rangos de significación y para ello Acerado HA3059 produjo 795,50°C y fue superior al resto. En los días a la cosecha solo hubo valores numéricos donde margo registro 1498,92 °C de temperatura , que afectaron a la fructificación, por mal desarrollo de óvulos y al desarrollo de la planta en general y del sistema radicular en particular (Sagarpa, 2010). (Cuadro 3)

8.2. Datos agronómicos

8.2.1. Altura de planta a los 15, 30, 45 y 60 días (cm)

Para estas variables (Cuadro 4) los tratamientos a los 15, 30 y 60 días no presentaron diferencias estadísticas entre los híbridos estudiados, en comparación a los 45 días que reportaron alta significación estadística al 1% de probabilidad y los datos sometidos a la prueba de comparación de medias de Tukey al 5%, identifico dos rangos de significación, donde el cultivar Acerado HA 3059 registro la mayor altura de planta a esta edad del cultivo con 125,96 cm, estadísticamente similar a los híbridos Pietro y Miramar, en relación al cultivar Margo que registro el menor valor con 108,31 cm y estadísticamente fue inferior al resto. Posiblemente este comportamiento, estuvo dado a lo expresado por Asgrow S.A. (2008), señala que la genética determina el comportamiento básico y la apariencia de todo cultivar de tomate, que se traducen, en tamaño, forma, color, uniformidad, precocidad y tolerancia a plagas y enfermedades, a pesar que este cultivar es de comportamiento determinado.

8.2.2. Diámetro del tallo a los 15, 30, 45 y 60 días (mm)

Para esta característica, los híbridos estudiados no presentaron diferencias estadísticas y más bien el grosor del tallo fue variable, a los 15 días lo registró Miramar con 4.43 mm, en relación a los 30 y 45 días que Acerado HA 3059 registró 7,84 y 9,46 mm y a los 60 días con 11,41 mm para Pietro. El cual estuvo determinado por las características definidas de cada híbrido que se reflejó en la estructura del tallo, según Quero (2011).

Cuadro 3. Valores promedio de número de etapas fenológicas (días a la floración, fructificación, y cosecha) y acumulación de grados, días y cosecha en la evaluación de cuatro híbridos de tomate (*Solanum lycopersicum* L) bajo sistema de cultivo protegido en la parroquia Lodana del cantón Santa Ana. 2017.

		Días a floración	Días a Fructificación	Días a cosecha	Unidades Calóricas Acumulada (UCA)		
					Floración	Fructificación	Cosecha
		**	**	NS	NS	**	NS
T1	Miramar	22,50 c	36,00 b	69,25	482,57	759,13 b	1397,78
T2	Pietro	24,50 b	34,25 c	71,25	526,96	738,46 c	1462,51
T3	Acerado HA3059	25,75 a	37,00 a	71,25	546,18	795,50 a	1461,86
T4	Margo	25,00 ab	35,75 b	73,00	545,71	781,77 a	1498,92
Promedio general		24,43	35,75	71,18	525,35	768,71	1455,27
CV (%)		4,82	2,94	3,29	7,06	2,12	3,64
Tukey 5%		0,87	1,11			17,56	

** Altamente significativo al 0,99 % de probabilidad

NS No significativo

Cuadro 4. Valores promedio de altura de planta, diámetro del tallo, número de racimos florales en la evaluación de cuatro híbridos de tomate (*Solanum lycopersicum* L) bajo sistema de cultivo protegido en la parroquia Lodana de Cantón Santa Ana. 2017.

		Valores de altura de planta (cm)				Valores de diámetro de tallo (mm)				Nº de racimos
		15 días	30 días	45 días	60 Días	15 días	30 días	45 días	60 Días	Florales
		NS	NS	**	NS	NS	NS	NS	NS	NS
T1	Miramar	26,05	86,12	124,37 a	165,31	4,43	7,78	9,43	11,33	36,68
T2	Pietro	24,96	87,03	125,62 a	156,18	4,37	7,37	9,53	11,41	49,06
T3	Acerado HA3059	24,87	84,50	125,96 a	165,31	4,18	7,84	9,46	11,26	52,37
T4	Margo	25,62	81,60	108,31 b	151,06	4,31	7,56	8,99	10,94	49,31
Promedio general		23,57	84,80	121,07	159,46	4,32	7,63	9,35	11,23	46,85
CV (%)		5,54	5,82	5,23	10,28	3,87	5,24	1,04	4,71	19,46
Tukey 5%				1,22						

** Altamente significativo al 0,99 % de probabilidad

NS No significativo

8.2.3. Número de racimos florales

El comportamiento de la variable anterior se mostró reflejada en esta característica, registrándose similar comportamiento en lo referente al comportamiento agronómico de producción, donde no se presentó significación estadística para los materiales de tomate estudiados, pero Acerado HA3059 reportó el mayor valor con 52,37 racimos totales por racimo, el cual, estuvo dado, por lo descrito por Saguil (2013), quien acota que el tomate es una planta prevalentemente autógena, con un cruzamiento natural que va desde 1 a 3%, e incluso puede llegar hasta un 5%, por lo cual influyó en el incremento de frutos por racimo floral en este híbrido. (Cuadro 4)

8.2.4. Número de flores por racimo

En esta variable no se presentó significación estadística para los híbridos estudiados. Sin embargo, el híbrido Acerado HA3059 alcanzó mayor número de flores por racimo (5,25 flores/racimos), seguido por Pietro y Margo (4,97 flores/racimos y 4,90 flores/racimos), Miramar (4,80 flores/racimos), comportamiento, que estuvo relacionado con la adaptación que tienen las plantas a modificarse según las exigencias del medio ambiente, que influyó en similar número de racimos florales de la planta, inflorescencia y hasta su organización interna. (Sagarpa, 2010). (Cuadro 5)

8.2.5. Flores fecundadas por racimo

En esta variable (Cuadro 5), existió el mismo comportamiento, donde los materiales de tomate registraron no significación estadística, relacionado con la variable anterior, pero con la diferencia que el híbrido Margo presentó el mayor valor con 3,59 flores secundarias por racimo, lo cual se evidencia de acuerdo a sus características agronómicas establecidas por ello Rodríguez *et al.* 2011), dice que es muy primordial improvisar la creación de un microclima favorable al interior del invernadero para el desarrollo de la plantas caso contrario la productividad se verá perjudicada.

