

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE AGRONOMÍA**  
**ÁREA INTEGRADA**



**TRABAJO DE GRADUACIÓN**

**APOORTE EN LA PRODUCCIÓN DE SEMILLAS HÍBRIDAS DE PEPINO  
(Cucumis sativo L.) EN LA EMPRESA DE SEMILLAS HÍBRIDAS DE RUITER  
S.A. ALDEA AGUA ZARCA, SAN PEDRO PINULA, JALAPA, GUATEMALA,  
C.A.**

**JORGE EMILIO SANDOVAL FLORES**

**GUATEMALA, OCTUBRE DE 2012**

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMÍA  
ÁREA INTEGRADA

TRABAJO DE GRADUACIÓN  
APORTE A LA PRODUCCIÓN DE SEMILLAS HÍBRIDAS DE PEPINO (*Cucumis sativo L.*) EN LA EMPRESA DE SEMILLAS HÍBRIDAS DE RUITER S.A. ALDEA AGUA ZARCA, SAN PEDRO PINULA, JALAPA, GUATEMALA, C.A.

PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

POR

JORGE EMILIO SANDOVAL FLORES

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO  
INGENIERO AGRÓNOMO  
EN

SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA  
EN EL GRADO ACADÉMICO DE  
LICENCIADO

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2012

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMÍA

RECTOR MAGNÍFICO  
Lic. Carlos Estuardo Gálvez Barrios

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA

DECANO	Dr. Lauriano Figueroa Quiñonez
VOCAL I	Dr. Ariel Abderramán Ortiz López
VOCAL II	Ing. Agr. MSc. Marino Barrientos García
VOCAL III	Ing. Agr. MSc. Oscar René Leiva Ruano
VOCAL IV	Br. Ana Izabel Fión Ruiz
VOCAL V	Br. Luis Roberto Orellana López
SECRETARIO	Ing. Agr. Carlos Roberto Echeverría Escobedo

Guatemala, octubre de 2012

Guatemala, octubre de 2,012

Honorable Junta Directiva  
Honorable Tribunal Examinador  
Facultad de Agronomía  
Universidad de San Carlos de Guatemala

Honorables miembros

De conformidad con las normas establecidas por la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración, el trabajo de graduación “Aporte en la producción de semillas hibrididad de pepino (*Cucumis sativo L.*) En la empresa de semillas híbridas de Ruitter S.A. aldea Agua Zarca, San Pedro Pinula, Jalapa, Guatemala, C.A.” como requisito previo a optar al título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola, en el grado académico de Licenciado.

Esperando que el mismo llene los requisitos necesarios para su aprobación, me es grato suscribirme.

Atentamente,

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

---

Jorge Emilio Sandoval Flores

## ACTO QUE DEDICO

A:

Dios todopoderoso por permitirme alcanzar esta meta.

Mi Señor Jesús por su misericordia infinita.

La Virgen María, por su ejemplo de amor y entrega.

Mi padre Carlos Oswaldo Sandoval Cárcamo por darme todo su amor, cuidados, protección y ser la fortaleza de mi vida.

Mi madre Belia Dolores Flores de Sandoval que con su gran amor, apoyo incondicional, tenacidad y espíritu de lucha me inyectó las fuerzas para alcanzar la meta.

Mis hermanos Rudy e Ivan Sandoval por su ejemplo de incansable lucha, su apoyo y amor.

Paola Lemus por su apoyo y amor incondicional.

Ings. Fernando Rodríguez y Manuel de Jesús, por toda su ayuda incondicional para la inspiración y realización de esta tesis.

Mis amigos Joaquín, Kevin, Fredy, Ronald, Marvin, Álvaro, Alfredo, por su amistad y apoyo incondicional.

De Ruitter San Pedro, S.A. especialmente a Don Fred Luna y Su esposa Mayra de Luna por su apoyo aceptación durante la realización de mi practica supervisada.

Randolfo, Roberto Martínez, Jorge Sagastume, José Velásquez, Franklin por su amistad y apoyo en la realización de mi practica supervisada.

## TRABAJO DE GRADUACIÓN QUE DEDICO

Primeramente quiero dedicar este esfuerzo a mi Dios, quien años atrás también dedicó su esfuerzo por mí, y no solo su esfuerzo sino su vida, al morir por mí en la cruz del calvario. Él es quien me ha dado todo y me ha hecho ser quien soy (1 Corintios 15:10), por él y para él culmino esta etapa de mi vida académica.

Agradezco a mi papá, Carlos Oswaldo Sandoval, quien ha sido ejemplo de disciplina, honorabilidad, perseverancia y esfuerzo. Su vida e historia me ha servido de inspiración, enseñándome que con poco se puede lograr mucho. Él es el que siempre me ha enseñado que la educación es primero y lo demostró a lo largo de la carrera, priorizando sus fondos económicos para esto.

A mi mamá, quien estoy segura, fue un pilar durante este tiempo con sus oraciones. Quien en todo momento me acompañaba ya sea como madre, consejera o amiga. Ella sabe que no me alcanzaría esta página para agradecerle y para decirle lo mucho que agradezco a mi Dios por ponerla ahí, siempre junto a mí.

A mis hermanos Rudy e Ivan Sandoval, quienes de alguna u otra forma fueron usados por Dios para darme grandes lecciones.

A mi novia Karin Paola por darme todo su apoyo y amor incondicional y por darme muchas fuerzas y así poder culminar esta etapa de mi vida.

A Dr. Carlos Girón por su apoyo y sabios consejos a lo largo de mi carrera.

A mis amigos quienes me acompañaron durante la carrera y quienes me apoyaron en diferentes situaciones académicas y de otro tipo.

## AGRADECIMIENTOS

**A**

### ***DIOS TODOPODEROSO***

Por haberme dado la sabiduría y la fortaleza para que fuera posible alcanzar este triunfo.

### ***MI MADRE***

Por su cariño, su apoyo, su dedicación y empeño por ayudarme a ser una persona mejor cada día. Por tanto esfuerzo para que yo alcanzara este triunfo.

### ***MI PADRE***

Por su apoyo incondicional, por amor, cariño y toda la ayuda que me ha brindado para salir adelante.

### ***MIS HERMANOS***

Por su cariño, apoyo y comprensión.

### ***MI NOVIA***

Por su amor y comprensión y el cariño tan especial que brindas.

### ***MIS AMIGOS***

Por todo el tiempo compartido a lo largo de la carrera, por su comprensión y paciencia para superar tantos momentos difíciles.

### ***TODOS MIS FAMILIARES***

Que de una u otra manera estuvieron pendientes a lo largo de este proceso, brindado su apoyo incondicional.

### ***MIS COMPAÑEROS DE TRABAJO***

Por todo su apoyo, cariño, comprensión y la paciencia que me tuvieron en los momentos más difíciles.

## ÍNDICE GENERAL

### Contenido

ÍNDICE GENERAL	i
ÍNDICE DE FIGURAS	v
ÍNDICE DE CUADROS	vi
RESUMEN	vii
 <b>CAPÍTULO I</b>	
<b>DIAGNÓSTICO: ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE LA EMPRESA DE RUITER SAN PEDRO, S. A. ALDEA AGUA ZARCA, SAN PEDRO PINULA, JALAPA.....</b>	
	<b>1</b>
1.1 PRESENTACIÓN.....	1
1.2 MARCO REFERENCIAL.....	2
1.2.1 Descripción del clima.....	2
1.2.2 Ubicación geográfica y área de influencia.....	2
1.2.3 Vías de acceso.....	3
1.2.4 Servicios básicos de la empresa.....	3
1.2.4.1 Agua.....	3
1.2.4.2 Energía eléctrica.....	4
1.2.4.3 Servicio telefónico e internet.....	4
1.2.4.4 Comedor.....	4
1.2.5 Administración.....	4
1.3 OBJETIVOS.....	5
1.3.1 General.....	5
1.3.2 Específicos.....	5
1.4 METODOLOGÍA.....	6
1.4.1 Información primaria.....	6
1.4.2 Información secundaria.....	6
1.5 RESULTADOS.....	7
1.5.1 Sistemas de producción.....	7
1.5.2 Infraestructura.....	7
1.5.2.1 Invernaderos.....	7

	<b>Página</b>
<b>A. Control climático.....</b>	<b>8</b>
<b>B. Riego.....</b>	<b>8</b>
<b>C. Seguridad.....</b>	<b>9</b>
<b>1.5.3 Manejo del cultivo.....</b>	<b>9</b>
<b>1.5.3.1 Siembra.....</b>	<b>9</b>
<b>1.5.3.2 Transplante.....</b>	<b>10</b>
<b>1.5.3.3 Plantado.....</b>	<b>10</b>
<b>1.5.3.4 Control de plagas y enfermedades.....</b>	<b>10</b>
<b>1.5.3.5 Cosecha.....</b>	<b>11</b>
<b>1.5.3.6 Post-cosecha.....</b>	<b>11</b>
<b>1.5.4 Extracción y secado de semilla.....</b>	<b>11</b>
<b>1.5.5 Área administrativa.....</b>	<b>12</b>
<b>1.6 Conclusiones.....</b>	<b>13</b>
<b>1.7 Recomendaciones.....</b>	<b>13</b>
<b>1.8 Bibliografía.....</b>	<b>14</b>

## **CAPÍTULO II**

### **EVALUACIÓN DE SIETE SECUENCIAS DE APLICACIÓN DE AMINOETOXIVINILGLICINA EN SEIS VARIEDADES DE PEPINO (*Cucumis sativus* L.) PARA LA INDUCCIÓN DE FLORES MASCULINAS, EN LA EMPRESA DE RUITER SAN PEDRO, S.A., AGUA ZARCA, SAN PEDRO PINULA, JALAPA GUATEMALA C.**

<b>A.....</b>	<b>15</b>
<b>2.1 PRESENTACIÓN.....</b>	<b>15</b>
<b>2.2 MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>17</b>
<b>2.2.1 Marco conceptual.....</b>	<b>17</b>
<b>2.3.1 Sistemática del pepino.....</b>	<b>17</b>
<b>2.3.2 Morfología.....</b>	<b>17</b>
<b>2.3.3 Requerimientos edafoclimáticos.....</b>	<b>18</b>
<b>A. Temperatura.....</b>	<b>18</b>
<b>B. Humedad.....</b>	<b>19</b>

	<i><b>Página</b></i>
<b>C. Luminosidad.....</b>	<b>19</b>
<b>D. Suelo.....</b>	<b>20</b>
<b>2.1.5 Material vegetal.....</b>	<b>20</b>
<b>2.1.6 Particularidades del cultivo .....</b>	<b>20</b>
<b>A. Marcos de plantación.....</b>	<b>20</b>
<b>B. Tutorado .....</b>	<b>20</b>
<b>C. Poda.....</b>	<b>21</b>
<b>D. Deshojado .....</b>	<b>21</b>
<b>E. Fertirrigación.....</b>	<b>22</b>
<b>F. Plagas y enfermedades.....</b>	<b>22</b>
<b>G. Plagas.....</b>	<b>22</b>
<b>H. Enfermedades.....</b>	<b>22</b>
<b>2.2.1.6 Aminoetoxivinilglicina (ReTain).....</b>	<b>22</b>
<b>2.4 Marco referencial.....</b>	<b>23</b>
<b>2.4.1 Descripción del clima.....</b>	<b>23</b>
<b>2.4.2 Ubicación geográfica y área de influencia.....</b>	<b>23</b>
<b>2.4.3 Material vegetal (variedades).....</b>	<b>24</b>
<b>2.3 OBJETIVOS.....</b>	<b>25</b>
<b>2.4 HIPÓTESIS.....</b>	<b>25</b>
<b>2.5 METOLOGÍA.....</b>	<b>26</b>
<b>2.5.1 Tratamientos.....</b>	<b>26</b>
<b>2.5.2 Variable.....</b>	<b>28</b>
<b>2.5.3 Unidad experimental.....</b>	<b>28</b>
<b>2.5.4 Unidad de muestreo.....</b>	<b>28</b>
<b>2.5.5 Manejo del experimento.....</b>	<b>28</b>
<b>2.5.5.1 Fertilización y riego .....</b>	<b>29</b>
<b>2.5.5.2 Control de plagas y enfermedades.....</b>	<b>29</b>
<b>2.5.5.3 Aplicación de aminoetoxivinilglicina (ReTain).....</b>	<b>29</b>
<b>2.5.6 Análisis de datos.....</b>	<b>30</b>
<b>2.5.7 Preparación de las soluciones aminoetoxivinilglicina.....</b>	<b>31</b>
<b>2.6 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>32</b>

