



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE  
TECNICO EN PRODUCCION AGRICOLA**



**PRACTICA PROFESIONAL SUPERVISADA  
-PPS-**

**DIAGNÓSTICO Y SERVICIOS REALIZADOS EN LA VEGA  
“DON CARLOS” UBICADA EN LA ALDEA LELA CHANCÓ,  
CAMOTÁN, CHIQUIMULA, 2007.**

**CESAR AUGUSTO CALDERON LEMUS  
CARNE 200442009**

**CHIQUIMULA, OCTUBRE 2007.**

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



Centro Universitario de Oriente  
-CUNORI-  
Carrera Agronomía  
Tel.: 79420173 - 79424676

Chiquimula, 15 de Octubre de 2007.

Ing. Agr. Fredy Samuel Coronado.  
Coordinador de **PPS**, Agronomía  
CUNORI, Chiquimula.

Respetable Ingeniero Coronado:

Por este medio le informo que he tenido a bien revisar el documento de la descripción de la unidad de práctica y plan de trabajo realizado (Seminario II) de la Práctica Profesional Supervisada del estudiante de la Carrera de Agronomía **César Augusto Calderón Lemus**, carné **200442009**, titulado: **DIAGNÓSTICO Y SERVICIOS REALIZADOS EN LA VEGA "DON CARLOS" UBICADA EN LA ALDEA LELA CHANCÓ, CAMOTÁN, CHIQUIMULA, 2007.**

Dicho documento reúne los requisitos establecidos en el normativo de la Práctica Profesional Supervisada **P. P. S.** del Centro Universitario de Oriente, por lo que me permito dar el aval correspondiente sobre la revisión del documento.

Sin otro particular me suscribo de usted, atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"

f. \_\_\_\_\_  
Ing. Agr. Rodolfo Chicas  
**Asesor.**

## **ÍNDICE GENERAL**

| <i>Contenido</i>                                                    | <i>Página</i> |
|---------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1. INTRODUCCIÓN                                                     | 1             |
| 2. OBJETIVOS                                                        | 3             |
| 2.1 General                                                         | 3             |
| 2.2 Específicos                                                     | 3             |
| 3. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE PRÁCTICA                             | 4             |
| 3.1 INFORMACIÓN BIOFÍSICA                                           | 4             |
| 3.1.1 Ubicación Geográfica                                          | 4             |
| 3.1.2 Extensión y Límites                                           | 4             |
| 3.1.3 Clima y Zona de Vida                                          | 4             |
| 3.1.4 Recursos Naturales                                            | 5             |
| 3.1.5 Recursos Físicos                                              | 5             |
| 3.1.6 Recursos Humanos                                              | 6             |
| 3.1.7 Recursos Económicos                                           | 7             |
| 3.2 INFORMACIÓN SOCIOECONÓMICA                                      | 7             |
| 3.2.1 Población                                                     | 7             |
| 3.2.2 Organización y grupos sociales                                | 8             |
| 3.2.3 Tenencia y uso de la tierra                                   | 8             |
| 3.2.4 Instituciones y proyectos presentes en el área                | 8             |
| 3.3 DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN                       | 9             |
| 3.4 IDENTIFICACIÓN Y JERARQUIZACIÓN DE LOS PROBLEMAS                | 30            |
| 4. ACTIVIDADES REALIZADAS                                           | 31            |
| 4.1 Apoyo al establecimiento y manejo del cultivo de Tomate y Chile | 31            |
| 4.1.1 Justificación de la Actividad                                 | 31            |
| 4.1.2 Objetivo                                                      | 31            |
| 4.1.3 Meta                                                          | 31            |
| 4.1.4 Metodología                                                   | 32            |
| 4.1.5 Evaluación de la Actividad                                    | 37            |

|       |                                                            |    |
|-------|------------------------------------------------------------|----|
| 4.2   | Monitoreo de Plagas y Enfermedades en el Cultivo de Tomate | 37 |
| 4.2.1 | Justificación de la Actividad                              | 37 |
| 4.2.2 | Objetivo                                                   | 38 |
| 4.2.3 | Meta                                                       | 38 |
| 4.2.4 | Metodología                                                | 38 |
| 4.2.5 | Evaluación de la Actividad                                 | 39 |
| 4.3   | Monitoreo de Plagas y Enfermedades en el Cultivo de Chile  | 40 |
| 4.3.1 | Justificación de la Actividad                              | 40 |
| 4.3.2 | Objetivo                                                   | 41 |
| 4.3.3 | Meta                                                       | 41 |
| 4.3.4 | Metodología                                                | 41 |
| 4.3.5 | Evaluación de la Actividad                                 | 42 |
| 4.4   | Diseño y Aplicación de un Plan de Fertirriego para Tomate  | 43 |
| 4.4.1 | Justificación de la Actividad                              | 43 |
| 4.4.2 | Objetivo                                                   | 43 |
| 4.4.3 | Meta                                                       | 43 |
| 4.4.4 | Metodología                                                | 44 |
| 4.4.5 | Evaluación de la Actividad                                 | 44 |
| 5.    | CONCLUSIONES                                               | 45 |
| 6.    | RECOMENDACIONES                                            | 47 |
| 7.    | BIBLIOGRAFÍA                                               | 49 |
| 8.    | ANEXOS                                                     | 50 |

## 1. INTRODUCCION

La Universidad de San Carlos de Guatemala por medio del Centro Universitario de Oriente CUNORI, y el estudiante de la Práctica Profesional Supervisada (P.P.S.) presentan el plan de trabajo realizado en la unidad de práctica Vega “Don Carlos”, ubicada en la aldea Lela Chancó, del municipio de Camotán; departamento de Chiquimula.

El presente documento contiene la descripción de la Unidad de Práctica, información socioeconómica del área de acción, descripción de los sistemas de producción, identificación y jerarquización de los problemas en el área de influencia.

Adjunto se detalla la forma como se realizó el plan de trabajo durante los meses de junio a septiembre de 2007, para el cual se contó con la participación del personal que labora en la unidad de práctica y el estudiante que realizó la Práctica Profesional Supervisada, para brindar apoyo en el desarrollo de las distintas actividades del Cultivo de Tomate (*Lycopersicum sculentum*) y Chile dulce (*Capsicum frutescens*).

Entre algunas de las actividades realizadas están:

Apoyo en la producción de tomate y chile dulce, en donde se efectuó todo el trabajo que estos cultivos necesitan, tales como: preparación del terreno, transplante, tutorio, fertilización, control fitosanitario, riegos, cosecha y comercialización.

Monitoreos en el cultivo de tomate y chile dulce; con el propósito de identificar plagas y enfermedades que se encontraban afectando a los cultivos, en las fases fenológicas de los mismos.

Apoyo en el diseño y aplicación de un plan de fertirriego para el cultivo de tomate, tomando en cuenta los factores edáficos, para lograr así, satisfacer la demanda nutrimental de este cultivo.

El apoyo en el establecimiento, desarrollo y manejo agronómico de los cultivos antes mencionados, constituyó la acción pragmática de lo asimilado dentro del Centro Universitario de Oriente; y el estudiante estuvo en contacto con los problemas que afronta el agricultor, permitiéndole participar activamente en la solución de los mismos haciendo uso de las técnicas adecuadas para cada situación en particular.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 General**

- Apoyar el establecimiento y manejo agronómico del Cultivo de Tomate (*Lycopersicum sculentum*) y Chile dulce (*Capsicum frutescens*) mediante prácticas agronómicas adecuadas que permitan lograr la optimización de los recursos con los que cuenta la unidad de práctica Vega “Don Carlos”, ubicada en la aldea Lela Chancó, municipio de Camotán, Chiquimula.

### **2.2 Específicos**

- Apoyo en el desarrollo de las distintas actividades del Cultivo de Tomate (*Lycopersicum sculentum*) y Chile (*Capsicum frutescens*) en la unidad de práctica.
- Realizar un análisis económico del Cultivo de Tomate (*Lycopersicum esculentum*) mediante un costo de producción al final del ciclo productivo del cultivo.

### **3. DESCRIPCION DE LA UNIDAD DE PRACTICA VEGA “DON CARLOS”**

#### **3.1 INFORMACION BIOFISICA**

##### **3.1.1 Ubicación Geográfica**

El área de producción agrícola de la Vega “Don Carlos” se encuentra ubicada en la aldea Lelá Chancó del municipio de Camotán del departamento de Chiquimula, a una latitud norte de 14° 43’ 46” y a una longitud oeste de 89° 33’ 43” presentando una altitud de 590 msnm. Ver Anexo 1.

##### **3.1.2 Extensión y Límites**

Colinda al norte con la carretera CA-11 que conduce hacia El Florido Frontera, al oeste con el terreno del señor Rolando Guerra, al sur con el Río Jupilingo y al este con el camino vecinal que conduce a la aldea Uchurjá. Ver Anexo 2. Posee una extensión superficial de 77,000 mts<sup>2</sup>

##### **3.1.3 Clima y Zona de Vida**

Según datos obtenidos en la estación meteorológica del municipio de Camotán del departamento de Chiquimula se ha estimado una precipitación pluvial media de 750 mm. Con una temperatura promedio anual de 24 °C con una máxima y mínima de 38 y 15.3 °C, llegándose a obtener una humedad relativa de 20% en época seca y 78% en época lluviosa.

De acuerdo a la clasificación de las zonas de vida de Guatemala realizado por L. Holdridge : el área se encuentra situada en la zona de vida Bosque Seco subtropical cálido con una época lluviosa que comprende de los meses de mayo a octubre, y una estación seca que va de noviembre a abril.

### **3.1.4 Recursos Naturales**

#### **a) Suelo**

Los suelos de la Vega “Don Carlos” son de tipo aluvial (serie miscelánea). Muy fértiles y con condiciones aptas de terreno arable. Con una pendiente muy leve de aproximadamente 3 al 5 % lo que hace del suelo muy aprovechable especialmente para el establecimiento de cultivos aptos de la región. Posee una textura franco arcillo – arenoso.

#### **b) Agua**

El agua necesaria para el riego de los diferentes cultivos se obtiene del río Jupilingo. El agua es conducida por medio de una bomba de presión de 3 pulg. hasta los terrenos de siembra, utilizando el método de riego por goteo. Además posee un pozo de agua que sirve para preparar mezclas fitosanitarias para los cultivos.

### **3.1.5 Recursos Físicos**

#### **a) Vías de Acceso**

Para llegar a la Vega “Don Carlos” existe una carretera asfaltada que se desmembra de la CA-10. Km. 171.5, el cual se dirige al Florido Frontera, desviándose de ésta al pasar por la aldea Lela Chancó Km. 108.9.

Aproximadamente hay una distancia de 8 Km. del municipio de Camotán, 40 Km. de la ciudad de Chiquimula y 208 Km. de la ciudad Capital hasta la unidad de producción. Este camino es transitable en cualquier época del año.

### **b) Construcciones e Instalaciones**

La Finca cuenta con una casa que tiene dos cuartos para diferentes usos; también existe una bodega que está construida de madera que tiene techo de lámina. Con dimensiones de 6 x 4 mts. En donde se guardan todos los implementos de labor agrícola. También cuenta con dos galeras utilizadas para la protección de filtros y unidad de bombeo, que está construida una parte de block y la otra de tela metálica toda la construcción consta de piso de concreto.

### **c) Maquinaria y Equipo**

El área agrícola cuenta en la actualidad con la siguiente maquinaria y equipo que es utilizada en las labores de campo:

1. Equipo de Bombeo con tubería de succión de 3" y 4" de diámetro.
2. 10 bombas aspersoras de motor
3. 10 aspersoras de mochila de 4 galones cada una.
4. 40 botes para cortes en labores de cosecha
5. 50 cajas plásticas para transporte de pilones
6. 11 manzanas de riego por goteo
7. Un Vehículo tipo Pick-up

## **3.1.6 Recursos Humanos**

### **a) Personal Administrativo**

El propietario tiene a su cargo el desarrollo, funcionamiento y planificación del área agrícola, el cual realiza también el papel de administrador.

## **b) Personal de Campo**

Cuenta con un guardián para vigilancia, un encargado de la Finca y un número variable de personas (50 – 100 jornales) que laboran eventualmente conforme a las necesidades de trabajo.

### **3.1.7 Recursos Económicos**

La fuente de la cual se obtiene el recurso monetario para la labor productiva, manejo y mantenimiento del área agrícola lo constituye el mismo propietario, a través de la comercialización de las cosechas de cada cultivo que produce.

## **3.2 INFORMACION SOCIOECONOMICA**

### **3.2.1 Población**

La Aldea Lelá Chancó cuenta con una población total de 2,272 habitantes en 402 viviendas, dicha aldea cuenta con los siguientes caseríos: Palo Verde I, Palo Verde II, El Limar, Plan del Morro y Ushurjá.

La actividad principal de la mayoría de los hombres, es la agricultura, en la que también participan los niños mayores de siete años, mientras que la mayoría de mujeres su actividad primordial son los oficios domésticos.

Un pequeño grupo de personas en cada caserío se dedica a la artesanía, fabricando sombreros de palma, petates de tule, lazos, bolsas, redes de pita de maguey, escobas y trenzas, que generan otros ingresos para ayudar a la economía del hogar.

