

**UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR**  
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS  
LICENCIATURA EN CIENCIAS HORTÍCOLAS

PARTICIPACIÓN EN LA PRODUCCIÓN DE TOMATE BAJO CONDICIONES  
DE CASA MALLA, EN EL VALLE DE SAN JUAN ERMITA, CHIQUIMULA  
SISTEMATIZACIÓN DE PRÁCTICA PROFESIONAL

**SELVIN OMAR GUERRA MARTÍNEZ**  
CARNET 25099-07

ZACAPA, JULIO DE 2015  
CAMPUS "SAN LUIS GONZAGA, S. J" DE ZACAPA

**UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR**  
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS  
LICENCIATURA EN CIENCIAS HORTÍCOLAS

PARTICIPACIÓN EN LA PRODUCCIÓN DE TOMATE BAJO CONDICIONES  
DE CASA MALLA, EN EL VALLE DE SAN JUAN ERMITA, CHIQUIMULA  
SISTEMATIZACIÓN DE PRÁCTICA PROFESIONAL

TRABAJO PRESENTADO AL CONSEJO DE LA FACULTAD DE  
CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS

POR  
**SELVIN OMAR GUERRA MARTÍNEZ**

PREVIO A CONFERÍRSELE  
EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO EN EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADO EN CIENCIAS  
HORTÍCOLAS

ZACAPA, JULIO DE 2015  
CAMPUS "SAN LUIS GONZAGA, S. J" DE ZACAPA

## **AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR**

RECTOR: P. EDUARDO VALDES BARRIA, S. J.  
VICERRECTORA ACADÉMICA: DRA. MARTA LUCRECIA MÉNDEZ GONZÁLEZ DE PENEDO  
VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN: ING. JOSÉ JUVENTINO GÁLVEZ RUANO  
VICERRECTOR DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA: P. JULIO ENRIQUE MOREIRA CHAVARRÍA, S. J.  
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO: LIC. ARIEL RIVERA IRÍAS  
SECRETARIA GENERAL: LIC. FABIOLA DE LA LUZ PADILLA BELTRANENA DE LORENZANA

## **AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS**

DECANO: DR. ADOLFO OTTONIEL MONTERROSO RIVAS  
VICEDECANA: LIC. ANNA CRISTINA BAILEY HERNÁNDEZ  
SECRETARIA: ING. REGINA CASTAÑEDA FUENTES  
DIRECTOR DE CARRERA: MGTR. LUIS MOISÉS PEÑATE MUNGUÍA

## **NOMBRE DEL ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN**

ING. JULIAN RAMIREZ DE ROSA

## **TERNA QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN**

MGTR. LUIS MOISÉS PEÑATE MUNGUÍA  
ING. JOSÉ ÁNGEL URZÚA DUARTE  
ING. JULIO RENE MORALES



Universidad  
Rafael Landívar  
Tradición Jesuita en Guatemala

FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS  
No. 06314-2015

### Orden de Impresión

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Sistematización de Práctica Profesional del estudiante SELVIN OMAR GUERRA MARTÍNEZ, Carnet 25099-07 en la carrera LICENCIATURA EN CIENCIAS HORTÍCOLAS, del Campus de Zacapa, que consta en el Acta No. 0661-2015 de fecha 12 de junio de 2015, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

**PARTICIPACIÓN EN LA PRODUCCIÓN DE TOMATE BAJO CONDICIONES  
DE CASA MALLA, EN EL VALLE DE SAN JUAN ERMITA, CHIQUIMULA**

Previo a conferírsele el título de INGENIERO AGRÓNOMO en el grado académico de LICENCIADO EN CIENCIAS HORTÍCOLAS.

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, a los 13 días del mes de julio del año 2015.

  
LIC. ANNA CRISTINA BAILEY HERNÁNDEZ  
VICEDECANA  
CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS

Consejo de Facultad  
Ciencias Ambientales y Agrícolas  
Presente

Estimados Miembros del Consejo:

Por este medio hago constar que he asesorado el trabajo de graduación del estudiante Servín Omar Guerra Martínez, carné 25099-07, titulado: "PARTICIPACIÓN EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE TOMATES (*Solanum lycopersicum* L). BAJO CONDICIONES DE CASA MALLA EN EL VALLE DE SAN JUAN ERMITA, CHIQUIMULA".

## **AGRADECIMIENTOS**

A:

Dios que me dio la vida, la sabiduría y la bendición de superarme.

La Universidad Rafael Landívar, Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas por ser parte de mi formación.

Ing. Julián Ramírez Rosa, por su asesoría, revisión y corrección de la presente investigación.

Alcalde municipal del Valle de San Juan Ermita, Ing. Mario Orlando Lemus Martínez por brindarme el apoyo necesario para desarrollar la presente investigación.

Ing. José Ángel Urzua, Ing. Angel Cordon, por su apoyo, asesoría, revisión y corrección de la presente investigación.

## DEDICATORIA

A:

Dios: Quién siempre me da su infinito amor, fortaleza para superar las diferentes etapas de la vida y me bendice con las personas que me rodean.

Mis padres: José Antonio Guerra Hernández y Priscila Margot Martínez Duarte a quienes quiero mucho, por su inmenso amor, por su tiempo, sus consejos oportunos y por su ejemplo a seguir.

Mi hija: Perla Sofía Guerra Garza, por ser la razón de mi esfuerzo, mi alegría y la motivación constante de superación.

Mis hermanos: Iris Nineth, Merli Yohana, José Antonio, Eliezer Bileam, Guerra Martínez, por el apoyo moral y el estar pendiente de mis logros.

Mis Primos: Cesar Manrique García Ortiz, Marvin Ariel García Ortiz, Byron Rubén García Ortiz por su apoyo incondicional para con migo.

·  
Mi familia: Abuelos, tíos, sobrinos y cuñados que de una u otra forma han contribuido en mi formación.

Mis amigos: Por su apoyo, compañía y formar parte de mi desarrollo integral, con mucho aprecio.

# ÍNDICE GENERAL

<b>RESUMEN</b>	<b>i</b>
<b>SUMMARY</b>	<b>ii</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>II. ANTECEDENTES</b>	<b>2</b>
<b>2.1. REVISIÓN LITERAREA</b>	<b>2</b>
2.1.1. Descripción botánica del cultivo del tomate	2
2.1.2. Casa malla	4
2.1.3. Actividades básicas para un rendimiento optimo	7
2.1.4. Cosecha	11
2.1.5 Cultivares de crecimiento determinado e indeterminado	13
<b>2.2. LOCALIZACION DEL AREA</b>	<b>14</b>
<b>2.3. PRINCIPALES ACTIVIDADES DE LA MUNICIPALIDAD</b>	<b>15</b>
2.3.1. Educación	15
2.3.2. Infraestructura	15
2.3.3. Proceso agrícola	15
2.3.4. Medio ambiente	15
2.3.5. Estructura organizada de la municipalidad	16
<b>III. OBJETIVOS</b>	<b>17</b>
<b>3.1. GENERAL</b>	<b>17</b>
<b>3.2. ESPECIFICOS</b>	<b>17</b>
<b>IV. PLAN DE TRABAJO</b>	<b>18</b>
<b>4.1. DESCRIPCION DEL AREA DE TRABAJO</b>	<b>18</b>
<b>4.2. MATERIALES</b>	<b>18</b>
<b>4.3. PROGRAMA A DESARROLLAR</b>	<b>18</b>

<b>4.4. VARIABLES</b>	21
<b>V. RESULTADOS Y DISCUSION</b>	23
<b>5.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	23
5.1.2. Actividad 1	23
5.1.3. Actividad 2	22
5.2.1. Actividad 1	26
5.2.2. Actividad 2	26
<b>5.3. OBJETIVOS ESPECIFICOS</b>	28
5.3.1. Actividad 1	28
5.3.2. Actividad 2	28
<b>VI. CONCLUSIONES</b>	33
<b>VII. RECOMENDACIONES</b>	34
<b>VIII. BIBLIOGRAFIA</b>	35
<b>IX. ANEXO</b>	37
Anexo 1. Cronograma	37
Anexo 2. Fotografías de actividades realizadas	38
Anexo 3. Participaciones en vivero de árboles forestales	41
Anexo 4. Cuadros por categorías de los dos materiales	43
Anexo 5. Insumos agrícolas para la producción	47
Anexo 6. Costos de producción de una hectárea en casa malla Tabaré	48
Anexo 7. Costos de producción de una hectárea en casa malla Toliman	48
Anexo 8. Materiales para la construcción e implementación de casa malla	49

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Taxonómico del tomate	02
Cuadro 2: Cuadro de requerimiento de fertilizante para un mejor rendimiento	10
Cuadro 3: Índice para determinar firmeza textura del fruto de tomate	12
Cuadro 4: Tabla de clasificación por peso y tamaño del fruto de tomate	13
Cuadro 5: Coordenadas UTM	14
Cuadro 6: Materiales a utilizar	18
Cuadro 7: Control de peso por cultivar	20
Cuadro 8: Rendimiento por corte en kg/ha del cultivar Tabaré	24
Cuadro 9: Rendimiento por corte en kg/ha del cultivar Toliman	25
Cuadro 10: Rendimiento en kg/ha de acuerdo a categorías de calidad	27
Cuadro 11: Comportamiento del precio en el mercado del material Tabaré	29
Cuadro 12: Comportamiento del precio en el mercado del material Toliman	30
Cuadro 13: Peso y costo por corte del material Tabaré	31
Cuadro 14: Peso y costo por corte del material Toliman	31
Cuadro 15: Cronograma de actividades	37
Cuadro 16: Cuadros por categorías de los materiales	43
Cuadro 17: Insumos agrícolas para la producción	46
Cuadro 18: Costos de producción de una hectárea en casa malla Tabaré	47
Cuadro 19: Costos de producción de una hectárea en casa malla de Toliman	47
Cuadro 29: Materiales para la construcción e implementación de casa malla	48

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Diseño para construir una nave (casa malla)	04
Figura 2: Vista lateral de la casa malla	05
Figura 3: Condición y características que debe cumplir el lugar donde se va a construir	07
Figura 4: Imagen muestra de surcos marcados	23
Figura 5: Imagen muestra planta marcada	23
Figura 6: Imagen muestra de clasificación y peso el fruto	23
Figura 7: Peso de corte en kg/ha de variedad Tabaré	24
Figura 8: Peso de corte en kg/ha de variedad Toliman	25
Figura 9: Comportamiento de acurda a categorías de calidad	27
Figura 10: Precio en Q/kg del material Tabaré	29
Figura 11: Precio en Q/kg del material Toliman	30
Figura 12: Procedimiento de acolchado para la siembra del cultivo de tomate en casa malla	38
Figura 13: Tutorio del cultivar toliman	38
Figura 14: Tutorio del cultivar Tabaré	39
Figura 15: Procedimiento de corte del cultivar Tabaré	39
Figura 16: Procedimiento de corte del cultivar Toliman	40
Figura 17: Envasado del fruto	40
Figura 18: Procedimiento de arranque de los cultivares	41

Figura 19: Llenado de bolsas con sustrato

41

Figura 20: Alineado de bolsas

42

PARTICIPACION EN EL PROCESO DE PRODUCCION DE TOMATE (*Solanumlycopersicum*  
L) BAJO CONDICIONES DECASA MALLA EN EL VALLE DE SAN JUAN ERMITA,  
CHIQUIMULA

## RESUMEN

El objetivo de estudio fue, evaluar dos materiales Tabaré, Toliman de tomate en rendimientos de producción(kg/ha), clasificación de tamaños, calidad del fruto, la rentabilidad. La evaluación se realizo en Valle de San Juan Ermita Chiquimula. El rendimiento obtenido de los materiales fue: Tabaré 107,119.04 kg/ha y Toliman obtuvo 117,313.49 kg/ha. En la calidad del fruto por medio de diámetro y peso en la categoría de primera el material Tabaré fue el mejor con una diferencia de 6,903 kg/ha más que el material Toliman. En la categoría de segunda el material Toliman obtuvo 7,901 kg/ha más que el material Tabaré. En la categoría de tercera el material Toliman obtuvo 9,196.55 kg/ha más que el material Tabaré. La rentabilidad del material Tabaré. Fue de un 58.83%, material Toliman fue de 82.12%. Se pudo observar que los dos materiales son rentables pero en el mercado local donde fue comercializada la fruta la más aceptable fue el material Toliman.