	<i><b>Página</b></i>
<b>2.7</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b> 35
<b>2.8</b>	<b>RECOMENDACIONES.....</b> 36
<b>2.9</b>	<b>ANEXOS.....</b> 37
<b>2.10</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b> 39

### **CAPÍTULO III**

#### **INFORME DE SERVICIOS**

	<b>REALIZADOS EN LA EMPRESA PRODUCTORA DE SEMILLAS HÍBRIDAS DE RUITER SAN PEDRO S.A., AGUA ZARCA, SAN PEDRO PINULA, JALAPA.....</b>	<b>40</b>
<b>3.1</b>	<b><i>Identificación apropiada en los invernaderos uno y doce..</i></b>	<b>40</b>
<b>3.1.1</b>	<b><i>Presentación.....</i></b>	<b>40</b>
<b>3.1.2</b>	<b><i>Objetivos.....</i></b>	<b>40</b>
<b>3.1.3</b>	<b><i>Metodología.....</i></b>	<b>41</b>
<b>3.1.4</b>	<b><i>Resultados.....</i></b>	<b>42</b>
<b>3.1.5</b>	<b><i>Evaluación.....</i></b>	<b>43</b>
<b>3.2</b>	<b><i>Chequeo de híbridos de pepino (Cucumis sativus L.).....</i></b>	<b>43</b>
<b>3.2.1</b>	<b><i>Presentación.....</i></b>	<b>43</b>
<b>3.2.2</b>	<b><i>Objetivos.....</i></b>	<b>44</b>
<b>3.2.3</b>	<b><i>Metodología.....</i></b>	<b>44</b>
<b>A.</b>	<b><i>Actividades.....</i></b>	<b>44</b>
<b>B.</b>	<b><i>Materiales.....</i></b>	<b>44</b>
<b>3.2.4</b>	<b><i>Resultados.....</i></b>	<b>45</b>
<b>3.2.5</b>	<b><i>Evaluación.....</i></b>	<b>47</b>
<b>3.2.6</b>	<b><i>Anexos.....</i></b>	<b>48</b>
<b>3.2.7</b>	<b><i>Bibliografía.....</i></b>	<b>53</b>

**ÍNDICE DE FIGURAS**

<b>Figura</b>		<b>Página</b>
<b>1</b>	Estructura interna de los invernaderos.....	<b>7</b>
<b>2</b>	Marcado de las letras en cada uno de los polines.....	<b>42</b>
<b>3</b>	Marcado de los números al final de cada lote.....	<b>42</b>
<b>4</b>	Lote de plantas de pepino donde se realizaron los chequeos.....	<b>46</b>
<b>5</b>	Planta de pepino fuera de tipo (presencia de hojas aserradas).....	<b>46</b>
<b>6</b>	Planta de pepino normal (no presenta hojas aserradas).....	<b>47</b>

## **ÍNDICE DE CUADROS**

<b>Cuadro</b>		<b>Página</b>
<b>1</b>	Temperatura en las distintas fases del cultivo de pepino.....	<b>18</b>
<b>2</b>	Se presentan los tratamientos producto de la combinación de secuencias y variedades.....	<b>26</b>
<b>3</b>	Se presenta las secuencias de aplicación de la aminoetoxivinilglicina (Retain), producto de la combinación de momento de la aplicación y concentración.....	<b>27</b>
<b>4</b>	Control químico de trips y mosca blanca con base a sus niveles poblacionales.....	<b>29</b>
<b>5</b>	Se presenta las cantidades de agua y aminoetoxivinilglicina (ReTain) para la elaboración de las soluciones.....	<b>31</b>
<b>6</b>	Análisis de varianza del diseño completamente al azar con arreglo en parcelas divididas para la variable.....	<b>32</b>
<b>7</b>	Prueba múltiple de medias tukey para la interacción variedad y secuencia .....	<b>33</b>
<b>8 A</b>	Resumen del conteo de flores masculinas de pepino, según tratamiento, repetición, variedad y secuencias.....	<b>37</b>
<b>9 A</b>	Se observan las variedades que se utilizaron así como la secuencia de aplicación y las medias de flores masculinas que se obtuvieron al finalizar .....	<b>38</b>
<b>10 A</b>	Resultado del primer chequeo en platas de pepino fuera de tipo (hojas aserradas).....	<b>49</b>
<b>11 A</b>	Resultado del segundo chequeo en platas de pepino fuera de tipo (hojas aserradas).....	<b>51</b>

**TRABAJO DE GRADUACIÓN: APORTE EN LA PRODUCCIÓN DE SEMILLAS HÍBRIDAS DE PEPINO (*Cucumis sativus* L.) EN LA EMPRESA DE SEMILLAS HÍBRIDAS DE RUITER S.A. ALDEA AGUA ZARCA, SAN PEDRO PINULA, JALAPA, GUATEMALA, C.A.**

RESUMEN

El presente documento, se representa tres de las acciones realizadas del programa de Ejercicio Profesional Supervisado, en la empresa exportadora de semillas híbridas DE RUITER San Pedro S.A., ubicada en el municipio de San Pedro Pinula del departamento de Jalapa. Constituye el trabajo de graduación y cubre las fases de diagnóstico general de la empresa, investigación y servicios.

En el diagnóstico general de la empresa, considera dentro de sus resultados, las características de los invernaderos: infraestructura, diseño hidráulico, fertirriego, el control de plagas y enfermedades. Así también, se ha considerado la importancia del de pepino (*Cucumis sativus* L), que hoy en día es un cultivo básico en varias partes del mundo y no es la excepción en nuestro país, ya que este cultivo se ha caracterizado por sus variedades o híbridos para satisfacer las necesidades de los diferentes mercados, en cuanto al tamaño.

Uno de los problemas principales detectado en el diagnóstico, es la baja producción de flores masculinas en plantas de pepino, y también que el producto que se utilizaba para la reversión del sexo en flores femeninas, por políticas de empresa se prohibió su uso internamente, ya que es un producto que va ser descontinuado del mercado. Por lo anterior y el modelo de producción en la empresa, se apreció la necesidad de realizar una investigación sobre la evaluación de Aminoetoxivinilglicina en seis variedades de pepino para la inducción de flores masculinas, bajo condiciones de invernadero.

Los resultados indicaron que: La Aminoetoxivinilglicina funciona en la inducción y producción de flores masculinas en plantas ginoicas de pepino, demostrando que el producto se puede utilizar en varias secuencias. Aplicándose por cuatro ocasiones la secuencias de Aminoetoxivinilglicina más efectivas, en cuanto a la producción de flores masculinas, se determinó que es las secuencias que contaba con las cantidades de 750, 1000, 1250 y 1500 ppm de Aminoetoxivinilglicina, seguidas de la secuencia 500, 750, 1000 y 1250 ppm y 500, 500, 1000 y 1000 ppm, fueron las más eficientes, en cuanto a producción de flores masculinas alcanzado promedios de 1242, 868 y 831 de flores respectivamente.

Finalmente, el presente documento, describe los servicios realizados en apoyo a las áreas de la empresa siendo estos: identificación adecuada de los invernaderos uno y doce. Chequeo de plantas de pepino (*Cucumis sativus L.*), en lotes diferentes con el propósito de identificar plantas fuera de tipo (plantas con hojas acerradas).

## CAPÍTULO I

### **1.1 Presentación**

El diagnóstico realizado en la empresa De Ruiter San Pedro, la cual se especializa en la producción de semillas híbridas de plantas de tomate tomate (*Solanum lycopersicum*) chile pimiento (*Capsicum sp.*) pepino (*Cucumis sativus L.*) berenjena (*Solanum melongena L.*) melón (*Cucumis melo L.*), para su exportación hacia el país de Holanda, donde pasa por un proceso de selección y clasificación de la semilla y finalmente para su empaque y distribución.

El diagnóstico, se enfocó principalmente al reconocimiento y distribución de cada una de las áreas de la finca, después de identificar y analizar la problemática se plantearon soluciones o alternativas para solucionarlos.

Se realizó por medio de entrevistas al personal, la recopilación de información por medio de caminamientos en las diferentes áreas de la empresa.

Obteniendo resultados sobre su infraestructura, manejo agronómico de los cultivos de tomate (*Solanum lycopersicum*) chile pimiento (*Capsicum sp.*) pepino (*Cucumis sativus L.*) berenjena (*Solanum melongena L.*) melón (*Cucumis melo L.*), especialmente cosecha, procesos post cosecha, extracción de semilla y servicios básicos,

Se describen los métodos y procesos que realiza la empresa para la producción de semillas híbridas, con la finalidad de identificar problemas.

## **1.2 MARCO REFERENCIAL**

### **1.2.1 Descripción del clima**

El clima de la región es templado-frío, en las partes altas o montañosas del municipio y un poco más cálido en las partes bajas o planicies, cuenta con un rango de temperatura promedio de 18.7 a 28.9 °C, variando en diferentes épocas del año, una precipitación anual de 945 mm, dependiendo de los fenómenos naturales que se dan en la región puede variar. La presión atmosférica es de 650.4 mm de Hg y el punto de rocío es de 17.6 °C, la velocidad del viento es de 5.6 km/hr, predominantemente Sur, la humedad relativa a las 7:00 am es de 65 por ciento a las 13 horas 71 por ciento, a las 18 horas 80 por ciento, la humedad media es de 72 por ciento, La evaporación es de 3 mm/hr (Pinto, 2008).

### **1.2.2 Ubicación geográfica y área de influencia**

La empresa De Ruitter San Pedro, S. A. está ubicada en la aldea Agua Zarca, del municipio o cabecera departamental de San Pedro Pinula, del departamento de Jalapa, en las coordenadas, Latitud Norte 14°38'58.9", Longitud Oeste 89°51'42.3", a una altura de 1103 msnm. El área donde está ubicado el proyecto cuenta con una extensión de 44.72 hectáreas, de las que se utilizan actualmente 5.59 hectáreas. Donde se realizó la investigación el invernadero 7 con un área utilizada de 1225 m<sup>2</sup> equivalente a 0.1225 hectáreas.

El municipio de San Pedro Pinula colinda al Norte con el Júcaro, El Progreso y San Diego, Zacapa, al Este con San Luís Jilotepeque, Jalapa; al Sur con Monjas y San Manuel Chaparrón, Jalapa y al Oeste con Jalapa, Jalapa (Pinto, 2008).