### **3.2.2 Organización y Grupos Sociales**

Todos los caseríos que se encuentran dentro del área de acción tienen diferentes tipos de comités, según los fines para los cuales fueron creados, entre ellos tenemos:

- Consejos Comunitarios de Desarrollo Rural
- Comités de Desarrollo Local
- Consejos de Educación

### **3.2.3 Tenencia y uso de la tierra**

La mayoría de familias disponen de tierra propia para vivir y para trabajar sus cultivos. Entre los principales cultivos están: Maíz, Fríjol y Maicillo; los cultivos secundarios son frutales como el mango, aguacate, naranja, jocotes, piña y banano; Hortalizas como el tomate, chile y cebolla.

### **3.2.4 Instituciones y Proyectos presentes en el área**

La aldea Lelá Chancó pertenece a la Muniregión Rural No. 5. Está cuenta con una Unidad Técnica de Región Rural –UTRR- que se encarga de promover el desarrollo integral sostenido de su región. La UTRR es presidida por un Promotor y una promotora de Desarrollo Rural que depende de la Oficina Municipal de Planificación –OMP- y que cuenta con la participación de representantes de cada una de las comunidades de convergencia. La aldea y sus caseríos cuenta como mínimo con un Alcalde Auxiliar, que son el apoyo con que cuenta el Alcalde Municipal en cada comunidad, trasladando información por situaciones de tipo administrativo y funcional.

Estos Alcaldes Auxiliares son electos en asamblea general en cada comunidad. Cuenta a su vez con consejos comunitarios de desarrollo COCODES.

La Municipalidad ejecuta los siguientes programas de acuerdo a las necesidades primordiales de cada Muniregión, entre los cuales están:

- ✓ Salud
- ✓ Educación
- ✓ Participación ciudadana.
- ✓ Formación de valores en la niñez y juventud.
- ✓ Organización Comunitaria.
- ✓ Medio ambiente y recursos naturales
- ✓ Agropecuaria
- ✓ Infraestructura social y productiva
- ✓ Proyectos productivos
- ✓ Fortalecimiento cultural y del deporte

### **3.3 DESCRIPCION DEL SISTEMA DE PRODUCCION AGRICOLA**

#### **3.3.1 El Cultivo del Tomate (*Lycopersicum sculentum*)**

##### **a) Origen**

El origen del género *Lycopersicum* se localiza en la región andina que se extiende desde el sur de Colombia al norte de Chile, pero parece que fue en México donde se domesticó, quizás porque crecería como mala hierba entre los huertos.

## **b) Taxonomía y Morfología**

**Familia:** Solanáceas

**Especie:** *Lycopersicon sculentum*

**Planta:** perenne de porte arbustivo que se cultiva como anual. Puede desarrollarse de forma rastrera, semirrecta o erecta, Existen variedades de crecimiento limitado (determinado) y otras de crecimiento ilimitado (indeterminadas). Sistema radicular: raíz principal corta y débil, raíces secundarias numerosas y potentes y raíces adventicias.

**Tallo principal:** eje con un grosor que oscila entre 2-4 cms en su base, sobre el que se van desarrollando hojas e inflorescencias

**Hoja:** compuesta con foliólos peciolados, lobulados y con borde dentado, en número de 7 a 9 y recubiertos de pelos glandulares. Las hojas se disponen en forma alternativa sobre el tallo.

**Flor:** consta de 5 o mas sépalos, de igual número de pétalos de color amarillo y dispuestos de forma helicoidal a intervalos de 135 grados, de igual número de estambres soldados que se alternan con los pétalos y forman un cono estaminal que envuelve al gineceo y de un ovario bi o plurilocular, las flores se agrupan en inflorescencias de tipo racimo, generalmente de numero de 3 a 10.

**Fruto:** baya que puede alcanzar un peso que oscila entre unos pocos miligramos a 600 gramos, esta constituido por el pericarpio, el tejido placentario y las semillas.

El fruto puede recolectarse separándolo por la zona de abscisión del pedicelo, como ocurre en las variedades industriales, en las que es indeseable la presencia de parte del pecíolo, o bien puede separarse por la zona peduncular de unión al fruto.

### **c) Importancia Económica**

El tomate es la hortaliza más difundida en todo el mundo y la de mayor valor económico, su demanda aumenta continuamente y con ella su cultivo, producción y comercio. El incremento anual de la producción en los últimos años se debe principalmente al aumento en el rendimiento y en menor proporción al aumento de la superficie cultivada. El tomate en fresco se consume principalmente en ensaladas, cocido o frito, en mucha menor escala se utiliza como encurtido.

### **d) Requerimientos Edafológicos**

El manejo racional de los factores climáticos de forma conjunta es fundamental para el funcionamiento adecuado del cultivo, ya que todos se encuentran estrechamente relacionados y la actuación sobre uno de estos incide sobre el resto.

**Temperatura:** la temperatura óptima de desarrollo oscila entre los 20 y 30 grados C durante el día y entre 1 y 17 grados C durante la noche, las temperaturas superiores a los 30-35 grados C afectan a la fructificación, por mal desarrollo de óvulos y al desarrollo de la planta en general y del sistema radicular en particular. Temperaturas inferiores a los 12-15 °C también originan problemas en el desarrollo de la planta. A temperaturas superiores a 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 origina tonalidades amarillentas, no obstante, los valores de temperatura descritos son meramente indicativos, debiendo tener en cuenta las interacciones de la temperatura con el resto de los parámetros climáticos.

**Humedad:** la humedad relativa óptima oscila entre un 60 y un 80%, humedades relativas muy elevadas favorecen el desarrollo de enfermedades aéreas y el agrietamiento del fruto, dificultan la fecundación, debido a que el polen se compacta, abortando parte de las flores. El rajado del fruto igualmente puede tener su origen en un exceso de humedad del suelo o riego abundante tras un periodo de estrés hídrico. También una humedad relativa baja dificulta la fijación del polen al estigma de la flor.

**Suelo:** la planta de tomate no es muy exigente en cuanto a suelos, excepto en lo que se refiere al drenaje, aunque prefiere suelos sueltos de textura silicio, arcillosa y ricos en materia orgánica. No obstante se desarrolla perfectamente en suelos arcillosos enarenados. En cuanto al pH, los suelos pueden ser desde ligeramente ácidos hasta ligeramente alcalinos, de 6.5 a 7 pH.

#### **e) Tipos y Variedades**

Uno de los mayores atractivos de cualquier producto frente al consumidor es su diversidad. El tomate es una hortaliza que ha alcanzado una variedad de tipos muy extensa.

Hay variedades con distinto aspecto exterior; forma, tamaño, y color e interior; sabor, textura y dureza, variedades destinadas para consumo en fresco o procesado industrial y dentro de estos usos principales, muchas especializaciones del producto.

En general las características más apreciadas en el tomate para consumo en fresco son un color y un sabor atractivo y gran versatilidad del producto.

Características exigibles para la elección de las variedades de tomate:

- *porte de la planta*: cultivares con hojas pequeñas y horizontales facilitan la aireación y evitan problemas sanitarios
- *productividad*: variedades altamente productivas pero que a la vez mantengan una uniformidad en cuanto al tamaño del fruto. La productividad está garantizada hoy por los muchos híbridos ofertados por las casas comerciales
- *precocidad*: híbridos desarrollados para cultivo más temprano en cualquier ambiente. Menor tiempo desde la siembra a la cosecha
- *calidad externa del fruto*: forma, color y homogeneidad.
- *calidad interna*: cualidades gustativas, dulzura, jugosidad y consistencia.
- *adaptación a condiciones ambientales*
- *resistencia a enfermedades*.
- *El mercado*: es una limitante para la producción de otras variedades de tomate, aunque la producción se ha ido diversificando y empiezan a tener aceptación nuevos materiales que son más rentables para el productor debido a algunas características genéticas.

## **f) Prácticas Culturales**

- ***Preparación de Suelos***

La preparación del terreno, es una de las prácticas de mucha importancia previa al establecimiento de un cultivo, el cual permite ofrecer las condiciones adecuadas para el desarrollo radicular así como la disponibilidad de nutrientes para el desarrollo de la planta; un programa de preparación de suelos consiste en lo siguiente: Paso de subsolador preferiblemente, paso de arado, uno o dos pasos de rastra dependiendo de las condiciones del terreno, uno o dos pasos de rototiler a fin de dejar perfectamente mullido para evitar ruptura del plástico del acolchado, posteriormente es conveniente elaborar las camas utilizando una encamadora, la cual tiene la particularidad de colocar el nylon y la manguera de riego simultáneamente con lo cual se consigue un ahorro de mano de obra comparado a la realización de forma manual.

- ***Acolchado***

El acolchado consiste en colocar sobre la cama de siembra tela mulch o plástico de color plata negro de 0.7 a 1 milésima de espesor y de 48 a 54 pulgadas de ancho, el éxito del acolchado depende de la buena preparación del suelo, un suelo que tenga terrones provocará ruptura del plástico y la formación de bolsas de aire. Algunos de los beneficios del uso del acolchado son los siguientes: Control de malezas, mejor aprovechamiento del agua de riego, evita perdidas de humedad por evaporación. Al momento de colocar el acolchado se coloca simultáneamente la manguera de riego.

- **Trasplante**

El trasplante consiste en llevar al campo definitivo, las plantitas que han sido de la pilonera al campo desarrolladas a partir de semillas en un ambiente controlado, hay que tener mucho cuidado en el transporte de las plántulas definitivo, estas tienen que estar protegida con una tela antivirul para evitar posibles contaminaciones o contacto con vectores de virus. El trasplante debe realizarse en horas de la tarde para evitar el stress de la planta por deshidratación, deben colocarse las plantas sobre el agujero previamente elaborado.

Siempre se recomienda realizar un drench de un insecticida y un fungicida inmediatamente después del trasplante para proteger al cultivo de algún posible ataque de mosca blanca u hongos. Es importante que el agricultor se suministre de piloneras de reconocido prestigio, para garantizar el buen crecimiento de su plantación.

## **g) Plagas**

- **Afidos (pulgones)**

Descripción: insectos chupadores con forma de pera y cuerpo flexible con o sin alas y protuberancias en el abdomen.

Síntomas: se alimentan punzando las hojas y succionando la savia, como resultado, las hojas se enrollan hacia abajo y se arrugan, prosigue el marchitamiento y la decoloración de la hoja, el daño es mas frecuente en hojas jóvenes del centro de la planta, su acción ocasiona la reducción de la calidad y cantidad de la fruta. Los áfidos tienden a extenderse rápidamente de un campo a otro transmitiendo una serie de enfermedades virales.

- **Minador de la Hoja (*Liriomyza trifolii*)**

Es originario de América central y en los últimos 20 años se ha extendido por Norteamérica, África y Europa, probablemente en material vegetal ornamental.

El adulto es una pequeña mosca con la cabeza amarilla, con la parte posterior y el triangulo ocelar negros. El tórax es amarillo, aunque la parte dorsal es casi toda negra. El abdomen es brillante, con la parte dorsal oscura y la lateral amarilla, excepto el penúltimo segmento que es oscuro. Los huevos son ovalados, lisos y blancos, las larvas son blancas, sin patas ni cabeza diferenciada, siendo visibles las mandíbulas negras en forma de ganchos. La pupa tiene las paredes muy quitinizadas y es de color marrón, el ciclo del insecto a 25°C de temperatura. Es de 18 días la longevidad de las hembras se cifra en 20 días, siendo tan solo 2 días la de los machos. En el tomate el número de huevos puestos por cada hembra varía entre 5 a 80 huevos por hembra.

Daños y movimientos poblacionales: los daños originados por los adultos, al alimentarse y al realizar la puesta, no tienen gran trascendencia en el caso del tomate, aunque estas heridas puedan favorecer la instalación de hongos de evolución aérea. Larvas son los estados más dañinos, las galerías pasan inicialmente desapercibidas, luego adquieren coloración verde aceitosa o verde pálido al trasluz. Pasado el tiempo la epidermis toma aspecto blanquecino y al final se necrosa el tejido. Las galerías son muy sinuosas, ocupando los espacios entemerviales del limbo sin llegar a atravesar las nervaduras, si el ataque es muy intenso los folíolos se desecan, reduciéndose la capacidad fotosintética. Las poblaciones alcanzan niveles máximos en los periodos calidos del año.

- **Mosca Blanca**

Con el nombre común de mosca blanca, se conocen a especies de la familia Aleyrodidae cuyos adultos tienen el cuerpo recubierto de una fina capa de polvillo blanco de aspecto harinoso, producido por unas glándulas ceras ventrales. Dos especies tienen particular significado en el cultivo del tomate: *Trialeurodes vaporariorum* y *Bemisia tabaci*. Morfológicamente las dos especies se parecen mucho, aunque las connotaciones de la segunda son mas graves por su aptitud para transmitir virosis que afectan al tomate.