PARTICIPATION IN THE PRODUCTION PROCESS OF TOMATO (*Solanumlycopersicum L*)  
UNDER MESH HOUSE CONDITIONS IN THE SAN JUAN ERMITA VALLEY,  
CHIQUIMULA

**SUMMARY**

The objective of this study was to evaluate two tomato materials (Tabaré and Toliman) in the production yields (kg/ha), size classification, fruit quality, and profitability. The evaluation was carried out in the San Juan Ermita Valley, Chiquimula. The yield obtained from the materials were: Tabaré 107 yielded 119.04 kg/ha and Toliman, 17,313.49 kg/ha. Regarding fruit quality through diameter and weight in the first quality category, Tabaré was the best material since it was higher by 6,903 kg/ha than Toliman. In the second quality category, Toliman obtained 7,901 kg/ha more than Tabaré. Regarding the third quality category, Toliman obtained 9,196.55 kg/ha more than the Tabaré material. The profitability of the Tabaré material was of 58.83%, while that of Toliman was of 82.12%. As observed, both materials are profitable in the local market, where the fruit was commercialized; the Toliman material was the most acceptable.

## I. INTRODUCCIÓN

Producir tomate (*Solanum lycopersicum* L.) en Guatemala, se ha convertido en una actividad costosa, como consecuencia de la presencia de enfermedades causadas por hongos, bacterias, virus, geminivirus, nematodos, fitoparasitos entre otros, así como la presencia de plagas que afectan considerablemente la producción, sumado a todo esto, tanto plagas y enfermedades han adquirido resistencia a los agroquímicos que se utilizan para su control, de tal manera que los costos de producción son cada vez más elevados, ocasionando pérdidas económicas a quienes lo cultivan.

Actualmente, se están cultivando tomates en ambientes protegidos, en estructuras denominadas “casa malla”, diseñadas para ser utilizada en climas secos. Esta estructura está construida con tubos galvanizados atornillados en sus vértices y tensionados por cables de acero para que resistan cargas ocasionadas por vientos y tutorados del cultivo; en el exterior recubierta completamente por una malla de polipropileno color blanca que no permite la entrada de insectos que puedan dañar al cultivo.

Este nuevo sistema para cultivar tomate, nos proporciona grandes ventajas de manejo, pues las labores que el cultivo requiere desde el control de malezas, control de plagas, labores de tutorados, podas de formación de la planta y el manejo del programa de fertirriego se vuelven actividades más cómodas y sencillas de realizar; adicional a esto, la cosecha se alarga por un período mayor que el de un sistema tradicional.

La sistematización de practica supervisada se llevó a cabo en el municipalidad de San Juan Ermita, departamento de Chiquimula, donde la municipalidad tiene a su cargo 35 naves (casa malla) de 504 m<sup>2</sup> cada una, donde se participó en el manejo agronómico del cultivo de tomate, además de apoyar otras actividades agrícolas y ambientales, la elaboración del vivero de arboles forestales.

## II. ANTECEDENTES

### 2.1. REVISION DE LITERATURA

#### 2.1.1. Descripción botánica del cultivo de tomate, (*Solanum lycopersicum L.*)

##### Cuadro1: Taxonómico del tomate

<b>Clase</b>	Magnoliopsida
<b>Subclase</b>	Asteridae
<b>Orden</b>	Solanales
<b>Familia</b>	Solanaceae
<b>Genero</b>	Solanum
<b>Especie</b>	<i>Solanum lycopersicum L</i>

(Knapp, 2005)

Planta perenne de porte arbustivo que se cultiva anual. Puede desarrollarse de forma rastrera, semirrecta o erecta. Existen de crecimiento limitado (determinado) y otras de crecimiento ilimitado (indeterminado)

El sistema radicular consiste en una raíz principal de la que salen raíces laterales y fibrosas, formando un conjunto que puede tener un radio hasta de 1.5 metros. En el cultivo, sin embargo, las labores del trasplante destruyen la raíz principal y lo más común es que presenta una masa irregular de raíces fibrosas. Es muy frecuente la formación de raíces adventicias en los nudos inferiores de las ramas principales (FASAGUA, 2005).

El tallo de tomate es herbáceo, aunque, tiende a lignificarse en las plantas viejas. Visto en sección transversal parece más o menos circular. Con ángulos o esquinas; en las ramas jóvenes es triangular. La epidermis se forma en una capa de células, las que a menudo tienen pelos largos. Debajo hay una zona de colénquima, que es más gruesa en las esquinas y que constituye el mayor soporte del tallo. Sigue luego la región cortical, con cinco a diez capas de parénquima, de células grandes con muchos espacios intercelulares finalmente, el cilindro vascular se compone de afuera hacia

adentro, del floema, en bandas aisladas o unidas por conexiones delgadas de xilema de forman un tejido continuo. La médula que ocupa gran parte del tallo tiene hacia la parte externa cordones de fibra del periciclo inferior (Knapp, 2005).

El fruto es una baya bi o plurilocular de forma muy variada. En los principales cultivos comerciales es de forma ovalada (aplanada), con reborde longitudinales o lisos; hay también elipsoides y periformes. En los tamaños silvestres predominan los frutos esféricos. El número de lóbulos en los frutos de tomate silvestre es de dos. En los cultivares comerciales, seleccionados por el mayor número de tabiques y su grosor, es corriente encontrar de 5 a 10 celdas. La epidermis es una capa de células de paredes externas engrosadas por la cutícula (FASAGUA, 2005).

Es frecuente la presencia de pelos o glándulas que desaparecen conforme madura el fruto. Debajo del pericarpio hay 3 o 4 estratos de colénquima que junto con la epidermis forma una cáscara fina resistente. En ella hay pigmentos amarillos y rojos, según la variedad (FASAGUA, 2005).

El resto del fruto se forma de parénquima cargado de pigmentos rojos y amarillos que aparecen como cristales suspendidos en el líquido que rellenan las células. Las paredes de las células son también de parénquima, interrumpidos por cordones aislados de haces vasculares. Los tejidos de la placenta, sobre los que están las semillas, contienen una mayor cantidad de haces, lo que les da un color más claro. Las capas de células que rodean las semillas se disuelven en la madurez, formando una masa gelatinosa rica en granos de almidón (FASAGUA, 2005).

Las semillas, planas y ovaladas, miden de 2 a 5 mm de largo y están cubiertas de pelos finos, el embrión que ocupa la mayor parte se encuentra arrollados cerca de la superficie (FASAGUA, 2005).

### 2.1.2. Casa malla

Una casa malla se considera como una unidad de área para producción de plantas, con condiciones de protección, capaz de cultivar a pesar de algunas condiciones adversas, algunas pueden soportar ráfagas de vientos de hasta 150 km/h y tolerar cargas de tutorados de hasta 25 Kg/m<sup>2</sup>. Se encuentra cubierta por malla de polipropileno de color blanco que evita la entrada de plagas insectiles, también se le conoce como malla antivirus, la cubierta de malla está firmemente sostenida sobre estructuras de postes de madera 5G y 4G llamados paraleles de 18 pies , los cuales está ubicados a una distancia de 6 x 4 metros y en la parte superior están tensionados con un cable forrado de 1/4 a lo largo y ancho de la casa malla, en estas uniones no existe soldaduras, sino que están unidas con mecanismos especiales utilizando mordazas de 3/8 para cable .

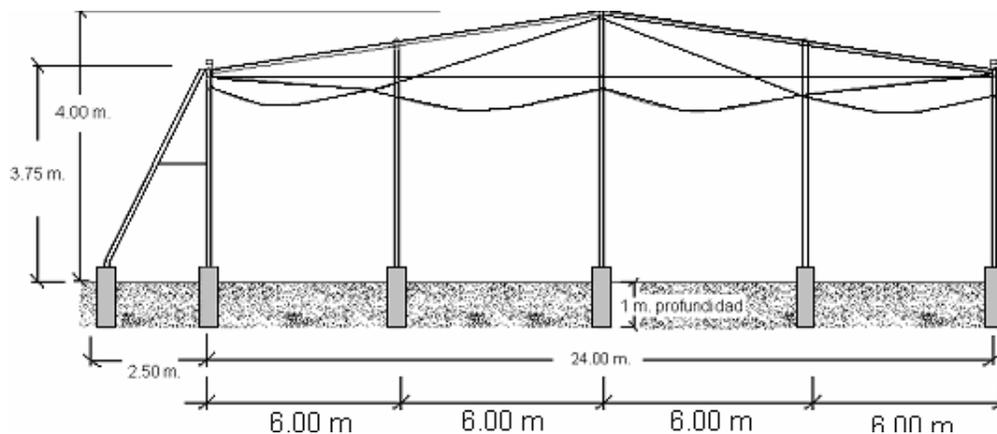


FIGURA 1: Diseño para construir una nave (casa malla).

El ensamblaje está montado con uniones utilizando mordazas, bisagras, tuercas y tornillos, con el fin de lograr mayor resistencia a las ráfagas de vientos y movimientos de torsión, horizontales y laterales ocasionados por las mismas tensiones que existen en la estructura, presión de lluvia, granizo, viento y fuerzas del peso del tutorado. La casa malla es una estructura que está diseñada para una duración de hasta de 5 años para la estructura y malla agrícola.



FIGURA 2. Vista lateral de la casa malla.