### **1.2.3 Vías de acceso**

En San Pedro Pinula, Jalapa, aldea Agua Zarca está ubicado la empresa de semillas híbridas (De Ruitter San Pedro) que desde Guatemala, se puede acceder, por dos vías:

- a. Se puede tomar la Carretera CA-14: a 55 kilómetros de la ciudad capital se ubica el pueblo de Sanarate, El Progreso, en donde se encuentra el desvío hacia Jalapa, el cual se encuentra 43 kilómetros. En el kilómetro 98 por carretera asfaltada. La cabecera departamental a la empresa hay 20 kilómetros, de los cuales 18 están asfaltados y 2 son de terracería, de la cabecera del municipio a la aldea Agua Zarca donde se encuentra ubicada la empresa el cual se hace un total de 118 kilómetros. Siendo esta la ruta de acceso más corta.
- b. La otra ruta es vía Jutiapa hasta llegar a al municipio de San Luís Jilotepeque, por carretera asfaltada y desde este municipio en camino de terracería el cual llega al municipio de San Pedro Pinula, para un total aproximado de 203 kilómetros.

### **1.2.4 Servicios básicos de la empresa**

#### **1.2.4.1 Agua**

Este factor vital para el desarrollo de la vida es proporcionado por medio de un pozo mecánico construido por DAHO POZOS, S.A. proporcionando diariamente el líquido para los invernaderos, trabajadores y en otros usos propios de la empresa, tales como limpieza de semillas, riego, etc.

#### **1.2.4.2      *Energía eléctrica***

A la se le da el servicio de energía eléctrica DEORSA. Cuando este se suspende se utiliza un generador de electricidad con motor diesel.

#### **1.2.4.3      *Servicio telefónico e internet***

Tiene servicio de telefonía nacional y servicio de telefonía celular para encargados de áreas administrativas y de personal en campo. El servicio de Internet se encuentra específicamente en las oficinas de encargados administrativos de cada área.

#### **1.2.4.4      *Comedor***

La empresa cuenta con un galpón específico para el comedor y cocina para todo el personal que labora dentro de la empresa.

#### **1.2.5          *Administración***

El área administrativa se encuentra en un galpón específico donde se ubican las oficinas de cada supervisor así también el área de proceso y extracción de semilla y cuartos fríos.

### **1.3 OBJETIVOS**

#### **1.3.1 GENERAL**

- 1.3.1.1 Conocer los procesos de producción de semillas, de la empresa De Ruiter San Pedro S.A.

#### **1.3.2 ESPECÍFICOS**

- 1.3.2. 1 Describir los invernaderos de la empresa.
- 1.3.2. 2 Describir el proceso de producción de semilla híbridas de tomate, chile pimiento, pepino, berenjena y melón.

## **1.4 METODOLOGÍA**

La metodología utilizada para la recolección de la información fue:

- Recopilación de los antecedentes de la empresa De Ruiters San Pedro S.A.
- Entrevistas con los diferentes encargados de la empresa así como sus trabajadores, para conocer la situación actual de la misma.
- Reconocimiento del área por medio de caminamientos en las diferentes áreas.
- Consultas a fuentes de información secundaria, por medio de documentos como (libros, revistas, tesis, documentos en Internet) para obtener la información sobre el área de estudio.
- Analizar la información recopilada.
- Elaboración del diagnóstico.

### **1.4.1 Información primaria**

- **Reconocimiento**

Se inicia con la recopilación de información por medio de caminamientos.

- **Entrevistas**

Las entrevistas realizadas a las diferentes gerencias administrativas de la empresa con el propósito de obtener información sobre la empresa. Las entrevistas que se realizaron a los trabajadores de la empresa tanto supervisores de gerencias, encargados de invernadero, trabajadores de campo fue vital para la para esta etapa del diagnóstico.

### **1.4.2 información secundaria**

- **Fuentes documentales**

La información que se recopiló en revistas y libros de texto, proporcionados por la empresa sobre los procesos de producción como lavado, secado y extracción de semilla.

## 1.5 RESULTADOS

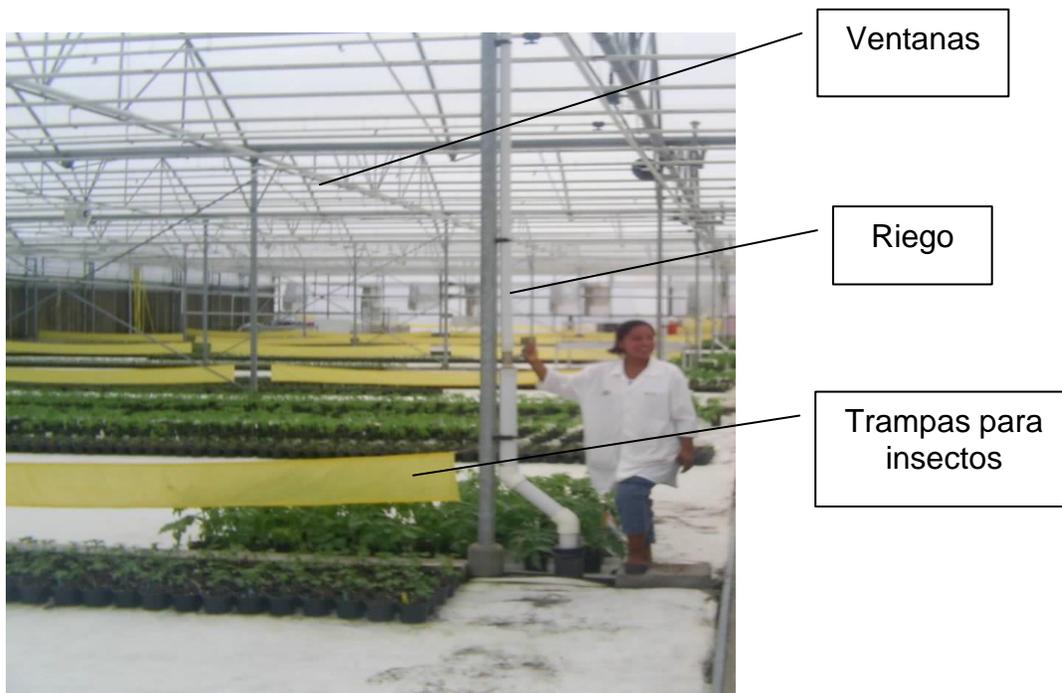
### 1.5.1 Sistemas de producción

La empresa De Ruitter San Pedro S.A. cuenta con un área de 5.59 hectáreas, las cuales se encuentran utilizadas para la producción de semilla híbrida de tomate (*Solanum lycopersicum*) chile pimiento (*Capsicum sp.*) pepino (*Cucumis sativus L*) berenjena (*Solanum melongena L.*) melón (*Cucumis melo L.*).

### 1.5.2 Infraestructura

#### 1.5.2.1 Invernaderos

En la figura 1 se muestra la infraestructura de uno de los 19 invernaderos con que cuenta la empresa De Ruitter San Pedro S.A. siendo estos de tipo multitunel.



**Figura 1.** Estructura interna de los invernaderos.

Cuentan con una estructura de metal y plástico, cada uno cuenta con dos ventanas en la parte superior que dan paso de aire según como se encuentre la temperatura en el interior, las ventanas las cuales se abre o cierran automáticamente por medio de un control de temperatura el cual se registra en una computadora, estas se encuentran ubicadas en las paredes. Los invernaderos son de tipo multitunel con un posicionamiento Este-Oeste, la altura de 4 metros bajo canal, cada invernadero cuenta con un área de 4,120 metros cuadrados, y un área neta de 2,976 metros cuadrados.

Cada invernadero cuenta con diez naves, con una separación de ventanas cenitales totalmente protegidas con maya o sedaso; el plástico que se utiliza para la cubierta está constituido (de una tricapa tipo trithermic de solplast), con materia prima y aditivos proporcionados por Repsol YPF, lo cual significa que está constituido por tres capas de acetato de vinilo el cual proporciona excelentes propiedades para la captación y absorción de luz, lo que permite un mejor desempeño mecánico y poder térmico, una capa externa antiadherente al polvo y otra antigoteo.

### ***A. Control climático***

El control climático del invernadero es realizado por un equipo automatizado el (NTC Mitra VH 102, y otro de NTC Mitra CL 108), los cuales miden la velocidades del viento, radiación interna y externa, temperatura y humedad relativa, interna y externa (3).

### ***B. Riego***

Cuentan con una tubería primaria de un diámetro de 40 mm y con una presión de trabajo de 0.40 Mega pascales, los emisores de la tubería primaria son de 16 mm de diámetro y los cuales se encuentran con un distanciamiento de 2 metros.

El sistema de riego es por goteo, donde se utiliza una tubería de polietileno, los cuales se encuentran conectados a un micro tubo y mediante una pipeta de goteo la cual se inserta dentro del sustrato de la planta, aplicando una lámina de riego de un milímetro, aplicada en intervalos de una hora.

### **C. Seguridad**

El área de seguridad destinada para el ingreso del personal a los invernadero se inicia con una puerta corrediza y un pediluvio conteniendo un bactericida para la desinfección de los zapatos posteriormente se encuentra una pequeña área donde se pueden depositar los objetos personales, se lavan las manos con jabón antibacterial, luego pasan a otra área donde se colocan una bata de tela y se aplica Alcohol isopropílico al 75% a la parte superior de los zapatos y a las manos u cualquier otro objeto que se vaya a ingresar al invernadero.

#### **1.5.3 Manejo del cultivo**

Cada uno de los cultivos que se produce en la empresa De Ruitter San Pedro S.A. cuentan con sistema de producción de acuerdo al ciclo del cultivo y propósito, iniciándose con la preparación del Peat-moss como sustrato, llenado de bandejas de polietileno especiales para la reproducción y propagación por medio de semilla, posteriormente se realiza el trasplante y plantado. Completado la fase de fructificación se inicia con la cosecha, donde los frutos recolectados son trasladados al área de procesamiento para la extracción y proceso de la semilla.

##### **1.5.3.1 Siembra**

Para la realización de esta actividad la encargada del invernadero donde se lleva a cabo, solicita al departamento de producción de plantas el envío de las semillas debidamente identificadas con el código de la variedad. Las semillas son colocadas en una caja petri en una mesa la cual está separada por divisiones para

evitar que exista algún problema con la mezcla con otra semillas; las semillas son colocadas con una pinza una por celda, las bandejas de 52,5 x 33,5 centímetros y 6,0 centímetros de alto con un total de 105 celdas. Son previamente desinfectadas y llenadas únicamente con peat-moss.

### **1.5.3.2      *Transplante***

El transplante del pilón se realiza en un periodo de 7 y 12 días después de la germinación, dependiendo el cultivo, como el caso del pepino y melón que tienen un tiempo para el trasplantarse de las bandejas a las macetas entre 10 y 12 días y en el caso del tomate y chile pimiento 7 y 8 días, para lo cual se colocan en macetas en el caso del tomate, pepino y melón, para el chile pimiento se utilizan bolsa plástica de polietileno con una altura de 20 centímetros y un diámetro de 12.5 centímetros.

### **1.5.3.3      *Plantado***

Esta fase se realiza en un tiempo estimado de 9 a 10 días después del transplante, se espera un período máximo de una semana y estas plantas estarán listas para ser trasladadas al invernadero donde serán plantadas y completarán su ciclo de producción.

### **1.5.3.4      *Control de plagas y enfermedades***

Para el control de plagas y enfermedades la encargada del invernadero realiza monitoreo visual para determinar la presencia de una plaga o enfermedad que afecte al cultivo. Los monitores de plagas se tiene un procedimiento en el cual se distribuyen un total de 10 trampas cromáticas amarillas por cada 200 m<sup>2</sup> ubicándose a 10 centímetros del crecimiento del cultivo, monitoreándolas tres veces por semana, las tarjetas son de 25 centímetros de largo por 10 centímetros de ancho, conteniendo una cuadrícula de 4.5 x 4.5 cm haciendo un total de 10

cuadritos de conteo; con la cual se cuentan por espacio la cantidad de insectos que hay en cada tarjeta se obtienen promedios lo cual ayuda a determinar si existe aumento o disminución los cuales indican los momento de las aplicaciones de productos químicos con bombas de mochila o aguilonos para su control o erradicación. En caso de trips si se encuentran promedios de 1 a 50 se considera un nivel bajo y el control puede ser la aplicación de un producto de 1 o 2 veces por semana, si hubiesen promedios mayores a 100 se considera un nivel alto, el cual el control tiene que ser más amplio de 2 a 3 veces por semana.

