

**INSTITUTO TECNOLOGICO DE COSTA RICA  
ESCUELA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA ADMINISTRATIVA**

**Diseño de un Manual de Buenas Prácticas Agrícolas para  
ser utilizado en la Producción de Pepino en un  
invernadero de Alta Tecnología, en Zarcero, Alajuela.**

**Andrés Alonso Madrigal Delgado**

**Informe de Práctica de Especialidad presentado como  
requisito parcial para optar por el grado de  
Bachiller en Ingeniería Agropecuaria Administrativa  
con énfasis en empresas agropecuarias**

**Cartago, 2006**

**Diseño de un Manual de Buenas Prácticas Agrícolas para  
ser utilizado en la Producción de Pepino en un  
invernadero de Alta Tecnología, en Zarcero, Alajuela.**

**Andrés Alonso Madrigal Delgado**

**Informe de Práctica de Especialidad presentado como  
requisito parcial para optar por el grado de  
Bachiller en Ingeniería Agropecuaria Administrativa  
con énfasis en empresas agropecuarias**

---

**Profesor Guía Luís Fernando Campos Meléndez**

---

**Profesor Asesor José Martí**

---

**Profesor Lector Pedro Ramírez López**

## DEDICATORIA

En primer lugar a Dios padre por haberme dado la vida y fortaleza para continuar en los momentos más difíciles.

Luego a mi madre que fue mi mayor apoyo en los estudios, además de mi fuente de inspiración en la vida.

A mis hermanos Gerardo y Andy, que siempre me han dado su alegría y apoyo cuando más lo he necesitado.

A mi Abuelita que siempre ha cuidado de mí, y ha sido el mejor ejemplo que he tenido en la vida.

A mi amigo, casi hermano Erick, que me ayudó demasiado durante el tiempo más difícil en la Universidad, ya que seguramente si él no hubiera estado ahí, me hubiera rendido.

A mi novia Mary que me ha ayudado a calmar mis ánimos en momentos difíciles y me ha ayudado mucho en lo personal.

Y en general a todos mis amigos que siempre me han dado palabras de apoyo y el ejemplo de que nada es imposible.

## **AGRADECIMIENTO**

Le agradezco a mi tía Myriam su apoyo brindado durante varios años.

A todas aquellas personas que de una u otra forma me ayudaron durante mis años de estudio.

Al señor Paulo Blanco por darme la oportunidad de realizar la práctica en su finca.

A todos los profesores y profesoras de la Carrera de Ingeniería Agropecuaria Administrativa, que siempre han sido a mi parecer excelentes personas y aún mejores profesionales.

Al Profesor Manuel Murillo de la Escuela de Matemáticas, por su carisma y por demostrarme que las matemáticas no son difíciles.

A los profesores Luis Fernando Campos, Pedro Ramírez y José Martí, por su ayuda en la elaboración de esta práctica.

## **EPIGRAFE**

“Una vez me dijeron que lo importante no era ganar si no participar, entonces me conformé con participar y me convertí en un mediocre, un día quise hacer algo más que participar, di lo mejor de mí y aunque perdí, desde ese día deje de ser un mediocre...”

Andrés Alonso Madrigal

## RESUMEN

En el siguiente proyecto se presenta un diseño de un manual de Buenas Prácticas Agrícolas, con el propósito de ser aplicado en un invernadero específico ( San Bernardo); a la vez se espera sirva de sustento para que otras empresas de condiciones similares puedan utilizarlo y se beneficien al máximo; logrando también trabajadores motivados y satisfechos de prestar sus servicios a la empresa para la cual laboran.

El invernadero San Bernardo, Objeto de este proyecto, se ubica en la provincia de Alajuela, específicamente en Zarcero. Este invernadero inició hace unos cuatro años, cuando la Asociación de Productores en Medio Ambiente Protegido de Zarcero (APROMECO) junto con el Ministerio de Agricultura (MAG) empezaron a realizar estudios de factibilidad para la introducción de invernaderos de alta tecnología, para la producción de algunos vegetales "frutas", como el tomate, chile dulce y pepino; También buscaron contactos para la comercialización de estos productos en un mercado de primera, como en los Estados Unidos.

APROMECO y el MAG, se pusieron en contacto con algunas empresas que vendieran invernaderos; de los cuales se escogió la empresa COINSA de España, la cual actualmente ha iniciado la construcción de 17 invernaderos en la zona, para un total de 12 hectáreas de terreno, de las cuales Invernaderos **San Bernardo** es dueño de un invernadero de 8000 metros cuadrados, que pertenece en partes iguales al señor Claudio Blanco Cubillo y Paulo Blanco.

Para el establecimiento de estos invernaderos se han realizado monitoreos a lo largo de cuatro años en cuanto a la mosca del mediterráneo (*Ceratitis capitata*), dando como resultado que la zona de Zarcero está libre de este insecto, lo cual ha favorecido la apertura de un mercado tan grande como el norteamericano; en este momento se cuenta con las enmiendas para la exportación de pepino y chile dulce. El socio comercializador en Estados Unidos es la empresa Mastronardi, con

la marca Sunset, la cual es de las más grandes en la costa este de los Estados Unidos.

El Banco Centroamericano de integración económica (BCIE), financió la construcción de los invernaderos aquí mencionados, además se gestionó ayuda por parte del programa de reconversión productiva del CNP.

## INDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
EPÍGRAFE.....	v
RESUMEN.....	vi
INDICE GENERAL.....	1
INDICE DE CUADROS.....	5
1. INTRODUCCIÓN.....	6
<b>1.1 Objetivos</b> .....	8
1.1.1 General:.....	8
1.1.2 Específicos:.....	8
2. REVISIÓN DE LITERATURA.....	9
<b>2.1 Generalidades del pepino</b> .....	9
2.1.1 Descripción Taxonómica.....	9
2.1.1.1 Raíz.....	9
2.1.1.2 Tallo.....	9
2.1.1.3 Hojas.....	9
2.1.1.4 Flor.....	10
2.1.1.5 Fruto.....	10
2.1.2 Condiciones Climáticas.....	10
2.1.2.1 Temperatura.....	10
2.1.2.2 Humedad:.....	11
2.1.2.3 Luminosidad:.....	12
2.1.3 Condiciones Edáficas.....	12
2.1.3.1 Estructura.....	12
2.1.3.2 Ph y salinidad.....	12
2.1.4 Variedad.....	13
2.1.5 Siembra.....	13
2.1.5.1 Siembra manual.....	13
2.1.5.2 Distancias de siembra.....	13
2.1.6 Fertilización.....	14
2.1.6.1 Fórmula completa (NKP).....	14
2.1.6.2 Cálculo de fertilizante.....	14
2.1.7 Control de Malezas.....	15
2.1.8 Cosecha.....	16
2.1.8.1 Momento de cosecha.....	16
2.1.8.2 Métodos y sistemas de cosecha.....	16
2.1.8.3 Procesado en el lugar de recolección.....	17
2.1.9 Control de Plagas.....	17
2.1.9.1 Insectos.....	17
2.1.9.2 Enfermedades.....	19
2.1.10 Labores Culturales.....	20
2.1.10.1 Poda:, deshojado y aclareo de frutos:.....	20

2.1.10.2 Entutorado: .....	21
<b>2.2 Registros .....</b>	<b>21</b>
<b>2.3 Buenas Prácticas Agrícolas .....</b>	<b>23</b>
2.3.2 El ambiente: .....	26
2.3.3 Insumos Agrícolas .....	27
2.3.4 Contaminación por la Mano de obra / trabajadores .....	36
2.3.5 Prácticas de cultivo .....	37
2.3.6 Cosecha, curado y transporte .....	43
2.3.7 Gestión de residuos. ....	44
2.3.8 Equipos, Utensilios y Herramientas.....	44
2.3.9 Instalaciones Sanitarias.....	45
2.3.10 Buenas prácticas para la salud de los trabajadores. ....	46
2.3.11 Programas de apoyo.....	48
<b>3 METODOLOGÍA .....</b>	<b>55</b>
<b>3.1 Tipo de investigación .....</b>	<b>55</b>
<b>3.2 Fuentes de información.....</b>	<b>55</b>
3.2.1 Primaria:.....	55
3.2.2 Secundaria.....	55
<b>3.3 Etapas en el desarrollo de estudio .....</b>	<b>56</b>
3.3.1 Limitación.....	56
3.3.2 Recopilación de información .....	56
3.3.3 Consultas Bibliográficas .....	56
3.3.4 Análisis de información recopilada .....	57
3.3.5 Elaboración del modelo propuesto. ....	57
3.3.6 Definición de conclusiones y recomendaciones .....	57
<b>4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>58</b>
<b>MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS PARA EL INVERNADERO</b>	
<b>SAN BERNARDO .....</b>	<b>60</b>
<b>Introducción al manual.....</b>	<b>60</b>
<b>1 Ambiente .....</b>	<b>61</b>
<b>2 Insumos agrícolas .....</b>	<b>62</b>
2.1 Sustrato .....	62
2.2 Agua.....	62
2.3 Material de siembra .....	63
2.4 Fertilizante .....	64
2.5 Abonos Orgánicos.....	64
2.6 Almacenamiento de los insumos agrícolas.....	64
2.7 Lavandería. ....	67
2.8 Desechos de insumos. ....	68
<b>3 Prevención de contaminación por labores agrícolas (trabajadores).....</b>	<b>69</b>
<b>4 Prácticas de Cultivo .....</b>	<b>70</b>
<b>5 Cosecha Curado y Transporte.....</b>	<b>74</b>
5.1 Cosecha.....	74
5.2 Curado.....	76
5.3 Transporte.....	77
<b>6 Gestión de Residuos. ....</b>	<b>78</b>

<b>7 Equipos.</b>	79
<b>8 Instalaciones Sanitarias.</b>	80
<b>9 Buenas Prácticas para la Salud de los Trabajadores.</b>	82
<b>10 Manejo del Equipo de Seguridad</b>	83
<b>11 Programas de Apoyo.</b>	85
11.1 Capacitación el personal.	85
11.2 Trazabilidad.	85
11.3 Documentación y Registros.	86
<b>5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.</b>	88
<b>5.1 Conclusiones</b>	88
<b>5.2 Recomendaciones</b>	89
<b>6 BIBLIOGRAFÍA</b>	90
<b>7 ANEXOS</b>	93
<b>Anexo 1; Otras medidas a implementar en una certificación EUREPGAP</b>	93
<b>Anexo 2; Productos de limpieza</b>	95
1- Detergente.	95
2- Cloro	95
<b>Anexo 3; En caso de accidentes.</b>	97
1- En caso de accidentes físicos:	97
2- En caso de un temblor:	97
3- En caso de incendio:	97
4- En caso de intoxicación por:	98
4.1. Contacto.	98
4.2. Inhalación	99
4.3. En caso de ingestión	99
4.4. En caso de salpicaduras en los ojos:	100
<b>Anexo 4; Croquis del invernadero</b>	101
<b>Anexo 5; Croquis de la finca</b>	102
<b>Anexo 6; Manejo Post-Cosecha</b>	103
1. Introducción	103
2. Proceso básico de post-cosecha	104
3. Normas de calidad	104
4. Efectos del Preenfriamiento o Enfriamiento.	105
5. Almacenamiento	105
6. Personal.	106
7. Instalaciones.	106
8. Instalaciones Sanitarias.	108
9. Mapas y diagramas de flujo	108
10. Mesas de trabajo	108
11. Desinfección de equipo e instalaciones	109
12. Registros.	109
13. Efectos de los daños mecánicos:	110
14. Maduración	110
15. Descarga y descarga.	110
16. Proceso de empaque.	111
16.1 Selección/Reempacado	111