La figura 2 muestra una vista lateral de la casa malla mostrando los materiales de que está construida tanto la estructura como la malla antiviral y lo más importante, muestra el hermetismo exterior que impide el ingreso de insectos al cultivo. También muestra las uniones en los vértices entre la malla antiviral y los postes de madera, notándose claramente la bajada lateral a 45 grados hasta llegar al suelo en donde se sella con tierra para evitar la entrada de insectos.

a. Ventajas de la casa malla

- Mayor productividad, los rendimientos por unidad de superficie aumentan considerablemente y con ello los ingresos para el productor.
- Mejora la calidad comercial, ya que, los productos obtenidos son más uniformes, de mayor tamaño, mejor presentación y realza las características organolépticas
- Mayor control de las condiciones ambientales, evitando grandes variaciones térmicas, daño por viento, lluvia, granizo, heladas, escaldaduras del sol, entre otros, logrando con ello además la primicia y prolongar el período de cosecha.

- Permiten mejor manejo, prevención y control de enfermedades y plagas.
- El trabajo se hace más cómodo, placentero y seguro, evitando la pérdida de jornales por condiciones climáticas adversas o ausencias por enfermedades.
- El uso de pesticidas se ve reducido considerablemente (Jaramillo N., J. E.; Rodríguez V. P.; Guzmán A. M. y Zapata C., M. A. 2006).

b. Desventajas de la casa malla

- Inversión inicial alta, ya que, desde el punto de vista financiero se debe disponer de un capital inicial importante, aunque económicamente se lo amortice en los años de vida útil de cada uno de los materiales.
- El capital arriesgado es mayor.
- El costo de producción es más alto, exige mayor incorporación de tecnología.
- El productor y los operarios deben tener conocimientos específicos de la actividad, (asesoramiento y capacitación).
- Ácaros como *Tetranychus urticae* y *Polyphagotarsonemus latus* son capaces de atravesar la malla (Jaramillo N., J. E.; Rodríguez V. P.; Guzmán A. M. y Zapata C., M. A. 2006).

c. Características del terreno para el establecimiento de casa malla

La casa malla deberá estar orientada de tal manera que los rayos del sol entren por todo el largo de los surcos, de preferencia que la estructura quede de norte a sur cuando el sol nace en el oriente, esto para conseguir surcos cortos en una casa malla de forma rectangular. Tomar en cuenta la dirección del viento de tal manera que también el aire pueda pasar por entre el surco o hilera del cultivo; con esto se logra mayor ventilación y mayor cantidad de luz en el follaje (MAGA, 2000).



Figura 3. Condición y características que debe cumplir el lugar donde se va a construir (MAGA, 2000).

La pendiente del terreno recomendada para la construcción de una casa malla debe ser entre 0 a 5 %, esto es bueno para que la estructura no se sobrecargue en uno de los lados y pueda soportar fuerzas originadas de la estructura misma y de las ráfagas de vientos. Además, ayuda para mayor funcionamiento y eficiencia del sistema de riego por goteo, evitando así diferencias de presión del sistema, de tal manera que el goteo sea uniforme en todo el largo del surco, con esto se logrará el crecimiento uniforme de la plantación (MAGA, 2000).

### **2.1.3 Actividades básicas para un rendimiento óptimo**

La temperatura óptima para el crecimiento de la raíz está comprendida entre los 20 y los 30 °C. A medida que se desarrolla las plantas, las hojas inferiores mueren por falta de luz y de elementos nutritivos, dado que las plantas de tomate no almacenan sustancias de reserva. Con frecuencia se presentan en las plantas de tomate el fenómeno de la abscisión o caída de flores, que se debe a temperaturas muy altas o muy bajas, a fenómenos morfológicos o fenómenos fisiológicos, la humedad relativa óptima oscila entre un 60% y un 80% (FASAGUA, 2006).

La producción y su calidad se ven severamente afectadas por el sombreado artificial o por la acumulación de polvo sobre la superficie externa de los plásticos, lo cual reduce la

cantidad e intensidad de la penetración de la luz dentro del invernadero. La luminosidad también se ve afectada al interior del invernadero cuando se utilizan altas densidades de siembra, ya que las mismas plantas se producen sombreo entre sí, e igualmente al exceso de estructuras al interior de estructuras protegidas que reduce la cantidad de luz (Flores, 1986).

### **Preparación del suelo**

El tomate vegeta mejor en suelos sueltos y profundos aunque no exige siempre que estén bien drenados prefiere un suelo de pH entre 5 y 7. Las labores preparatorias del terreno deben facilitar una buena infiltración de agua y una buena aireación, que permite un desarrollo radicular en extensión y profundidad. Es necesario partir de un terreno bien nivelado, la fertilización de fondo y el estiércol. (y de ser necesario algún insecticida contra gusanos del suelo) se incorporan con las labores de preparación, que dependerán de la estructura del suelo de los restos de cosecha existentes y de los usos locales, siendo usual un pase con fresadora, como labor previa al surqueado del suelo para plantar (Widders y Lorenz, 1979).

### **Uso de coberturas plásticas**

Los rendimientos obtenidos en el cultivo de tomate han aumentado considerablemente (Rodríguez, 1980).

### **Trasplante**

Es el paso de las plántulas del semillero al sitio definitivo el cual se realiza aproximadamente entre 30 y 35 días después de sembrado el semillero de acuerdo con la calidad de la planta (Jaramillo, 2006).

### **Selección de cultivar adecuado (casa malla)**

En el mercado regional, la mayoría de variedades e híbridos presentan tolerancia o resistencia a varias de las siguientes enfermedades: Marchites por Fusarium Virus del mosaico del tabaco y/o del mosaico de tomate, Nematodos de las raíces, Alternaria (cáncer del tallo), *Stemphylium*, *Cladosporium fulvum*, entre otros. Este es un criterio

importante de selección, por cuanto la presencia y posterior control del alguna o mas de las enfermedades listadas, influirá en el rendimiento y beneficio final del productor (Szczesny, 2000).

## **Riego**

Existen diversos sistemas de riego (gravedad, aspersion y goteo) y su uso depende de la disponibilidad de recursos, pendiente del terreno, textura de suelo, abastecimiento y calidad de agua. Con cualquiera de los sistemas seleccionados, se debe evitar someter el cultivo a deficiencias o excesos de agua. Es importante la buena distribución del riego durante todo el ciclo del cultivo, principalmente antes de la formación de frutos (Corpeño, 2004).

De los tres sistemas de riego mencionados, el más eficiente es el de goteo, ya que es el que menos pérdidas de agua tiene. Este tipo de riego es el que recomendamos para trabajar el tomate, por lo que haremos una breve descripción de cada uno de sus componentes. Mangueras o cintas regantes: las cuales se encuentran en diferentes espesores, con los goteros a distintos distanciamiento, y diferentes caudales. Para el cultivo de tomate se recomienda que los goteros estén distanciados a 30 cm, con un caudal de 1 o 2 l /hora (Corpeño, 2004).

## **Fertilización**

Debe ser oportuna y adecuada. Es necesario considerar el análisis de suelo, el arreglo espacial y el riego, pero en general se recomienda que todos los elementos sean suministrados. (Corpeño, 2004).

**Cuadro 2. Cuadro de requerimiento de fertilizante para un mejor rendimiento (Corpeño, 2004).**

<b>ELEMENTO</b>	<b>LIBRAS/HECTAREA</b>
<b>N</b>	630.0
<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	362.0
<b>K<sub>2</sub>O</b>	660.0
<b>MgO</b>	115.9
<b>Ca</b>	129.5

(Corpeño, 2004).

#### Tutorado

El tutorado permite un crecimiento vertical de las plantas y facilita las labores del cultivo. Consiste en guiar verticalmente las plantas a lo largo de una cuerda evitando que las hojas, y sobre todo los frutos, toquen el suelo (Zeidan, 2005).

#### Poda

La poda se realiza con el fin de potencializar las partes de la planta que tienen que ver con la producción y eliminar aquellas que no tienen incidencia con la cosecha para, de esta forma, concentrar energía y lograr frutos de mayor calibre, sanos, vigorosos, precoces y firmes. La poda tiene por objeto balancear el crecimiento reproductivo y vegetativo, permitiendo que los fotoasimilados se canalicen hacia los frutos e indirectamente ayuden a mejorar la aireación del cultivo; a su vez, la poda y tutorado se hacen en función del tipo de cultivar, diseño de plantación y ciclo productivo.

En materiales de tomate de crecimiento indeterminado es indispensable realizar la poda de diferentes partes de la planta (como tallos, chupones, hojas, flores y frutos) y así permitir mejores condiciones a las partes que quedan en ella y que tienen que ver con la producción, eliminando a la vez las plantas que no tienen incidencia con la cosecha y que pueden consumir energía necesaria para lograr frutos de mayor tamaño y calidad (Lobo y Jaramillo, 1984).

Según Martínez (2001), las principales ventajas de las podas son:

- Reducen la competencia entre órganos en crecimiento
- Mejoran la ocupación del volumen aéreo
- Facilitan la aireación de la planta
- Mejoran la penetración de la luz
- Facilitan la recolección
- Facilitan el control de plagas y malezas
- Equilibran la nutrición en la planta

#### Manejo fitosanitario

Debido a que no se cuenta con un sistema de predicción de la incidencia de enfermedades y que cuando los síntomas ya están visibles, la diseminación dentro del cultivo es rápida y amplia; el uso de fungicidas protectantes en forma preventiva es una alternativa racional de manejo (Corpeño, 2004).

#### **2.1.4. Cosecha**

La cosecha debe estar acorde con las exigencias del mercado, y considerando si las variedades o híbridos sembrados son para consumo fresco o para industrialización. En todo caso, los comercializadores, escogen tomates de piel lisa, clara y brillante, de buen color, pulpa firme en cualquier etapa de maduración. Se busca un buen peso en relación a tamaño. La fruta debe estar madura (no sobre madura) y bien formada. Cicatrices alrededor del hoyo pedúnculo resultan en rechazo pero no afectan el sabor, mientras que un tomate aguado señala un sabor deficiente. Siendo la firmeza y la textura consideraciones importantes en la determinación de la calidad del tomate. En el cuadro 3, se presentan índices objetivos de medidas de estos parámetros.

**Cuadro 3. Índices para determinar firmeza y textura del fruto de tomate**

CLASIFICACIÓN DE FIRMEZA	DESCRIPCIÓN BASADA EN RESISTENCIA A LA DEFORMIDAD	FIRMEZA (mm) DE COMPRESIÓN)	DESCRIPCIÓN BASADA EN CARACTERÍSTICAS DE CORTE
Muy firme	La fruta cede levemente a presión considerable	0.5 – 1.0	No se pierde jugo o semillas cuando se corta
Firme	La fruta cede levemente a presión moderada	1.0 – 1.5	Se puede perder unas pocas gotas de jugo o semillas cuando se corta
Moderadamente Firme	-----	1.5 – 2.0	-----
Moderadamente Suave	-----	2.0 – 2.5	-----
Suave	La fruta cede fácilmente a presión suave	2.5 – 3.0	Se pierde algo de jugo y semillas al cortar
Muy suave	La fruta cede muy fácilmente a presión suave	>3.0	Bastante jugo y semillas se pierden al cortar

(VADEAGRO, 2008).