*T. vaporariorum* es capaz de transmitir virosis en diferentes cultivos, sin que se tenga constancia que transmita ninguna de las que afectan al tomate. La *Bemisia tabaci*, conocida también como mosca del algodón y de la papa, es originaria del centro del oriente asiático, se trata de una especie polífaga que parasita mas de 300 especies de plantas pertenecientes a 63 familias botánicas. Los adultos, revestidos de una secreción cerosa pulverulenta blanca, tienen los ojos de color rojo oscuro, en reposo las alas se pliegan sobre el dorso formando un tejadillo casi rectangular. En general los adultos de *Bemisia tabaci*, son apreciablemente más pequeños que los de *J. vaporariorum*.

Los huevos son elípticos, asimétricos, la hembra los deposita en las hojas en posición vertical, apoyados en un pequeño pedúnculo que se adhiere al vegetal por una sustancia segregada previamente. Las larvas son ovaladas, aplanadas, de color blanco amarillento o translúcido. En todos los estadios el contorno es irregular. La ninfa se distingue de *J. vaporariorum* por la coloración amarilla mas intensa y por las dos manchas rojizas correspondientes a los ojos del adulto.

La reproducción puede ser bisexuada o partenogenética, la relación entre sexos en los cultivos se muestra variable con el tiempo y la estación del año. La temperatura, la humedad relativa y la calidad del alimento condicionan la duración del ciclo biológico, en los meses calidos puede completar una generación en 12 a 14 días, mientras en meses frescos tarda de 30 a 49 días. (Rapisarda, 1990.)

#### **h) Enfermedades**

##### **- Antracnosis (*Colletotrichum sp*)**

Es una enfermedad que afecta al tomate en períodos cálidos y húmedos, los síntomas tempranos se manifiestan en frutos maduros en forma de manchas circulares acuosas hundidas. Las lesiones aumentan de tamaño y se vuelven mas hundidas y se oscurece la sección central.

Dicha zona contiene estructuras fungosas a partir de las cuales se liberan esporas de color salmón cuando el clima es húmedo. El hongo infecta tanto al fruto verde como al maduro y penetra en la cutícula del mismo. Cuando el fruto verde es infectado no se muestran los síntomas hasta su maduración. En frutos maduros la lesión se hace visible entre 5 y 6 días.

##### **- Fusarium (*Fusarium oxysporum*)**

Esta enfermedad obtiene su nombre de su agente causal, el hongo *Fusarium oxysporum*, la diseminación se realiza mediante semillas, vientos, labores del suelo y plantas enfermas o herramientas contaminadas, el hongo puede permanecer en el suelo durante años y penetrar a través de las raíces hasta el sistema vascular, los primeros síntomas corresponden a la caída de pecíolos de las hojas superiores, las hojas inferiores sufren amarillamiento que avanza hacia el ápice y termina

por secarse, puede manifestarse una marchitez en verde de la parte aérea, pero esta puede ser reversible, luego se hace permanente y la planta muere.

– **Mancha Bacteriana (*Xanthomonas campestris*)**

Es una enfermedad causada por bacteria que presenta en hojas infectadas lesiones oscuras pequeñas que pueden causar el amarillamiento general de la hoja, se distingue de la mancha negra del tomate en los síntomas del fruto, en el que aparecen manchas pequeñas acuosas que protuberan y se agrandan hasta 3 a 6 mm de diámetro. El centro se vuelve irregular; café, ligeramente hundido, con superficie áspera y escamosa. El patógeno se propaga por semilla contaminada durante el proceso de extracción de la misma, la entrada de la bacteria en la planta se produce a través de aberturas naturales o heridas, el tiempo húmedo y las lluvias propician la difusión de la bacteria. La mancha bacteriana puede persistir en residuos de plantas infectadas en el suelo durante al menos un año.

– **Tizón Temprano (*Alternaria solani*)**

Es una enfermedad que aparece en el follaje más viejo, formando áreas necróticas irregulares. En las hojas, se desarrollan manchas circulares a ovaladas café oscuro. En muchos casos poseen una aureola amarilla, el hongo es mas activo a temperaturas suaves o templadas y tiempo lluvioso. Es más severo en plantas afectadas por nemátodos o deficiencia de nitrógeno. Las manchas se agrandan y destruyen las hojas, exponiendo el fruto al sol, el fruto infectado tiene consistencia de cuero y se cubre de esporas negras.

El hongo puede sobrevivir en el suelo y residuos de cosechas infestadas o malezas. Puede provenir de semilla contaminada y ser transportado por el viento, agua, insectos y trabajadores en el equipo de campo.

– **Tizón Tardío (*Phytophthora infestans*)**

Es una enfermedad que puede afectar y destruir hojas, ramas y frutos. Usualmente el primer síntoma es el doblamiento hacia abajo del pecíolo de las hojas infectadas. Aparecen manchas irregulares verdosas y acuosas en hojas, pecíolos y tallos, las cuales se agrandan para formar lesiones rojizo- oscuras que pueden rodear los tallos y matar el follaje en el extremo de las ramas. Los síntomas aparecen en los frutos al caer las esporas del hongo en los hombros del mismo. Las lesiones en el fruto tienen un aspecto grasoso.

**i) COSECHA**

La calidad de los productos ofertados al consumidor constituye un factor de importancia creciente para todos los agentes relacionados con su cultivo, manipulación y comercialización; este hecho se ha acentuado como consecuencia del incremento de los intercambios comerciales y la globalización de los mercados. En esta situación, con la producción en incremento, la mejora de la calidad es frecuentemente más importante que los aumentos en la cantidad comercializada. Superadas las etapas esencialmente agronómicas y de selección de la variedad, la calidad del tomate para consumo en fresco debe considerarse desde dos perspectivas diferentes: Aceptación por el consumidor y ajuste a las normas comerciales. Adaptación del fruto a las condiciones del sistema: cosecha, manipulación, transporte, alcanzando una vida útil que responda a las necesidades comerciales.

La cosecha debe realizarse con gran cuidado, puesto que es necesario no producir daños en los frutos que incluso sin ser apreciable visualmente, constituyen el origen de grandes pérdidas que se manifestaran posteriormente como: Infección por microorganismos con desarrollo posterior de podredumbres. Incremento en la actividad respiratoria y en la emisión de etileno que provocaran la aceleración en el proceso de maduración, aumento de perdidas de agua. Inducción de daños internos. La cosecha debe realizarse cuando el fruto haya alcanzado la apropiada madurez comercial, que se determina en función de las exigencias del mercado de destino y del tiempo estimado para su comercialización.

### **3.3.2 El Cultivo del Chile (*Capsicum frutescens*)**

#### **a) Morfología de la planta**

**Planta:** El chile es una planta herbácea perenne, con ciclo de cultivo anual de porte variable entre los 0,5 metros (en determinadas variedades de cultivo al aire libre) y más de 2 metros (gran parte de los híbridos cultivados en invernadero).

**Sistema radicular:** pivotante y profundo (dependiendo de la profundidad y textura del suelo), con numerosas raíces adventicias que horizontalmente pueden alcanzar una longitud comprendida entre 50 centímetros y 1 metro.

**Tallo principal:** de crecimiento limitado y erecto. A partir de cierta altura ("cruz") emite 2 o 3 ramificaciones (dependiendo de la variedad) y continua ramificándose de forma dicotómica hasta el final de su ciclo (los tallos secundarios se bifurcan después de brotar varias hojas, y así sucesivamente).

**Hoja:** entera, lampiña y lanceolada, con un ápice muy pronunciado (acuminado) y un pecíolo largo y poco aparente. El haz es glabro (liso y suave al tacto) y de color verde más o menos intenso (dependiendo de la variedad) y brillante. El nervio principal parte de la base de la hoja, como una prolongación del pecíolo, del mismo modo que las nerviaciones secundarias que son pronunciadas y llegan casi al borde de la hoja. La inserción de las hojas en el tallo tiene lugar de forma alterna y su tamaño es variable en función de la variedad, existiendo cierta correlación entre el tamaño de la hoja adulta y el peso medio del fruto.

**Flor:** las flores aparecen solitarias en cada nudo del tallo, con inserción en las axilas de las hojas. Son pequeñas y constan de una corola blanca. La polinización es autógama, aunque puede presentarse un porcentaje de alogamia que no supera el 10%.

**Fruto:** baya hueca, de color variable (verde, rojo, amarillo, naranja, violeta o blanco); algunas variedades van pasando del verde al anaranjado y al rojo a medida que van madurando. Su tamaño es variable, pudiendo pesar desde escasos gramos hasta más de 500 gramos. Las semillas se encuentran insertas en una placenta cónica de disposición central. Son redondeadas, ligeramente reniformes, de color amarillo pálido y longitud variable entre 3 y 5 centímetros.

## **b) Requerimientos Edafoclimáticos**

El manejo racional de los factores climáticos de forma conjunta es fundamental para el funcionamiento adecuado del cultivo, ya que todos se encuentran estrechamente relacionados y la actuación sobre uno de estos incide sobre el resto.

**Temperatura:** Es una planta que exige temperaturas entre 25 y 30 °C (siendo esto más que el tomate y menos que la berenjena). Los saltos térmicos (diferencia de temperatura entre la máxima diurna y la mínima nocturna) ocasionan desequilibrios vegetativos. La coincidencia de bajas temperaturas durante el desarrollo del botón floral (entre 15 y 10 °C) da lugar a la formación de flores con alguna de las siguientes anomalías: pétalos curvados y sin desarrollar, formación de múltiples ovarios que pueden evolucionar a frutos distribuidos alrededor del principal, acortamiento de estambres y de pistilo, engrosamiento de ovario y pistilo, fusión de anteras, etc. Las bajas temperaturas también inducen la formación de frutos de menor tamaño, que pueden presentar deformaciones, reducen la viabilidad del polen y favorecen la formación de frutos partenocárpicos. Las altas temperaturas provocan la caída de flores y frutitos.

**Humedad:** La humedad relativa óptima oscila entre el 50% y el 70%. Humedades relativas muy elevadas favorecen el desarrollo de enfermedades aéreas y dificultan la fecundación. La coincidencia de altas temperaturas y baja humedad relativa puede ocasionar la caída de flores y de frutos recién cuajados.

**Luminosidad:** Es una planta muy exigente en luminosidad, sobre todo en los primeros estados de desarrollo y durante la floración.

**Suelo:** Los suelos más adecuados para el cultivo del pimiento son los franco-arenosos, profundos, ricos, con un contenido en materia orgánica del 3-4% y principalmente bien drenados. Los valores de pH óptimos oscilan entre 6,5 y 7 aunque puede resistir ciertas condiciones de acidez (hasta un pH de 5,5); en suelos enarenados puede cultivarse con valores de pH próximos a 8.

En cuanto al agua de riego el pH óptimo es de 5,5 a 7.

### **c) Importancia Económica**

Aparte del consumo en fresco, cocido, o como un condimento o “especia” en comidas típicas de diversos países, existe una gran gama de productos industriales que se usan en la alimentación humana: congelados, deshidratados, encurtidos, enlatados, pastas y salsas. Además, un uso de significación en Chile, es como materia prima para la obtención de colorantes y de oleoresinas para fines industriales.

### **d) Labores Culturales**

- ***Marco de Plantación***

El marco de plantación se establece en función del porte de la planta, que a su vez dependerá de la variedad comercial cultivada. El más frecuentemente empleado en los invernaderos es de 1 metro entre líneas y 0,5 metros entre plantas, aunque cuando se trata de plantas de porte medio y según el tipo de poda de formación, es posible aumentar la densidad de plantación a 2,5-3 plantas por metro cuadrado. También es frecuente disponer líneas de cultivo pareadas, distantes entre si 0,80 metros y dejar pasillos de 1,2 metros entre cada par de líneas con objeto de favorecer la realización de las labores culturales, evitando daños indeseables al cultivo.

## **e) Enfermedades**

### **- Mal del Talluelo**

Es producida por varios géneros de hongos como *Phytium*, *Rhizoctonia* y *Fusarium*, comúnmente recibe el nombre de damping off, la enfermedad puede afectar cualquier cultivo en sus primeras fases de crecimiento, ya sea en los semilleros o en el terreno definitivo. Se manifiesta por una lesión que aparece en la base de los tallos, casi a ras del suelo, dando la impresión de un estrangulamiento, especialmente cuando hay exceso de humedad, provocando el marchitamiento de las plantas hasta llevarlas a la muerte.

### **- Fursariosis**

Esta enfermedad es provocada por hongos del género *fusarium*, identificándose su daño por un amarillamiento gradual del tallo y follaje. La enfermedad inicia desde la base del tallo y raíz en forma de secamiento que avanza de abajo hacia arriba, cubriendo toda la planta y ésta llega a morirse. El hongo vive en el suelo y penetra por medio de la raíz, apareciendo poco después del transplante.

### **- Tizón tardío**

Es producido por hongo (*phytophthora infestans*). El tizón tardío es conocido como argeño, mildiu, etc, es una enfermedad que ataca al chile y otros cultivos de la familia Solanácea. Se manifiesta al principio con manchas amarillas al borde de las hojas, luego se tornan de un color pardo y se ennegrecen, ataca también los tallos y frutos, observándose el mismo tipo de lesión, las plantas se marchitan y terminan muriéndose.

Si no se toman las medidas necesarias el cultivo se pierde o la producción se ve reducida, la enfermedad puede presentarse en cualquier época, pero es más severa en tiempo de lluvia.