#### **1.5.3.5 Cosecha**

Para la cosecha de los frutos se considera que estén en su etapa de madurez la cual se observa el color, tamaño y consistencias del fruto, para el caso del tomate los frutos deben de presentar un rojo en su totalidad, para el chile pimiento pueden ser rojo o amarillo en su totalidad dependiendo de la variedad, para el melón se espera que aparezca su olor característico que es cuando ya se encuentra totalmente maduro, para la berenjena cuando este color morado intenso y para el caso del pepino se espera a que este con una coloración amarilla, los frutos son cortados por las trabajadoras del invernadero y colocadas en cajas de plástico. Al concluir la cosecha se transporta el fruto al área de procesamiento y extracción de semilla (De Ruiters San Pedro 2004).

#### **1.5.3.6 Post-cosecha**

Cuando los frutos cosechados llegan al área de procesamiento son almacenados en cuartos fríos, con temperaturas entre los 13 a 15 grados centígrados.

#### **1.5.4 Extracción y secado de semilla**

El proceso de lavado del melón y pepino es igual, se realiza en el área de procesamiento, se colocan un promedio de diez cajas de fruto en baldes plásticos,

se empieza el lavado y extracción de la semilla con la ayuda de una máquina extractora de semilla especial para dicho proceso, esta máquina cuenta con una entrada para el fruto luego cae a una área donde es cortado y desmenuzado el fruto, luego es lavado con agua para separar la semilla y que cae en otro recipiente al igual que la restos triturados del fruto. Para el secado de la semilla, son colocadas en bolsas de tela caladas donde se le coloca una etiqueta con su identificación, pasan a la centrifuga por un lapso de uno a cinco minutos a 10 rpm, terminado este proceso se trasladan las bolsas a la secadora, donde son colocadas en unos cilindros metálicos por un tiempo aproximado de veinte horas a una temperatura de 24°C y 30% HR. Terminado este proceso se pesa el contenido de las bolsas y se almacenan en cuarto frio a una temperatura de 4 a 6 grados centígrados (Norma ISO).

#### **1.5.5 Área administrativa**

El área administrativa se encuentra en un galpón, donde se ubica las oficinas del personal administrativo y el área de procesamiento de semilla, este cuenta con dos cuartos fríos, un cuarto de germinación y una bodega de almacenamiento de agroquímicos.

También se cuenta con un galpón que contiene el equipo y maquinaria para fertirriego, calderas y transformador de corriente eléctrica estos se encuentran separados y uno cuenta con su propio acceso.

Luego se encuentra el galpón que está destinado para el comedor, el cual es el área específica para el consumo de alimentos, cuenta con un área de 160 m<sup>2</sup>, con una capacidad de 120 personas.

La empresa cuenta con varios sanitarios, a un costado del área de procesamiento de semillas y en cada invernadero. Para la comodidad de todos los trabajadores de la empresa (Norma ISO).

## **1.6 CONCLUSIONES**

- A. La empresa De Ruitter San Pedro S.A., rige sus actividades apegadas a la Norma ISO 9000. Pero siempre se encuentran necesidades para mejorar la calidad y el manejo continuo dentro del principio de buenas prácticas de manufactura.
- B. Al conocer sobre el manejo agronómico existían inconvenientes en cuanto al uso de del nitrato de plata en plantaciones de pepino así también, una variedad de pepino presentaba un problema de hojas aserradas. para mejorar el control y registro en los invernaderos 1 y 12 se realizara una identificación apropiada.

## **1.7 RECOMENDACIONES**

- A. Presentación y utilización de un nuevo producto la Aminoetoxivinilglicina como un sustituto al nitrato de plata, para en plantas de pepino (*Cucumis sativus L.*),

## **1.8 BIBLIOGRAFÍA**

1. De Ruitter San Pedro S.A., GT. 2004. Hojas de instrucciones. San Pedro Pinula, Jalapa, Guatemala, De Ruitter San Pedro S.A., Departamento de Producción y Proceso de Semillas. 2 p.
2. Norma ISO 9001:2000. 2000. Sistemas de gestión de calidad, traducción al español. Ginebra, Suiza, Secretaria Central de ISO. 205 p.
3. Pinto, E. 2008. Trabajo de graduación contribución a la eficiencia de la producción de chile pimiento, tomate y pepino bajo condiciones de ambiente protegido y servicios productivos en la empresa exportadora de semillas híbridas De Ruitter San Pedro S.A. Agua Zarca, San Pedro Pinula, Jalapa. Informe graduación Ing. Agr. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 4 p.

## **CAPÍTULO II**

Evaluación de siete secuencias de aplicación de Aminoetoxivinilglicina en seis variedades de pepino (*Cucumis sativus* L.) para la inducción de flores masculinas, en la empresa De Ruitter San Pedro, S.A., Agua Zarca, San Pedro Pinula, Jalapa, Guatemala, C.A.

Assessment of seven sequences of application of Aminoetoxivinilglicina in six varieties of cucumber (*Cucumis sativus* L.) for induction of male flowers in the company De Ruitter San Pedro, S.A., Agua Zarca, San Pedro Pinula, Jalapa, Guatemala, C.A.

### **2.1 PRESENTACIÓN**

La empresa De Ruitter San Pedro S.A. ubicada en la aldea Agua Zarca, municipio de San Pedro Pinula, Jalapa, está dedicada a la producción de semillas híbridas de pepino, tomate, chile pimiento, berenjena y melón. Por la limitación del uso de nitrato de lata se planteó La investigación con el propósito de inducir flores masculinas en seis variedades de pepino utilizando aminoetoxivilglicina.

Considerando la importancia del de pepino (*Cucumis sativus* L.), que hoy en día se ha convertido en un cultivo básico en varias partes del mundo y no es la excepción en nuestro país, que a la vez representa una muy buena alternativa para la generación de ingresos. Este cultivo de pepino se ha caracterizado por sus variedades para satisfacer las necesidades de los diferentes mercados.

La producción de semillas en plantas ginoicas se realiza mediante cruces genéticos dirigidos. En este proceso la cantidad de polen juega un papel importante. Una forma de incrementar el polen por planta es aumentando el número de flores masculinas. Lo anterior se puede lograr al invertir el sexo de las flores femeninas.

En pruebas de Seminis de Perú y México se ha utilizado la aminoetoxivinilglicina para la reversión del sexo de flores masculinas resultados que han demostrado su factibilidad. Con el propósito de incrementar la cantidad de polen para la producción de híbridos, se

realizó la aplicación de siete secuencias de aminoetoxivinilglicina en seis variedades de pepino. Para lo cual se utilizó un diseño de bloques con un arreglo en parcelas divididas.

Entre los principales resultados se observa que la secuencia con concentraciones de 500, 750, 1000 y 1250 ppm dio 868 flores masculinas y la combinación con de 750, 1000, 1250 y 1500 ppm dio 1242 flores masculinas, se logró la reversión del sexo de las flores femeninas en las seis variedades. La información obtenida servirá como guía para producciones futuras y la utilización del producto.

## 2.2 MARCO TEÓRICO

### 2.2.1 Marco Conceptual

### 2.3.1 Sistemática del Pepino (Infoagro 2009).

DIVISIÓN	Magnoliophyta
CLASE	Magnoliopsida
ORDÉN	Violales
FAMILIA	<i>Cucurbitaceae</i>
GÉNERO	<i>Cucumis</i>
ESPECIE	<i>C. sativus L.</i>
NOMBRE COMÚN	Pepino

### 2.3.2 Morfología

El sistema radicular, es muy potente dada a que esta planta tiene una gran productividad, y consta principalmente de una raíz principal, la cual se ramifica muy rápidamente para producir las raíces secundarias, las cuales son superficiales, finas alargadas y blancas. El pepino posee una la facultad de emitir lo que son raíces adventicias por encima del cuello de la planta (Infoagro 2009).

Las plantas de pepino poseen un tallo principal el cual es de tipo anguloso y muy espinoso, rastrero y trepador. También se emite un nuevo brote lateral y por lo mismo una o varias flores (Infoagro 2009).

Las hojas de la planta de pepino son de un largo pecíolo, un limbo de tipo acorazonado, y posee tres lóbulos más o menos de tipo pronunciados (el central es más acentuado y generalmente acaba en punta), verde oscuro y está recubierto de tamo muy fino (Infoagro 2009).

La flor se localiza en cada nudo de la planta y es de corto pedúnculo y pétalos amarillos. También pueden ser hermafroditas o unisexuales, aunque en los primeros cultivares que se conocen eran monoicos y presentaban flores masculinas y femeninas (Infoagro 2009).

En la actualidad todas las variedades comerciales, que se cultivan son plantas denominadas ginoicas, es decir, que sólo poseen flores femeninas que se distinguen claramente de las masculinas por poseer un ovario ínfero (Infoagro 2009).

El fruto del pepino es de forma pepónide áspero o liso, esto siempre va a depender por su puesto de la variedad, verde claro, pasando por un verde oscuro hasta alcanzar un amarillento cuando está maduro, aunque su forma de recolección se realiza antes de su madurez fisiológica. La pulpa es acuosa, blanquecina con semillas en su interior repartidas a todo lo largo del fruto. Dichas semillas de forma oval se presentan en cantidades muy variable dependiendo de la variedad (Infoagro 2009).

### **2.3.3 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 de uno de estos incide sobre el resto.

#### **A. Temperatura**

La temperatura con la que se maneja el cultivo se muestra en el cuadro 1.

**Cuadro 1** Temperatura en las distintas fases del cultivo de pepino.

<b><i>Etapa de desarrollo</i></b>	<b><i>Temperatura (°C)</i></b>	
	<b><i>Diurna</i></b>	<b><i>Nocturna</i></b>
Germinación	27	27
Formación de planta	21	19
Desarrollo del fruto	19	16
Fuente: infoagro		

El cultivo de pepino tiende a tener un óptimo desarrollo a temperaturas de 18 a 25 °C, las temperaturas oscilen entre los 40 °C el crecimiento de la planta se verá detenido, cuando las temperaturas tienden a ser inferiores a 14 °C el crecimiento de la planta cesa, el grado centígrado la planta puede llegar a morir (López 2003).

El problema sobre las temperaturas extremas que afectan al cultivo de pepino se observan a campo abierto, caso contrario sucede con cultivos bajo invernadero, el cual provee temperaturas más estables para el cultivo, especialmente cuando se da el empleo de dobles cubiertas, esto supone un sistema útil para aumentar la temperatura y la producción del pepino (Infoagro 2009).

### ***B. Humedad***

Es una planta que tiene elevados requerimientos de humedad, pero se debe de tener control para evitar problemas con enfermedades principalmente fungosas, el agua la necesita debido a su gran superficie foliar, siendo la humedad relativa óptima durante el día de 60 a 70% y durante la noche del 70 a 90%. Aunque los excesos de humedad principalmente durante el día pueden reducir la producción, al disminuir la transpiración y en consecuencia la fotosíntesis, esta situación no es muy frecuente pero hay que tenerlo en cuenta (López Zamora 2003).

Hay que considerar que un cultivo mojado por la mañana empieza a trabajar más tarde, ya que la primera energía disponible deberá cederla a las hojas para poder evaporar el agua de su superficie (Infoagro 2009).

### ***B. Luminosidad***

El pepino es un cultivo influenciado por el fotoperíodo, es una planta que crece, florece y fructifica con normalidad incluso en días cortos (con menos de 12 horas de luz), pero con la exposición a pocas horas luz la planta reacciona e induce a la formación de mayor número de flores femeninas, caso contrario en días de mayor exposición de horas luz (días largos), se favorece la formación de flores masculinas (López 2003).