En nuestro medio la manera más común de clasificar la fruta en el campo es de acuerdo al tamaño, de donde se denominan la clase de tomate: de primera, de segunda, de tercera y de rechazo. El cuadro 3, muestra la clasificación de acuerdo al peso y tamaño de la fruta.

**Cuadro 4. Tabla de clasificación por peso y tamaño de frutos de tomate.**

<b>DENOMINACION</b>	<b>PESO (gr)</b>	<b>DIÁMETRO (cm)</b>
Grande	$\geq 101$	$\geq 5.01$
Mediano	81-100	4.51-5.0
Pequeño	$\leq 80$	$\leq 4.5$

(La fragua S.A, 2008).

### **2.1.5 Cultivares de crecimiento determinado e indeterminado**

Crecimiento determinado: Plantas arbustivas con tamaño de planta definido, donde en cada extremo del crecimiento aparece una yema floral, tienen períodos restringidos de floración y cuajado (Nuño, 2007).

Crecimiento indeterminado: Plantas donde su crecimiento vegetativo es continuo, pudiendo llegar su tallo principal hasta más de 12 metros de largo si es manejada a un solo eje de crecimiento, las inflorescencias aparecen lateralmente en el tallo. Se eliminan los brotes laterales y el tallo generalmente se enreda a un hilo de soporte. Este tipo de crecimiento es el preferido para cultivarse en invernadero y casa malla (Nuño, 2007).

## 2.2. LOCALIZACIÓN DEL ÁREA

Las prácticas profesionales se llevaron a cabo terrenos de la municipalidad de San Juan Ermita. Se ubica en medio de dos grandes cerros (el Cerrón y las Minas), en un valle angosto que es cruzado de punta a punta por el río “Carkaj”. El municipio cuenta con su cabecera municipal, 20 aldeas y 23 caseríos.

La mayoría de aldeas y caseríos cuenta con una escuela primaria, un oratorio, carretera y agua entubada en un 70.5% a nivel domiciliario y un 5.84%, en el área rural por medio de llenas cántaros públicos, y en el área urbana 94.38% cuenta con servicio de agua domiciliario; un 61.78% cuenta con energía eléctrica; poseen además algunos sistemas de disposición sanitaria de excretas con una cobertura global de 44.54%.

Los centros poblados de La Ceibita, Caulotes, Buena Vista, Minas Arriba, Minas Abajo, Los Planes, Veguitas, Ticanlu, San Francisco Chanco, Corral de Piedras, Salitrón, Río Arriba, Los Encuentros, San Antonio Lajas y Chispan se encuentran focalizadas en la zona de vida clasificada como bosque húmedo sub-tropical seco donde la altura promedio es de 625 metros sobre el mar, la temperatura promedio es de 22 grados centígrados y la precipitación promedio anual es de 900 milímetros. Las comunidades de Lagunetas, El Carrizal, Tasharja, Churischán y Quequezque, se encuentran localizadas en la zona de vida clasificada como bosque húmedo subtropical templado, tiene una precipitación pluvial promedio de 1,000 y 1,200 milímetros anuales, la temperatura promedio es de 24 grados centígrados y la humedad relativa es de 75 por ciento.

### Cuadro 5. Coordenadas UTM

Ciudad	Latitud	Longitud	Zona horario	Departamento
San Juan Ermita	14°46'00"N	89°26'00"W	UT-6:00	Chiquimula

(Fuente, 2014)

## **2.3 PRINCIPALES ACTIVIDADES DE LA MUNICIPALIDAD**

La municipalidad realiza sus operaciones a través de cuatro procesos de operación principales: educación, infraestructura, agricultura y medio ambiente.

### **2.3.1 Educación**

Velar que las escuelas cuenten con todo el personal docente que se requiere.

### **2.3.2 Infraestructura**

Tiene la responsabilidad de velar que todas las vías de acceso infraestructura estén en buen estado

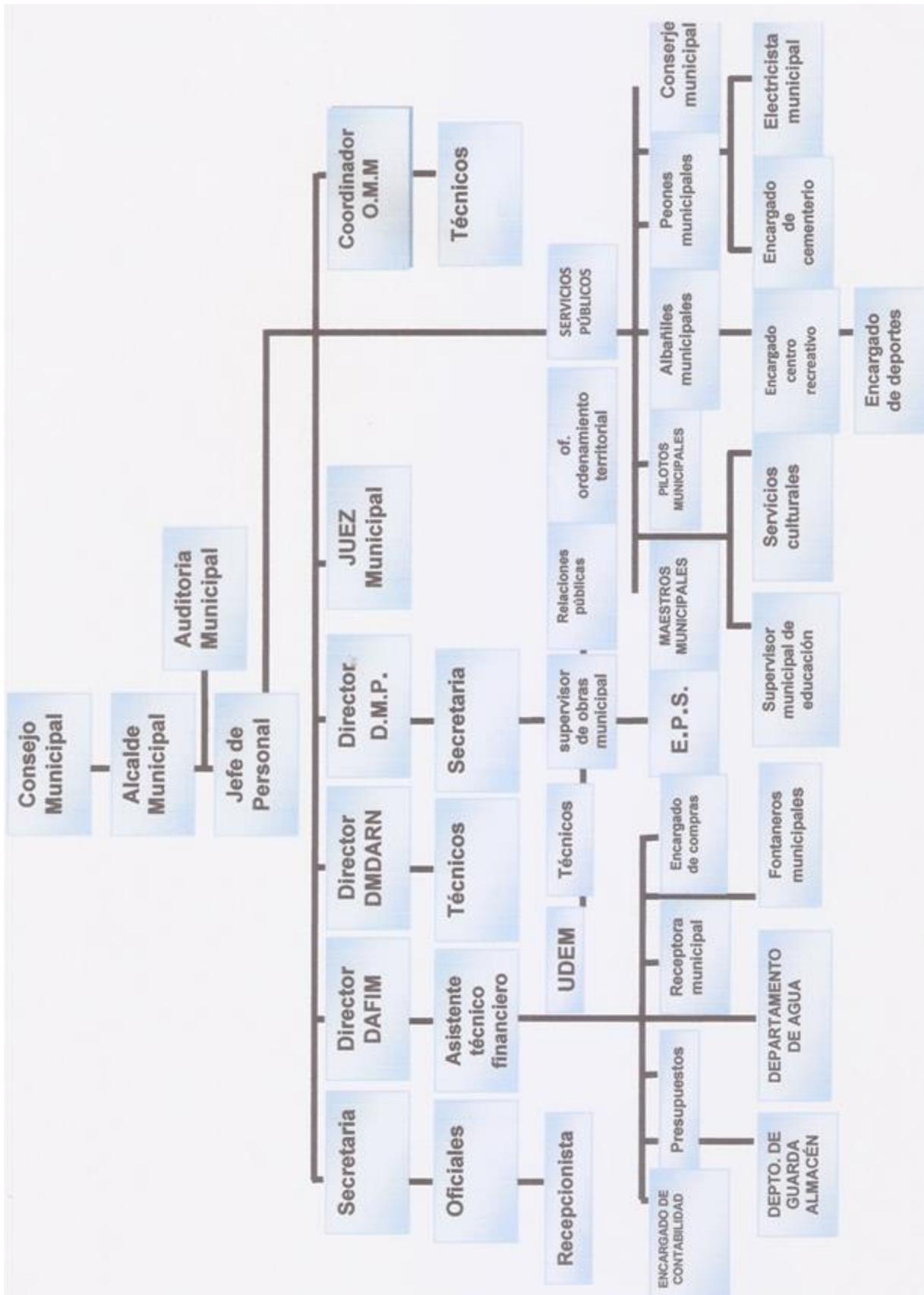
### **2.3.3 Proceso agrícola**

Este proceso se lleva a cabo con el fin, de capacitar a los agricultores y producir hortalizas hacia el mercado.

### **2.3.4 Medio ambiente**

Este proceso está enfocado en la producción de diversas especies de árboles forestales, para la reforestación.

## 2.3.5 Estructura organizada de la municipalidad



### **III. OBJETIVOS**

#### **3.1. GENERALES**

Participar en el manejo agronómico de dos materiales de tomate en casa malla en el proyecto agrícola de la municipalidad de San Juan Ermita Chiquimula

#### **3.2. ESPECÍFICOS**

- Determinar el rendimiento en kg/ha de dos cultivares del tomate.
- Determinar la calidad de fruto en categorías de dos materiales de tomate.
- Determinar la rentabilidad de dos materiales de tomate.

## IV. PLAN DE TRABAJO

### 4.1. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO

La municipalidad de San Juan Ermita cuenta con treintaicinco naves (casa malla) con un área de quinientos cuatro metros cuadrados cada una, en dichas naves se cultivo materiales de tomate indeterminadas y determinadas.

### 4.2. MATERIALES

Para el desarrollo de la investigación en el campo de trabajo durante el periodo de corte o producción de tomate se utilizaron los materiales que se observan en el cuadro siguiente.

**Cuadro 6. Materiales a utilizar**

No.	Materiales
1	Báscula
2	Bloc de notas
3	Lapiceros y lápiz
4	calculadora
5	Vehículo tipo agrícola
6	Combustibles y lubricantes

### 4.3. PROGRAMA A DESARROLLAR

Monitoreo diario semanal, quincenal y mensual de las áreas cultivadas.

Apoyo participativo en realizar siembras de dicho cultivo.

Apoyo participativo en la aplicación de riego y fertirriego del cultivo.

Apoyo participativo del manejo integrado de plagas (MIP), para mantener las poblaciones de plagas en un margen controlado

Apoyo participativo en podas de hojas, de ramas y frutos.

Documentar las actividades realizadas diariamente y mensual.

Eje de sistematización de prácticas, determinar toda la producción en peso del cultivo de tomate (*Solanum lycopersicum* L) de crecimiento limitado (determinado) e ilimitado (indeterminado)

Como primera actividad se seleccionaron 12 plantas al azar en los 500 m<sup>2</sup> de los dos cultivares, seleccionando las plantas más vigorosas y libres de enfermedades, para que resista el tiempo que el cultivo estará en producción, se marcaron con banderas de color blanco, las cuales se colocaron al pie de la planta, enumeradas con número de planta y número de surco, se colocó un listón de color en el inicio de cada surco para poder identificar donde están ubicadas las plantas seleccionadas. En la parte superior de la planta se marcó con un listón de color para que los trabajadores no se equivoquen al momento del corte.

Para determinar el rendimiento por planta en kg/ha, se procedió a cortar el tomate que está listo para salir al mercado, se pesó y se llevó un registro de cada corte para poder determinar cuánto es el rendimiento final de cada planta.

Se procedió a la elaboración de un cuadro para llevar el control más ordenado y específico, luego de todo el registro se procedió a la incorporación del tomate de muestra a la demás producción, para poder clasificar el de primera el de segunda y el de tercera. Se ordenaron en cajas para poder llevarlo al mercado.