16.2 Lavado de la fruta. ....	112
16.3 Secado de la fruta. ....	112
16.4 Encerado. ....	113
16.5 Selección. ....	113
16.6 Empaque. ....	113
16.7 Transporte. ....	113

## INDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Registro de desinfección del sustrato.....	62
Cuadro 2: Registro de la compra de las plántulas.....	63
Cuadro 3. Registro de aplicación del fertilizante.....	64
Cuadro 4. Registro de la entrada de insumos.....	67
Cuadro 5. Registro de los desechos de envases.....	68
Cuadro 6. Registro de aplicaciones de productos fitosanitarios al pepino.....	73
Cuadro 7. Registro de plagas que atacan el pepino.....	73
Cuadro 8. Registro de plagas en la finca.....	74
Cuadro 9. Registro de cosecha y transporte.....	77
Cuadro 10. Registro de limpieza de la bodega de residuos.....	79
Cuadro 11. Registro de desinfección de equipos.....	80
Cuadro 12. Registro de limpieza de los servicios sanitarios.....	81
Cuadro 13. Registro del equipo de seguridad.....	84
Cuadro 14. Registro de visitas personales.....	86
Cuadro 15. Registro de visita grupales.....	87

## 1. INTRODUCCIÓN

El invernadero San Bernardo es una empresa nueva la cual abrió sus puertas el pasado 26 de setiembre y forma parte de otros 16 invernaderos que reúne alrededor de 160 productores organizados en la Asociación de Productores bajo Medio Controlado de Alfaro Ruiz (APROMECA) para un total de 50 hectáreas, La producción se inició este año con el pepino holandés, mientras en el futuro se introducirán diversos tipos de tomates y chiles.

Actualmente el invernadero está en la etapa de formación y crecimiento, durante su primera fase, solo exportará pepino hacia los Estados Unidos; mercado que hasta la fecha no recibe hortalizas costarricenses por lo riguroso que es, especialmente por la mosca de la fruta y además exige certificaciones de sanidad.

Los invernaderos permiten un cultivo controlado y aislado para garantizar que no hay contaminación, de ahí que los Estados Unidos abrió su mercado exclusivamente a productos de invernaderos. Se requieren una serie de normas para que dicho invernadero pueda exportar, aunque ya tiene comprador (empresa Mastronardi, con la marca Sunset), debido a las normas de Trazabilidad e inocuidad que se le piden al invernadero se hace necesario que este cuente con un Manual de Buenas Prácticas Agrícolas.

En cuanto a la infraestructura, se recibió la visita de autoridades del Departamento de Agricultura de Estados Unidos, quienes se mostraron satisfechos con ella.

El programa se desarrolló con una inversión de aproximada de \$6 millones (¢3.120 millones) procedentes del Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE), además participaron el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), el Instituto Nacional de Aprendizaje (INA) y en el área de crédito la cooperativa Coocique.

El costo de establecimiento del invernadero es de unos \$40 (¢20.800) por metro cuadrado y generan aproximadamente 750 empleos directos.

## **1.1 Objetivos**

### **1.1.1 General:**

Diseñar a través de recopilación de información un sistema de Buenas Prácticas Agrícolas para el invernadero San Bernardo

### **1.1.2 Específicos:**

A- Identificar en la literatura existente las Buenas Prácticas Agrícolas en el cultivo de pepino en invernaderos, para adaptarlas al invernadero San Bernardo.

B- Lograr ambiente laboral seguro y adecuado..

## **2. REVISIÓN DE LITERATURA**

En esta sección se presentará la información recopilada de fuentes primaria y secundaria, que permitirá sustentar la elaboración del manual de buenas prácticas agrícolas.

### **2.1 Generalidades del pepino**

#### **2.1.1 Descripción Taxonómica**

##### **2.1.1.1 Raíz**

El pepino consta de una raíz principal la cual se ramifica rápidamente, esta a su vez produce raíces secundarias, las cuales son superficiales, finas, alargadas y de color blanco. Además de estas cualidades la planta posee la habilidad de producir raíces adventicias en su parte aérea

##### **2.1.1.2 Tallo**

Es una planta herbácea anual, rastrera y trepadora, cuyo tallo principal es de forma angular y posee espinas. En sus nudos tiene una hoja y un zarcillo. En las axilas de las hojas emerge un brote, además de la flor

##### **2.1.1.3 Hojas**

Las hojas son de un color verde oscuro, pubescentes, con tres lóbulos pronunciados, siendo más pronunciado el central, el limbo es acorazonado, pecíolo largo. Como se mencionó anteriormente de cada axila se emiten tallos secundarios

#### **2.1.1.4 Flor**

Se originan en las axilas de las hojas, son de color amarillo, pedúnculo corto, en la actualidad todas las variedades comerciales son ginoicas (la mayoría de las flores que poseen son flores femeninas), las cuales se distinguen de las masculinas por poseer ovario ínfero.

#### **2.1.1.5 Fruto**

Es una baya tipo pepónide la cual tiene forma cilíndrica, de color verde, el cual depende de la variedad, en su estado joven son de un color verde claro, y llega a un color amarillo que es cuando está completamente madura (en este estado de madurez fisiológica no tiene valor comercial), algunas variedades presentan protuberancias, estrías, bellos, espinas, actualmente se utiliza solo variedades con epidermis lisa.