8.2.6. Frutos comerciales por racimo

En esta variable (Cuadro 5), las pruebas estadísticas mostraron alta significación al 1% de probabilidad para los materiales de tomate estudiados y según la prueba de comparación de medias de Tukey al 5% con dos rangos de significación, registrando el

mayor valor el híbrido Margo con 2,28 frutos comerciales por racimo y estadísticamente similar a los resultados de Pietro y Acerado HA3059, pero superiores a Miramar que registro el menor valor con 1,86 frutos comerciales por racimo, lo cual pone en evidencia, que este cultivar de crecimiento determinado, se encuentra adaptado al medio ambiente, sembrado en forma frecuente en la región de la costa, por ello su alta adaptabilidad (Seminis, 2012).

8.2.7. Frutos no comerciales por racimo

De acuerdo a los resultados de esta variante (Cuadro 5), los resultados no mostraron significación estadística, evidenciando similitud en los promedios obtenidos. Sin embargo se evidenció que el material Margo presentó el mayor valor con 1,11 frutos no comerciales por racimo, que fue superior al resto de híbridos, donde Miramar registró el menor valor con 0,97 frutos no comerciales por racimo.

8.2.8. Diámetro del fruto (cm)

Para esta variable (Cuadro 4), en lo referente al diámetro ecuatorial y polar no se registraron diferencias estadísticas, donde el mayor diámetro ecuatorial lo registró Acerado HA3059 con 6,80 cm y el diámetro polar para Miramar con 5,85 cm. Mientras, tanto señala que la duración del ciclo del cultivo de tomate está determinada por las condiciones climáticas de la zona en la cual se establece el cultivo, el suelo, el manejo agronómico que se dé a la planta, el número de racimos que se van a dejar por planta y el cultivar utilizado, y afirma que el desarrollo del cultivo comprende dos fases, una vegetativa y otra reproductiva el INIAP (2010).

8.2.9. Peso promedio de fruto (g)

En el Cuadro 5, se observa que los híbridos estudiados mostraron similar comportamiento, por lo tanto no se registró significación estadística, más bien los valores fueron numéricos, donde el cultivar Acerado HA3059 reportó el mayor peso de fruto con 150,07 gramos superior a los demás. Por su parte (Asgrow S.A. 2008), señala que la genética determina el comportamiento básico y la apariencia de todo cultivar de tomate. Si bien el ambiente y las prácticas culturales interactúan con la genética para determinar el rendimiento final, y es la que sienta las bases para las cualidades genéticas

de la planta, que se traducen, en tamaño, forma, color, uniformidad, precocidad y tolerancia a plagas y enfermedades.

8.2.10. Rendimiento en toneladas por hectárea

En el cuadro 5, se muestran los resultados de esta variable, donde los híbridos estudiados presentaron alta significación estadística al 1% de probabilidad, y la prueba de comparación de medias de Tukey al 5%, mostró dos rangos de significación, donde el cultivar Margo registró la mayor producción con 21,97 toneladas por hectárea que estuvo relacionada con el número de frutos comerciales y peso, siendo estadísticamente similar a Acerado HA3059 y superior al resto. El menor valor lo obtuvo Pietro con 11,22 toneladas por hectárea, el cual según (Alaska S.A. 2016), es un tomate larga vida, de planta de gran adaptabilidad produce frutos grandes, con buena cobertura foliar y entrenudos cortos. Racimos uniformes de 5 a 7 frutos, mantienen gran calibre hasta el último racimo con excelente post cosecha y se adapta bien a campo abierto e invernadero.

Cuadro 5. Valores promedio de número de flores por racimo, flores fecundadas por racimo, frutos comerciales y frutos no comerciales por racimo, diámetro ecuatorial y polar de fruto (cm.), peso de fruto (g.) y rendimiento en ton por ha en la evaluación de cuatro híbridos de tomate (*Solanum Lycopersicum* L) bajo sistema de cultivo protegido en la parroquia Lodana de cantón Santa Ana. 2017.

		N° de flores por racimo	Flores fecundadas por racimo	Frutos comerciales por racimo	Frutos no comercial por racimo	diámetro ecuatorial por fruto (cm.)	Diámetro polar por fruto (cm.)	Peso de fruto (g.)	Rend. Ton Hectárea
		NS	NS	**	NS	NS	NS	NS	**
T1	Miramar	4,80	3,23	1,86 b	0,97	6,68	5,85	133,09	16,04 b
T2	Pietro	4,97	3,48	2,26 a	1,03	6,70	5,69	139,90	11,22 b
T3	Acerado HA3059	5,25	3,38	2,22 a	1,03	6,80	5,82	150,07	18,79 ab
T4	Margo	4,90	3,59	2,28 a	1,11	6,55	5,56	156,61	21,97 a
Promedio general		4,98	3,42	2,15	1,03	6,68	5,73	139,29	17,00
CV (%)		28,25	10,54	4,65	8,68	0,52	6,29	6,81	3,81
Tukey 5%				0,31					4,79

** Altamente significativo al 0,99 % de probabilidad

NS No significativo

IX. CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos y tomando en consideración las características que ofreció el campo experimental se llegó a las siguientes conclusiones:

- El híbrido Miramar fue el más precoz para floración y cosecha, presentó el menor número de días (23 días 69 días). En los días a la floración y fructificación el híbrido Acerado HA3059 fue el más tardío, registró 26 días y 37 días en relación al cultivar Pietro que registró más precocidad a fructificación con 34 días. Pero en los días de cosecha el más tardío fue Margo con 73 días y en la acumulación de grados días el cultivar Acerado HA3059 en floración produjo la mayor acumulación de grados días con 546,18 y en la fructificación produjo 795,50 grados días y en los días a la cosecha Margo registro 1498,92 grados días.
- Al fundamentar el comportamiento productivo de los híbridos bajo sistema de cultivo protegido, el híbrido Margo produjo 2,28 frutos comerciales por racimo y al mismo tiempo la mayor producción con 21,97 toneladas por hectárea que estuvo relacionada con el número de frutos comerciales y peso.

X. RECOMENDACIONES

- Se recomienda evaluar los híbridos de tomate en condiciones de campo abierto, para impulsar sus potencialidades tanto en comportamiento agronómico de producción y comparar resultados con cultivo en invernadero.
- Debido a que en la costa las temperaturas son altas y sobrepasan la temperatura óptima de desarrollo del cultivo de tomate, las estructuras de invernaderos, se deben considerar la climatización (ventilación, extractores de aire y pulverizadores de agua), para poder dar al cultivo de tomate, las condiciones favorables para un buen desarrollo.