### Cuadro 7. Control de peso por cultivar kg/ha.

Corte numero	Fecha	Peso Tabaré	Peso Toliman
1	4-12-13	16,845.2381	
2	18-12-13	11,521.8254	28,351.19048
3	3-01-14	26,103.1746	29,998.01587
4	9-01-14	19,168.65079	22,049.60317
5	22-01-14	13,956.34921	13,051.5873
6	11-02-14	10,071.42857	16,035.71429
7	25-02-14	9,452.380952	7,827.380952
Total		107,119.0476	117,313.4921

(Fuente, 2014).

Luego de registrar los rendimientos de cada uno de los cultivares se realizó un análisis, para determinar cuál de los dos cultivares obtuvo el mejor rendimiento y en qué fecha llegó a su mayor producción, y así conocer cuál de los cultivares es el adecuado para producir en el valle de san Juan Ermita.

Además, se llevó un registro de ventas de cada corte para poder comparar los rendimientos de cada cultivar, lo cual sirvió para determinar, cuál de los dos cultivos es más rentable, determinar en qué fechas la demanda es mayor y para establecer fechas de siembra y así tener un mejor beneficio en el precio, todo esto sirvió para poder elaborar un plan de trabajo para el siguiente ciclo.

Para realizar esta actividad se utilizaron dos cultivares de tomate Toliman y Tabaré, los cuales se describen a continuación.

#### **Tabaré**

Híbrido de hábito indeterminado, largos de amplia distribución a nivel nacional. El fruto es tipo pera alargado para la recolección en rojo; la planta se distingue por entrenudos largos y vigor medio y producción de ramilletes bastantes grandes; buen cuajado a temperaturas altas. Alguna tolerancia a virus del mosaico del tabaco, fusarium, Meloidogyne.

## **Toliman**

Tomate semi-determinado vigoroso con alto potencial de rendimiento (80% de frutos de primera). Fruto oval alargado de buen tamaño, uniforme, excelente firmeza y color. Tomate con alta capacidad de campo y buena habilidad post-cosecha. Variedad para toda zona de producción y época de siembra. Versátil para las diferentes estructuras de protección de cultivo.

#### **4.4. Variables**

- Rendimiento promedio en kg/ha de cada uno de los cultivares.
- Comparación de rendimientos de kg/ha de cada uno de los cultivares establecidos.
- Comparación del precios de venta con los rendimientos de cada uno de los cultivares.

## V. RESULTADOS Y SU DISCUSIÓN

**5.1 Actividad 1.** Para generar información respecto al rendimiento de seis cultivares de tomate, bajo condiciones de casa malla; se evaluó por medio de las siguientes variables: Rendimiento por corte en kg/ha, rendimiento kg/ha de a categorías de calidad primera, segunda y tercera, rentabilidad de los dos materiales. Se identificó la ubicación de los surcos marcados con un listón morado donde se encuentran las plantas marcadas por banderas de color blanco, donde está el registro de número de surco y número de planta.



**Figura. 4.** Muestra de surco marcado. **Figura 5.** Muestra planta marcada.

**5.1.2 Actividad 2.** Ya con las plantas ubicadas en los surcos se procedió al monitoreo diario para el control del fruto y así saber el momento adecuado de corte. Para la recolección de datos se utilizó una báscula de marca DIAMOND, bloc de notas y lapicero.



**FIGURA 6.** Muestra de clasificación y peso del fruto

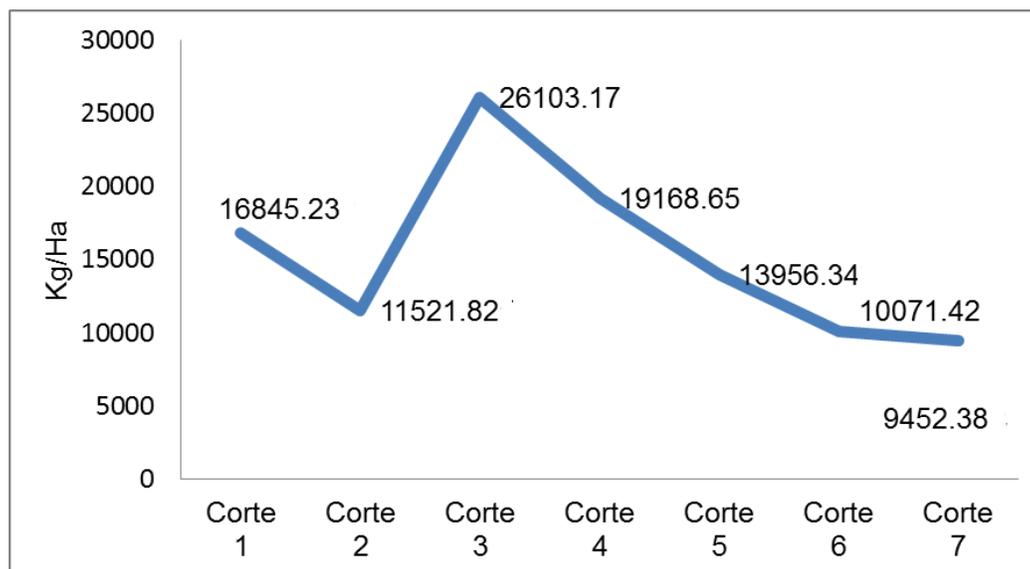
Luego de recolectar los datos en kilogramos de los cultivares se logró determinar que las variaciones de peso entre corte y corte obedece al aumento cuando va llegando a su madurez y se va acercando a su etapa final de producción.

En el caso de el material Tabaré se trasplantó el 9 de septiembre de 2013 realizando el primer corte el 4 de diciembre /13 y el último corte el 25 de febrero de 2014 realizando un número total de 7 cortes, como se puede observar el cuadro 8 figura 7.

**Cuadro 8.** Rendimiento por corte en kg/ha del cultivar Tabaré

Número de cortes	Rendimiento kg/ha	Rendimiento Cajas/Ha
1	28,351.19	1,250.05
2	29,998.01	1,322.66
3	22,049.60	972.20
4	13,051.58	575.46
5	16,035.71	707.04
6	78,27.380	345.12
<b>Total</b>	<b>117,313.49</b>	<b>5,172.55</b>

(Autor, 2014).



(Autor, 2014).

**Figura 7.** Peso de corte en kg/ha del material Tabaré .

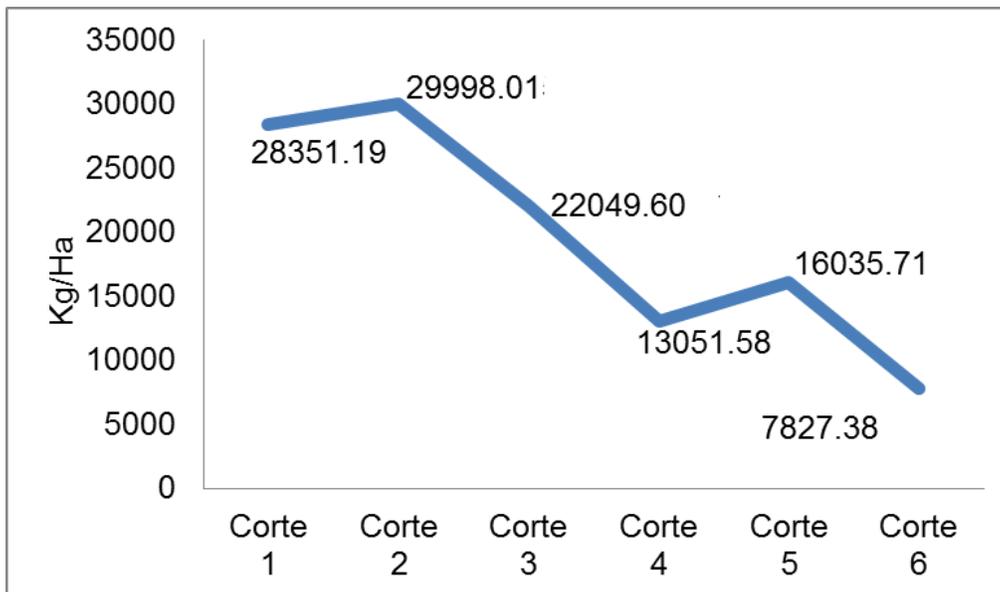
Podemos observar cómo se comportó el cultivar en kg/ha cada uno de los 7 cortes y podemos dar cuenta en que corte fue su máximo rendimiento, se puede observar el rendimiento en cajas por corte, 22.68 la cantidad de kilogramos por caja.

Material Toliman esta se trasplantó el 20 de Octubre de 2013 realizando su primer corte el 18 de diciembre, 2013 y último corte el 25 de febrero de 2014 teniendo un número total de 6 cortes, como se observa el cuadro 8 y figura 8.

**Cuadro 9.** Rendimiento por corte en kg/ha del cultivar Toliman

Número de cortes	Rendimiento kg/ha	Rendimiento Cajas/Ha
1	28,351.19	1,250.05
2	29.998.01	1,322.66
3	22049.60	972.20
4	13,051.58	575.46
5	16,035.71	707.04
6	7,827.38	345.12
<b>Total</b>	<b>117,313.49</b>	<b>5,172.55</b>

(Autor, 2014).



(Autor, 2014).

**Figura 8.** Peso de corte en kg/ha del material Toliman .

En la figura 8 se puede observar el comportamiento del cultivar en cada uno de los 6 cortes, determinando con ello el umbral de su rendimiento, se puede observar el rendimiento en cajas por corte, 22.68 la cantidad de kilogramos por caja.

**5.2.1 Actividad** Para poder determinar la calidad del fruto en categorías se procedió a pesar el fruto en tres clases de diámetro:

Primera, (5 cm en adelante) los tomates de esta categoría deberán ser de calidad superior. Deberán tener la pulpa firme, y su forma, aspecto y desarrollo deberán ser característicos de la variedad. Deberán ser uniformes en cuanto al tamaño. Su coloración, según el estado de madurez, Deberán estar exentos de dorso verde u otros defectos, salvo defectos superficiales muy leves, siempre y cuando no afecten al aspecto general del producto, su calidad, estado de conservación y presentación en el envase

Segunda, (4.5 a 5 cm) Deberán ser uniformes en cuanto al tamaño. Deberán estar exentos de grietas y de dorso verde visible. Podrán permitirse, sin embargo, los siguientes defectos leves, siempre y cuando no afecten al aspecto general del producto, su calidad, estado de conservación y presentación en el envase:

Un ligero defecto de forma y desarrollo, un ligero defecto de coloración, defectos leves de la piel magulladuras muy leves.