EL pepino en su interior es de un color blancuzco, contiene semillas, las cuales según la variedad pueden variar en cantidad, y forma de las mismas; por lo general son de forma ovoide, planas y blancas.

### **2.1.2 Condiciones Climáticas**

#### **2.1.2.1 Temperatura**

“Las temperaturas que durante el día oscilen entre 20°C y 30°C apenas tienen incidencia sobre la producción, aunque a mayor temperatura durante el día, hasta 25°C, mayor es la producción precoz. Por encima de los 30°C se observan desequilibrios en las plantas que afectan directamente a los procesos de fotosíntesis y respiración, temperaturas nocturnas iguales o inferiores a 17°C ocasionan malformaciones en hojas y frutos. El umbral mínimo crítico nocturno es de 12°C y a 1°C se produce la helada de la planta.”.  
([www.infoagro.com](http://www.infoagro.com))

La temperatura en el invernadero San Bernardo esta controlada por sistemas electromecánicos, estos dispositivos son capaces de medir la temperatura ambiental del invernadero, y en caso de ser necesario se activan los extractores de aire, o bien el sistema de aspersión colocado sobre el cultivo, además de que cuenta con monitor cerrado con malla antiáfido, que permite la entrada y salida del aire del invernadero, el pepino se adapta a temperaturas entre los 18 a 25°C con un máximo de 32°C.

#### **2.1.2.2 Humedad:**

“Es una planta con elevados requerimientos de humedad, debido a su gran superficie foliar, siendo la humedad relativa óptima durante el día del 60-70% y durante la noche del 70-90%. Sin embargo, los excesos de humedad durante el día pueden reducir la producción, al disminuir la transpiración y en consecuencia la fotosíntesis, aunque esta situación no es frecuente”.  
([www.infoagro.com](http://www.infoagro.com))

“Para humedades superiores al 90% y con atmósfera saturada de vapor de agua, las condensaciones sobre el cultivo o el goteo procedente de la cubierta, pueden originar enfermedades fúngicas. Además 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”.  
([www.infoagro.com](http://www.infoagro.com))

Para nuestro caso, toda la humedad va estar controlada por sistemas de alta tecnología, lo cual significa que siempre se estará en el valor optimo para la etapa fisiológica del cultivo, el pepino requiere entre 70 y 90 % de humedad relativa.

### **2.1.2.3 Luminosidad:**

“El pepino es una planta que crece, florece y fructifica con normalidad incluso en días cortos (con menos de 12 horas de luz), aunque también soporta elevadas intensidades luminosas y a mayor cantidad de radiación solar, mayor es la producción.” (www.infoagro.com)

Las paredes del invernadero son de plástico de polietileno, de un color blanco transparente el cual permite la entrada de la luz en gran proporción.

### **2.1.3 Condiciones Edáficas**

#### **2.1.3.1 Estructura**

“Se ha cultivado con éxito en suelos arenarcillosos, turba, paja arcilla y algo en arenas ligeras; comúnmente los tipos de consumo fresco prefieren suelos más sueltos, mientras que los pepinillos los prefieren más pesados”. (Pérez, 1984, p.58)

“El contenido de materia orgánica debe ser alto, si se tiene en cuenta que las mejores cosechas se consiguen en turba o pacas de paja.” (Pérez, 1984, p.58)

En el caso del invernadero San Bernardo se va utilizar de sustrato la piedra Pómez para la siembra del pepino, este sustrato está sobre una especie de canoa plástica, de contextura suave.

#### **2.1.3.2 Ph y salinidad**

“El pH del suelo puede mantenerse entre 6.5 y 7.5, aunque bien es verdad que el pepino admite suelos no solo un poco más ácidos si no también algo más alcalinos, pero con el riesgo puede que se produzcan deficiencias de algún elemento.” (Pérez, 1984, p.58)

Al utilizarse el fertiriego en este invernadero, el Ph será controlado de una forma total, ya que la piedra Pómez solo servirá de sostén de la planta, el pH estará determinado por el agua y las sales que se agregarán para la fertilización, en caso de que el pH no este de acuerdo a lo recomendado este se variará hasta los valores óptimos, antes de poner a fluir el líquido.

#### **2.1.4 Variedad**

La variedad utilizada es un híbrido de Roxinante y Cualunga, importada de Holanda.

#### **2.1.5 Siembra**

##### **2.1.5.1 Siembra manual**

El sistema de siembra más utilizado es el de lomillos, esta puede ser directa sobre el campo o bien utilizar el transplante o almácigo,

La propagación tipo sexual o por semilla es la más utilizada, ya que la asexual es muy difícil para este cultivo y la sexual es relativamente fácil y barata.

EL invernadero San Bernardo al ser parte de un grupo integrado, se encarga solo de la producción los pepinos a partir del almácigo que le dan, por lo tanto la responsabilidad de la semilla cae sobre otras personas

##### **2.1.5.2 Distancias de siembra**

La distancia normal entre hileras es de 1,20 a 1.30 m. En sistemas de siembra directos las plantas se distancian cada 0,20 m, depositando 3 semillas por golpe de siembra y raleando a 2, quince días después de la germinación

En este invernadero las plantas de pepino se sembrarán cada 25 cm, con una distancia en canoas de 1.66 metros entre centros. Esto reduce el número de plantas por área (24.000 plantas por hectárea aproximadamente)

## **2.1.6 Fertilización**

### **2.1.6.1 Fórmula completa (NKP)**

Nitrógeno 150 kg/ha, aplicado a la siembra y a los 22 días, fósforo 300 kg/ha, aplicado todo a la siembra.