#### **- Tizón Temprano**

Es producido por el hongo (*Alternaria solani*), se diferencia del tizón tardío, en que las manchas son circulares, es decir de color pardo oscuro, circundados de amarillo, determinadas en el centro de las hojas. Se van agrandando y adquieren el aspecto de blanco parra tiro, las plantas se marchitan y se termina muriendo. Este hongo afecta también a los frutos.

#### **- Manchas de la hojas**

Enfermedad provocada por el hongo (*Cladosporium fulvum*), daña las hojas pequeñas, estas presentan manchas oscuras con el centro claro y puntos oscuros en el centro de las manchas.

Muchas hojas mueren y las plantas resiente la enfermedad a tal grado que su rendimiento disminuye. El patógeno es frecuente en una zona de cultivo al existir un tiempo húmedo y temperaturas fuertes.

#### **- Manchas Bacteriana**

Enfermedad bacterial provocada por (*Xanthomonas vesicatoria*). Se manifiesta por manchas pequeñas verde amarillento en las hojas jóvenes y en las viejas manchas de 3 a 9 mm; de diámetro con centros necrosados color paja y márgenes oscuros. En los frutos se observan manchas pequeñas, ásperas como corcho. La bacteria vive en el suelo y puede ser transportada por las semillas.

– **Enrollamiento Foliar del tabaco:**

El agente causal de esta enfermedad es un virus el cuál es transmitido por la mosca blanca (*Bemisia tabaci*), los síntomas más significativos son: Plegamiento, encrespado e hinchamiento de nervaduras, manchas moteadas y verrucosis en las hojas. Las plantas presentan una tonalidad amarillenta, manchado de las flores, frutos deformes y marchites progresiva hasta que se da la muerte.

**f) Plagas**

– **Plagas del Suelo**

Gallina ciega            (*phyllophaga sp*)

Gusano nochero        (*Agrotis sp*)

Gusano alambre        (*Agrotis sp*)

Los adultos de prodenia, agrotis, feltia, son palomillas de 2 – 3 cm; de longitud , que generalmente vuelan de noche. La hebra oviposita en las grietas de la tierra o sobre las plantas, hasta mil huevos distribuidos en varias posturas , que nacen entre los 5 y 8 días.

Las pequeñas larvas principian a alimentarse de tallos y hojas cortando las plantas a ras del suelo. Al cabo de 24 a 30 días empupan en el suelo, para luego después de 15-20 días más, eclosionan las nuevas palomillas, las que en 6-8 días ya inician nuevas posturas. El gusano alambre es larva de ronrón que se conoce por su cuerpo duro y por poseer divisiones bien marcadas por lo que también se le llama “coralillo.” El adulto pone sus huevos en suelo suelto que al nacer las pequeñas larvas se alimentan de granos sembrados y raíces tiernas.

La gallina ciega también es larva de ronrón que se conoce por su cuerpo duro y también conocido como ronrón de mayo que aparece a finales de abril. La hembra, una vez fecundada busca suelos sueltos, en donde oviposita a poca profundidad, cuyos huevos nacen entre 25-30 días y las larvas inician su ciclo alimentándose de raíces.

– **Plagas del Follaje**

|                    |                                      |
|--------------------|--------------------------------------|
| Gusano de la hojas | ( <i>Laphiagmas sp</i> )             |
| Gusano medidor     | ( <i>Mochis sp</i> )                 |
| Gusano cornudo     | ( <i>Manduca sp</i> )                |
| Gusano peludo      | ( <i>Estigmene acrea</i> )           |
| Gusano minador     | ( <i>Agromiza sp, liriomyza sp</i> ) |
| Tortuguillas       | ( <i>Diabrotica sp</i> )             |

Los gusanos mencionados son larvas de mariposas (Lepidópteros) mientras que la tortuguilla es un coleóptero.

– **Picudo del Chile (*Anthonomus eugenni*)**

Es un pariente muy cercano del picudo del algodón (*Anthonomus grandis*), pero es mucho más pequeño, pues mide aproximadamente 3mm, de largo. Su color varía de caoba oscuro a casi negro, dependiendo principalmente de la edad del adulto. Sus larvas son apodas, con cabeza de color café, midiendo 6 mm de largo y se encuentran formando túneles en la masa de las semillas, se localizan en el centro y dentro de los frutos del chile. Los adultos se tornan a un color que va de café-negro a gris brillante. Estos se posan sobre las yemas del picudo oviposita en botones terminales, botones florales, flores y frutos jóvenes, siendo las larvas las que se alimenta de ellos y quienes causan el daño, afectando tanto la calidad como la cantidad de cosecha.

Las larvas se alimentan del interior de fruto, causa la aparición de área necrótica que circunda en lugar dónde se encuentran generalmente la semilla, frecuentemente, estos frutos caen al suelo prematuramente mientras que los otros que se mantiene en la planta son deformes y pequeños.

|              |                                              |
|--------------|----------------------------------------------|
| Pulgón       | ( <i>Aphis sp</i> )                          |
| Mosca Blanca | ( <i>Bemisia tabaci</i> )                    |
| Chinches     | ( <i>Loxa viridis, Nezara sp, Lygus sp</i> ) |
| Chicharritas | ( <i>Empoasca sp</i> )                       |
| Trips        | ( <i>Thrips sp</i> )                         |
| Ácaros       | ( <i>Tetranychus sp</i> )                    |

Se les encuentran en cogollos y en el envés de las hojas tiernas. El problema con ellos es que al succionar la savia, inyectan toxinas que causan daños fisiológicos que perjudican a la planta, además de ser transmisores de enfermedades virosas. Los excrementos y exudación que depositan en las hojas sirven de medio para el desarrollo de la fumagina u hollín.

La mosca blanca, (orden homóptera) es similar en sus estadios al anterior. Sus huevecillos son diminutos y las ninfas de aproximadamente un milímetro, se parece a una escama de color amarillo pálido a blanco y de consistencia cerosa. Sus daños similares al pulgón. Se cree que la mosca blanca adquiere el virus al alimentarse por los menos 3 horas de una planta enferma, y su infección perdura por el resto de su vida, pero no la hereda a su progenie.

### **3.4 IDENTIFICACION Y JERARQUIZACION DE LOS PROBLEMAS**

- Alta Incidencia de Plagas en la época de siembra, principalmente: Mosca Blanca; que afecta la mayoría de cultivos hortícolas del área de acción. Siendo éste el principal transmisor de virus provocando daños considerables en los rendimientos de producción de los diferentes cultivos.

El manejo de la mosca blanca requiere un programa integrado que se enfoque en la prevención y la integración de un control biológico, así como el seguimiento de las siguientes recomendaciones:

- a. respetar las fechas de siembra establecidas para cada valle (vedas)
  - b. destruir todas las malezas y rastrojos, antes y después de cada cultivo
  - c. utilizar cuando sea necesario mallas cobertoras
  - d. uso de variedades resistentes
  - e. métodos químicos
- Escasa mano de obra, debido a que la población experimenta distintos casos de migración por la falta de trabajo en algunas épocas del año en el área de acción. Teniendo repercusión en el calendario agrícola de los cultivos a establecerse en el período que comprende de abril hasta Noviembre; así como en algunos casos elevando los costos de producción.
  - Falta de asociación y organización entre los mismos productores que siembran en el Municipio de Camotán, teniendo como consecuencia la siembra de los cultivos en fechas no indicadas, ni respetando las vedas correspondientes, así también en establecer los precios de venta de los productos en el mercado nacional.

Como alternativa de solución es que estos productores se organicen y asocien a entidades existentes como FASAGUA, que brinda asesoría técnica a los productores.

## **4. ACTIVIDADES REALIZADAS**

### **4.1 Apoyo al establecimiento y manejo del Cultivo de Tomate y Chile**

#### **4.1.1 Justificación de la Actividad**

El Cultivo de Tomate y el Cultivo de Chile, son algunas de las hortalizas más importantes que se siembran en el área de acción, desafortunadamente esta actividad a nivel de campo ha ido decaendo debido a falta de un buen manejo y empleo de prácticas agronómicas, factores climáticos, plagas y enfermedades que en la actualidad han afectado grandemente la producción y han incrementado los costos.

A pesar de lo anteriormente mencionado sigue siendo una alternativa que los productores buscan debido a que cuenta con mercado local, nacional e internacional; y que con una buena planificación y precio de venta favorable le permita a éste obtener una buena rentabilidad en sus cultivos.

#### **4.1.2 Objetivo**

Establecer y manejar el cultivo de tomate (*Lycopersicum esculentum*) y el cultivo de chile (*Capsicum frutescens*) con prácticas que maximicen el rendimiento en la producción.

#### **4.1.3 Meta**

Apoyo en el establecimiento y manejo de tres manzanas del cultivo de tomate y seis manzanas del cultivo de chile, en Vega “Don Carlos” como unidad de práctica.

#### **4.1.4 Metodología**

##### **– Preparación del terreno**

De acuerdo a la planificación en el establecimiento de los cultivos de tomate y chile, se realizó la preparación del terreno, primero; arando a 30 cms. de profundidad y rastreando hasta dejar el suelo bien mullido. Luego con el uso de una surqueadora se levantaron las camas a una altura de 30 cms. y se colocó el mulch o plástico de color plata negro ahoyado a 40 cms., y simultáneamente la manguera de riego utilizando una encamadora. Ver Anexo 8.

##### **– Transplante de plántulas**

Siete días antes del transplante se colocaron aros de hierro y pita nylon en las camas para la colocación del agribón, un día antes del transplante se mojó el terreno utilizando la bomba de inyección para prepararlo para la siembra; al final del tiempo de riego se aplicó un insecticida-nematicida para desinfectar el suelo.

Estando el suelo humedecido se procedió a sembrar las 21,000 plantas de tomate variedad Llanero y 43,000 plantas de chile dulce variedad Tecun F1 en sus respectivas áreas, abriendo los hoyos con chuzos y transportando las plántulas en cubetas; con un distanciamiento de 1.50 m entre surcos y 0.40 m entre plantas, a una planta por postura. Simultáneamente se colocó el agribón para protección al cultivo de ataque de insectos durante los primeros 15 días. Pasado este tiempo se retiró el agribón y se resembraron plantas de tomate y chile. Ver Anexo 9.

– **Colocación de tutores y piteado**

El tutoreado o estaquillado cada 4 hoyos se inició a los 25 días después del transplante colocando la primera pita de nylon a 25 cms. del suelo, y las subsiguientes cada 10 días hasta 10 días antes de cosecha, con el objetivo de darle una mayor altura a la planta, mejorar la distribución de la luz, obtener una mejor calidad de los frutos, dar una mayor facilidad para las aplicaciones de plaguicidas, dar mayor facilidad al momento de la cosecha y prolongar el periodo de esta. Ver Anexo 10.

– **Riegos**

Los riegos se efectuaron por goteo, siendo el pozo ubicado en la unidad de práctica la fuente de agua utilizada con la bomba de inyección para realizar dichos riegos. Estos se hacían con la fertilización tres veces por semana, variando en tiempo y cantidad, ya que por ser época de invierno había que considerar la cantidad de agua de lluvia caída un día anterior. Ver Anexo 15.

– **Control de Malezas**

Fue hecho un control químico con Herbicidas como Raundup Max, Basta, Batalla, Cordel, aplicando sobre las malezas con un aspersor de mochila de acción manual antes del establecimiento del cultivo; posteriormente se utilizó el control manual con azadones y machetes. Ver Anexo 11.

#### **– Fertilizaciones**

Las aplicaciones se realizaron por medio del sistema de riego 3 veces por semana utilizando una bomba de inyección, con fertilizantes solubles de acuerdo a las fases vegetativas de cada uno de los cultivos, basado en un plan de fertirriego elaborado de acuerdo a la demanda nutrimental del cultivo, tomando en cuenta el aporte edáfico para conocer la cantidad requerida por cada fuente utilizada.

En el cultivo de Chile se utilizó un plan de fertirriego que los encargados de la unidad de práctica poseían, mientras que para el cultivo de tomate se elaboró un plan con su calendario de aplicación. Ver Actividad. 4.4.

#### **– Aplicación de fertilizantes foliares**

Estas aplicaciones se iniciaron a los 8 días después del transplante a intervalos de diez días, usando aspersores de mochila de acción manual y de motor. Se utilizaron fertilizantes foliares a base de N-P-K y micro nutrientes. Ver Anexo 11.

#### *Materiales*

- Fertilizantes químicos hidrosolubles a base de N-P-K y micro nutrientes.
- Fertilizantes foliares líquidos “Ferticomplex” y “Bayfolan Forte”.

#### **– Control Fitosanitario de Plagas**

En base al programa fitosanitario que manejan en base a la experiencia de los encargados de la unidad de práctica, se realizaron los controles de tipo preventivo. A través de aplicaciones con aspersores de mochila de acción manual para el control de plagas a base de productos químicos de contacto y sistémicos, aplicándose a través del riego, aplicaciones foliares y tronqueado. Siendo estos productos: Furadam, Diazinon, Confidor, Oyeron, Thiodan, Chess, Romectin, Herald, Cascade, Regent, Talstar, Vydate y Aplaudo.