XI. BIBLIOGRAFÍA

1. Aldana A.. Producción agrícola 2. Bogotá, CO. pp. 306, 308. Andrade, R. 2007. Cultivo hidropónico. Chile. En línea. Consultado el 18 de enero del 2017. Disponible en: <http://hml.cultivohidroponico.com/cutivohidroponico.html>.
2. Alaska S.A. importadora. Disponible en: <http://www.imporalaska.com/23-tomates.html>.2016
3. Andrade. F.L. Evaluación Del Crecimiento y Rendimiento Del Cultivo De Tomate (*Solanum lycopersicum* L.) variedad Shanty en tres distancias de siembra, en condiciones de casa malla, finca Las Mercedes, UNA, Managua, Nicaragua. Universidad Nacional Agraria Facultad De Agronomía Departamento De Producción Vegetal Trab2003ajo De Graduación. Pág 13. 2013
4. Asgrow S.A. Reporte agronómico. Investigación del tomate al servicio técnico Asgrow Seed Company S.A. Kalamazoo, Michigan, USA. p. 8. 2008.
5. Banco Central del Ecuador. Programa de Encuestas de Coyuntura. Situación actual hortícola del país. <http://www.bce.fin.ec>.2008
6. Bures S. Esas podas divinas de antaño. La vanguardia. <http://blogs.lavanguardia.com/plantas/esas-podas-divinasdeantano%e2%80%a6>. 2014
7. Caguana M. El cultivo de tomate riñón en invernadero (*Lycopersicon esculentum*). Asociación de agrónomos indígenas de Cañar (AAIC). Quito, Ecuador. 2012.
8. Callejón A. Efectos del sombreo mediante pantallas aluminizadas sobre el microclima, fisiología, producción y calidad de frutos en tomate (*Lycopersicon esculentum* mil) bajo invernadero. Pág 283. <https://books.google.com.ec/books?id=eRtSAQAAQBAJ&pg=PA262&lpg=PA262&dq=frutos+comerciales+por+racimo+en+tomate&source=bl&ots=NbfekcHWNe&sig=haL9MnOoJq42Vmhk0o057wbA9fs&hl=es419&sa=X&ved=0ahUK Ewjsw9yejNbXAhWuRN8KHaclCqIQ6AEIOzAG#v=onepage&q=frutos%20comerciales%20por%20racimo%20en%20tomate&f=false>.2003
9. Cornejo C. Evaluación de la respuesta agronómica bajo cubierta de dos híbridos de tomate riñón (*Solanum lycopersicum* L.), de crecimiento indeterminado Dominique y Michaela, en la parroquia san José de Alluriquín. Santo Domingo. Pg.60 138 .Ecuador. 2009.

<http://repository.unm.edu/bitstream/handle/1928/11199/El%20cultivo%20de%20tomate%20ri%C3%B1%C3%B3n%20en%20invernadero.pdf>

10. Corpeño P. Manual del cultivo de tomate. Centro de inversión, desarrollo y exportación de agro negocios. 2004.
11. Díaz P. Evaluación de diez cultivares de tomate bajo el sistema hidropónico. E.E. Litoral Sur, Tesis de Ingeniero Agrónomo. Universidad de Guayaquil. 2010.
12. Everhart E. El huerto doméstico. Guía de horticultura de Loa Statu University. 2002
13. Escobar H. Manual de Producción de Tomate Bajo Invernadero P. 18. Centro de Investigación y Asesorías Agroindustriales (CIAA). Segunda Edición. Colombia, Bogotá. 2009.
14. Escobar H. Producción de tomate bajo invernadero. p 134. Cuadernos del centro de investigaciones y asesorías agroindustriales CIIA. Fundación Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. 2001.
15. FAO. El Cultivo de Tomate con Buenas Prácticas Agrícolas en la Agricultura Urbana y Periurbana. Pág 20,21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, hasta la Pág 37. 2013.
16. Fernando N. El cultivo de tomate. Pág 190, 219. Ed. Mundi-Prensa. Madrid, ES. 1995.
17. Firman E. Los suelos en relación con el crecimiento de los cultivos. Pág 203. Ediciones Omega, S.A. Barcelona, España. 2009.
18. Folquer F. El tomate, estudio de la planta y su producción comercial. Pág 69. 2da ed. Buenos aires -Argentina. 1990
19. García F. Estudios Fenológicos de cinco cultivares de tomate (*Lycopersicon esculentum* mil.) en Távara, Estado Lara, Venezuela. Pág 62, 63. Universidad cent occidental Lisandro Alvarado, Posgrado De Agronomía, Programa De Agronomía. 2008
20. Herrera G. Evaluación del sistema de riego por goteo a tres profundidades, con dosis de abonamiento órgano-mineral edáfica, en la producción limpia de tomate de mesa (*Solanum lycopersicum* L.). Pág 84. Universidad central del Ecuador facultad de ciencias agrícolas. 2014.

21. Infoagro. El cultivo de tomate. <http://www.infoagro.com/hortalizas/tomate.htm>. 2014.
22. INIAP. Cultivares de Tomate. Características Fenológicas del cultivo. Boletín Divulgativo N° 34. Estación experimental Portoviejo. Portoviejo, Manabí. 2010
23. INTA. Cultivando tomate con menos riesgos. <http://es.scribd.com/doc/73793591/TOMATE-INTA#scribd>. 2002
24. Jaramillo J. Rodríguez; M. Guzmán; M. Zapata. Manual técnico: buenas prácticas agrícolas (BPA) en la producción de tomate bajo condiciones protegidas. Los Ríos, Ecuador. 2007.
25. Jaramillo J. Evaluación agronómica del cultivo de tomate (*Solanum lycopersicum*) bajo tres diferentes coberturas plásticas. Pág. 53. Quito-Ecuador. 2015.
26. Jovanovic N. y J. Annandale. Crop growth model parameters of 19 summer vegetable cultivars for use in mechanistic irrigation scheduling models. Pág 67, 76. Water S A. 2000.
27. Larrea S. Agricultura Horizonte. Pág. 379. 1 edición. España. Mundi Prensa. 1998.
28. Mendoza M. y J. Proaño. Evaluación del efecto de tres niveles de N- P-K y dos de biofertilizantes a través del fertirriego en el cultivo de tomate (*lycopersicum esculentum*.) en la zona de Daule provincia del guayas. [http://www.secsuelo.org/XICongreso/Simposios/Nutricion/Presentacion/Ponencia s/2.%20Ing.%20Maximo%20Mendoza.pdf](http://www.secsuelo.org/XICongreso/Simposios/Nutricion/Presentacion/Ponencia%20Ing.%20Maximo%20Mendoza.pdf). 2008
29. Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y pesca (MAGAP). Datos de siembra y producción del cultivo de tomate en el Ecuador. Manabí Superficies de cultivos. Portoviejo, Manabí. 2016.
30. Monardes J. Prácticas de nuevos cultivares de tomate en Jaliscp. México D.F. Editorial Trillas. 2009.
31. Nuez F. El Cultivo de Tomate. España. Primera Edición. Editorial Mundi-Prensa. 2001
32. Laterrot H. G. Maechoux T. Candresse. Enfermedades Del Tomate. España. editorial Mundi-Prensa. Edición Quae. 2011.