### **2.1.6.2 Cálculo de fertilizante**

“Para dar una recomendación adecuada sobre la cantidad de fertilizantes a aplicar, previamente se debe tener a mano el resultado del análisis del suelo en que se va a sembrar. Como recomendación general se puede dar al momento de la siembra, al fondo del golpe de siembra aplicar 500Kg/ha de una fórmula alta en fósforo como 10-30-10 o 11.7-30-8 a los 15 días de la siembra, a espéque a un lado de la planta aplicar 400Kg/ha de la fórmula o fórmulas anteriores. A los 40 días después de la siembra, en bandas laterales al momento de la aporca aplicar 250 Kg de Nutrán o 180 Kg de Úrea”. (Hernández, 1990, p.136)

En Costa Rica nunca se ha sembrado pepino bajo un sistema de invernaderos de alta tecnología, además que cuente con fertiriego, y si tomamos en cuenta que en Zarcero no es costumbre la siembra de esta cucurbitácea, es difícil saber los requerimientos nutricionales óptimos, debidos a varios factores, como la luz, altura, precipitación, combinados con la variedad de pepino, por esta razón para poder obtener los valores promedios de consumo de nutrientes en sus etapas fisiológicas se debe esperar a que la producción se estabilice, para obtener un

promedio entre mínimo tres cosechas, por mientras tanto, los agrónomos encargados de los invernaderos tomarán la siguiente tabla como un aproximado, teniendo en cuenta que no es exacta a nuestra realidad, y posiblemente difiera mucho.

**Consumos medios (l/m<sup>2</sup>.día) del cultivo de pepino “tipo holandés” en invernadero.**

**Fuente: Documentos Técnicos Agrícolas. Estación Experimental “Las Palmerillas”. Caja Rural de Almería.**

MESES	AGOSTO		SEPT.		OCT.		NOV.		DIC.		ENERO		FEB.	
	1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>												
Quincenas														
<b>A</b>	<b>1,63</b>	2,95	3,68	3,80	4,21	3,39	2,40	2,04	1,78	1,41	1,19	1,31	1,53	1,69
<b>B</b>		1,48	2,75	3,04	3,51	3,39	2,40	2,04	1,94	1,41	1,19	1,31	1,53	1,69
<b>C</b>			1,38	2,28	2,81	2,83	2,40	2,04	1,94	1,41	1,46	1,31	1,53	1,69
<b>D</b>				1,14	2,11	2,26	2,00	2,04	1,94	1,41	1,46	1,31	1,53	1,69
<b>E</b>					1,05	1,70	1,60	1,70	1,94	1,55	1,46	1,61	1,53	1,69

**A:** siembra o trasplante 1<sup>a</sup> quincena de agosto.

**B:** siembra o trasplante 2<sup>a</sup> quincena de agosto.

**C:** siembra o trasplante 1<sup>a</sup> quincena de septiembre.

**Fuente: (www.infoagro.com)**

### **2.1.7 Control de Malezas**

Para combatir las malas hierbas una de las formas más efectivas y que no dañan el medio ambiente, e incluso si se hace bien no daña el cultivo es mediante la forma manual, como el deshierbe o la aporca, existen otras formas como la química, aplicando herbicidas estos puede ser de uso peligroso, por lo tanto se deben tomar todas las medidas al respecto para la seguridad del personal del invernadero.

“Cuando se usan herbicidas se deben seguir las indicaciones dadas para este fin, como es el caso del tipo de boquillas, velocidad de aspersion, volumen de aplicación, etc., ya que de lo contrario, se puede provocar problemas al cultivo.” (Hernández, 1990, p.136)

Recordemos que la siembra se realizará sobre un sustrato llamado piedra Pómez, con lo cual se espera que no haya invasión de malas hierbas, puesto que este material es inerte y libre de materia orgánica, en caso de que lo halla al principio, con el deshierbe manual bastará para su eliminación, con la esperanza de que no reincidan dentro del invernadero.

## **2.1.8 Cosecha**

### **2.1.8.1 Momento de cosecha**

La recolección debe hacerse antes de que el fruto adquiera su total madurez fisiológica, en términos generales toma entre 65 y 75 días para llegar a cosecha.

El momento oportuno de cosechar es cuando:

- 1- La extremidad apical esté redondeada.
- 2- Las estrías poco pronunciadas y el color sea un verde claro.
- 3- El tamaño del fruto debe ser  $\frac{2}{3}$  del que alcance en plena maduración fisiológica.
- 4- EL peso promedio del fruto oscilan entre 225 y 337 gramos.

### **2.1.8.2 Métodos y sistemas de cosecha**

La forma de cosechar los frutos más común es retorcer el mismo en la zona del pedúnculo, cortarlo con tijera o cuchilla.

“La recolección es el punto adecuado de la madurez, debe ser una operación extremadamente exacta. Las fechas de recolección pueden estimarse por adelantado en función de la programación de ellas. La recolección debe efectuarse a la temperatura más baja posible (durante la noche o las primeras horas de la mañana), ya que esta es más ventajosa para mantener la calidad de los productos durante la manipulación y el almacenamiento” (Wiley, 1997)

### **2.1.8.3 Procesado en el lugar de recolección**

- 1- “Incluye inspección del tamaño, observación de defectos, estado de madurez y preenfriado. Una selección en seco en el propio campo elimina la contaminación grosera y producto defectuoso que podría contaminar el agua de lavado”. (Araya 1999)
  
- 2- “El lavado es utilizado para eliminar insectos y contaminación principalmente. Además los residuos químicos son eliminados en 95% por medio de este método”. (Wiley, 1997)

El preenfriado rápido de las hortalizas puede eliminar el calor excesivo de las mismas que se genera por su respiración.