Entre las plagas se mencionan: Acaro Blanco *Polifogotarsonemus latus*, y del tipo chupador como: Mosca Blanca *Bemisia tabaci*, donde se tomo en cuenta la población o el grado de daño, realizando muestreos y rotación de productos para aumentar su eficiencia y evitar la creación de resistencia por parte de las plagas. Ver Anexo 11.

#### **– Control Fitosanitario de Enfermedades**

Esta actividad al igual que el control de plagas se basó en productos químicos, como: Kocide, Equation Pro, Antracol, Acrobat, Pitón, Amistar, Positron, Octave, Derosal y Agrimycin; siguiendo el programa preventivo ya elaborado de acuerdo a la experiencia de los encargados.

Para la prevención de enfermedades del suelo provocadas por *Rhizoctonia*, *Fusarium* y *Phytophthora* se aplicaron fungicidas a base de propamocarb mezclado con carbendazim y aplicaciones con Etridiazolotiofanato metil.

Para la prevención de enfermedades del follaje y frutos provocados por *Phytophthora infestans*, *Alternaria solan*, *Xanthomonas campestris* y *Cladosporium fulvium* se aplicaron productos a base de Tebuconazol + triadimenol, Cymoxamil + Mancozeb, Propineb, Hidróxido de cobre.

Ver Anexo 11.

#### **– Monitoreo de Plagas y Enfermedades**

Se realizaron monitoreos de plagas y enfermedades para identificar cuales son las comúnmente encontradas en la unidad de práctica, así como para determinar cuales pueden causar un grave daño económico. Ver Actividad 4.2 y 4.3.

#### **– Cosecha**

La cosecha se inició a los 85 DDT para el cultivo de tomate y a los 60 DDT para el cultivo de chile, realizando cortes manuales una vez por semana, clasificando el tomate por tamaño al llenar las cajas; y sacos en el caso del chile. Ver Anexo 12.

#### **– Comercialización**

Los productos se comercializaron a nivel nacional en la Central de Mayoreo CENMA en la Ciudad Capital. El cultivo de chile se comercializó también en la República de El Salvador. Ver Anexo 12.

## **– Costo de Producción**

Se elaboró un costo de producción del cultivo de tomate, tomando en cuenta los costos directos como: mecanización, sistema de riego, mano de obra e insumos. Observando la rentabilidad obtenida al final del ciclo del cultivo, con un beneficio costo de Q 1.30. Ver Anexo 5. Del cultivo de chile no se pudo elaborar ya que aun no había terminado el ciclo productivo.

### **4.1.5 Evaluación de la Actividad**

Mediante el apoyo al establecimiento y manejo agronómico del cultivo de tomate y chile dulce se logró una producción aproximada de 5,000 cajas de tomate en tres manzanas; y 6,100 sacos de chile en seis manzanas de área cultivada.

## **4.2 Monitoreo de Plagas y Enfermedades en el Cultivo de Tomate**

### **4.2.1 Justificación de la Actividad**

Los productores indican que la alta incidencia de plagas es uno de los problemas que más afecta el área de acción, y es un factor al cual ellos prestan mucha atención debido a los daños considerables que se presentan cuando hay presencia de insectos transmisores de virus que pueden atacar la plantación de un cultivo y a afectar extremadamente el rendimiento de la producción.

El Monitoreo de plagas y enfermedades es una herramienta imprescindible especialmente para productores que trabajan a campo abierto, para poder establecer la presencia de transmisores de virus y disminuir el daño que ocasionan a un determinado cultivo.

#### **4.2.2 Objetivo**

Establecer la presencia de plagas y enfermedades en el Cultivo de Tomate.

#### **4.2.3 Meta**

Se realizó un monitoreo en cada etapa fenológica del cultivo de tomate para establecer la presencia de plagas y enfermedades.

#### **4.2.4 Metodología**

Se realizaron un total de 4 monitoreos, uno en cada etapa fenológica del cultivo para establecer que plagas se presentaron a lo largo del ciclo productivo. Para ello se seleccionó un número de estaciones con 10 plantas cada una, en distintos puntos de la plantación, el criterio para elegir los puntos de observación fueron una cobertura homogénea de toda la superficie del cultivo con énfasis en los bordes para detectar eventuales invasiones de plagas. Un 40% de las observaciones cubrieron los bordes del cultivo, y en horas adecuadas o de mayor presencia de insectos se procedió a la toma de datos de acuerdo a lo observado en cada una de las plantas pertenecientes a la estación o unidad de estudio.

Se empezaron las observaciones con aquellos parámetros más susceptibles de ser afectados; por ejemplo en el cultivo de tomate se observó primero el envés de las hojas superiores de la planta para registrar el número de adultos de mosca blanca que pueden volar rápidamente si se mueve la planta, observando también algunas otras plagas que causaron daño considerable. Así también se observaron las hojas superiores e inferiores de las plantas de cada estación o unidad de estudio para identificar enfermedades como Tizón temprano y tardío, Mancha bacteriana, entre otras.

El nivel crítico utilizado de referencia para la implementación de algún método de control fue de una mosca por planta. Se utilizó el recurso humano para poder realizar el monitoreo, además de ciertos instrumentos de trabajo que facilitaron la toma de datos en el campo.

#### **4.2.5 Evaluación de la Actividad**

A través de cuadros de resultados de los diferentes monitoreos realizados se pudo observar la presencia de plagas y enfermedades en cada una de las etapas fenológicas del cultivo de tomate. Ver Anexo 3. Esta actividad se cumplió en un 100%, con la única dificultad que había mucho viento en las horas adecuadas para el monitoreo haciendo que algunas plagas se movieran de lugar. Como se puede observar en la primera etapa fenológica del cultivo se observa muy poca incidencia de plagas y enfermedades, ya que en los primeros 15 días se tuvo tapada la plantación con Agribón. En las etapas fenológicas siguientes se ve aumentar la presencia de plagas como Mosca Blanca *Bemisia tabaci*, y Minador de la Hoja *Liriomyza trifoli*; y de acuerdo al nivel crítico utilizado de referencia se aplicó un control con productos como: Confidor, Chezz, Furadam, Talstar, Vydate, Oberon, entre otros.

Se pudieron observar altos índices por infección de hongos y virosis en la plantación, al final del ciclo del cultivo las enfermedades que mas incidencia tuvieron son Mancha Bacteriana *Xanthomonas campestris*, Tizón temprano *Alternaria solani*, y Fusarium *Fusarium oxysporum*, con la diferencia que este último estaba marcadamente sectorizado. Para controlar se aplicaron productos como: Antracol, Acrobat, Phyton, Kocide, Knight, Derosal, entre otros. Ver Anexo 13.

### **4.3 Monitoreo de Plagas y Enfermedades en el Cultivo de Chile**

#### **4.3.1 Justificación de la Actividad**

En cada uno de los cultivos hortícolas existe la presencia de plagas, ocasionando serios problemas a las plantaciones, es por eso que los productores ponen mucha atención a este aspecto. Es la experiencia de muchos productores, que se han visto afectados por problemas como este, que han tenido que ver sus plantaciones enfermas, obtener baja producción y mala calidad del fruto cosechado.

El Monitoreo de plagas y enfermedades tiene como finalidad conocer el estado sanitario del cultivo, la evolución de la población de las plagas y, controlar la efectividad de las medidas adoptadas en el caso de efectuarse después la aplicación de una medida de control. Permitiendo así al productor disminuir la incidencia de plagas y obtener mejores resultados en el rendimiento de su producción.

#### **4.3.2 Objetivo**

Establecer la presencia de plagas y enfermedades en el Cultivo de Chile dulce.

#### **4.3.3 Meta**

Se realizó un monitoreo en cada etapa fenológica del cultivo de Chile para establecer la presencia de plagas y enfermedades.

#### **4.3.4 Metodología**

De la misma manera que con el cultivo de tomate, el monitoreo de plagas y enfermedades en el cultivo de chile se realizó a través de las visitas al campo observando cada uno de los focos de estudio o estaciones con 10 plantas cada una, para determinar que plagas y enfermedades tenía la plantación a lo largo de su desarrollo vegetativo. Se fijó una secuencia de observaciones por planta y se respetó en todos los monitoreos, observando en las horas adecuadas las unidades de estudio, para obtener así un manejo integrado de control uniforme que sirvió de evidencia para el informe correspondiente y de mayor utilidad en la toma de decisiones para medidas de control.

Se utilizó el recurso humano para poder realizar el monitoreo, además de ciertos instrumentos de trabajo que facilitaron la toma de datos en el campo.

#### 4.3.5 Evaluación de la Actividad

En cada uno de los diferentes monitoreos realizados se pudo observar la presencia de plagas y enfermedades en cada una de las etapas fenológicas del cultivo de chile dulce. Ver Anexo 4. Esta actividad también se cumplió en un 100%, con la misma dificultad ocasionada por el viento que afectaba la plantación en los momentos que se realizaba la observación de plagas.

Por el uso del Agribón los primeros 15 días colaboró para que no hubiera mucha presencia de plagas y enfermedades en la plantación. En las etapas fenológicas siguientes se puede observar un índice medio de infestación de plagas, ya que aumentó la presencia de plagas como Mosca Blanca *Bemisia tabaci*, y una que es muy conocida como Picudo del Chile *Anthonomus eugenni*; y de acuerdo al nivel crítico utilizado de referencia, se aplicó un control con productos como: Regent, Vertimec, Cascade, Acaristop, Oberon, entre otros.

Se observaron altos índices de virosis en la plantación, así como enfermedades en las ultimas etapas fenológicas del cultivo de chile como Cercospora *Cercospora capsici*, Mancha Bacteriana *Xanthomonas vesicatoria* y Tizón temprano *Alternaria solani*.. Para controlar se aplicaron productos como: Octave, Bellis, Phyton, Agrimicyn, , Derosal, entre otros. Ver Anexo 14.

#### **4.4 Diseño y Aplicación de un Plan de Fertirriego para el Cultivo de Tomate**

##### **4.4.1 Justificación de la Actividad**

El cultivo de tomate requiere una cantidad de nutrientes para completar su nutrición, y tener así un buen desarrollo en cada una de sus fases fenológicas. Luego de un análisis de suelo para conocer el estado de los nutrientes se podrá determinar el suministro necesario para satisfacer los requerimientos del cultivo.

La planta o el cultivo tendrá su máximo rendimiento, cuando no existan deficiencias y elementos limitantes que afecten su desarrollo; es por eso que es necesario un buen plan de fertilización aplicable en todo el ciclo productivo.

##### **4.4.2 Objetivo**

Establecer un plan de fertirriego para el cultivo de tomate, con el cual satisfacer las exigencias o requerimientos del cultivo.

##### **4.4.3 Meta**

Se elaboró un programa de fertilización y un calendario de aplicación para el cultivo de tomate.

#### **4.4.4 Metodología**

Para la realización de esta actividad se hizo un análisis de suelo, para conocer la cantidad y el estado de los nutrientes en el mismo. Ver Anexo 6. Observando la demanda nutrimental del cultivo de tomate se procedió a diseñar un plan de fertirriego con diferentes fuentes de fertilizante, brindando el suministro necesario para cumplir dicha demanda tomando en cuenta la eficiencia de recuperación. El calendario de aplicación fue indispensable en la planificación de dicho plan, ya que es necesario proveer a la planta de nutrientes en todo el ciclo productivo; para obtener así el máximo rendimiento en la producción del cultivo.

Entre los recursos fue necesario el humano, para realizar las mezclas necesarias y en algunos casos la aplicación del fertilizante. Recurso natural como lo es el agua, que no fue una limitante ya que se cuenta con una fuente cercana, siendo ésta el Río Jupilingo. Recursos físicos como fertilizantes químicos, equipo necesario y unidad de bombeo que permitió cumplir con lo establecido en el plan de fertirriego realizado.

#### **4.4.5 Evaluación de la Actividad**

Atendiendo la demanda nutrimental del cultivo de tomate y la aportación del recurso edáfico observado en el análisis de suelo, se realizó el plan de fertirriego utilizando como fuente de fósforo: MKP 0-52-34; como fuente de nitrógeno: Nitrato de Amonio 33.5-0-0; como fuente de potasio: Nitrato de Potasio 13-0-46; como fuente de magnesio: Sulfato de Magnesio 0-0-0-13-16; y como fuente de calcio: Nitrato de calcio 15.5-0-0-27. Ver Anexo 7.

Esta actividad se cumplió en un 100% ya que se aplicó lo requerido en el plan de fertirriego en cada una de las aplicaciones realizadas.