## **D. Suelo**

El pepino puede cultivarse en cualquier tipo de suelo de estructura suelta, bien drenado y con suficiente materia orgánica, ideal más del 3.5%. El pepino es una planta medianamente tolerante a la salinidad, y le provoca problemas con la absorción del agua, el crecimiento es más lento, el tallo se debilita, las hojas son más pequeñas y oscuras y los frutos obtenidos serán torcidos. En cuanto al pH el óptimo oscila entre 5,5 y 7.0 soportando incluso pH de 7.5 (Infoagro 2009).

### **2.1.5 Material vegetal**

La mayor parte de los cultivo de pepino son variedades, principalmente por su hábito de floración, habiéndose demostrado su mayor productividad frente a las no híbridas por sus características que mantienen una ventaja mayor en cuanto al crecimiento, resistencia a plagas y enfermedades y a calidad del fruto (Infoagro 2009).

### **2.1.6 Particularidades del cultivo**

#### **A. Marcos de plantación**

Para el cultivo de pepino los distanciamientos entre hileras pueden variar de acuerdo al sistema de siembra que se va a utilizar; si va a ser a campo abierto o en invernadero, la textura de suelo, el sistema de riego, las prácticas culturales, etc. pero los distanciamientos pueden ir entre 0.80 m y 1.50 m entre surco (López 2003).

El distanciamiento entre plantas o dentro de surcos en un invernadero para la producción de semillas están entre 0.60 y 0.80 m entre postura (López 2003).

#### **B. Tutorado**

Es una práctica imprescindible para mantener la planta erguida, mejorando la aireación general de está, favoreciendo así casi un 100% el aprovechamiento de la radiación y la

realización de las labores culturales (quitado de brotes, recolección, etc.). Todo ello repercutirá en la producción final, calidad del fruto y control de las enfermedades.

La sujeción suele realizarse con hilo de polipropileno (rafia) sujeto de extremo a la zona basal de la planta (liado, anudado o sujeto mediante anillas) y de otro a un alambre situado a determinada altura por encima de la planta. Conforme la planta va creciendo se va liando o sujetando al hilo tutor mediante anillas, hasta que la planta alcance el alambre. A partir de ese momento se dirige la planta hasta otro alambre situado aproximadamente a 0.5 m, dejando colgar la guía y uno o varios brotes secundarios (Infoagro 2009).

### **C. Poda**

Se recomienda no despuntar el tallo principal hasta que éste alcance unos 40 cm del suelo, permitiendo únicamente el desarrollo de dos tallos secundarios, eliminando todos los demás. Normalmente se suele realizar en variedades muy vigorosas (Infoagro 2009).

Para plantaciones cuya finalidad es la producción de semilla la poda es similar, se dejan tres tallos secundarios en lugar de dos o dependiendo la producción y cantidad de semillas que se pretenda, se pueden dejar menos o más tallos secundarios (Infoagro 2009).

En el pepino “tipo holandés” la poda se realiza a los pocos días del trasplante debido al rápido crecimiento de la planta, con la eliminación de brotes secundarios y frutos hasta una altura de 60 cm (Infoagro 2009).

### **D. Deshojado**

Se suprimirán las hojas viejas, amarillas o enfermas. Cuando la humedad es demasiado alta será necesario tratar con pasta fungicida los cortes (Infoagro 2009).

### **E. Fertirrigación**

El pepino es un cultivo que necesita buena disponibilidad de agua y nutrientes y va ser función motora del desarrollo y estado de la planta, así como del ambiente en que se desarrolla (tipo de suelo, condiciones climáticas, calidad del agua de riego, etc.) Los requerimientos son de 35 Kg de Nitrógeno (N<sub>2</sub>), 95 Kg de Fósforo (P<sub>2</sub>), 100 Kg de Potasio (K) (Infoagro 2009).

### **F. Plagas y Enfermedades**

#### **G. Plagas**

Según Infoagro (2009) las principales plagas son:

- Araña roja *Tetranychus urticae* (koch)
- Araña blanca *Polyphagotarsonemus latus* (Banks)
- Mosca blanca *Trialeurodes vaporariorum* (West)
- Pulgón *Aphis gossypii* (Sulzer)
- Trips *Frankliniella occidentalis* (Pergande)
- Minadores de hoja *Liriomyza trifolii* (Burgess)
- Gusanos Prodenia *Spodoptera exigua* (Hübner)
- Nemátodos *Meloidogyne javanica*, *Meloidogyne.arenaria* .

#### **H. Enfermedades**

- Ceniza u oídio de las cucurbitáceas (*Sphaerotheca fuliginea* (Schelecht)
- Podredumbre gris (*Botryotinia fuckeliana* (de Bary) Whetrel.
- Podredumbre blanca (*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib) de Bary

#### **2.2.1.6 Aminoetoxivinilglicina (ReTain)**

El Aminoetoxivinilglicinaes, un regulador de crecimiento de las plantas cuyo ingrediente activo es el Butanoico Acidihidrocloruro, el cual actúa en el metabolismo del etileno,

bloqueando la ACC sintetasa por lo que se inhibe la producción de etileno interno del fruto transitoriamente (Valent 2005).

Debido al efecto del ingrediente activo, el Aminoetoxivinilglicinaes se ha utilizado principalmente en deciduos como una herramienta de manejo de cosecha al retrasarla, inducción en la germinación y desarrollo de la semilla, floración y desarrollo de frutos. Aminoetoxivinilglicina (**Retain**) está disponible como polvo soluble (SP) al 15% (Valent 2005).

## **2.4 Marco Referencial**

### **2.4.1 Descripción del clima**

El clima del municipio de San Pedro Pinula, por lo general es cálido, cuenta con una temperatura promedio de 18.7 a 28.9 °C, cuenta con una precipitación anual de 945 mm, dependiendo de los fenómenos naturales que se dan en la región. La presión atmosférica es de 650.4 mm el punto de rocío de 17.6 °C, y la velocidad del viento es de 5.6 Km/hr, predominantemente Sur, la humedad relativa a las 7 am es de 65 porcentaje a las 13 horas 71 porcentaje, a las 18 horas 80 porcentaje, la humedad media es de 72 porcentaje. La evaporación es de 3 mm/hr.

### **2.4.2 Ubicación geográfica y área de influencia**

La empresa De Ruitter San Pedro, S. A. la cual está ubicada en la aldea Agua Zarca, del municipio de San Pedro Pinula, del departamento de Jalapa, en las coordenadas, Latitud Norte 14°38'58.9", Longitud Oeste 89°51'42.3", a una altura de 1103 msnm., el área donde está ubicado el proyecto cuenta con una extensión de 44.72 hectáreas, de las que se utilizan actualmente 5.59 hectáreas (Pinto 2008).

Los invernadero con los que cuenta la empresa De Ruitter San Pedro, S.A. son diez naves, con una separación de ventanas cenitales totalmente protegidas con maya o sedaso; el plástico que se utiliza para la cubierta está constituido por tres capas de acetato de vinilo

el cual proporciona excelentes propiedades para la captación y absorción de luz, lo que permite un mejor desempeño mecánicas y poder térmico, una capa externa antiadherente al polvo y otra antigoteo.

#### **2.4.3 *Material vegetal (variedades)***

Las características que distinguen las seis variedades que se utilizaron varían en el tamaño del fruto, de la planta y área foliar. Las variedades Buurt, Steel, Foon se caracterizan por ser plantas grandes en altura y área foliar con un fruto bastante grande con longitudes en promedio de 50 y 65 cm. Las variedades Rienk, Robert y Sveen se caracterizan por ser plantas pequeñas en altura y área foliar en comparación con las otras tres variedades y frutos pequeños que van de 10 a 15 centímetros de largo.

### **2.3 OBJETIVOS**

1. Evaluar siete secuencias de Aminoetoxivinilglicina para revertir el sexo de las flores femeninas en seis variedades de plantas de pepino (*Cucumis sativus L.*) para la producción de polen, bajo condiciones de invernadero.

### **2.4 HIPÓTESIS**

La utilización de la aminoetoxivinilglicina induce a la producción de flores masculinas o reversión de sexo en flores femeninas en plantas ginoicas de pepino (*Cucumis sativus L.*).

## 2.5 METODOLOGÍA

### 2.5.1 Tratamientos

Con la finalidad de comprobar la efectividad de la Aminoetoxivinilglicina en la inducción de flores masculinas en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus L.*), se evaluaron siete secuencias de aplicación de Aminoetoxivinilglicina, y un testigo en seis variedades de pepino; utilizando para la investigación un diseño completamente al azar con arreglo en parcelas divididas, con ocho tratamientos y dos repeticiones tal como se muestra en el cuadro 3.

**Cuadro 2** Se presentan los tratamientos producto de la combinación de secuencias y variedades.

<b>Variedad</b>	<b>Secuencia</b>	<b>Variedad</b>	<b>Secuencia</b>	<b>Variedad</b>	<b>Secuencia</b>
Buurt	1	Foon	1	Robert	1
Buurt	2	Foon	2	Robert	2
Buurt	3	Foon	3	Robert	3
Buurt	4	Foon	4	Robert	4
Buurt	5	Foon	5	Robert	5
Buurt	6	Foon	6	Robert	6
Buurt	7	Foon	7	Robert	7
<b>Testigo</b>	<b>8</b>	<b>Testigo</b>	<b>8</b>	<b>Testigo</b>	<b>8</b>
Steel	1	Rienk	1	Sven	1
Steel	2	Rienk	2	Sven	2
Steel	3	Rienk	3	Sven	3
Steel	4	Rienk	4	Sven	4
Steel	5	Rienk	5	Sven	5
Steel	6	Rienk	6	Sven	6
Steel	7	Rienk	7	Sven	7
<b>Testigo</b>	<b>8</b>	<b>Testigo</b>	<b>8</b>	<b>Testigo</b>	<b>8</b>

**T8= Testigo absoluto.**

Este tratamiento no recibirá ninguna aplicación de la aminoetoxivinilglicina para la inducción de flores masculinas.

La selección de las secuencias de aplicación, de la aminoetoxivinilglicina se basaron en pruebas que se realizaron en cultivos de pepino para la producción de semillas híbridas por Seminis de Perú y México (Terry 2007).

La información fue proporcionada gentilmente por Seminis principalmente la sede de Perú, que proporcionó un protocolo de su investigación, el cual se obtuvieron los lineamientos necesarios para la selección de las secuencias.

Los momentos de aplicación se basaron en los estudios de Seminis y de recomendaciones por parte del fabricante. Ya que las plantas de pepino habían demostrado ser sensible al producto, se decidió dejar un intervalo de aplicación, dado por el crecimiento de una hoja de por medio, para que así la planta no tuviera problemas severos por el posible daño de la hoja. Los momentos de aplicación como se detallan en el cuadro 4 se iniciaron con la aparición de la primera hoja verdadera, del mismo modo se realizó cuando emergió la tercera, quinta y séptima hoja. Siempre dejando una hoja de por medio para que la planta se recupere y no sufra mayores daños.

**Cuadro 3** Se presenta las secuencias de aplicación de la aminoetoxivinilglicina (Retain), producto de la combinación de momento de la aplicación y concentración.