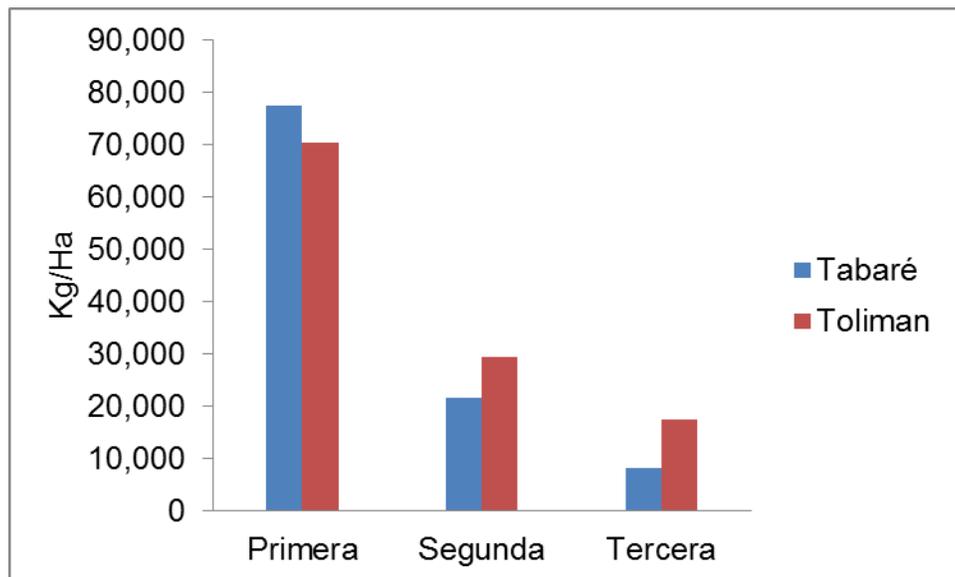
Tercera, (menos de 4.5 cm) esta categoría comprende los tomates que no pueden clasificarse en las categorías superiores, podrán permitirse los siguientes defectos, siempre y cuando los tomates conserven sus características esenciales en lo que respecta a su calidad, estado de conservación y presentación: defectos de forma, desarrollo y coloración, defectos de la piel o magulladuras, a condición de que no afecten seriamente al fruto.

**5.2.2 Actividad 2** después de clasificar y pesar el fruto se procedió a tabular datos para poder determinar el comportamiento de los dos cultivares en el campo y así podernos dar cuenta como es la homogeneidad de cada una de las variedades.

**Cuadro 10: Rendimiento en kg/ha de acuerdo a categorías de calidad.**

Clasificación	Tabaré	Toliman
Primera	77,349	70,446
Segunda	21,536	29,437
Tercera	8,234	17,430.55

(Autor, 2014).



(Autor, 2014).

**Figura 9.** Comportamiento de acuerdo a categorías de calidad.

En la figura 9 se puede observar el comportamiento de los dos materiales identificando que el material Tabaré tiene ventaja en la clasificación de primera como se demuestra en el cuadro 9 dicho material en el primer corte produjo solo fruto de primera, en el segundo y tercer corte obtuvo fruto de primera y segunda, del cuarto al sexto corte se obtuvieron primera segunda y tercera, sin embargo la variedad Toliman solo cuenta con 6 cortes obteniendo del primer corte al sexto corte primera, segunda y tercera.

Observacion con la variedad Tabaré solo se obtuvieron 7 cortes a causa de daños a la infraestructura por personas ajenas a la municipalidad, dicho daño provocó la intrusión de plagas y enfermedades que dañaron el cultivo.

**5.3.1. Actividad 1** Se utilizó el análisis financiero con presupuestos parciales, con el fin de identificar cuál de los materiales es más rentable. Para determinar el presupuesto parcial, se determinaron los costos variables por cada material y los ingresos por la venta de tomate, se determinó el beneficio neto, los costos variables que se incurrieron en el manejo agronómico son: insumos mano de obra sumamos podemos llegar al costo de producción de una hectárea en casa malla en el valle de San Juan Ermita.

Los costos de los insumos, pilón, fertilizantes, químicos, nylon (mulch-plata) de 0.70 mm, es de 198,072.22 quetzales, renta de la casa malla 75,517 dando el total de 2,273.22.

Material Tabaré, los costos de mano de obra utilizando 6 hombres diarios que estén calificados para el manejo de podas, fertilización, riego, tutorado, fumigaciones y control de inocuidad, con un sueldo diario de 65 quetzales por día, en los 148 días que duró el cultivar se necesitaron 57,920 quetzales.

El costo total de producción en la material Tabaré fue de 331,510 quetzales.

Material Toliman, los costos de mano de obra utilizados 4 hombres diarios que estén calificados para el manejo de tutorados, fertilización riego, control de inocuidad, con un sueldo diario de 65 quetzales por día, en los 90 días que duró el cultivar se necesitaron 23,400 quetzales

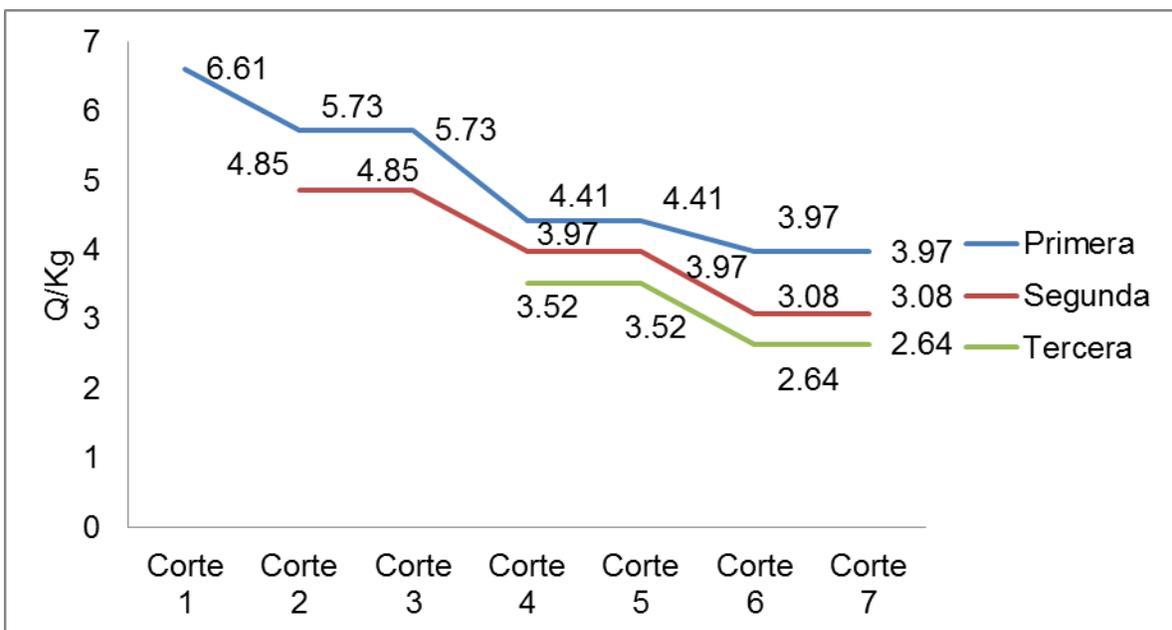
El costo total de la producción del material Toliman fue de 296,990 quetzales.

**5.3.2. Actividad 2** teniendo la comparación y comportamientos de los dos cultivares en peso total de producción en kg/ha, la homogeneidad de tamaños del fruto, los costos de producción por hectárea y los resultados de acuerdo a los precios que variaron en las fechas de corte de las dos variedades, a continuación se presentan cuadros y figuras para poder sacar la rentabilidad de los cultivares.

**Cuadro 11. Comportamiento del precio en el mercado del material Tabaré.**

Corte	Primera	Segunda	Tercera
1	6.61		
2	5.73	4.85	
3	5.73	4.85	
4	4.41	3.97	3.52
5	4.41	3.97	3.52
6	3.97	3.08	2.64
7	3.97	3.08	2.64

(Autor, 2014).



(Autor, 2014).

**Figura 10.** Precio en Q/kg del material Tabaré.

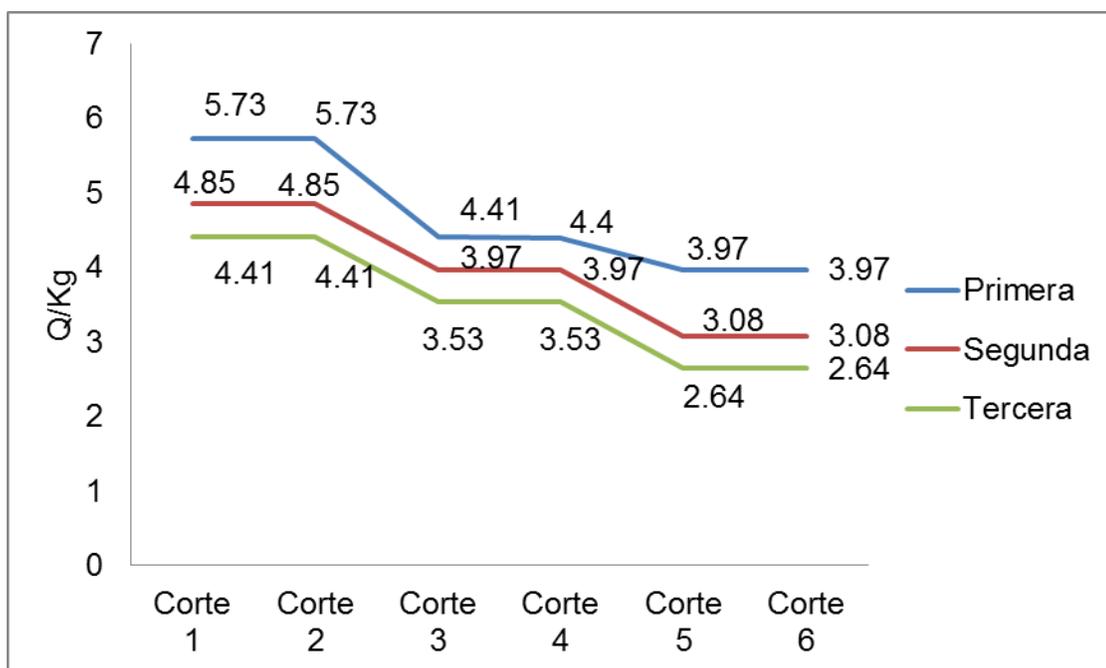
Demuestra como los precios fueron bajando con forme a la fecha de corte como nos pudimos dar cuenta el material Tabaré tiene 7 cortes una más que el material Toliman y así lo refleja la figura anterior. El material Tabaré obtuvo su primer corte 14 días antes del material Toliman, se puede observar que este cultivar obtuvo un precio mayor en su primer corte, también se puede observar que en la clasificación fue más homogénea ya que en el corte 1 se recolecto fruta de primera en el corte 2 y 3

primera y segunda y del 4 al 7 ya se recolecto ruta de los tres tamaños. En los precios no fue diferente al material Toliman excepto por el primer corte como lo demuestra la figura anterior

**Cuadro 12. Comportamiento del precio en el mercado del material Toliman.**

Corte	Primera	Segunda	Tercera
1	5.73	4.85	4.41
2	5.73	4.85	4.41
3	4.41	3.97	3.53
4	4.41	3.97	3.53
5	3.97	3.08	2.64
6	3.97	3.08	2.64

(Autor, 2014).