## 5. CONCLUSIONES

1. Se obtuvo un rendimiento de 5,000 cajas de tomate y 6,100 sacos de chile dulce, considerada una buena producción; al haber realizado un buen manejo agronómico en cada una de las etapas fenológicas de los cultivos, así como las medidas preventivas necesarias para evitar ataques severos de plagas y enfermedades.
2. El uso de pilones para realizar el transplante en el área definitiva es uno de los métodos más eficientes y confiables para obtener un mayor porcentaje de pegue al momento de la siembra, y se demostró que la variedad Llanero de tomate y Tecun F1 de Chile, aunque alargan el inicio de cosecha tienen buen rendimiento productivo.
3. Las variedades utilizadas no habían sido producidas en época de invierno, y demostraron no tener problemas de enfermedades, a pesar que cayó bastante agua de lluvia. He aquí la importancia de un buen control fitosanitario de carácter preventivo para evitar problemas que pudieran causar daño económico a nuestro cultivo.
4. El sistema de riego por goteo con bomba de inyección con que cuenta la unidad de práctica, es uno de los factores que contribuyó a obtener una mayor uniformidad en el riego y disminuir la mano de obra.
5. Los monitoreos de plagas y enfermedades en cada etapa fenológica, realizados en los diferentes cultivos, permitió tomar decisiones en cuanto al tipo de control que se debió realizar para disminuir los problemas que estos causan en nuestro cultivo, traduciendo esta forma de trabajo en eficiencia a través de la ejecución integrada de las labores del plan de manejo.

6. De acuerdo a los resultados obtenidos los primeros 15 DDT, el uso de Agribón es una práctica que ayuda considerablemente a tener una plantación libre de la incidencia de plagas y enfermedades y permite que tenga un buen desarrollo en la primera etapa fenológica del cultivo.
7. La elaboración de un buen plan de fertirriego que satisfaga la demanda nutricional del cultivo, así como la correcta aplicación del mismo, y también las que se hicieron a la planta a través de fertilizaciones foliares, permitieron que la planta tuviera un buen desarrollo, lo que indujo a una mejor producción.
8. Según el análisis económico realizado a través del Costo de producción del cultivo de tomate; se obtuvo una rentabilidad del 130% con un ingreso neto de Q.98,646.80 para un área de tres manzanas indicando que por cada quetzal que se invirtió se obtuvo un ingreso de Q.1.30

## 6. RECOMENDACIONES

- Utilizar plantas en pilón para garantizar que éstas se encuentren libres de plagas y enfermedades al momento del transplante al campo definitivo, con el propósito de lograr el desarrollo necesario de las mismas en el proceso de adaptación al ambiente.
- Realizar todas las aplicaciones de fertilizantes, a través del sistema de riego por goteo para lograr una fertilización uniforme y que las plantas puedan absorber más rápido los nutrientes aplicados. De esa manera se disminuyen los costos de producción.
- Establecer barreras vivas con cultivos tales como maíz (*Zea mays*) y sorgo (*Sorghum vulgaris*), en el perímetro del área que se va a cultivar, con unos 30 días de anticipación antes del transplante para evitar el ingreso de plagas al cultivo provenientes de otras parcelas cercanas.
- Tomar las medidas preventivas necesarias a través de un buen Control fitosanitario, para contrarrestar el ataque de plagas y enfermedades que afectan a la producción de los diferentes cultivos.
- Manejar con cautela la aplicación de productos químicos en las hortalizas para el control tanto de plagas como enfermedades, se debe utilizar correctamente las dosis recomendadas y se debe alternar productos para no crear resistencia en las mismas, así como del saneamiento de plantas infecciosas y determinar cual es la época en la que es mas fácil producir. Los cambios climáticos interfieren drásticamente en los cultivos aumentando los focos infecciosos, especialmente los húmedos.

- Cubrir los requerimientos nutricionales del cultivo, en base a un análisis de suelos el cual nos da un diagnóstico real sobre las condiciones del suelo de la unidad de producción con respecto a la cantidad de elementos que se encuentran en el mismo, lo que ayuda considerablemente al momento de elaborar el plan de fertirriego y permite un mejor aprovechamiento de los fertilizantes aplicados al cultivo.
- Para garantizar una rentabilidad positiva en el manejo y producción del cultivo se debe establecer de manera anticipada la forma en que se va a comercializar el producto, como también el lugar, es decir, el agricultor no solo debe limitarse a producir, si no que debe organizar de forma integrada todos los procesos relacionados a la venta del producto generado.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

1. Casseres, E. 1980. Producción de hortalizas. San José, CR, IICA. 387 p.
2. Cruz S, JR De La. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala basada en el sistema Holdridge. Guatemala, INAFOR. p. 24.
3. Estación Climatológica de Camotán, GT. 2000. Registros climáticos de la estación climatológica de Camotán. Chiquimula, GT.
4. IGM (Instituto Geográfico Militar, GT). 1987. Mapa cartográfico de la república de Guatemala; hoja cartográfica Camotán, no. 2260-2. Guatemala. Esc. 1:50,000. Color. (Serie E 754).
5. INFOAGRO (Información Agrícola, GT). 2007. Cultivo de tomate (en línea). Guatemala. Consultado 15 abr. 2007. Disponible en [www.infoagro.com/hortalizas/tomate.htm](http://www.infoagro.com/hortalizas/tomate.htm)

Vo. Bo. \_\_\_\_\_  
Rossana Elizabeth Chau Meza

## 8. Anexos

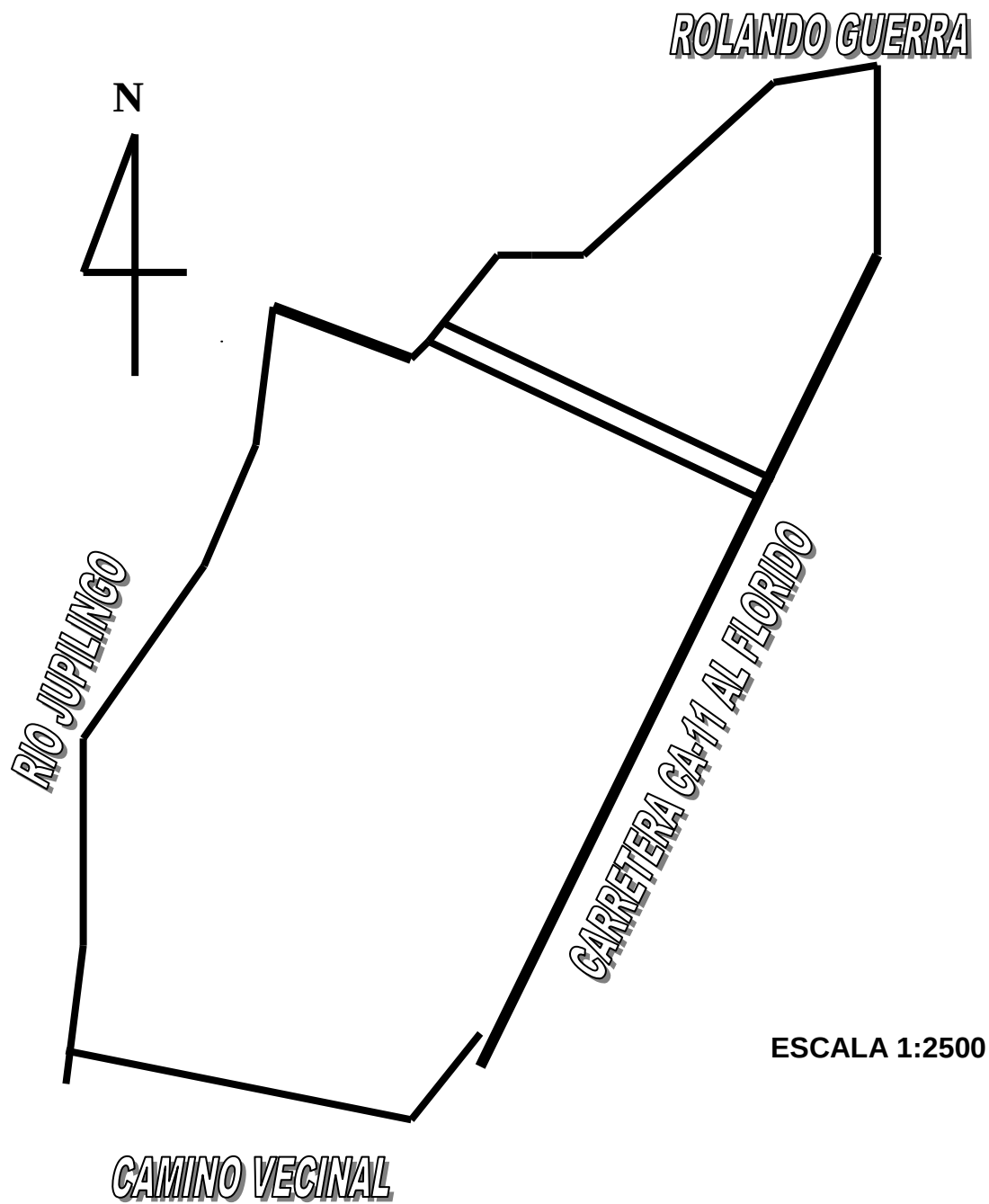
## ANEXO 1.

### MAPA DE UBICACION GEOGRAFICA

DE LA VEGA “DON CARLOS”, UBICADA EN LA ALDEA LELA  
CHANCÓ, MUNICIPIO DE CAMOTÁN, CHIKIMULA. 2007.



**ANEXO 2.**  
**CROQUIS DE LA VEGA "DON CARLOS",**  
**ALDEA LELA CHANCÓ, MUNICIPIO DE CAMOTÁN,**  
**CHIQUMULA. 2007.**



### ANEXO 3.

## MONITOREO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

## EN EL CULTIVO DE TOMATE

#### I ETAPA FENOLOGICA (1 – 25 días)

| Insectos / plagas                                         | Estaciones |      |      |      |   | Total       | Observaciones                                                          |
|-----------------------------------------------------------|------------|------|------|------|---|-------------|------------------------------------------------------------------------|
|                                                           | 1          | 2    | 3    | 4    | 5 |             |                                                                        |
| <b>Mosca blanca</b><br><i>Bemisia tabaci</i>              | -          | 1/10 | 1/10 | -    | - | <b>2/50</b> | Transmiten el geminivirus del tipo encrespamiento amarillo del tomate. |
| <b>Minador</b><br><i>Liriomyza trifolii</i>               | -          | -    | -    | 1/10 | - | <b>1/50</b> | Mina las hojas y destruye el follaje                                   |
| <b>Enfermedades</b>                                       |            |      |      |      |   |             |                                                                        |
| <b>Mancha Bacteriana</b><br><i>Xanthomonas campestris</i> | -          | 1/10 | -    | 1/10 | - | <b>2/10</b> | Lesiones oscuras y amarillamiento general de la hoja                   |

#### II ETAPA FENOLOGICA (26 – 50 días)

| Insectos / plagas                                         | Estaciones |      |      |      |      | Total        | Observaciones                                                          |
|-----------------------------------------------------------|------------|------|------|------|------|--------------|------------------------------------------------------------------------|
|                                                           | 1          | 2    | 3    | 4    | 5    |              |                                                                        |
| <b>Mosca blanca</b><br><i>Bemisia tabaci</i>              | 2/10       | 4/10 | 3/10 | 3/10 | 2/10 | <b>14/50</b> | Transmiten el geminivirus del tipo encrespamiento amarillo del tomate. |
| <b>Minador</b><br><i>Liriomyza trifolii</i>               | 2/10       | 1/10 | 4/10 | 4/10 | -    | <b>11/50</b> | Mina las hojas y destruye el follaje                                   |
| <b>Enfermedades</b>                                       |            |      |      |      |      |              |                                                                        |
| <b>Tizón temprano</b><br><i>Alternaria solani</i>         | 2/10       | 3/10 | 3/10 | 5/10 | 3/10 | <b>16/50</b> | Acolochamiento foliar, retención de crecimiento                        |
| <b>Tizón tardío</b><br><i>Phytophthora infestans</i>      | -          | 3/10 | -    | 1/10 | -    | <b>4/10</b>  | Manchas necróticas en tallos                                           |
| <b>Fusarium</b><br><i>Fusarium oxysporum</i>              | 7/10       | 5/10 | 2/10 | -    | 3/10 | <b>17/50</b> | Marchitez en verde de la parte aérea hasta secarse                     |
| <b>Mancha Bacteriana</b><br><i>Xanthomonas campestris</i> | 5/10       | 4/10 | 7/10 | 5/10 | 6/10 | <b>27/50</b> | Lesiones oscuras y amarillamiento general de la hoja                   |

### III ETAPA FENOLÓGICA (51 – 75 días)

| Insectos / plagas                                         | Estaciones |      |      |      |       |              | Observaciones                                                          |
|-----------------------------------------------------------|------------|------|------|------|-------|--------------|------------------------------------------------------------------------|
|                                                           | 1          | 2    | 3    | 4    | 5     | Total        |                                                                        |
| <b>Mosca blanca</b><br><i>Bemisia tabaci</i>              | 6/10       | 5/10 | 6/10 | 5/10 | 8/10  | <b>30/50</b> | Transmiten el geminivirus del tipo encrespamiento amarillo del tomate. |
| <b>Minador</b><br><i>Liriomyza trifolii</i>               | 5/10       | 2/10 | 4/10 | 4/10 | 1/10  | <b>16/50</b> | Mina las hojas y destruye el follaje                                   |
| <b>Ácaro Blanco</b><br><i>Polifogotarsonemus latus</i>    | 3/10       | 3/10 | 4/10 | 6/10 | 5/10  | <b>21/50</b> | Debilitan la planta y causa deformación en las hojas                   |
| <b>Enfermedades</b>                                       |            |      |      |      |       |              |                                                                        |
| <b>Tizón temprano</b><br><i>Alternaria solani</i>         | 6/10       | 7/10 | 9/10 | 7/10 | 8/10  | <b>37/50</b> | Acolochamiento foliar, retención de crecimiento                        |
| <b>Tizón tardío</b><br><i>Phytophthora infestans</i>      | 4/10       | 5/10 | 5/10 | 6/10 | 6/10  | <b>26/50</b> | Manchas necroticas en tallos                                           |
| <b>Fusarium</b><br><i>Fusarium oxysporum</i>              | 9/10       | 4/10 | 5/10 | -    | 10/10 | <b>28/50</b> | Marchitez en verde de la parte aérea hasta secarse                     |
| <b>Mancha Bacteriana</b><br><i>Xanthomonas campestris</i> | 7/10       | 8/10 | 8/10 | 9/10 | 8/10  | <b>40/50</b> | Lesiones oscuras y amarillamiento general de la hoja                   |