<b>Secuencias</b>	<b>1era hoja</b>	<b>3ra hoja</b>	<b>5ta hoja</b>	<b>7ma hoja</b>
<b>1</b>	350ppm	500 ppm	500 ppm	500 ppm
<b>2</b>	500 ppm	500 ppm	1000 ppm	1000 ppm
<b>3</b>	500 ppm	750 ppm	1000 ppm	1250 ppm
<b>4</b>	750 ppm	1000 ppm	1250 ppm	1500 ppm
<b>5</b>	150 ppm	250 ppm	250 ppm	500 ppm
<b>6</b>	250 ppm	350 ppm	500 ppm	750 ppm
<b>7</b>	350 ppm	350 ppm	350 ppm	350 ppm
<b>8</b>	Testigo	Testigo	Testigo	Testigo

### **2.5.2 Variable**

Número de flores masculinas presentes por planta de pepino, se utilizó la variable.

### **2.5.3 Unidad experimental**

La unidad consta de seis plantas sembradas por lotes, formando así un total de lotes.

### **2.5.4 Unidad de muestreo**

La unidad de muestreo consta de cuatro plantas de pepino.

### **2.5.5 Manejo del experimento**

Actividades realizadas:

- Semillero: la siembra de las semillas se realizó en bandejas 30x30 cm de polietileno con 105 orificios.
- Trasplante a macetas: después de diez días de sembrado o emergencia se transplantó los pilones de pepino con un tamaño de 7 a 8 cm. de altura a macetas, con un sustrato de peat-moss, todo esto se realizó en el invernadero doce.
- Traslado al invernadero: a los 30 días las plantas de pepino que se encontraban en las macetas y con tres hojas verdaderas, se trasladaron el invernadero dos.
- Identificación de las unidades experimentales: la identificación se realizó desde el momento del trasplante de las bandejas hacia las macetas ubicándose de acuerdo a la distribución según el modelo estadístico.
- Aplicaciones de la aminoetoxivinilglicina: la aplicación se realizó en cada punto de crecimiento nuevo de la plantas de pepino, aproximadamente 1.1 ml por cogollo.
- Cada dos días se realizó el conteo de flores masculinas, hasta completar cuatro conteos.

### **2.5.5.1 Fertilización y riego**

Se aplica fertirriego, por goteo, controlado por un computador el cual proporciona la cantidad adecuada dependiendo la humedad y temperatura existente en el invernadero, así mismo se aplican las diferentes soluciones nutritivas.

### **2.5.5.2 Control de plagas y enfermedades**

La prueba se realizó en un área de condiciones controladas (invernadero) por lo que la incidencia de plagas y enfermedades fue baja, se monitoreo; el control fue estricto, con el uso de trampas amarillas. Se realizaron monitoreos visuales a las plantas, revisión de trampas y conteo de insectos, aplicando químicos cuando se encontraba problemas con insectos o enfermedades, como se muestra en el cuadro 4.

**Cuadro 4** Control químico de trips y mosca blanca con base a sus niveles poblacionales.

Trips	Mosca Blanca	Riesgo	Control
1 a 50	1 a 25	Bajo	Erradicante: 1 a 2 veces por semana
51 a 100	26 a 50	Medio	Erradicante: 2 a 3 veces por semana
Mayor de 100	Mayor de 50	Alto	Erradicante: 2 a 3 veces por semana

### **2.5.5.3 Aplicación de aminoetoxivinilglicina (ReTain)**

Para la aplicación de aminoetoxivinilglicina se utilizaron atomizadores con una capacidad de almacenamiento 600 ml.

Los atomizadores se identificaron previamente con una etiqueta la cual especifica la concentración en partes por millón (ppm).

Se calibraron los atomizadores previos a su utilización.

La aplicación se efectuó por la tarde y en el cogollo de la planta.

Aplicándose una cantidad de 1.1 ml de solución de aminoetoxivinilglicina equivalente a 2 sprays por punto de aplicación.

### 2.5.6 Análisis de datos

Se utilizó un diseño completamente al azar con arreglo en parcelas divididas. Se realizó un análisis de varianza, a un nivel de confianza de 95% determinando también el coeficiente de variación.

Dependiendo si existe diferencia significativa entre los tratamientos se realizara la prueba múltiple de medias Tukey, con un nivel de significancia del 5% o error.

Ecuación del diseño completamente al azar:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\varepsilon)_{ij} + \rho_k + (\alpha\rho)_{ik} + \varepsilon_{ijk}$$

**Siendo:**

$Y_{ijk}$  = Variable de respuesta medida en la  $ijk$  - ésima unidad experimental

$\mu$  = Media general

$\beta_j$  = Efecto debido a las dos repeticiones.

$\alpha_i$  = Efecto debido a las seis variedades de pepino.

$(\alpha\beta)_{ij}$  = Error uno. Asiendo a las variedad y repetición.

$\rho_k$  = Efecto de las siete secuencias de aplicación.

$(\alpha\rho)_{ik}$  = Efecto debido a la interacción entre la variedad y secuencias de aplicación.

$\varepsilon_{ijk}$  = Error dos.

### **2.5.7 Preparación de las soluciones aminoetoxivinilglicina (Re Tain)**

#### ***Pasos para la elaboración de la solución:***

- A. Para la elaboración de las soluciones se inicia colocándose el equipo necesario para la manipulación del producto, se utilizó guantes de hule, mascarilla de protección y lentes.
- B. Con una espátula se tomó el producto y se pesó en una balanza analítica.
- C. Con una probeta de 1000 ml se mide la cantidad de agua a utilizar por tratamiento.
- D. Se utilizaron recipientes con capacidad de almacenamiento de 1 galón (3,79 litros), los cuales fueron identificados cada uno con una etiqueta que describía la concertación en partes por millón (ppm).
- E. Se aforo con agua los distintos recipientes con la cantidad que se indica en el cuadro 5.
- F. Luego de aforar los recipientes se coloca la cantidad en gramos de producto (Aminoetoxivinilglicina).
- G. Después de tapar todos los recipientes se agitan perfectamente por espacio de quince segundos aproximadamente.

**Cuadro 5** Se presenta las cantidades de agua y aminoetoxivinilglicina (ReTain) para la elaboración de las soluciones.

<b><i>ppm de solución</i></b>	<b><i>Total litros de agua</i></b>	<b><i>Gramos de Aminoetoxivinilglicina (Re Tain)</i></b>	<b><i>Total a usar por Variedad en litros de solución</i></b>
150	0.6	0.60	1
250	1.8	3.00	3
350	3.6	8.4	6
500	4.8	16.0	8
750	1.8	9.00	3
1000	2.4	16.0	4
1250	1.2	10.0	2
1500	0.6	6.00	1

## 2.6 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 6.1 Resultados

Los resultados del análisis de varianza del diseño completamente al azar con arreglo en parcelas divididas, tras la evaluación de siete secuencias de Aminoetoxivinilglicina (ReTain) en seis variedades de pepino (*Cucumis sativus L.*). Se presentan en el cuadro 6. se observan diferencias significativas para la variedad, la secuencia y para las interacción.

**Cuadro 6** Análisis de varianza del diseño completamente al azar con arreglo en parcelas divididas para la variable.

<b>F.V.</b>	<b>S.C.</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>Valor P</b>	<b>Sig.</b>
<b>Modelo</b>	1166442.46	52	22431.5 9	11.34	<0.0001	**
<b>Variedad</b>	601696.55	5	120339. 31	277.48	<0.0001	(repetición x variedad)
<b>Secuencias</b>	273903.57	7	39129.0 8	19.77	<0.0001	NS
<b>Error I</b>	2168.47	5	433.69	0.22	0.9524	NS
<b>Variedad*Secuencias</b>	288673.86	35	8247.82	4.17	<0.0001	**
<b>Error II</b>	85086.03	42	1978.74			
<b>Total</b>	1251528.49	95				

(\*\*) Altamente Significativo

Al existir diferencia significativa en la interacción variedad y secuencia, nos indica que la producción de flores masculinas este determinado por la variedad y la secuencia, con base en lo anterior se realizó la prueba múltiple de medias Tukey, para la intersección el cual se presenta en el cuadro 7.

**Cuadro 7** prueba múltiple de medidas tukey para la interacción variedad y secuencia (Numero de flores).

variedad	secuencia	Medias	n																		
Steell	8.00	-1.4E-14	2	A																	
Buurt	8.00	-1.4E-14	2	A																	
Foon	8.00	1.4E-14	2	A																	
Robert	8.00	7.1E-14	2	A																	
Sven	8.00	1.3E-13	2	A																	
Buurt	5.00	6.00	2	A																	
Buurt	7.00	12.50	2	A	B																
Buurt	6.00	14.50	2	A	B																
Buurt	1.00	15.00	2	A	B																
Buurt	3.00	24.00	2	A	B																
Rienk	7.00	24.00	2	A	B																
Foon	5.00	26.00	2	A	B																
Steell	5.00	27.50	2	A	B																
Buurt	2.00	28.00	2	A	B																
Buurt	4.00	30.50	2	A	B																
Foon	6.00	31.00	2	A	B																
Foon	7.00	31.50	2	A	B																
Foon	2.00	37.00	2	A	B	C															
Foon	3.00	39.00	2	A	B	C															
Foon	1.00	45.50	2	A	B	C															
Steell	6.00	47.00	2	A	B	C															
Foon	4.00	48.50	2	A	B	C	D														
Rienk	5.00	57.50	2	A	B	C	D	E													
Steell	7.00	60.00	2	A	B	C	D	E													
Steell	3.00	71.50	2	A	B	C	D	E													
Steell	4.00	82.50	2	A	B	C	D	E	F												
Rienk	6.00	85.50	2	A	B	C	D	E	F	G											
Steell	1.00	86.00	2	A	B	C	D	E	F	G											
Rienk	8.00	86.50	2	A	B	C	D	E	F	G											
Steell	2.00	98.00	2	A	B	C	D	E	F	G											
Sven	5.00	99.50	2	A	B	C	D	E	F	G											
Robert	5.00	105.50	2	A	B	C	D	E	F	G											
Rienk	4.00	122.50	2	A	B	C	D	E	F	G	H										
Robert	6.00	129.00	2	A	B	C	D	E	F	G	H	I									
Robert	7.00	145.50	2	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J								
Rienk	2.00	150.50	2	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J								
Rienk	1.00	153.00	2	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J								
Sven	6.00	171.50	2	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J								
Robert	1.00	191.00	2		B	C	D	E	F	G	H	I	J								
Sven	7.00	219.50	2			C	D	E	F	G	H	I	J								
Rienk	3.00	231.00	2				D	E	F	G	H	I	J								
Robert	3.00	232.50	2					E	F	G	H	I	J								
Sven	2.00	261.00	2						F	G	H	I	J								
Robert	2.00	266.00	2							G	H	I	J								
Robert	4.00	302.00	2								H	I	J								
Sven	1.00	306.00	2									I	J								
Sven	3.00	327.50	2										J								
Sven	4.00	524.00	2																		

K

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0.05$ )

## **6.2 Discusión**

Con los resultados del cuadro 6, la prueba múltiple de medias (Tukey) en la interacción entre la variedad y la secuencias se observa

La variedad Sveen con las aplicaciones de las secuencias cuatro, tres y uno de Aminoetoxivinilglicina presentaron un número de flores masculinas de 524 flores, tres 327 flores y uno 306 flores respectivamente.

La Variedad Robert con las aplicaciones de las secuencias cuatro, dos, tres y uno de Aminoetoxivinilglicina presentaron un número de flores masculinas de 302 flores, dos 266 flores, tres 232 flores y uno 191 flores respectivamente.

La variedad Rienk con las aplicaciones de las secuencias cuatro, tres, dos y uno de Aminoetoxivinilglicina presentaron un número de flores masculinas de 231 flores, uno 156 flores, cuatro 150 flores y cuatro 122 flores respectivamente.

La Variedad Steel con las aplicaciones de las secuencias dos, tres, cuatro y uno de Aminoetoxivinilglicina presentaron un número de flores masculinas de 98 flores, uno 86 flores, cuatro 82 flores y tres 71 flores respectivamente.