33. Pérez P. G. Hurtado; V. Aparicio, Q. Argueta, M. Larin. Guía Técnica. Cultivo de Tomate. Pág 47. CENTA. El Salvador. 2007.
34. Peralta I. S. Knapp, & D. Spooner. New species of wild tomatoes (*Solanum* section *Lycopersicon*: Solanaceae) from Northern Peru. *Systematic Botany*. 2005.
35. Perry K. J. Sanders, D. Garrett, R. Decoteau, R. Nagata, K. Dufault, D. Batal, Granberry y W. Mclaurin. Heats units to predict tomato harvest in the southeast USA. *Agricultural and Forest Meteorology*. Pág 249, 254. 1997.
36. Quero L. Recursos genéticos. Nuestros tesoros olvidados. Pág 218. Lima Perú. Industrial gráfica S.A. 1985.
37. Reyes C. Evaluación de híbridos de tomate (*Lycopersicon esculentum* mill.) en hidroponía aplicando bioestimulante jisamar en el cantón la libertad. Pág 55, 56, 63. Facultad de ciencias agrarias escuela de ingeniería agronómica. La Libertad Ecuador. 2009.
38. Rodríguez R. J. M. Tabares, y J. A. Medina. Cultivo moderno del tomate. Pág 255. 2 ed. Rev. Madrid, ES. Mundi-Prensa. 2011.
39. Rodríguez H. S. Muñoz, E. Alcorta. El Tomate Rojo Sistema hidropónico. Pág. 65, 66, 67, 68, 69. Editorial Trillas. Segunda Edición. México, Argentina, España, Colombia Puerto Rico, Venezuela. 2011.
40. Sagarpa. Monografía de cultivos de tomate. Subsecretaria de fomento a los agropecuarios. Consulta Nacional del tomate. 2010.
41. Silva J. Evaluación de cuatro programas de fertilización foliar complementaria en la producción de tomate riñón (*Solanum lycopersicum*) l. var. sheila bajo invernadero. Pág. 42, 44. Quito, Ecuador. 2015.
42. Saguil A. Evaluación del comportamiento agronómico y rendimiento de seis materiales de tomate *lycopersicum esculentum* l., bajo condiciones de casa malla; en aldea el Amatillo, municipio de Ipala, Chiquimula. 2013.
43. Seminis. Catálogo de híbridos.
<http://www.seminislas.com/productos/resultados/cultivos/tomates/regiones/argentina/mercados/todo>. 2012.
44. Vallejo F. E. Estrada Producción De Hortalizas De Clima Cálido. Pág 53. Universidad Nacional De Colombia Sede Palmira. 2004.

45. Valareso O. E. Cañarte, B. Navarrete, M. Arias. *Prodiplosis longifila* (Díptera: Cecidomyiidae) principal plaga del tomate en Ecuador.
[http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/Prodiplosis%20longifila%20\(Diptera%20Cecidomyiidae\)%20principal%20plaga%20de%20tomate%20en%20Ecuador.pdf](http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/Prodiplosis%20longifila%20(Diptera%20Cecidomyiidae)%20principal%20plaga%20de%20tomate%20en%20Ecuador.pdf). 2003.
46. Villalobos J. Fitotecnia, Bases y tecnologías de la Producción Agrícola. Pág 281. Madrid, España. Segunda Edición. Editorial Mundi-Prensa. 2008.
47. www.niritseeds.com. <http://www.infoagro.com/hortalizas/tomate3.htm>2005

XII. ANEXOS

Anexo 1, Días a la floración

	I	II	III	IV	Σ	X
T1	21,00	21,00	24,00	24,00	90,00	22,50
T2	23,00	26,00	24,00	25,00	98,00	24,50
T3	24,00	25,00	27,00	27,00	103,00	25,75
T4	24,00	25,00	27,00	24,00	100,00	25,00
	92,00	97,00	102,00	100,00	391,00	24,43

ADEVA

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.	0,50%	0,99%
-----------------	-------------	-------------	-------------	----------------	--------------	--------------

Total	15	49,94				
Repeticiones	3	14,19	4,73	3,40 NS	7,59	6,51
Tratamientos	3	23,18	7,72	5,55**	4,07	4,28
Error	9	12,57	1,39			

** Altamente significativo al 0,99 % de probabilidad

NS No significativo

Anexo 2. Días a la fructificación

	I	II	III	IV	Σ	X
T1	33,00	38,00	37,00	36,00	144,00	36,00
T2	32,00	35,00	34,00	36,00	137,00	34,25
T3	35,00	39,00	36,00	38,00	148,00	37,00
T4	35,00	38,00	34,00	36,00	143,00	35,75
	135,00	150,00	141,00	146,00	572,00	35,75

ADEVA

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.	0,50%	0,99%
-----------------	-------------	-------------	-------------	----------------	--------------	--------------

Total	15	57,00				
Repeticiones	3	31,50	10,50	9,45**	7,59	6,51
Tratamientos	3	15,50	5,16	4,64**	4,07	4,28
Error	9	10,00	1,11			

** Altamente significativo al 0,99 % de probabilidad

Anexo 3. Días a la cosecha

	I	II	III	IV	Σ	X
T1	65,00	70,00	65,00	77,00	277,00	69,25
T2	67,00	73,00	65,00	80,00	285,00	71,25
T3	65,00	73,00	70,00	77,00	285,00	71,25
T4	67,00	70,00	73,00	82,00	292,00	73,00
	264,00	286,00	273,00	316,00	1139,00	71,18

ADEVA

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.	0,50%	0,99%
-----------------	-------------	-------------	-------------	----------------	--------------	--------------