(Autar, 2014).

**Figura 11.** Precio en Q/kg del material Toliman.

Muestra como los precios fueron bajando con forme a la clasificación de tamaño y a las fechas de corte, se puede observar que en los dos primeros cortes se obtuvo el mejor

precio en las respectivas clasificaciones, en los cortes 3 y 4 bajo, en los cortes 5 y 6 fueron los más bajos en el mercado, a si se comporto el material Toliman.

**Cuadro 13: peso y costo por corte del material Tabaré.**

<b>Tabaré</b>	<b>Peso kg/ha</b>	<b>Q/corte</b>
<b>corte1</b>	16845.2381	111347.02
<b>corte2</b>	11521.8254	63233.39
<b>corte3</b>	26103.1746	143978.65
<b>corte4</b>	19168.6508	80087.85
<b>corte5</b>	13956.3492	57333.76
<b>corte6</b>	10071.4286	36213.80
<b>corte7</b>	9452.38095	34368.11
<b>total</b>	107119.048	526562.61

(Autor, 2014).

Los costos de producción de la material Tabaré fueron 331,510 Q/ha, y la producción total fue 526,562.619 Q/ha, quedando una ganancia de 195,562.610 Q/ha, con una rentabilidad en las fechas 4 de diciembre del 2013 a 25 de febrero de 2014, de un 58.83% pero necesita un lapso de vida más largo y conlleva más trabajo.

**Cuadro 14: peso y costo por corte del material Toliman.**

<b>Toliman</b>	<b>Kg/Ha</b>	<b>Q/corte</b>
<b>corte 1</b>	28,351.19	15,1776.21
<b>corte 2</b>	29,998.01	160,020.85
<b>corte 3</b>	22,049.60	92,328.03
<b>corte 4</b>	13,051.58	54,028.19
<b>corte 5</b>	16,035.71	56,295.73
<b>corte 6</b>	7,827.38	26,436.78
<b>Total</b>	173,13.49	540,885.81

(Autor, 2014).

Los costos de producción del material Toliman fueron 296,99 Q/ha, la producción total fue 540,885.81 Q/ha, quedando una ganancia de 243,895.81 Q/ha, con una rentabilidad en las fechas 18 de diciembre de 2013 a 25 de febrero de 2014, de un 82.12%.

## VI. CONCLUSIONES

- El material Toliman presentó un rendimiento en la producción, superando en 10,194.44 kg/ha al material Tabaré.
- El rendimiento por calidades reflejo que el material Tabaré fue superior en producción de tomate de primera superando en 6,903 kg/ha a la variedad Toliman, el rendimiento por calidades reflejo que el material Toliman fue superior en producción de tomate de segunda superando en 7,901 kg/ha, al material Tabaré, el rendimiento por calidades reflejo que el material Toliman fue superior en 9,196.55 kg/ha, al material Tabaré.
- La rentabilidad del cultivar Tabaré fue de 58.83%, en un lapso de 192 días, en el caso del cultivar Toliman alcanzó una rentabilidad de 82.12%, en un lapso de 124 días, con esto podemos identificar que los dos materiales son rentables, pero la mas aceptada en el mercado fue el material Toliman por su homogeneidad en el madurado y más jugoso.

## **VII. RECOMENDACIONES**

- Utilizar el cultivar de tomate Toliman, para producción bajo condiciones de casa malla, en el municipio de San Juan Ermita, Chiquimula. Debido a que ofrece un buen rendimiento, una mayor rentabilidad y una mejor aceptación en el mercado, a diferencia del cultivar Tabaré.

## VIII. BIBLIOGRAFIA

- Corpeño, B. (2004) **Manual del cultivo de tomate.** Centro de inversión desarrollo y exportación de agroquímicos de el salvador.
- FASAGUA (Federaciones de Asociaciones Agrícolas de Guatemala, GT). (2005) **Adopción de tecnología en la producción agrícola de los valles centrales de Baja Verapaz. Nuestro Campo no. 10.** p. 12
- Flores, I. (1986) **Cultivos de Hortalizas. Monterrey, México: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Division de Ciencias Agropecuarias y Maritimas.** Departamento de Agronomía. 170 p.
- Jaramillo N., J. E.; Rodríguez V. P.; Guzmán A. M. y Zapata C., M. A. (2006) **El cultivo de tomate bajo invernadero. Boletín técnico No 21. Ministerio de Agricultura y desarrollo Rural. Corporación** Colombiana de Investigación Agropecuaria, Corpoica, C.I. La Selva. Rionegro, Antioquia. 48 p.
- Knapp, S; Peralta, L; Spooner, D. (2005) **Comparison of AFLPs with other for phylogenetic inference in wild tomatoes (Solanum L. section lycopersicum (Mill.). Wettst) Taxon. 54(1):43-60.**
- La fragua S.A. (2008) **Empresa comercializadora de frutas y verduras de Guatemala**
- Lobo M. A.; Jaramillo V., J. (1984) **Tomate. En: Hortalizas Manual de Asistencia Técnica. Instituto Colombiano Agropecuario** ICA. P. 41-47.
- MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT). (2000) **Mapas temáticos digitales de la república de Guatemala.** Guatemala. 1 CD.

Nuño, R. (2007) **Manual de producción de tomate rojo bajo condiciones de invernadero para el valle de Mexicali, Baja California. México, Produce Fundación;** GobBC Gobierno del Estado. 34 p.

Rodríguez Piña, I. (1980) **Uso de plásticos en acolchamiento de suelos en tomate (*Lycopersicon esculentum*, Miller), chile (*Capsicum annum* L.) y maíz *mays* L.)**. Tesis Ing. Agr. Chapingo, México, Universidad Autónoma de Chapingo. p. 78-79.

Szcesny, A. (2000) **Cultivos productivos: producción en invernáculo: ventajas de los cultivos protegidos en el sureste Bonaerense; diferentes tipos de unidades productivas.**

Vadeagro, GT. (2008) **Vademécum de productos químicos para la agricultura de las casas comerciales de Guatemala.** 4 ed. Guatemala, Edifarm Internacional Centroamérica. Tomos 1 y 2.

Widders, i.e. lorenz, o.a. (1979) **tomato rot development as related to postassium nutrition.**

Zeidan. (2005) **Tomato production under protected conditions. Mashav, Cinadco, Ministry of Agriculture and Rural Development Extension Service.**



**Figura 12.** Procediendo de acolchado para la siembra del cultivo del tomate en casa malla



**Figura 13.** Tutoreo del cultivar toliman



**Figura 14.** Tutoreo cultivar Tabaré



**Figura 15.** Procedimiento de corte en el cultivar Tabaré



**Figura 16.** Procedimiento de corte cultivar Toliman



**Figura 17.** Envasado del fruto



**Figura 18.** Procedimiento de arranque de los cultivares



**Participación en vivero de arboles forestales**

Del 21 de marzo que se efectuó el arranque del ultimo cultivar, se le apoyo a la municipalidad en el desarrollo del vivero de árboles forestales, al 30 de mayo de 2014 que fue el último día de trabajo

**Figura 19.** Llenado de bolsas con sustrato



**Figura 20.** Alineado de bolsas



## Cuadro 16. Cuadros por categorías de Los dos materiales

	primera variedad tabare										
planta	04/12/2013	18/12/2013	03/01/2014	09/01/2014	22/01/2014	11/02/2014	24/02/2014				
1	0.907	0.3	0.546	0.774	0.227	0.454	0.227	3.435			
2	0.907	0.707	0.907	0.535	0.907	0.227	0.454	4.644			
3	0.771	0.304	1.089	0.454	0.227	0.247	0.272	3.364			
4	0.59	0.12	0.773	0.907	0.201	0.134	0.091	2.816			
5	0.454	0.44	1.134	0.454	0.231	0.227	0.32	3.26			
6	0.688	0.35	0.408	0.515	0.454	0.48	0.454	3.349			
7	0.454	0.2	1	0.48	0.413	0.227	0.137	2.911			
8	0.907	0.445	1	0.309	0.231	0.272	0.091	3.255			
9	0.862	0.136	0.907	0.454	0.229	0.182	0.272	3.042			
10	0.59	0.32	0.473	0.68	0.23	0.454	0.182	2.929			
11	0.68	0.363	1.016	0.29	0.301	0.227	0.29	3.167			
12	0.68	0.526	0.7	0.227	0.115	0.137	0.427	2.812	Media/ Kg por	Plantas por Ha	Kg por Ha
	8.49	4.211	9.953	6.079	3.766	3.268	3.217	38.984	3.24866667	23809.52381	77349.2063
Media por Corte por	0.7075	0.3509167	0.8294167	0.5065833	0.3138333	0.2723333	0.26808333				
Kg/Ha por Corte	16845.2381	8355.1587	19748.016	12061.508	7472.2222	6484.127	6382.93651				
Precio/kg por Corte	6.61	5.73	5.73	4.41	4.41	3.97	3.97				
R endimient en Q/Corte	111347.024	47875.06	113156.13	53191.25	32952.5	25741.984	25340.2579	409604.21	Suma de los 7 Cortes de Primera		

	segunda variedad tabare										
planta	18/12/2013	03/01/2014	09/01/2014	22/01/2014	11/02/2014	25/02/2014					
1	0.154	0.134	0.315	0.115	0.135	0	0.853				
2	0.2	0.227	0.238	0.272	0.131	0.126	1.194				
3	0.15	0.272	0.135	0.093	0.131	0.102	0.883				
4	0.107	0.361	0.14	0.119	0.093	0	0.82				
5	0.24	0.227	0.115	0.134	0	0.084	0.8				
6	0.104	0.272	0.258	0.227	0.221	0.136	1.218				
7	0.027	0.361	0.227	0.227	0	0.09	0.932				
8	0.235	0.134	0.091	0.134	0.122	0	0.716				
9	0	0.454	0.134	0.131	0.09	0.092	0.901				
10	0.134	0.207	0.227	0.134	0.134	0.09	0.926				
11	0.091	0.345	0.091	0.078	0	0.139	0.744				
12	0.154	0.209	0.134	0.08	0.09	0.2	0.867	Media Kg por	plantas por Ha	Kg por Ha	
	1.596	3.203	2.105	1.744	1.147	1.059	10.854	0.9045	23809.52381	21535.7143	
Media por Corte por Planta	0.133	0.2669167	0.1754167	0.1453333	0.0955833	0.08825					
Kg/Ha por cor	3166.6667	6355.1587	4176.5873	3460.3175	2275.7937	2101.19048					
	4.85	4.85	3.97	3.97	3.08	3.08					
Rendimiento en Q/Corte	15358.333	30822.52	16581.052	13737.46	7009.4444	6471.66667		89980.4762	suma de los 6 cortes de segunda		

tercera variedad tabare									
Planta	09/01/2014	22/01/2014	11/02/2014	25/02/2014					
1	0.272	0.112	0.091	0	0.475				
2	0.134	0.182	0.096	0.1	0.512				
3	0.091	0.134	0.116	0.08	0.421				
4	0.087	0.134	0	0	0.221				
5	0.111	0.089	0	0.05	0.25				
6	0.134	0.226	0.206	0.09	0.656				
7	0.2	0.267	0	0	0.467				
8	0.054	0.089	0.06	0	0.203				
9	0.092	0.094	0	0.09	0.276				
10	0.136	0.09	0.092	0	0.318				
11	0.073	0.075	0	0.025	0.173				
12	0.093	0.032	0	0.053	0.178	Media Kg por plata	Plantas por Ha	Kg por Ha	
	1.477	1.524	0.661	0.488	4.15	0.345833333	23809.52381	8234.12698	
Media por Corte por Planta	0.1230833	0.127	0.0550833	0.0406667					
Kg/Ha por Co	2930.5556	3023.8095	1311.5079	968.25397					
	3.52	3.52	2.64	2.64					
Rendimiento en Q/Corte	10315.556	10643.81	3462.381	2556.1905		26977.93651	Suma de los 4 Cortes de Tercera		