La Variedad Foon con las aplicaciones de las secuencias tres y uno de Aminoetoxivinilglicina presentaron un número de flores masculinas de 48 flores y uno 45 flores respectivamente.

La Variedad Buurt con las aplicaciones de las secuencias tres, dos y cuatro de Aminoetoxivinilglicina presentaron un número de flores masculinas de 30 flores, dos 28 flores y tres 24 flores respectivamente.

Para la aplicación de una sola secuencia de aminoetoxivinilglicina que produzca resultados satisfactorios en todas las variedades de pepino, se podrían utilizar las secuencias tres o cuatro, observando las diferencias entre las medias presentes en el cuadro 6.

## 2.7 CONCLUSIONES

1. La aminoetoxivinilglicina demostró su funcionalidad en la inducción y producción de flores masculinas por medio de la reversión del sexo en plantas ginoicas de pepino. Comprobado la funcionalidad de este producto en la reversión del sexo, y la utilización con fines de producción de flores masculinas de pepino (*Cucumis sativus L.*) el producto se puede utilizar en varias secuencias, produciendo excelentes resultado.
2. La secuencias de aminoetoxivinilglicina más efectivas, en cuanto a la producción de flores masculinas en plantas de pepino (*Cucumis sativus L.*), se determinó que eran las secuencias cuatro la cual contaba con las cantidades de cada aplicación (750, 1000, 1250 y 1500 ppm), seguidas de las tres (500, 750, 1000 y 1250ppm) y dos (500, 500, 1000 y 1000 ppm), fueron las más eficientes, en cuanto a producción de flores masculinas superando a las demás secuencias, mostraron un buen rendimiento.
3. La variedad de pepino (*Cucumis sativusL.*) que produjo la mayor cantidad de flores masculinas fue (SVEN) con un total, siendo esta la más productiva con respecto a las otras cinco variedades restantes.

## **2.8 RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda la utilización de secuencias con bajas concentraciones, que la finalidad sea producir flores sin tener en cuenta la cantidad, ya que se demostró la funcionalidad en bajas concentraciones para la producción de flores.
2. Caso contrario si se desea una producción alta de flores masculinas, se pueden utilizar secuencias con otras concentraciones, como por ejemplo la cuatro (750,1000, 1250, 1500 ppm). Con la que se obtuvo la mayor cantidad de flores masculinas con un total de (1242).

## 2.9 ANEXOS

**Cuadro 8 A** Resumen del conteo de flores masculinas de pepino, según tratamiento, repetición, variedad y secuencias.

Tratamiento	Repetición	Secuencias	<i>Buurt</i>	<i>Steel</i>	<i>Foon</i>	<i>Rienk</i>	<i>Robert</i>	<i>Sven</i>	<i>Total</i>
T1	R1	1	13	72	39	118	173	332	747
	R2	1	17	100	52	188	209	280	846
T2	R1	2	28	95	23	145	205	242	738
	R2	2	28	101	51	137	327	280	924
T3	R1	3	27	47	42	156	219	326	817
	R2	3	21	96	36	192	246	329	920
T4	R1	4	23	77	52	270	263	552	<b>1237</b>
	R2	4	38	98	45	230	341	496	<b>1248</b>
T5	R1	5	4	27	22	15	44	58	170
	R2	5	8	28	30	37	167	141	411
T6	R1	6	16	38	30	78	184	134	480
	R2	6	13	56	32	55	74	209	439
T7	R1	7	16	57	29	116	172	239	629
	R2	7	9	63	34	48	119	200	473
T8	R1	8	0	0	0	0	0	0	0
	R2	8	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>			<b>261</b>	<b>955</b>	<b>517</b>	<b>1785</b>	<b>2743</b>	<b>3818</b>	

**Cuadro 9 A** Se observan las variedades que se utilizaron así como la secuencia de aplicación y las medias de flores masculinas que se obtuvieron al finalizar.

<b>Variedad de pepino</b>	<b>Media (flores masculinas)</b>	<b>Secuencia de aplicación</b>	<b>Variedad de pepino</b>	<b>Media (flores masculinas)</b>	<b>Secuencia de aplicación</b>
Buurt	15	1	Buurt	6	5
Steel	86	1	Steel	27	5
Foon	45	1	Foon	26	5
Rienk	153	1	Rienk	26	5
Robert	191	1	Robert	105	5
Sven	306	1	Sven	99	5
Buurt	29	2	Buurt	14	6
Steel	98	2	Steel	47	6
Foon	37	2	Foon	31	6
Rienk	141	2	Rienk	66	6
Robert	266	2	Robert	129	6
Sven	261	2	Sven	171	6
<b>Buurt</b>	<b>24</b>	<b>3</b>	Buurt	12	7
<b>Steel</b>	<b>71</b>	<b>3</b>	Steel	60	7
<b>Foon</b>	<b>39</b>	<b>3</b>	Foon	31	7
<b>Rienk</b>	<b>174</b>	<b>3</b>	Rienk	82	7
<b>Robert</b>	<b>232</b>	<b>3</b>	Robert	145	7
<b>Sven</b>	<b>327</b>	<b>3</b>	Sven	219	7
<b>Buurt</b>	<b>30</b>	<b>4</b>	Buurt	0	8
<b>Steel</b>	<b>87</b>	<b>4</b>	Steel	0	8
<b>Foon</b>	<b>48</b>	<b>4</b>	Buurt	0	8
<b>Rienk</b>	<b>250</b>	<b>4</b>	Steel	0	8
<b>Robert</b>	<b>302</b>	<b>4</b>	Buurt	0	8
<b>Sven</b>	<b>524</b>	<b>4</b>	Steel	0	8

## 2.10 BIBLIOGRAFÍA

1. Infoagro.com. 2009. Cultivo del pepino (en línea). España. Consultado 15 mar 2009. Disponible en <http://www.infoagro.com/hortalizas/pepino.htm>
2. López Zamora, CM. 2003. Guía del cultivo del pepino (en línea). El Salvador, Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria Y Forestal (CENTA). Consultado 8 mar 2010. Disponible en [www.centa.gob.sv/Guia%20pepino%202003.pdf](http://www.centa.gob.sv/Guia%20pepino%202003.pdf)
3. Monsanto, Seminis De Ruiters, NZ. 2008. Cucumber hybridizing agents: current status and discussion of dutch ringtest. Holanda. 2 p.
4. Pinto, E. 2008. Trabajo de graduación contribución a la eficiencia de la producción de chile, tomate y pepino bajo condiciones de ambiente protegido y servicios productivos en la empresa exportadora de semillas híbridas, De Ruiters San Pedro, S.A. Agua Zarca, San Pedro Pinula, Jalapa. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 4 p.
5. Sánchez, E. 2009. Reguladores de crecimiento (en línea). España. Consultado 8 mar 2010. Disponible en [http://www.infoagro.com/reguladores\\_crecimiento.htm](http://www.infoagro.com/reguladores_crecimiento.htm)
6. Terry, W. 2007. Protocolo de aplicación de Re Tain para obtener flores macho en plantas ginoicas de pepino (*Cucumis sativus*). Perú, Seminis Cucurbit Production Technology. 4 p.
7. Valent Biosciences, MX. 2005. ReTain uso y manejo (en línea). México. Consultado 16 mar 2009. Disponible en: [www.valent.com/cl/productos/retain/PDF](http://www.valent.com/cl/productos/retain/PDF)

## CAPÍTULO III

### PROYECTOS REALIZADOS

#### **3.1 Identificación apropiada en los invernaderos uno y doce**

##### **3.1.1 PRESENTACIÓN**

El servicio realizado en la empresa De Ruitter San Pedro, fue la identificación adecuada de los invernaderos uno y doce los cuales son los llamados nurseries que es donde se reproducen y mantienen toda la planta de tomate (*Solanum lycopersicum*), pepino (*Cucumis sativus L.*), melón (*Cucumis melo L.*), chile pimiento (*Capsicum sp.*) y berenjena (*Solanum melongena L.*).

Este proceso de identificación se llevó a cabo por la necesidad de tener una mejor guía sobre la ubicación exacta de los lotes de plantas llevar los controles: variedad y cantidad de plantas existieron y en qué punto exactamente estaban ubicadas.

##### **3.1.2 OBJETIVOS**

1. Identificar apropiadamente las áreas de trabajo de los invernaderos uno y doce.

### 3.1.3 METODOLOGÍA

#### **Actividades**

1. Se fabricaran distintos moldes, las letras (A, B, C y D) y los números (0 al 9).  
Las letras marcaran el inicio y final de cada sector y los números determinaran el área (3 metros) que comprender cada uno de los sectores del invernadero. Para la fabricación de los moldes se utilizara papel bond de 80g y trozos de cartulina para reforzarlos.  
Se recortaran los moldes con la ayuda de una tijera y una cuchilla para cortar papel.
2. Ya cortados los moldes se ubicara el área de trabajo y lotes invernadero uno y doce.
3. Luego se marcara con un lápiz en cada polín a una misma altura auxiliado por una cinta métrica.
4. Luego se colocan los moldes pegados con tape.
5. Con un bote de pintura en spray azul se pintara cada polín para delimitar cada uno de los sectores.
6. La numeración de cada división la cual se pintara en la parte final de cada lote.

#### **Materiales**

- Computadora
- Papel Bond de 80 grs.
- Dos cartulinas
- Tijeras
- Cuchilla para cortar papel
- Goma
- Tape
- Cuatro botes de pintura en spray dos color azul y dos color negro
- Lápiz
- Cinta métrica

### 3.1.4 RESULTADOS

Se Identifico de una manera apropiada las áreas de trabajo, obteniendo así un mejor control sobre la ubicación y registro de los lotes de plantas.

En las figuras 2 y 3 se muestran los trabajos que se realizaron en los invernaderos uno, doce.



**Figura 2.** Marcado de las letras en cada uno de los polines.



**Figura 3.** Marcado de los números al final de cada lote.

### **3.1.5 Evaluación**

En las figuras 2 y 3 se muestra como se concretaron de manera satisfactoria los trabajos sobre la identificación en los invernaderos uno y doce, teniéndose ahora un mejor control sobre las actividades que se realizan en dichos invernaderos.

## **3.2 Chequeo de híbridos de pepino (*Cucumis sativus* L.)**

### **3.2.1 PRESENTACIÓN**

El segundo servicio realizado en la empresa De Ruiters San Pedro, fue la realización de dos chequeos en lotes diferentes de plantas de pepino (*Cucumis sativus*), con el propósito de identificar plantas fuera de tipo, las cuales presentan hojas acerradas, distintas a las plantas consideradas normales.

Este proceso se realizó mediante chequeos visuales a los lotes de plantas de pepino (*Cucumis sativus*), y marcando con distintivos cada plantas que se consideraban fuera de tipo, posteriormente se tomaron muestras del tejido de las hojas y se empacaron en cajas especiales para su posterior envío a Holanda para su análisis.

### 3.2.2 OBJETIVOS

- Identificar plantas de pepino (*Cucumis sativus* L) fuera de tipo.

### 3.2.3 METODOLOGÍA

#### **A. Actividades:**

1. Se realizaron dos chequeos en plantas de pepino.
2. En los dos chequeos se marcaron las plantas que presenten diferencias principalmente en la forma de la hoja.
3. Para marcar las plantas que presenten hojas aserradas se utilizaron barrillas de madera blancos.
4. Cuando se termine de muestrear todas las plantas, se separaran las plantas marcadas al final de cada lote al que corresponde.
5. Separadas las plantas de los lotes se tomaran muestras de las hojas haciendo una perforación en cualquier parte, con la ayuda de un perforador con un diámetro de un centímetro para esta toma de muestras se utilizaron guates de látex para no contaminar la muestra y alcohol isopropílico para esterilizar el perforador cuando se cambia de planta.