Total	15	464,44				
Repeticiones	3	386,69	128,89	23,43**	7,59	6,51
Tratamientos	3	28,19	9,39	1,70 NS	4,07	4,28
Error	9	49,56	5,50			

** Altamente significativo al 1% de probabilidad

NS No significativo

Anexo 4. Acumulación de grados (C°) floración

	I	II	III	IV	Σ	X
T1	445,05	445,05	520,10	520,10	1930,30	482,57
T2	445,05	520,10	597,55	545,15	2107,85	526,96
T3	495,65	571,45	520,10	597,55	2184,75	546,18
T4	520,10	545,10	597,55	520,10	2182,85	545,71
	1905,85	2081,70	2235,30	2182,90	8405,75	525,35

ADEVA

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.	0,50%	0,99%
-----------------	-------------	-------------	-------------	----------------	--------------	--------------

Total	15	38937,57				
Repeticiones	3	15799,84	5266,61	3,81 NS	7,59	6,51
Tratamientos	3	10724,54	3574,84	2,59 NS	4,07	4,28
Error	9	12413,19	1379,24			

NS No significativo

Anexo 5. Acumulación de grados (C°) fructificación

	I	II	III	IV	Σ	X
T1	711,15	814,90	731,70	778,80	3036,55	759,13
T2	687,75	756,60	731,70	777,80	2953,85	738,46
T3	756,60	832,70	777,80	814,90	3182,00	795,50
T4	756,60	814,90	777,80	777,80	3127,10	781,77
	2912,10	3219,10	3019,00	3149,30	12299,50	768,71

ADEVA

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.	0,50%	0,99%
-----------------	-------------	-------------	-------------	----------------	--------------	--------------

Total	15	23974,70				
Repeticiones	3	13989,41	4663,13	17,44 **	7,59	6,51
Tratamientos	3	7579,77	2526,59	9,45 **	4,07	4,28
Error	9	2405,52	267,28			

** Altamente significativo al 0,99 % de probabilidad

Anexo 6. Acumulación de grados (C°) Cosecha

	I	II	III	IV	Σ	X
T1	1331,80	1342,50	1331,80	1585,05	5591,15	1397,78
T2	1368,40	1498,10	1331,80	1651,75	5850,05	1462,51
T3	1331,80	1498,10	1432,50	1585,05	5847,45	1461,86
T4	1368,40	1432,50	1498,10	1696,70	5995,70	1498,92
	5400,40	5771,20	5594,20	6518,55	23284,35	1455,27

ADEVA

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.	0,50%	0,99%
-----------------	-------------	-------------	-------------	----------------	--------------	--------------

Total	15	225907,94				
Repeticiones	3	179349,64	59783,21	21,23 **	7,59	6,51
Tratamientos	3	21223,64	7074,54	2,51 NS	4,07	4,28
Error	9	25334,66	2814,96			

** Altamente significativo al 0,99 % de probabilidad

Anexo 7. Altura de planta a los 15 días (cm)

	I	II	III	IV	Σ	X
T1	28,00	23,37	28,73	24,12	104,22	26,05
T2	28,37	20,50	27,75	23,25	99,87	24,96
T3	27,62	21,00	27,00	23,87	99,49	24,87
T4	29,00	20,00	26,62	26,87	102,49	25,62
	112,99	84,87	110,10	98,11	406,07	25,37

ADEVA

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.	0,50%	0,99%
-----------------	-------------	-------------	-------------	----------------	--------------	--------------

6*

Total	15	141,53				
Repeticiones	3	123,50	41,16	24,07 **	7,59	6,51
Tratamientos	3	2,57	0,850	0,49 NS	4,07	4,28
Error	9	15,46	1,71			

NS No significativo

Anexo 8. Valores promedios de altura de planta a los 30 días (cm).

	I	II	III	IV	Σ	X
T1	95,50	85,25	78,00	85,75	344,50	86,12
T2	96,75	80,75	86,25	84,37	348,12	87,03
T3	101,25	72,75	75,75	88,25	338,00	84,50
T4	85,62	79,37	78,25	83,00	326,24	81,60
	379,12	318,12	318,25	341,37	1356,86	84,80

ADEVA

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.	0,50%	0,99%
-----------------	-------------	-------------	-------------	----------------	--------------	--------------

Total	15	909,22				
Repeticiones	3	620,40	206,80	8,47 **	7,59	6,51
Tratamientos	3	69,27	23,09	0,94 NS	4,07	4,28
Error	9	219,55	24,39			

NS No significativo

Anexo 9. Valores promedios de altura de planta a los 45 días (cm).

	I	II	III	IV	Σ	X
T1	146,00	122,50	104,00	125,00	497,50	124,37
T2	139,75	124,25	111,25	127,25	502,50	125,62
T3	146,00	113,50	117,50	126,87	503,87	125,96
T4	116,00	114,00	95,00	108,25	433,25	108,31
	547,75	474,25	427,75	487,37	1937,12	121,07

ADEVA

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.	0,50%	1%
-----------------	-------------	-------------	-------------	----------------	--------------	-----------

Total	15	3068,94				
Repeticiones	3	1833,56	611,18	15,20 **	7,59	6,51
Tratamientos	3	873,64	291,21	7,24**	4,07	4,28
Error	9	361,74	40,19			

** Significativo al 0,99 % de probabilidad estadística

Anexo 10. Valores promedios de altura de planta a los 60 días (cm).

	I	II	III	IV	Σ	X
T1	158,00	197,50	153,25	152,50	661,25	165,31
T2	163,50	155,75	153,00	152,50	624,75	156,18
T3	168,50	163,75	163,50	165,50	661,25	165,31
T4	116,00	163,00	161,75	163,50	604,25	151,06
	606,00	680,00	631,50	634,00	2551,50	159,46

ADEVA

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.	0,50%	0,99%
-----------------	-------------	-------------	-------------	----------------	--------------	--------------

Total	15	3732,24				
Repeticiones	3	711,55	237,18	0,88 NS	7,59	6,51
Tratamientos	3	598,92	199,64	0,74 NS	4,07	4,28
Error	9	2421,77	269,08			

NS No significativo

Anexo 11. Valores promedios de diámetro del tallo a los 15 días (mm).