### **2.1.9 Control de Plagas**

“En el pepino, es importante **no utilizar productos clorinados** ya que son tóxicos para esta planta.”

#### **2.1.9.1 Insectos**

##### **A- Vaquitas**

Es un insecto cuyas especies son:

- *Diabrotica variegata* (Coleoptera: Chrysomelidae)
- *Diabrotica porracea* (Coleoptera: Chrysomelidae)
- *Acalyma* sp. (Coleoptera: Chrysomelidae)

Se consideran portadores de *Erwinia* y del virus del mosaico del pepino (CMV).

El combate químico se puede realizar con metomil (Lannate 90% PS; 1 g/l) endosulfán (Thiodan 35 CE; 2 cc/l) o con monocrotofos (Nuvacrón o Azodrín; 2,5 cc/l).

“El chinche depredador *Castolus tricolor* destruye los adultos y *Zelus* spp., así como la mosca tachinida *Celatoria diabroticae*.” (www.mag.go.cr)

Las larvas atacan las raíces formando túneles, y los adultos atacan los tallos, hojas frutos y flores, hay que aclarar que no todas estas especies son plagas, hay algunos que son controladores biológicos.

## **B- Gusano del pepino *Diaphania nitidalis* (Lepidoptea: Pyralidae)**

Este Gusano se alimenta de flores y hojas, el mayor daño lo hace taladrando tallos y frutos, el mayor combate es de carácter cultural, cortando las partes dañadas de las plantas y eliminándolas, además de eliminar los residuos de la cosecha, por otro lado con el combate químico es muy difícil de eliminar puesto que al ser un taladrador el insecticida no llega donde él está.

“En forma preventiva se puede aplicar algún insecticida piretroide o biológico, pero en horas de la tarde, para evitar la intoxicación de los polinizadores y dirigido a las yemas de las flores y fruta joven.” (www.mag.go.cr)

## **C- Chinche patón o pata de hoja**

### ***Leptoglossus zonatus* (Dallas)**

**(Hemíptero: Coreidae)**

“Los adultos y las ninfas chupan los jugos de los frutos y partes tiernas, lo cual causa decoloración, debilitamiento, pudrición y caída de frutos.

El combate se puede iniciar mediante la destrucción manual de huevecillos, los cuales los ponen agrupados, Existe cierto grado de combate natural mediante la avispa *Gryon* sp. la cual parasita los huevecillos.

El combate químico puede hacerse mediante insecticidas sistémicos.”  
(www.mag.go.cr)

## **D- Áfidos; *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae)**

### ***Myzus persicae* (Hemiptera: Aphididae)**

“Viven en el envés de las hojas, sobre todo en las partes más tiernas y producen una melaza sobre la que crece la fumagina. Succionan la savia de las plantas a las que debilitan y además son transmisores de virus del mosaico del pepino y virus del mosaico de la sandía. Por lo general, esta plaga tiene muchos enemigos naturales que mantienen baja la población. Si el ataque es muy severo, se puede aplicar insecticidas sistémicos.” (www.mag.go.cr)

## **2.1.9.2 Enfermedades**

### **A- Antracnosis *Colletotrichum* sp.**

Esta enfermedad ataca los tallos, hojas y frutos, se puede evidenciar por unas manchas café en las hojas, en los frutos estas manchas se convierten en

pústulas. Para manejarlo se recomienda el Maneb, benomil, en caso preventivo tratar las semillas con fungicida.

### **B- Mildiu vellosa *Pseudoperonospora cubensis***

“Esta enfermedad es la mayor importancia en la estación lluviosa. El síntoma característico es la aparición de un micelio de aspecto aterciopelado, color blanco-grisáceo entre las venas del envés de las hojas, que luego se convierte en manchas cloróticas de mayor tamaño y número. Se puede combatir con clorotalonil (3 g pc/l), zineb, mancozeb u oxiclورو de cobre en las dosis recomendadas en la etiqueta.” (www.mag.go.cr)

### **C- Bacteriosis del pepino *Pseudomonas* sp.**

“Ataca los tallos, hojas y frutos. En las hojas produce manchas de apariencia húmeda, de 2 a 3 mm de diámetro, color gris que se tornan negras y se caen, dejando un hueco en la hoja. En el fruto causa lesiones en forma de manchitas que exudan una especie de goma.

Se pueden combatir tratando la semilla con fungicidas, eliminando los residuos de cosecha, ya que es así como se propaga, usando variedades resistentes y sembrando sólo en suelos bien drenados.

También se puede realizar aplicaciones de captan, oxiclورو de cobre, o estreptomina o bien, rotando el cultivo por lo menos tres años.” (www.mag.go.cr)

## **2.1.10 Labores Culturales**

### **2.1.10.1 Poda:, deshojado y aclareo de frutos:**

Hay distintas técnicas para cada una de estas labores culturales, dentro del paquete agronómico que le vendieron al invernadero San Bernardo, incluían las

especificaciones de cada una de estas técnicas, por lo tanto se escribirá únicamente de las utilizadas por el invernadero.