Se toma la hoja más reciente de la planta muestreada, se hacen cinco perforaciones para luego ser colocada en una caja especial.

6. Luego se identificaron las muestras
7. Por último se realizara él envió de las muestras hacia Holanda, para su análisis.

#### **B. Materiales**

- barrillas de madera de color blanco
- perforador
- Alcohol isopropílico
- Guates de látex
- Cajas especiales para muestras

### 3.2.4 RESULTADOS

En el cuadro 10 A. se presenta los resultados obtenidos en el primer chequeo realizado a 61 lotes de plantas de pepino (*Cucumis sativus L.*) en el cual la primera columna se describen, el número de lote al que realizó la chequeo, en la superior del cuadro se describe el cantidad de hojas aserradas.

Se monitorearon 30,500 plantas de pepino distribuidas por lotes de 500 plantas cada uno, obteniendo un resultado de 584 plantas, que hacen un total de 1.91 porciento con presencia de hojas aserradas.

En el cuadro 10 A. se presenta los resultados obtenidos del segundo chequeo realizado a 56 lotes de plantas de pepino (*Cucumis sativus L.*) en el cual la primera columna se describen, el número de lote al que realizó la chequeo, en la superior del cuadro se describe el cantidad de hojas aserradas.

Se monitorearon 28,000 plantas de pepino distribuidas por lotes de 500 plantas cada uno, obteniendo un resultado de 373 plantas, que hacen un total de 1.33 porciento con presencia de hojas aserradas.

En las figuras 4, 5 y 6 se muestran los lotes de plantas de pepino (*Cucumis sativus L.*) que fueron objeto del observación, el cual determino la presencia de hojas aserradas, y la contraparte que muestra hojas normales.



**Figura 4.** Lote de plantas de pepino donde se realizaron los chequeos.



**Figura 5.** Planta de pepino fuera de tipo (presencia de hojas aserradas).



**Figura 6.** Planta de pepino normal (no presenta hojas aserradas).

### **3.2.5. Evaluación**

Se realizaron los 2 chequeos que fueron planificados a los dos diferentes lotes de plantas de pepino (*Cucumis sativus L.*) así también, como la toma de muestras a cada planta que se encontró con la presencia de hojas aserradas.

### 3.2.6 ANEXOS

A continuación en los cuadros 10A y 11A se presentan los resultados obtenidos de cada uno de los chequeos que se realizaron. Donde se detectaron plantas fuera de tipo (hojas aserradas).

**Cuadro 10 A.** Resultado del primer chequeo en platas de pepino (*Cucumis sativus L.*) fuera de tipo (hojas aserradas).

LOTE	Cantidad de hojas aserradas por planta							Mitad de la hoja	Total	Porcentaje
	1	2	3	4	5	6	7			
A1	1	1	1	2	---	--	--	---	5	1.0
A2	--	--	--	--	--	--	--	--	0	0.0
A3	--	2	11	21	--	--	--	--	34	6.8
A4	--	--	--	--	--	--	--	--	0	0.0
A5	--	--	--	--	--	--	--	--	0	0.0
A6	--	--	--	3	--	--	--	--	3	0.6
A7	1	--	1	4	1	--	--	--	7	1.4
A8	1	1	2	--	3	3	--	--	10	2.0
A9	--	--	--	2	--	1	--	--	3	0.6
A10	--	--	--	3	--	--	--	--	3	0.6
A11	1	3	--	2	4	--	--	--	10	2.0
A12	--	--	--	1	1	--	--	--	2	0.4
A13	--	--	--	1	4	--	--	--	5	1.0
A14	--	1	2	5	4	3	--	--	15	3.0
A15	--	--	--	--	3	--	--	--	3	0.6
A16	2	--	1	--	--	5	--	--	8	1.6
A17	1	--	--	1	4	4	--	--	10	2.0
A18	--	--	--	2	1	1	--	--	4	0.8
A19	--	--	2	1	3	2	--	--	8	1.6
A20	1	--	3	10	2	2	--	--	18	3.6
A21	--	--	1	2	--	--	--	--	3	0.6

Continuación del cuadro 10 A

LOTE	Cantidad de hojas aserradas por planta								Total	Porcentaje
	1	2	3	4	5	6	7	Mitad de la hoja		
A22	--	1	1	4	1	1	--	--	8	1.6
A23	2	--	2	7	7	--	--	--	18	3.6
A24	--	--	--	2	2	2	--	--	6	1.2
A25	--	1	1	3	1	2	--	--	8	1.6
A26	--	--	--	--	--	--	--	--	0	0.0
A27	--	--	--	1	1	1	--	--	3	0.6
A28	2	--	--	1	--	--	--	1	4	0.8
A29	--	--	--	--	--	--	--	--	0	0.0
A30	--	--	--	--	--	--	--	--	0	0.0
A31	--	--	--	--	--	--	--	--	0	0.0
D1	1	--	--	2	1	--	--	--	4	0.8
D2	--	--	3	5	2	3	--	1	14	2.8
D3	--	1	2	4	5	4	--	--	16	3.2
D4	--	--	1	3	6	5	--	--	15	3.0
D5	--	1	2	5	5	6	1	--	20	4.0
D6	--	--	--	1	1	4	--	--	6	1.2
D7	1	--	--	3	3	1	--	--	8	1.6
D8	--	2	2	10	4	1	--	--	19	3.8
D9	--	--	--	--	5	3	--	1	9	1.8
D10	--	--	--	2	4	1	--	--	7	1.4
D11	1	1	--	9	8	2	1	1	23	4.6
D12	--	--	--	5	9	3	--	--	17	3.4
D13	--	--	--	--	--	3	--	--	3	0.6
D14	--	--	1	2	4	6	--	--	13	2.6
D15	--	--	--	3	8	3	--	--	14	2.8
D16	1	1	1	2	2	--	--	--	7	1.4
D17	--	1	1	--	8	4	--	--	14	2.8

**Continuación del cuadro 10 A**

<b>LOTE</b>	<b>Cantidad de hojas aserradas por planta</b>								<b>Total</b>	Porcentaje
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>Mitad de la hoja</b>		
<b>D18</b>	2	1	--	3	4	6	2	--	18	3.6
<b>D19</b>	3	--	1	--	10	5	--	--	19	3.8
<b>D20</b>	--	--	1	3	5	4	--	--	13	2.6
<b>D21</b>	1	--	--	1	3	2	--	--	7	1.4
<b>D22</b>	--	--	--	1	5	1	--	--	7	1.4
<b>D23</b>	1	--	2	3	8	3	3	--	20	4.0
<b>D24</b>	--	1	2	--	6	4	--	--	13	2.6
<b>D25</b>	--	--	--	4	5	--	--	--	9	1.8
<b>D26</b>	--	--	--	1	8	7	--	--	16	3.2
<b>D27</b>	2	1	--	2	11	5	--	--	21	4.2
<b>D28</b>	1	1	--	1	3	2	--	--	8	1.6
<b>D29</b>	2	1	1	3	--	3	--	1	11	2.2
<b>D30</b>	--	--	--	5	6	3	1	--	15	3.0

**Cuadro 11 A.** Resultado del segundo chequeo en platas de pepino (*Cucumis sativus* L.) fuera de tipo (hojas aserradas).

<b>LOTE</b>	<b>CANTIDAD DE HOJAS ASERRADAS POR PLANTA</b>									<b>TOTAL</b>	<b>PORCENTAJE</b>
	<b>1/2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>			
C1	1	-	-	1	-	2	3	-	7	1.4	
C2	-	1	1	2	1	2	1	-	8	1.6	
C3	2	-	1	-	4	3	1	-	11	2.4	
C4	-	1	-	2	3	3	-	-	9	2.1	
C5	-	-	-	2	2	6	-	-	10	2.3	
C6	-	-	1	-	3	4	-	-	8	1.9	
C7	-	-	1	-	-	2	1	-	4	0.8	

## Continuación del cuadro 11 A

LOTE	NUMERO DE HOJAS ASERRADAS POR PLANTA								TOTAL	PORCENTAJE
	1/2	1	2	3	4	5	6	7		
C8	-	1	2	1	2	3	-	-	9	1.9
C9	-	-	1	2	3	1	-	-	7	1.5
C10	-	-	1	2	7	2	-	-	12	2.6
C11	2	1	-	2	7	2	-	-	14	3.6
C12	-	-	-	-	4	-	1	-	5	1.1
C13	-	-	-	-	4	2	2	-	8	2.7
C14	-	-	-	3	3	1	-	-	7	1.7
C15	-	-	1	1	4	6	2	-	14	2.9
C16	-	1	-	1	-	1	-	-	3	0.6
C17	-	-	1	1	-	3	1	-	6	1.3
C18	-	-	-	-	1	2	-	-	3	0.8
C19	-	1	1	1	3	5	-	-	11	2.5
C20	1	2	1	1	4	10	-	-	19	6.7
C21	-	-	-	-	3	4	-	-	7	1.8
C22	-	2	-	-	-	1	-	-	3	1.0
C23	1	1	-	-	1	5	1	-	9	1.8
C24	1	-	2	-	4	5	2	1	15	3.7
C25	-	-	-	2	3	1	-	-	6	1.5
C26	-	-	1	3	1	-	-	-	5	1.4
C27	-	-	-	1	1	-	-	-	2	0.7
C28	-	1	1	5	3	-	-	-	10	3.9
C29	-	-	-	-	4	1	-	-	5	1.5
C30	-	2	-	-	3	-	-	-	5	2.0
C31	-	1	-	4	2	-	-	-	7	2.1
C32	-	1	1	-	1	1	-	-	4	1.5

## Continuación del cuadro 11 A

<b>LOTE</b>	<b>CANTIDAD DE HOJAS ASERRADAS POR PLANTA</b>								<b>TOTAL</b>	<b>PORCENTAJE</b>
	<b>1/2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>		
C33	-	-	-	3	6	1	-	-	10	3.6
C34	-	-	-	4	2	-	-	-	6	2.9
C35	-	-	-	1	1	-	-	-	2	0.6
C36	-	-	1	1	1	-	-	-	3	1.9
C37	-	1	1	-	1	1	-	-	4	2.0
C38	-	-	-	1	1	-	-	-	2	1.1
C39	-	1	2	-	1	3	-	-	7	2.1
C40	-	-	1	-	1	-	-	-	2	0.8
C41	-	-	-	1	1	-	-	-	2	1.1
C42	-	-	2	3	1	2	-	-	8	5.7
C43	-	-	-	2	2	-	-	-	4	3.1
C44	-	-	-	1		-	-	-	1	0.6
C45	-	-	1	1	4	-	-	-	6	2.7
C46	1	-	3	1	1	-	-	-	6	3.6
C47	-	-	1	3	3	-	-	-	7	3.0
C48	-	-	1	5	8	1	-	-	15	6.6
C49	1	-	-	-	1	-	-	-	2	0.6
C50	-	-	1	-	3	-	-	-	4	1.8
C51	-	-	-	3	5	-	-	-	8	3.8
C52	-	-	-	2	4	-	-	-	6	3.4
C53	-	-	-	1	1	-	-	-	2	0.6
C54	-	-	-	2	-	1	-	-	3	1.2
C55	-	-	-	2	1	-	-	-	3	0.9
C56	-	-	1	4	2	-	-	-	7	2.3

### **3.2.7 BIBLIOGRAFÍA**

1. Pinto, E. 2008. Trabajo de graduación contribución a la eficiencia de la producción de chile pimiento, tomate y pepino bajo condiciones de ambiente protegido y servicios productivos en la empresa exportadora de semillas híbridas De Ruitter San Pedro S.A. Agua Zarca, San Pedro Pinula, Jalapa. Informe graduación Ing. Agr. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 4 p.