	I	II	III	IV	Σ	X
T1	4,62	5,25	3,37	4,50	17,74	4,43
T2	5,00	3,75	4,75	4,00	17,50	4,37
T3	4,00	3,62	4,50	4,62	16,74	4,18
T4	5,25	3,50	4,00	4,50	17,25	4,31
	18,87	16,12	16,62	17,62	69,23	17,30

ADEVA

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.	0,50%	0,99%
-----------------	-------------	-------------	-------------	----------------	--------------	--------------

Total	15	5,36				
Repeticiones	3	1,11	0,37	0,82 NS	7,59	6,51
Tratamientos	3	0,14	0,04	0,08 NS	4,07	4,28
Error	9	4,11	0,45			

NS No significativo

Anexo 12. Valores promedios de diámetro del tallo a los 30 días (mm).

	I	II	III	IV	Σ	X
T1	7,75	7,75	7,75	7,87	31,12	7,78
T2	7,50	6,50	7,62	7,87	29,49	7,37
T3	7,50	6,75	8,12	9,00	31,37	7,84
T4	7,75	6,75	7,75	8,00	30,25	7,56
	30,50	27,75	31,24	32,74	122,23	7,63

ADEVA

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.	0,50%	0,99%
-----------------	-------------	-------------	-------------	----------------	--------------	--------------

Total	15	5,30				
Repeticiones	3	3,27	1,09	6,81 NS	7,59	6,51
Tratamientos	3	0,54	0,18	1,12 NS	4,07	4,28
Error	9	1,49	0,16			

NS No significativo

Anexo 13. Valores promedios de diámetro del tallo a los 45 días (mm).

	I	II	III	IV	Σ	X
T1	8,75	9,75	9,75	9,50	37,75	9,43
T2	9,25	8,75	10,50	9,62	38,12	9,53
T3	9,00	8,62	10,00	10,25	37,87	9,46
T4	9,62	8,75	8,37	9,25	35,99	8,99
	36,62	35,87	38,62	38,62	149,73	37,43

ADEVA

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.	0,50%	0,99%
-----------------	-------------	-------------	-------------	----------------	--------------	--------------

Total	15	5,76				
Repeticiones	3	1,48	0,49	1,25 NS	7,59	6,51
Tratamientos	3	0,71	0,23	0,58 NS	4,07	4,28
Error	9	3,57	0,39			

NS No significativo

Anexo 14. Valores promedios de diámetro del tallo a los 60 días (mm).

	I	II	III	IV	Σ	X
T1	11,00	11,00	11,33	12,00	45,33	11,33
T2	11,00	11,66	11,66	11,33	45,65	11,41
T3	11,33	11,66	11,33	10,75	45,07	11,26
T4	9,62	11,66	11,00	11,50	43,78	10,94
	42,95	45,98	45,32	45,58	179,83	11,23

ADEVA

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.	0,50%	0,99%
-----------------	-------------	-------------	-------------	----------------	--------------	--------------

Total	15	4,48				
Repeticiones	3	1,40	0,46	1,64 NS	7,59	6,51
Tratamientos	3	0,51	0,17	0,60 NS	4,07	4,28
Error	9	2,57	0,28			

NS No significativo

Anexo 15. Valores de número de racimos florales.

	I	II	III	IV	Σ	X
T1	30,50	21,00	47,75	47,50	146,75	36,68
T2	22,75	23,00	73,75	76,75	196,25	49,06
T3	28,50	26,75	70,00	84,25	209,50	52,37
T4	22,50	22,75	71,25	80,75	197,25	49,31
	104,25	93,50	262,75	289,25	749,75	46,85

ADEVA

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.	0,50%	0,99%
-----------------	-------------	-------------	-------------	----------------	--------------	--------------

Total	15	9297,75				
Repeticiones	3	7945,54	2648,51	31,84 **	7,59	6,51
Tratamientos	3	603,72	201,24	2,41 NS	4,07	4,28
Error	9	748,49	83,16			

NS No significativo

Anexo 16. Valores de número de flores por racimo.

	I	II	III	IV	Σ	X
T1	5,72	3,68	4,54	5,27	19,21	4,80
T2	6,88	4,19	4,02	4,81	19,90	4,97
T3	7,67	4,15	4,49	4,69	21,00	5,25
T4	6,64	4,22	4,23	4,54	19,63	4,90
	26,91	16,24	17,28	19,31	79,74	4,98

ADEVA

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.	0,50%	0,99%
-----------------	-------------	-------------	-------------	----------------	--------------	--------------

Total	15	20,04				
Repeticiones	3	17,44	5,81	2,93 NS	7,59	6,51
Tratamientos	3	0,44	0,14	0,07 NS	4,07	4,28
Error	9	17,88	1,98			

NS No significativo

Anexo 17. Valores de número de flores fecundadas por racimo.

	I	II	III	IV	Σ	X
T1	4,06	2,54	2,90	3,45	12,95	3,23
T2	5,20	2,92	2,75	3,08	13,95	3,48
T3	4,25	2,95	2,75	3,59	13,54	3,38
T4	4,20	3,10	3,45	3,63	14,38	3,59
	17,71	11,51	11,85	13,75	54,82	3,42

ADEVA

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.	0,50%	0,99%
-----------------	-------------	-------------	-------------	----------------	--------------	--------------

Total	15	7,58				
Repeticiones	3	6,08	2,02	15,53 **	7,59	6,51
Tratamientos	3	0,28	0,09	0,69 NS	4,07	4,28
Error	9	1,22	0,13			

NS No significativo

Anexo 18. Valores de número de frutos comerciales cosechados por racimo.

	I	II	III	IV	Σ	X
T1	2,12	1,62	1,78	1,92	7,44	1,86
T2	2,64	1,92	2,00	2,50	9,06	2,26
T3	2,63	1,81	2,23	2,23	8,90	2,22
T4	2,75	2,00	2,01	2,38	9,14	2,28
	10,14	7,35	8,02	9,03	34,54	2,15

ADEVA

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.	0,50%	0,99%
-----------------	-------------	-------------	-------------	----------------	--------------	--------------

Total	15	1,72				
Repeticiones	3	1,11	0,37	37,00 **	7,59	6,51
Tratamientos	3	0,48	0,16	16,00 **	4,07	4,28
Error	9	0,13	0,01			

** Altamente significativo 0,99 %

Anexo 19. Valores de número de frutos no comerciales cosechados por racimo.

	I	II	III	IV	Σ	X
T1	0,75	1,00	1,06	1,08	3,89	0,97
T2	1,12	1,00	1,00	1,00	4,12	1,03
T3	1,00	1,00	1,00	1,14	4,14	1,03
T4	1,00	1,12	1,08	1,25	4,45	1,11
	3,87	4,12	4,14	4,47	16,60	1,03

ADEVA

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.	0,50%	0,99%
-----------------	-------------	-------------	-------------	----------------	--------------	--------------

Total	15	0,16				
Repeticiones	3	0,04	0,01	1,25 NS	7,59	6,51
Tratamientos	3	0,04	0,01	1,25 NS	4,07	4,28
Error	9	0,08	0,008			

NS No significativo

Anexo 20. Valores de diámetro ecuatorial del fruto (cm).