La poda "... mejora la calidad, tanto en lo que se refiere a la presentación de los frutos como a sus propiedades gustativas" (Pérez, 1984, p 205)

La poda se hará a un fruto y a una hojas, en esta poda los hijos salen a partir de lo 60-70 cm, es decir antes de esta altura no se deja frutos u hojas, luego se poda a un solo fruto y hoja por nudo, al rebasar el tutorado se deja crecer "tipo sombrilla", es decir dos hijos que caen desde arriba, uno de los dos hijos va a ser más vigoroso que el otro, esta técnica permite un ahorro en mano de obra por su sencillez,

#### **2.1.10.2 Entutorado:**

Cualquier empresa o persona que desee producir pepino de una forma rentable no puede prescindir de esta técnica ya que mejora la aireación de la planta y el aprovechamiento de la radiación solar con lo que aumenta la actividad de la clorofila en las plantas, además que facilita la realización de las labores culturales como la poda, aclareo, etc., sin dejar de lado que ayuda al control o riesgo de muchas enfermedades

EL tipo de entutorado utilizado en dicho invernadero es de tipo vertical o tipo Holandés, este consta de una cuerda con aros para sujetar la planta que guinda sobre cada una de ellas, a unos dos metros de altura, por la cual cada planta trepará.

## **2.2 Registros**

Toda empresa agropecuaria requiere de registros ya sean técnicos, financieros o contables, deben poseer las siguientes características:

“a) Deben ser exactos. No pueden contener errores u omisiones, si ello sucediere en el sistema debe haber un mecanismo que permita fácilmente localizarlos y corregirlos. (Ferreiro 1985)

b) Deben ser sencillos. Deben de estar de acuerdo con los objetivos deseados. Los registros deben ser planeados de forma tal que sean comprensibles y puedan cumplir a cabalidad. Deben tener la cualidad de interpretarse en forma expedita. (Ferreiro 1985)

c) Los registros son de gran interés para cualquier empresa, deben ser completos y obtener de ellos la información necesaria para la toma de decisiones de la empresa.” (Ferreiro 1985)

Hay muchas definiciones de registros, dentro de estas definiciones existe el llamado registro agropecuario que es el que nos interesa, una definición clara y concisa es la que a continuación se cita.

“Puede describirse un registro agropecuario como un número de hojas de anotaciones simplificadas de las actividades de la empresa que agrupan las transacciones de acuerdo con algunas características comunes (tipo de labores tales como aporca, poda, fertilización, cosecha, actividades de producción, etc.) (Ferreiro 1985)

La función de estos registros es poder dar a la empresa al inicio y al final del periodo contable datos del rendimiento o utilidad de los activos, además permiten detectar alguna irregularidad en el manejo de los mismos y permite estimar el comportamiento de la empresa agropecuaria en el futuro, para este caso específico de los insumos se deben realizar registros técnicos los cuales permiten hacer anotaciones que ayudan a concluir y a controlar los insumos. Ya que constituyen una herramienta al momento de tomar las decisiones, lo cual logra

determinar los costos por aplicación, así como el inventario en bodega, los saldos y otros.

Los Objetivos de los registros son:

- Poder obtener información continua del estado actual de la finca en una forma fácil y veraz para poder detectar y corregir errores.
- Al brindar información sobre la finca ayuda a determinar si se está obteniendo el máximo rendimiento o utilidad de la misma.
- Sirve de medio de comparación con otras fincas similares, de la zona, o bien con la misma finca en años pasados.
- En algunos casos los registros pueden ayudar a la empresa a obtener un préstamo bancario o de otras fuentes financieras.

### **2.3 Buenas Prácticas Agrícolas**

El fundamento de las Buenas Prácticas Agrícolas consiste en realizar las labores en forma correcta y poder demostrarlo, así como identificar los peligros y buscar las prácticas más adecuadas para su control y prevención.

La siguiente cita textual nos da una idea más amplia del fin de las Buenas Prácticas agrícolas

“Las Buenas Prácticas Agrícolas incluyen las acciones involucradas en la producción primaria, desde la preparación del terreno, la cosecha, el embalaje, hasta el transporte del producto, de manera de asegurar la inocuidad de éste, minimizar el impacto de la producción en el medio ambiente y proteger la salud y bienestar de los trabajadores. Para ello se hace necesario mantener documentación y registros que permitan garantizar el buen cumplimiento de

estas especificaciones, y así, asegurar la calidad del producto al consumidor.”  
([www.buenaspracticas.cl/index.php](http://www.buenaspracticas.cl/index.php))

Como todo programa, las buenas prácticas agrícolas persiguen objetivos, los cuales son:

- a) La inocuidad del producto
- b) Reducir el impacto sobre el medio ambiente.
- c) La protección a la salud de los trabajadores.

Un Manual de Buenas Prácticas Agrícolas debe de contener dos componentes esenciales que están relacionados con la higiene personal, y con la integridad del producto; la higiene asocia al producto con la limpieza y esta con que esté libre de algún agente infeccioso.

Cuando se produce en invernaderos, es de esperarse poder cosechar fuera de la temporada normal del producto, puesto que los precios de venta están más altos en los mercados, además el cultivo de invernadero debería tener producción constante durante todo el año.

Es muy importante recordar que cuando se produce en invernaderos, el medio ambiente es modificado, ya que el mismo es controlado, en especial la temperatura y la humedad, lo cual es fundamental para el crecimiento de las plantas, además de suma importancia él poder controlar la radiación solar que entra y la que se pierde.

Las Ventajas que nos dan las Buenas Prácticas Agrícolas son:

- Mejoran las condiciones higiénicas de los productos.
- Previenen y minimizan el rechazo de los productos.
- Aumentan las ganancias.
- Mejorarán la imagen de los productos.

El producto o fruta se puede contaminar por diversos factores:

- El agua que se utiliza para riego, fumigar y en el centro de acopio.
- Los abonos y desechos orgánicos.
- La contaminación química del producto en el campo.
- La falta de limpieza e higiene personal de los trabajadores.
- Por medio del transporte.
- Por medio del equipo y utensilios para la cosecha.