Primera Variedad Toliman									
Planta	18/12/2013	03/01/2014	12/01/2014	22/01/2014	11/02/2014	25/02/2014			
1	0.907	0.907	1	0.227	1	0.227	4.268		
2	0.907	1	0.907	0.272	0.227	0.18	3.493		
3	0.454	0.908	0.907	0.454	0.272	0	2.995		
4	1.361	0.907	0.907	0.137	0.184	0.091	3.587		
5	0.68	0.454	0.454	0.227	0.137	0	1.952		
6	0.48	0.38	0.227	0.454	0.091	0.091	1.723		
7	0.454	1	0.907	0.137	0.091	0.137	2.726		
8	0.454	0.907	0.68	0.272	0.227	0	2.54		
9	0.907	0.68	0.227	0.454	0.907	0.68	3.855		
10	1.134	0.68	0.137	0.454	0.454	0	2.859		
11	0.907	0.907	0.34	0.227	0.68	0.134	3.195		
12	0.454	0.68	0.227	0.454	0.315	0.182	2.312	Media Kg por Planta	
	9.099	9.41	6.92	3.769	4.585	1.722	35.505	2.95875	
Media por Corte por Planta	0.75825	0.7841667	0.5766667	0.3140833	0.3820833	0.1435			
Kg/Ha por	18053.571	18670.635	13730.159	7478.1746	9097.2222	3416.6667			
Precio/kg/Corte	5.73	5.73	4.41	4.4	3.97	3.97			
Rendimiento en Q/Corte	103446.96	106982.74	60550	32903.968	36115.972	13564.167	0	353563.8095	
								suma de los 6 cortes de primera	

segunda variedad toliman											
Planta	18/12/2013	03/01/2014	12/01/2014	22/01/2014	11/02/2014	25/02/2014					
1	0.272	0.415	0.454	0.137	0.454	0.137		1.869			
2	0.315	0.315	0.272	0.092	0.137	0.09		1.221			
3	0.272	0.227	0.315	0.134	0.092	0.137		1.177			
4	0.227	0.315	0.272	0.09	0.09	0		0.994			
5	0.454	0.272	0.227	0.134	0.09	0.134		1.311			
6	0.315	0.227	0.137	0.115	0	0		0.794			
7	0.272	0.315	0.315	0.09	0	0.09		1.082			
8	0.135	0.315	0.315	0.102	0.137	0.09		1.094			
9	0.315	0.315	0	0.227	0.315	0.272		1.444			
10	0.315	0.275	0.09	0.272	0.319	0.137		1.408			
11	0.134	0.315	0.227	0.134	0.272	0.23		1.312			
12	0.315	0.227	0.137	0.134	0.227	0.09		1.13	Media Kg por Plata	Plantas por Ha	Kg por Ha
	3.341	3.533	2.761	1.661	2.133	1.407	14.836		1.236333333	23809.52381	29436.51
Media por corte por planta	0.2784167	0.2944167	0.2300833	0.1384167	0.17775	0.11725					
Kg/Ha por cc	6628.9683	7009.9206	5478.1746	3295.6349	4232.1429	2791.6667					
	4.85	4.85	3.97	3.97	3.08	3.08					
Rendimiento en Q/Corte	32150.496	33998.115	21748.353	13083.671	13035	8598.3333			122613.9683	suma de los 6 cortes de segunda	

Tercera Variedad Toliman											
Planta	18/12/2013	03/01/2014	12/01/2014	22/01/2014	11/02/2014	25/02/2014					
1	0.182	0.135	0.134	0.09	0.36	0.09		0.991			
2	0.139	0.265	0.182	0.09	0.09	0.048		0.814			
3	0.182	0.092	0.138	0.092	0.09	0.09		0.684			
4	0.226	0.232	0.181	0	0.041	0		0.68			
5	0.227	0.181	0.226	0.093	0	0		0.727			
6	0.112	0.073	0.09	0.111	0	0		0.386			
7	0.181	0.139	0.139	0	0	0		0.459			
8	0.091	0.139	0.139	0.08	0.09	0.044		0.583			
9	0.139	0.232	0	0.226	0.139	0.182		0.918			
10	0.139	0.272	0	0.181	0.134	0.09		0.816			
11	0.093	0.232	0.113	0.093	0.182	0.09		0.803			
12	0.138	0.184	0.09	0.092	0.238	0.182		0.924	Media Kg por plata	Plantas por Ha	Kg por Ha
	1.849	2.176	1.432	1.148	1.364	0.816	8.785		0.732083333	23809.52381	17430.56
Media por Corte por Planta	0.1540833	0.1813333	0.1193333	0.0956667	0.1136667	0.068					
Kg/Ha por cc	3668.6508	4317.4603	2841.2698	2277.7778	2706.3492	1619.0476					
	4.41	4.41	3.53	3.53	2.64	2.64					
Rendimiento en Q/Corte	16178.75	19040	10029.683	8040.5556	7144.7619	4274.2857			64708.03571	Suma de los 6 Cortes de Tercera	

**Cuadro 17. Insumos agrícolas para la producción**

<b>MATERIALES</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>PRECIO UNITARIO</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
PILONES DE TOMATE	29130	UNIDAD	Q1.82	Q53,015
NYLON PARA MULCH NEGRO-PLATADE 0.7MIL	10,800	METRO	Q1.70	Q18,360
METAN SODIO	420	LITROS	Q38.00	Q15,960
FERTILIZANTE 12-61-0 MAP	1,700	LIBRAS	Q7.85	Q13,345
SULFATO DE POTASIO 0-0-52	5,018.4	LIBRAS	Q6.95	Q34,878
NITRATO DE CALCIO 15.5-0-0-26.5	2,117	LIBRAS	Q3.80	Q8,045
NITRATO DE AMONIO 33.5-0-0	1,497	LIBRAS	Q2.70	Q4,042
AGRIMICYN	15	KILOGRAMOS	Q645.00	Q9,675
AMISTAR	2,540	GRAMOS	Q2.67	Q6,782
BRAVO 500	48	LITROS	Q143.00	Q6,864
DITHANE	50	KILOGRAMOS	Q62.00	Q3,100
BANROT	3,000	GRAMOS	Q1.50	Q4,500
ACTARA	1,120	GRAMOS	Q3.95	Q4,424
AVISECT	6,800	GRAMOS	Q1.35	Q9,180
MONARCA	10	LITROS	Q355.00	Q3,550
VERTIMEC	0.8	LITRO	Q2,940.00	Q2,352
<b>COSTO TOTAL/INSUMOS</b>				<b>Q198,072.22</b>

**Cuadro 18. Costos de producción de una hectárea en casa malla Tabaré**

<b>INSUMOS</b>	<b>Q198,072.22</b>
<b>RENTA O DEPRECIACION</b>	<b>Q75,517.85</b>
<b>MANO DE HOBRA</b>	<b>Q57,920</b>
<b>TOTAL</b>	<b>Q331,510</b>

**Cuadro 19. Costos de producción de una hectárea en casa malla Toliman**

<b>INSUMOS</b>	<b>Q198,072.22</b>
<b>RENTA O DEPRECIACION</b>	<b>Q75,517.85</b>
<b>MANO DE HOBRA</b>	<b>Q23,400</b>
<b>TOTAL</b>	<b>Q296,990</b>

**Cuadro 20. Materiales para la construcción e implementación de casa malla**

<b>MATERIALES</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>PRECIO UNITARIO</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
UV MALLA ANTIAFIDOS 50X25 HILOS 32X37MTS	1	LIENZO	Q281,372. 57	Q281,396.57
UGS SACOS DE CEMENTO	200	BOLSA DE 40KG	Q78.00	Q15,600
ARENA DE RIO	40	METROS	Q300.00	Q12,000
PIEDRIN TRITURADO	40	METRO	Q500.00	Q20,000
POSTES DE MADERA 5G X 18 PIES	140	UNIDAD	Q450.00	Q63,000
POSTES 4G 18 X PIES	280	UNIDAD	Q350.00	Q98,000
CABLE FORRO DE 1/4	8900	METROS	Q15.00	Q133,500
MORDAZAS DE 3/8 PARA CABLE	3000	UNIDAD	Q6.25.00	Q18,750
CABLE CALIBRE 10	800	LIBRAS	Q5.90.00	Q4,720
TB-MANGUERA DE CINTADE GOTEO 15ml/30	10	ROLLO	Q1585.00	Q15,850
MANGUERA (18MM OVAL 4ATM)	1,000	METRO	Q6.10	Q6,100
TEE 18 X 16	400	UNIDAD	Q9.75	Q3,900
TUBERIA PAR TEE 1/2	20	METRO	Q12.90	Q258
UNIONES 17 X 17	480	UNIDAD	Q4.50	Q2,160
ADAPTADOR MACHO DE 1/2	180	UNIDAD	Q9.90	Q1,782
ADAPTADOR HEMBRA 1/2	80	UNIDAD	Q9.90	Q792
CLAMS OF ½	200	UNIDAD	Q3.25	Q650

PVC ADAPTDOR MACHO DE 3/4	40	UNIDAD	Q2.00	Q80
BUCHING REDUCTOR DE 3/4 x1/2 ST PVC	40	UNIDAD	Q2.00	Q80
VALVULA DE PUERTA DE BRONCE DE 1/2	60	UNIDAD	Q60.00	Q3,600
TANQUE PARA 24,000 LITROS DE AGUA	1	UNIDAD	Q32,000.00	Q32,000
FILTRO DE ANILLAS DE 3/4 - 120 MSH	20	UNIDAD	Q290.00	Q5,800
ALAMBRE GALVANIZADO CAL 10	1,600	LIBRAS	Q10.50	Q16,800
PITA RAFIA	120	ROLLOS	Q78.00	Q9,360
BAMBU PARA TUTOR - TRATADO	3600	UNIDAD	Q2.50	Q9,000
<b>COSTO TOTAL DE CASA MALLA</b>				<b>Q755,178.57</b>