	I	II	III	IV	Σ	X
T1	6,69	6,80	6,71	6,52	26,72	6,68
T2	6,72	6,56	6,89	6,64	26,81	6,70
T3	6,71	6,80	6,90	6,80	27,21	6,80
T4	6,26	6,52	6,90	6,52	26,20	6,55
	26,38	26,68	27,40	26,48	106,94	26,73

ADEVA

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.	0,50%	0,99%
-----------------	-------------	-------------	-------------	----------------	--------------	--------------

Total	15	0,45				
Repeticiones	3	0,15	0,05	2,50 NS	7,59	6,51
Tratamientos	3	0,12	0,04	2,00 NS	4,07	4,28
Error	9	0,18	0,02			

NS No significativo

Anexo 21. Valores de diámetro polar del fruto (cm).

	I	II	III	IV	Σ	X
T1	5,13	6,96	5,44	5,90	23,43	5,85
T2	5,18	5,71	5,88	6,02	22,79	5,69
T3	5,27	6,13	5,89	6,02	23,31	5,82
T4	5,23	5,67	5,87	5,50	22,27	5,56
	20,81	24,47	23,08	23,44	91,80	5,73

ADEVA

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.	0,50%	0,99%
-----------------	-------------	-------------	-------------	----------------	--------------	--------------

Total	15	3,20				
Repeticiones	3	1,78	0,59	4,53 NS	7,59	6,51
Tratamientos	3	0,21	0,07	0,53 NS	4,07	4,28
Error	9	1,21	0,13			

NS No significativo

Anexo 22. Valores promedio de peso de frutos cosechados (g).

	I	II	III	IV	Σ	X
T1	142,17	126,81	139,21	124,17	532,36	133,09
T2	131,95	153,34	151,87	122,46	559,62	139,90
T3	154,23	161,64	160,52	123,92	600,31	150,07
T4	146,81	172,52	156,99	150,12	626,44	156,61
	555,16	574,31	598,59	500,67	2228,73	139,29

ADEVA

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.	0,50%	0,99%
-----------------	-------------	-------------	-------------	----------------	--------------	--------------

Total	15	2840,09				
Repeticiones	3	1301,42	433,80	4,81 NS	7,59	6,51
Tratamientos	3	728,09	242,69	2,69 NS	4,07	4,28
Error	9	810,58	90,06			

NS No significativo

Anexo 23. Valores de rendimiento en toneladas por hectárea.

	I	II	III	IV	Σ	X
T1	14,36	16,62	17,12	16,07	64,17	16,04
T2	9,76	12,64	13,09	9,40	44,89	11,22
T3	17,26	19,59	20,38	17,93	75,16	18,79
T4	22,84	22,77	21,19	21,08	87,88	21,97
	64,22	71,62	71,78	64,48	272,10	17,00

ADEVA						
F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.	0,50%	0,99 %
Total	15	272,60				
Repeticiones	3	19,97	6,65	15,83 **	7,59	6,51
Tratamientos	3	248,80	82,93	197,45**	4,07	4,28
Error	9	3,83	0,42			

** Altamente significativo al 0,99%

Anexo 24. Valores de temperatura (C°) y humedad relativa (%) registrados dentro del invernadero.

FECHA	TEMPERATUR A MINIMA C°	HUMEDAD RELATIVA %	TEMPERATUR A MAXIMA °C	HUMEDAD RELATIVA %
30/11/2016	24,5	48	47,2	64
01/12/2016	23,5	37	43,2	75
02/12/2016	26,1	53	47,3	84
03/12/2016	25,9	42	44,6	88
04/12/2016	23,6	36	39,8	68
05/12/2016	22,7	43	42,3	80
06/12/2016	24,3	37	39,4	67
07/12/2016	26,1	53	41,3	57
08/12/2016	24,5	39	37,7	79
09/12/2016	23,4	45	35,7	81
10/12/2016	22,4	41	33,6	76
11/12/2016	23,4	48	35,4	83
12/12/2016	25	42	37,3	76
13/12/2016	22,6	45	34,6	74
14/12/2016	26,9	50	35,1	73
15/12/2016	22,7	44	39,7	70
16/12/2016	22	43	35,8	53
17/12/2016	22,8	48	37,8	72
18/12/2016	23,5	59	47,4	73
19/12/2016	22,7	40	44,4	87
20/12/2016	24,7	31	49,2	52
21/12/2016	22,9	43	49,2	67
22/12/2016	24,2	36	37,1	64
23/12/2016	21,2	43	49,7	99
24/12/2016	22,8	23	49,3	45
25/12/2016	24,8	62	49,8	99
26/12/2016	24,3	26	49,9	99
27/12/2016	24,1	44	42,6	67
28/12/2016	23,2	26	47,2	73
29/12/2016	23,5	20	49,9	59
30/12/2016	25,3	32	43,7	71
31/12/2016	23,3	47	36	88
01/01/2017	24	26	44,8	84
02/01/2017	23,9	41	39,2	84
03/01/2017	23,8	21	48	86
04/01/2017	24,7	41	39,7	91
05/01/2017	22	46	38,6	87

06/01/2017	22	45	35,6	74
07/01/2017	24	57	33,6	86
08/01/2017	23,5	55	34,8	88
09/01/2017	24	57	33,6	86
10/01/2017	22,9	60	34	89
11/01/2017	22,1	53	34,3	90
12/01/2017	23,4	42	39,2	90
13/01/2017	23,7	52	35,8	86
14/01/2017	22,6	47	36,7	87
15/01/2017	23,4	48	36	87
16/01/2017	22,5	31	42,3	88
17/01/2017	22,8	34	40,8	88
18/01/2017	21,3	49	38,8	90
19/01/2017	23,8	53	34,3	90
20/01/2017	22,8	55	37,8	91
21/01/2017	21,9	72	29,8	92
22/01/2017	21,4	42	42,2	92
23/01/2017	21,3	42	42	90
24/01/2017	23,3	50	40,5	89
25/01/2017	21,9	38	41,5	90
26/01/2017	22,6	53	36,1	90
27/01/2017	23,4	53	38,5	88
28/01/2017	24,1	51	37,8	91
29/01/2017	22,8	55	39,6	85
30/01/2017	21,9	72	29,8	92
31/01/2017	21,4	42	42,2	92
01/02/2017	21,2	42	42	90
02/02/2017	23,3	50	40,5	89
03/02/2017	21,9	38	36,1	90
04/02/2017	22,6	53	36,6	79
05/02/2017	26,4	81	41	91
06/02/2017	23,3	46	42,3	89
07/02/2017	26,3	81	34,9	90
08/02/2017	27,2	83	36,9	88
09/02/2017	22,8	40	44,9	91
10/02/2017	24,3	20	41,1	80
11/02/2017	26,3	31	39,7	90
12/02/2017	22,6	50	42,8	92
13/02/2017	23,3	41	43,2	91
14/02/2017	23,8	43	40,2	91
15/02/2017	24,2	43	44,2	91
16/02/2017	24	39	42,7	91
17/02/2017	24,5	49	39,8	91