### IV ETAPA FENOLÓGICA (76 – 100 días)

| Insectos / plagas                                         | Estaciones |       |       |       |       |              | Observaciones                                                          |
|-----------------------------------------------------------|------------|-------|-------|-------|-------|--------------|------------------------------------------------------------------------|
|                                                           | 1          | 2     | 3     | 4     | 5     | Total        |                                                                        |
| <b>Mosca blanca</b><br><i>Bemisia tabaci</i>              | 7/10       | 7/10  | 8/10  | 10/10 | 9/10  | <b>41/50</b> | Transmiten el geminivirus del tipo encrespamiento amarillo del tomate. |
| <b>Minador</b><br><i>Liriomyza trifolii</i>               | 5/10       | 3/10  | 5/10  | 6/10  | 2/10  | <b>21/50</b> | Mina las hojas y destruye el follaje                                   |
| <b>Ácaro Blanco</b><br><i>Polifogotarsonemus latus</i>    | 6/10       | 4/10  | 5/10  | 6/10  | 6/10  | <b>27/50</b> | Debilitan la planta y causa deformación en las hojas                   |
| <b>Enfermedades</b>                                       |            |       |       |       |       |              |                                                                        |
| <b>Tizón temprano</b><br><i>Alternaria solani</i>         | 7/10       | 8/10  | 9/10  | 8/10  | 9/10  | <b>41/50</b> | Acolochamiento foliar, retención de crecimiento                        |
| <b>Tizón tardío</b><br><i>Phytophthora infestans</i>      | 6/10       | 8/10  | 8/10  | 7/10  | 9/10  | <b>38/50</b> | Manchas necroticas en tallos                                           |
| <b>Fusarium</b><br><i>Fusarium oxysporum</i>              | 10/10      | 5/10  | 10/10 | -     | 10/10 | <b>35/50</b> | Marchitez en verde de la parte aérea hasta secarse                     |
| <b>Mancha Bacteriana</b><br><i>Xanthomonas campestris</i> | 10/10      | 10/10 | 10/10 | 10/10 | 10/10 | <b>50/50</b> | Lesiones oscuras y amarillamiento general de la hoja                   |

Fuente: Elaboración Propia

## ANEXO 4.

### MONITOREO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES EN EL CULTIVO DE CHILE

#### I ETAPA FENOLÓGICA (1 – 20 días)

| Insectos / plagas                            | Estaciones        |   |      |   |   | Total       | Observaciones                                                          |
|----------------------------------------------|-------------------|---|------|---|---|-------------|------------------------------------------------------------------------|
|                                              | 1                 | 2 | 3    | 4 | 5 |             |                                                                        |
| <b>Mosca blanca</b><br><i>Bemisia tabaci</i> | 1/10              | - | -    | - | - | <b>1/50</b> | Transmiten el geminivirus del tipo encrespamiento amarillo del tomate. |
| <b>Gusano minador</b><br><i>Liriomyza sp</i> | -                 | - | 1/10 | - | - | <b>1/50</b> | Mina las hojas y destruye el follaje                                   |
| <b>Enfermedades</b>                          | No se encontraron |   |      |   |   |             |                                                                        |

#### II ETAPA FENOLÓGICA (21 – 40 días)

| Insectos / plagas                                          | Estaciones |      |      |   |      | Total       | Observaciones                                                          |
|------------------------------------------------------------|------------|------|------|---|------|-------------|------------------------------------------------------------------------|
|                                                            | 1          | 2    | 3    | 4 | 5    |             |                                                                        |
| <b>Mosca blanca</b><br><i>Bemisia tabaci</i>               | 2/10       | 2/10 | 3/10 | - | 2/10 | <b>9/50</b> | Transmiten el geminivirus del tipo encrespamiento amarillo del tomate. |
| <b>Gusano minador</b><br><i>Liriomyza sp</i>               | 2/10       | 1/10 | 1/10 | - | 2/10 | <b>6/50</b> | Mina las hojas y destruye el follaje                                   |
| <b>Enfermedades</b>                                        |            |      |      |   |      |             |                                                                        |
| <b>Mancha Bacteriana</b><br><i>Xanthomonas vesicatoria</i> | 2/10       | -    | -    | - | 3/10 | <b>5/50</b> | Lesiones oscuras y amarillamiento general de la hoja                   |

### III ETAPA FENOLÓGICA (41 – 60 días)

| Insectos / plagas                                         | Estaciones |      |      |      |      | Total        | Observaciones                                                          |
|-----------------------------------------------------------|------------|------|------|------|------|--------------|------------------------------------------------------------------------|
|                                                           | 1          | 2    | 3    | 4    | 5    |              |                                                                        |
| <b>Mosca blanca</b><br><i>Bemisia tabaci</i>              | 3/10       | 4/10 | 5/10 | 1/10 | 4/10 | <b>17/50</b> | Transmiten el geminivirus del tipo encrespamiento amarillo del tomate. |
| <b>Gusano minador</b><br><i>Liriomyza sp</i>              | 4/10       | 3/10 | 5/10 | 4/10 | 2/10 | <b>18/50</b> | Mina las hojas y destruye el follaje                                   |
| <b>Picudo del chile</b><br><i>Antonomus grandis</i>       | 3/10       | 3/10 | 2/10 | 4/10 | 3/10 | <b>15/50</b> | Se alimentan del fruto y lo botan prematuramente                       |
| <b>Enfermedades</b>                                       |            |      |      |      |      |              |                                                                        |
| <b>Tizón temprano</b><br><i>Alternaria solani</i>         | 2/10       | 5/10 | 5/10 | 4/10 | 6/10 | <b>22/50</b> | Acolochamiento foliar, retención de crecimiento                        |
| <b>Mancha Bacteriana</b><br><i>Xanthomonas campestris</i> | 5/10       | 4/10 | 2/10 | 2/10 | 7/10 | <b>20/50</b> | Lesiones oscuras y amarillamiento general de la hoja                   |

### IV ETAPA FENOLÓGICA (61 – 120 días)

| Insectos / plagas                                         | Estaciones |      |      |      |      | Total        | Observaciones                                                          |
|-----------------------------------------------------------|------------|------|------|------|------|--------------|------------------------------------------------------------------------|
|                                                           | 1          | 2    | 3    | 4    | 5    |              |                                                                        |
| <b>Mosca blanca</b><br><i>Bemisia tabaci</i>              | 5/10       | 5/10 | 8/10 | 3/10 | 5/10 | <b>26/50</b> | Transmiten el geminivirus del tipo encrespamiento amarillo del tomate. |
| <b>Gusano minador</b><br><i>Liriomyza sp</i>              | 5/10       | 4/10 | 5/10 | 5/10 | 2/10 | <b>21/50</b> | Mina las hojas y destruye el follaje                                   |
| <b>Picudo del chile</b><br><i>Antonomus grandis</i>       | 1/10       | 4/10 | 2/10 | 2/10 | 1/10 | <b>10/50</b> | Se alimentan del fruto y lo botan prematuramente                       |
| <b>Ácaro Blanco</b><br><i>Polifogotarsonemus latus</i>    | 5/10       | 6/10 | 6/10 | 6/10 | 4/10 | <b>27/50</b> | Debilitan la planta y causa deformación en las hojas                   |
| <b>Enfermedades</b>                                       |            |      |      |      |      |              |                                                                        |
| <b>Tizón temprano</b><br><i>Alternaria solani</i>         | 6/10       | 7/10 | 5/10 | 5/10 | 9/10 | <b>32/50</b> | Acolochamiento foliar, retención de crecimiento                        |
| <b>Cercospora</b><br><i>Cercospora capsici</i>            | 3/10       | 4/10 | 5/10 | 2/10 | 3/10 | <b>17/50</b> | Manchas necroticas en hojas                                            |
| <b>Mancha Bacteriana</b><br><i>Xanthomonas campestris</i> | 5/10       | 5/10 | 6/10 | 4/10 | 9/10 | <b>29/50</b> | Lesiones oscuras y amarillamiento general de la hoja                   |

Fuente: Elaboración Propia

## ANEXO 5.

### COSTO DE PRODUCCIÓN DE CULTIVO DE TOMATE

| CONCEPTO                                        | CANTIDAD | UNIDAD DE MEDIDAD | COSTO UNITARIO | SUB TOTAL   | TOTAL              |
|-------------------------------------------------|----------|-------------------|----------------|-------------|--------------------|
| <b>COSTOS DIRECTOS</b>                          |          |                   |                |             |                    |
| <b>1. Mecanización</b>                          |          |                   |                |             | <b>Q7,000.00</b>   |
| Preparación de la Tierra                        | 2        | Ha                | Q2,500.00      | Q5,000.00   |                    |
| Colocación de Acolchado                         | 2        | Ha                | Q1,000.00      | Q2,000.00   |                    |
| <b>2. Sistema de Riego</b>                      |          |                   |                |             | <b>Q10,000.00</b>  |
| Uso y Mantenimiento del Sistema                 | 2        | Ha                | Q5,000.00      | Q10,000.00  |                    |
| <b>3. Mano de Obra</b>                          |          |                   |                |             | <b>Q15,330.00</b>  |
| Siembra                                         | 25       | Jornal            | Q30.00         | Q750.00     |                    |
| Re-siembra                                      | 6        | Jornal            | Q30.00         | Q180.00     |                    |
| Control de Malezas                              | 60       | Jornal            | Q30.00         | Q1,800.00   |                    |
| Control de Plagas y Enfermedades                | 160      | Jornal            | Q30.00         | Q4,800.00   |                    |
| Colocación de Tutores y Pita                    | 60       | Jornal            | Q30.00         | Q1,800.00   |                    |
| Cosecha                                         | 200      | Jornal            | Q30.00         | Q6,000.00   |                    |
| <b>4. INSUMOS</b>                               |          |                   |                |             | <b>Q35,842.50</b>  |
| Pilón (Llanero)                                 | 21,000   | Pilón             | Q0.30          | Q6,300.00   |                    |
| Insecticidas                                    | 17       | litro/kilo        | Q309.70        | Q5,264.90   |                    |
| Fungicidas                                      | 15       | litro/kilo        | Q279.39        | Q4,190.85   |                    |
| Bactericidas                                    | 3        | Kilo              | Q362.00        | Q1,086.00   |                    |
| Herbicidas                                      | 6        | Kilo              | Q123.00        | Q738.00     |                    |
| Adherentes y pH                                 | 22       | Litro             | Q83.52         | Q1,837.44   |                    |
| Fertilizantes Hidrosolubles                     | 671.36   | Kilo              | Q16.89         | Q11,339.27  |                    |
| Fertilizantes Foliares                          | 26       | litro/kilo        | Q72.54         | Q1,886.04   |                    |
| Estacas                                         | 4000     | estacas           | Q0.35          | Q1,400.00   |                    |
| Pita                                            | 30       | Rollo             | Q60.00         | Q1,800.00   |                    |
| <b>SUBTOTAL</b>                                 |          |                   |                |             | <b>Q68,172.50</b>  |
| <b>COSTOS INDIRECTOS</b>                        |          |                   |                |             |                    |
| <b>ADMINISTRACIÓN 10% SOBRE COSTOS DIRECTOS</b> |          |                   |                |             | <b>Q6,817.25</b>   |
| <b>IMPREVISTOS 2%</b>                           |          |                   |                |             | <b>Q1,363.45</b>   |
| <b>TOTAL</b>                                    |          |                   |                |             | <b>Q76,353.20</b>  |
| <b>RENDIMIENTO</b>                              | 5,000    | Cajas             | Q 35.00        | Q175,000.00 | <b>Q175,000.00</b> |
| <b>INGRESO NETO</b>                             |          |                   |                |             | <b>Q98,646.80</b>  |
| <b>RELACION BENEFICIO / COSTO</b>               |          |                   |                |             | <b>Q1.30</b>       |

Fuente: Elaboración Propia

# ANEXO 6.

## ANÁLISIS DE SUELO

08/14/07 11:44 FAX 502 4770678

SOLUCIONES ANALI

03



11 Avenida 36-40, Zona 11 Guatemala, C.A.  
Teléfono: PBX 2442-2422 • 2476-7427 Fax: 2477-0678  
E-mail: info@solucionesanaliticas.com  
www.solucionesanaliticas.com