18/02/2017	24,4	47	40,6	90
19/02/2017	22,6	32	46,3	91
20/02/2017	23,1	44	41,8	90
21/02/2017	23,5	41	42,3	91
22/02/2017	26,2	84	42,4	90
23/02/2017	24,1	46	41,8	91
24/02/2017	23,6	43	40,7	92
25/02/2017	23,5	31	46,8	91
26/02/2017	23,5	31	37,6	48
27/02/2017	23,1	33	43,2	91
28/02/2017	23,7	40	41,7	91
01/03/2017	22,2	29	43,6	90
02/03/2017	23,3	34	41,2	89
03/03/2017	23,1	33	43,1	91
04/03/2017	23,8	48	39,6	90
05/03/2017	22,6	31	45,8	91
06/03/2017	24,8	38	43,2	90
07/03/2017	22,5	33	43,6	91
08/03/2017	22,6	40	38,9	90
09/03/2017	23,7	43	41,2	89
10/03/2017	24,5	45	43,1	90
11/03/2017	23,6	47	36,7	91
12/03/2017	24,5	37	43,6	90
13/03/2017	22,4	34	44,6	89
14/03/2017	25,3	32	39,4	90
15/03/2017	26,2	38	42,2	91
16/03/2017	24,2	43	36,2	78
17/03/2017	22,7	33	41,4	90
18/03/2017	24,7	45	37,5	91
19/03/2017	23,2	48	43,6	90
20/03/2017	24,2	46	41,4	90
21/03/2017	23,5	49	46,3	91
22/03/2017	22,3	51	42,6	90
23/03/2017	24,6	33	44,2	91
24/03/2017	26,4	38	40,5	89
25/03/2017	24,5	43	45,6	90
26/03/2017	26,3	47	43,2	90
27/03/2017	22,4	36	39,4	90
28/03/2017	24,1	42	37,3	91
29/03/2017	23,7	47	42,2	90
30/03/2017	24,6	51	44,8	90
Promedio	23,61 C°	44%	40,83 C°	84,78%

Anexo 25. Croquis del diseño en el campo.

R4	R3	R2	R1
T2	T4	T3	T1
T1	T2	T4	T3
T4	T3	T1	T2
T3	T1	T2	T4

Anexo 26. Germinación de los semilleros de híbridos de tomate.



Anexo 27. Adecuación de mangueras de goteo en el terreno definitivo y posterior riego.



Anexo 28. Establecimiento del cultivo en el invernadero.



Anexo 29. Labor de fertilización edáfica.



Anexo 30. Altura de planta con la ayuda de un metro.



Anexo 31. Diámetro del tallo tomado con un calibrador.



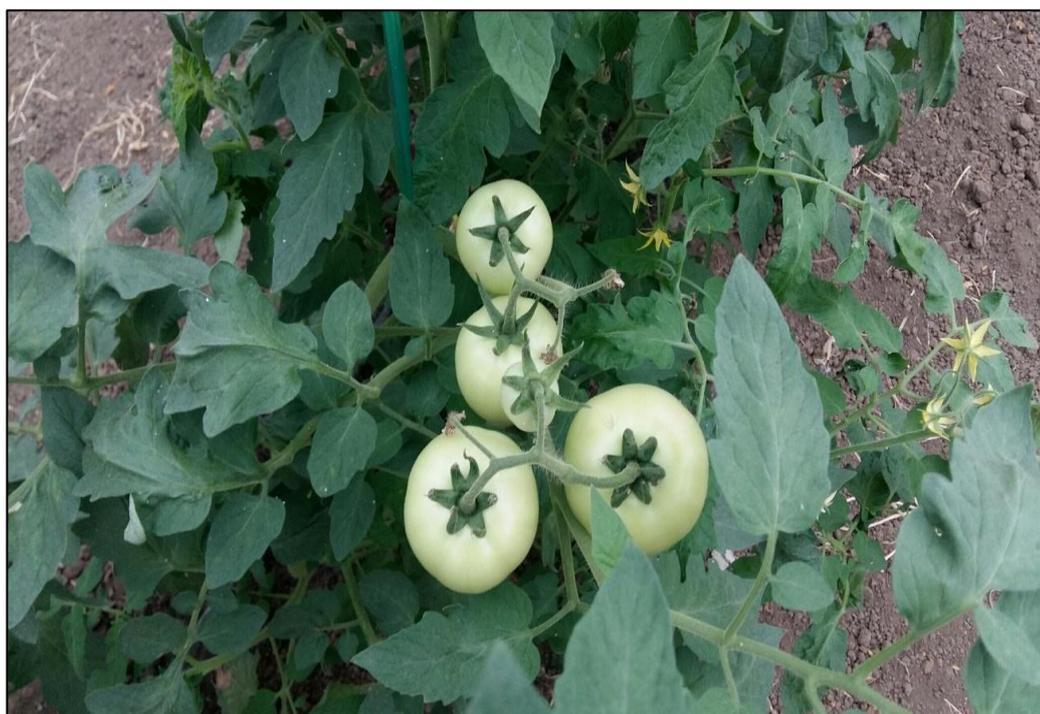
Anexo 32. Día a floración de los híbridos.



Anexo 33. Etiquetado de los racimos florales de las plantas seleccionadas



Anexo 34. Fructificación en híbridos de tomate.



Anexo 35. Cosecha de los cultivares.



Anexo 36. Medición del diámetro de los frutos en los híbridos.



Anexo 37. Verificación de plagas y enfermedades en cultivares de tomate.



Anexo 38. Construcción de bodega.