### INFORME DE ANALISIS DE SUELOS

Cliente : SERVIN FLORES (7291)  
Persona Responsable : SERVIN FLORES  
Finca : DON CARLOS LA NOBLEZA (7291A)  
Localización : Camotan, CHIQUIMULA  
Referencia Cliente : PANTE No. 3  
Cultivo : PEPINO -Cucumis sativus ( 39)

Número de orden : 54952  
Código de muestra : 07.06.01.38.10  
Fecha de ingreso : 01/06/2007  
Fecha del informe : 07/06/2007  
Asesor : RECEPCION: AGRICOLA

| PARAMETROS DE SUELOS          |                 | RANGO ADECUADO |
|-------------------------------|-----------------|----------------|
| pH                            | 5.7             | 5.5 - 7.2      |
| Concentración de Sales (C.S.) | 0.49 cS/m       | 0.2 - 0.8      |
| Materia Orgánica (M.O.)       | 1.4%            | 2.0 - 4.0      |
| C.I.C.e                       | 12.1 meq/100 ml | 5.0 - 15.0     |
| Saturación K                  | 6.0%            | 4% - 6%        |
| Saturación Ca                 | 72.8%           | 60% - 80%      |
| Saturación Mg                 | 14.9%           | 10% - 20%      |
| Saturación Al+H               | 0.0%            | < 20%          |
| Saturación Na                 | 6.3%            | < 5%           |

| ELEMENTO  |                   | CONC.<br>ppm<br>(p/v) | NIVELES    |          |      | RANGO<br>ADECUADO<br>ppm (p/v) | DOSIS<br>Kg/Ha *                 |
|-----------|-------------------|-----------------------|------------|----------|------|--------------------------------|----------------------------------|
|           |                   |                       | BAJO       | ADECUADO | ALTO |                                |                                  |
| Nitrato   | N-NO <sub>3</sub> | 63.7                  | XXXXXXXXXX |          |      | 25 - 250                       | 25 N                             |
| Fósforo   | P                 | 47.4                  | XXXXXXXXXX |          |      | 30 - 75                        | 10 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> |
| Potasio   | K                 | 281.7                 | XXXXXXXXXX |          |      | 150 - 300                      | 100 K <sub>2</sub> O             |
| Calcio    | Ca                | 1762.6                | XXXXXXXXXX |          |      | 1000 - 2000                    |                                  |
| Magnesio  | Mg                | 217.2                 | XXXXXXXXXX |          |      | 100 - 250                      |                                  |
| Azufre    | S                 | 17.1                  | XXXXXXXXXX |          |      | 10 - 100                       | 40 S                             |
| Cobre     | Cu                | 2.5                   | XXXXXXXXXX |          |      | 1 - 7                          |                                  |
| Hierro    | Fe                | 86.2                  | XXXXXXXXXX |          |      | 40 - 250                       |                                  |
| Manganeso | Mn                | 74.3                  | XXXXXXXXXX |          |      | 10 - 250                       |                                  |
| Zinc      | Zn                | 2.4                   | XXXXXXXXXX |          |      | 2 - 25                         |                                  |
| Aluminio  | Al                | < 8.0                 | X          |          |      | < 100                          |                                  |
| Sodio     | Na                | 176.5                 | XXXXXXXXXX |          |      | < 100                          |                                  |

\* Kg/Ha x 1.54 = lbs/mz

Para bajar el nivel de Sodio se recomienda 1,300 Kg/Ha de yeso

Revisado:

*Barbara Cano*  
Lic. Barbara Cano  
Jefe de Laboratorio Agrícola

Metodología con base en:

Sparks D.(ed) (1996). Methods of Soil Analysis Part 3: Chemical Methods.

Los resultados de este informe son válidos únicamente para la muestra como fue recibida en el Laboratorio.

La reproducción parcial del mismo deberá ser autorizada por escrito por Soluciones Analíticas.

Este informe es válido únicamente en su impresión original

**ANEXO 7.**

**PLAN DE FERTIRRIEGO Y CALENDARIO DE APLICACIÓN**

**PARA EL CULTIVO DE TOMATE**

Área: 1 Mz  
 Fecha de siembra: 12 – Jun – 07  
 Fecha de Cosecha: 5 – Sep – 07 (85 DDT)

| <b>Goteo 3 veces por semana</b> |            |              | <b>Fertilizante en Libras</b>             |                            |                                           |                                            |                                          |
|---------------------------------|------------|--------------|-------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------|
| <b>Semana</b>                   | <b>DDT</b> | <b>Fecha</b> | <b>Nitrato de Amonio<br/>33.5 – 0 - 0</b> | <b>MKP<br/>0 - 52 - 34</b> | <b>Nitrato de Potasio<br/>13 - 0 - 46</b> | <b>Sulfato de Magnesio<br/>0-0-0-13-16</b> | <b>Nitrato de Calcio<br/>15.5-0-0-27</b> |
| <b>1</b>                        | 1          | 13-Jun-07    | 1.8                                       | 2.1                        | 5.8                                       | 3.6                                        | 1.5                                      |
|                                 | 3          | 15-Jun-07    | 1.8                                       | 2.1                        | 5.8                                       | 3.6                                        | 1.5                                      |
|                                 | 5          | 17-Jun-07    | 2.7                                       | 3.1                        | 8.7                                       | 5.4                                        | 2.2                                      |
| <b>2</b>                        | 8          | 20-Jun-07    | 1.8                                       | 2.1                        | 5.8                                       | 3.6                                        | 1.5                                      |
|                                 | 10         | 22-Jun-07    | 2.5                                       | 2.8                        | 8.0                                       | 4.9                                        | 2.0                                      |
|                                 | 12         | 24-Jun-07    | 4.7                                       | 5.4                        | 15.3                                      | 9.4                                        | 3.9                                      |
| <b>3</b>                        | 15         | 27-Jun-07    | 3.1                                       | 3.6                        | 10.2                                      | 6.3                                        | 2.6                                      |
|                                 | 17         | 29-Jun-07    | 3.8                                       | 4.4                        | 12.4                                      | 7.6                                        | 3.1                                      |
|                                 | 19         | 1-Jul-07     | 6.7                                       | 7.7                        | 21.9                                      | 13.5                                       | 5.5                                      |
| <b>4</b>                        | 22         | 4-Jul-07     | 4.5                                       | 5.2                        | 14.6                                      | 9.0                                        | 3.7                                      |
|                                 | 24         | 6-Jul-07     | 4.5                                       | 5.2                        | 14.6                                      | 9.0                                        | 3.7                                      |
|                                 | 26         | 8-Jul-07     | 6.7                                       | 7.7                        | 21.9                                      | 13.5                                       | 5.5                                      |
| <b>5</b>                        | 29         | 11-Jul-07    | 4.5                                       | 5.2                        | 14.6                                      | 9.0                                        | 3.7                                      |
|                                 | 31         | 13-Jul-07    | 4.5                                       | 5.2                        | 14.6                                      | 9.0                                        | 3.7                                      |
|                                 | 33         | 15-Jul-07    | 10.7                                      | 12.4                       | 35.0                                      | 21.5                                       | 8.9                                      |
| <b>6</b>                        | 36         | 18-Jul-07    | 7.1                                       | 8.3                        | 23.3                                      | 14.3                                       | 5.9                                      |
|                                 | 38         | 20-Jul-07    | 7.1                                       | 8.3                        | 23.3                                      | 14.3                                       | 5.9                                      |
|                                 | 40         | 22-Jul-07    | 10.7                                      | 12.4                       | 35.0                                      | 21.5                                       | 8.9                                      |
| <b>7</b>                        | 43         | 25-Jul-07    | 7.1                                       | 8.3                        | 23.3                                      | 14.3                                       | 5.9                                      |
|                                 | 45         | 27-Jul-07    | 6.9                                       | 8.3                        | 25.9                                      | 15.9                                       | 6.6                                      |
|                                 | 47         | 29-Jul-07    | 12.4                                      | 15.5                       | 53.5                                      | 32.9                                       | 13.6                                     |

|           |     |           |      |      |      |      |      |
|-----------|-----|-----------|------|------|------|------|------|
| <b>8</b>  | 50  | 1-Ago-07  | 9.1  | 11.4 | 39.2 | 24.1 | 9.9  |
|           | 52  | 3-Ago-07  | 9.1  | 11.4 | 39.2 | 24.1 | 9.9  |
|           | 54  | 5-Ago-07  | 13.7 | 17.0 | 58.8 | 36.2 | 14.9 |
| <b>9</b>  | 57  | 8-Ago-07  | 9.1  | 11.4 | 39.2 | 24.1 | 9.9  |
|           | 59  | 10-Ago-07 | 9.1  | 11.4 | 39.2 | 24.1 | 9.9  |
|           | 61  | 12-Ago-07 | 14.9 | 18.6 | 64.1 | 39.5 | 16.3 |
| <b>10</b> | 64  | 15-Ago-07 | 11.6 | 14.5 | 49.9 | 30.7 | 12.7 |
|           | 66  | 17-Ago-07 | 5.6  | 9.6  | 50.8 | 31.2 | 12.9 |
|           | 68  | 19-Ago-07 | 8.4  | 14.5 | 76.2 | 46.9 | 19.3 |
| <b>11</b> | 71  | 22-Ago-07 | 5.6  | 9.6  | 50.8 | 31.2 | 12.9 |
|           | 73  | 24-Ago-07 | 5.6  | 9.6  | 50.8 | 31.2 | 12.9 |
|           | 75  | 26-Ago-07 | 8.4  | 14.5 | 76.2 | 46.9 | 19.3 |
| <b>12</b> | 78  | 29-Ago-07 | 5.6  | 9.6  | 50.8 | 31.2 | 12.9 |
|           | 80  | 31-Ago-07 | 4.8  | 10.7 | 52.9 | 31.2 | 12.9 |
|           | 82  | 2-Sep-07  | 6.0  | 17.6 | 82.6 | 46.7 | 19.3 |
| <b>13</b> | 85  | 5-Sep-07  | 4.0  | 11.7 | 55.1 | 31.2 | 12.8 |
|           | 87  | 7-Sep-07  | 4.0  | 11.7 | 55.1 | 31.2 | 12.8 |
|           | 89  | 9-Sep-07  | 6.0  | 17.6 | 82.6 | 46.7 | 19.3 |
| <b>14</b> | 92  | 12-Sep-07 | 4.0  | 11.7 | 55.1 | 31.2 | 12.8 |
|           | 94  | 14-Sep-07 | 4.0  | 11.7 | 55.1 | 31.2 | 12.8 |
|           | 96  | 16-Sep-07 | 6.0  | 17.6 | 82.6 | 46.7 | 19.3 |
| <b>15</b> | 99  | 19-Sep-07 | 4.0  | 11.7 | 55.1 | 31.2 | 12.8 |
|           | 101 | 21-Sep-07 | 4.0  | 11.7 | 55.1 | 31.2 | 12.8 |
|           | 103 | 23-Sep-07 | 6.0  | 17.6 | 82.6 | 46.7 | 19.3 |
| <b>16</b> | 106 | 26-Sep-07 | 4.0  | 11.7 | 55.1 | 31.2 | 12.8 |
|           | 108 | 28-Sep-07 | 4.0  | 11.7 | 55.1 | 31.2 | 12.8 |
|           | 110 | 30-Sep-07 | 6.0  | 17.6 | 82.6 | 46.7 | 19.3 |
| <b>17</b> | 113 | 3-Oct-07  | 4.0  | 11.7 | 55.1 | 31.2 | 12.8 |
|           | 115 | 5-Oct-07  | 4.0  | 11.7 | 55.1 | 31.2 | 12.8 |
|           | 117 | 7-Oct-07  | 6.0  | 17.6 | 82.6 | 46.7 | 19.3 |

Fuente: Elaboración Propia

## ANEXO 8.



Fig. 1 Preparando la Encamadora



Fig. 2 Colocando el plástico sobre las mesas



Fig. 3 Terreno preparado para la siembra

## ANEXO 9.



Fig. 1 Repartiendo el almácigo para la siembra



Fig. 2 Siembra de tomate realizada

## ANEXO 10.



Fig. 1 Colocando la segunda pita en tomate



Fig. 2 Colocando la tercera pita en chile

## ANEXO 11.



Fig. 1 Aplicación de fertilizantes foliares



Fig. 2 Aplicación de herbicida entre surcos



Fig. 3 Aplicación con aspersores de mochila de motor

## ANEXO 12.



Fig. 1 Cosecha del fruto de chile



Fig. 2 Comercialización del producto de Chile dulce

## ANEXO 13.



Fig. 1 Mancha Bacteriana en tomate  
*Xanthomonas campestris*



Fig. 2 Mancha bacteriana en el fruto  
*Xanthomonas campestris*



Fig. 3 Fusarium *Fusarium oxysporum*

## ANEXO 14.



Fig. 1 Planta virótica de chile dulce



Fig. 2 Alternaria en Chile dulce  
*Alternaria solani*



Fig. 3 Picudo del chile *Anthonomus grandis*

## ANEXO 15.



Fig. 1 Desarenador y filtro del Sistema de riego



Fig. 2 Sistema de riego con bomba de inyección