### **2.3.1 Conceptos básicos.**

- Trazabilidad: Disposición de la información de la procedencia, etapas y destino que identifica un lote en particular, desde su origen hasta su consumo.
- Triple Lavado: Técnica que consiste en el lavado e inutilización de envases. En este procedimiento, se debe agregar agua hasta un cuarto de la capacidad del envase, cerrar el envase y agitarlo por 30 segundos, y verter el agua en el equipo pulverizador. Este procedimiento se debe repetir tres veces, y posteriormente perforar el envase para su inutilización.
- Fertilizante: Toda sustancia o producto destinado a mejorar la productividad del suelo o las condiciones nutritivas de las plantas.
- Manejo Integrado: Es una estrategia de manejo de plagas basada en el conocimiento del ecosistema en que se encuentra el cultivo. Este se focaliza en la prevención de largo plazo de las plagas y su daño, mediante una combinación de técnicas tales como: control biológico, manipulación del hábitat, modificación de las prácticas culturales y uso de variedades resistentes. Los materiales para el control de plagas se seleccionan y aplican de manera de minimizar los riesgos para la salud humana, para los organismos benéficos y los no blanco, y para el medio ambiente.
- Producto Fitosanitario: Compuesto químico, orgánico o inorgánico, o sustancia natural que se utilice para combatir malezas, enfermedades o

plagas potencialmente capaces de causar perjuicios en organismos u objetos. Se entenderá cada producto formulado y las sustancias activas con las que se formulan, con aptitudes insecticidas, acaricidas, nematocidas, molusquicidas, rodenticidas, lagomorficidas, avicidas, fungicidas, bactericidas, alguicidas, herbicidas, defoliantes, desecantes, fitorreguladores, coadyuvantes, antitranspirantes, atrayentes, feromonas, repelentes, y otros que se empleen en las actividades agrícolas y forestales.

(Internet <http://www.buenaspracticas.cl/index.php>)

### **2.3.2 El ambiente:**

En el medio ambiente (suelo, agua y aire) viven microorganismos, los cuales son imposibles de detener para llegar a la planta, estos son parte de microfauna normal; de los cuales muy pocos son dañinos para el ser humano. La verdadera contaminación del medio ambiente ocurre cuando estos entran en contacto directo con heces, residuos industriales, o por contaminación cruzada del personal, insectos o roedores.

EL medio ambiente puede ser contaminado antes o durante la producción por diversos factores, los cuales pueden ser:

- Productos agroquímicos utilizados, desechados, antes o durante la producción
- Residuos de materiales pesados o contaminación de algún tipo de industria cercana a la finca.
- Heces de animales, estos pueden ser de la misma finca o de fincas aledañas, e inclusive de animales de la zona.
- Aguas negras contaminadas que se desborden.
- Goteo, lixiviación o desbordamiento de lugares donde se fermente algún tipo de abono orgánico.

Debido a los factores citados anteriormente, para poder mantener la inocuidad del producto con respecto al medio ambiente se debe conseguir información de la finca con respecto a:

- Historial de la finca: Se debe conocer que actividad se realizaba antes en la finca, esto mediante una entrevista al dueño, vecino, dueños anteriores etc.
- Limite de acceso de animales: Verificar que los animales de los vecinos no entren a la finca.
- Fuentes de agua: Las fuentes de agua de la finca deben de estar sin ningún tipo de contaminación, asegurarse del lugar de procedencia del agua y que la misma finca no la contamine.
- Ubicación espacial de la actividad: El poder reconocer las actividades que se realizan alrededor de la finca, y donde está ubicada ayuda a tener un control sobre muchos factores como plagas y enfermedades.
- Uso racional los plaguicidas: Utilizar solo las dosis recomendadas en el momento recomendado logrará disminuir la contaminación del ambiente.

Durante la producción la finca puede incurrir en la contaminación del ambiente por medio del:

- Mal almacenamiento y uso de los productos químicos (fertilizantes, plaguicidas, fungicidas, etc.), orgánicos e insumos agrícolas
- Riego con agua contaminada
- Utilización de insumos inadecuados para la producción.

### **2.3.3 Insumos Agrícolas**

Los insumos agrícolas a los que se le hará mención son el suelo, agua, semillas, productos fitosanitarios (insecticidas, fungicidas, etc.), fertilizantes orgánicos, fertilizantes inorgánicos.

## **a- Suelo**

La contaminación del suelo se puede dar por varios factores algunos de los cuales pueden ser:

- Heces humanas y de animales,
- Por químicos
- lixiviaciones,
- Aguas subterráneas.

Un análisis microbiológico de laboratorio acerca del suelo nos puede decir si el mismo está contaminado o no, el no permitir el acceso de animales a la finca es algo fundamental para las BPA, con respecto a las heces humanas más adelante se tratará sobre el tema, las lixiviaciones de lugares donde se almacenen productos, fertilizantes y demás se debe eliminar del todo, se debe tener cuidado con las aguas subterráneas, aunque no se pueden controlar su cause se debe saber de alguna forma si están contaminadas, ya que éstas pueden contaminar el suelo.

## **b- Agua**

El agua es uno de los recursos más importantes en la finca, esta se puede contaminar de muchas e inimaginables formas; los tipos de contaminación se pueden dividir en dos básicamente que son la microbiológica y física, éstas se pueden dar por las heces de animales y humanas, productos químicos industriales, fertilizantes, plaguicidas, etc.

Para poder controlar la contaminación de las fuentes de agua se debe:

- Realizar un análisis de laboratorio de cada fuente de agua en la finca para evaluar la presencia de organismos microbiológicos o residuos químicos.
- Identificar todas las fuentes de agua, así como todas sus posibles fuentes de contaminación desde la naciente hasta la finca, se debe identificar los

lugares vecinos donde se utilizan abonos orgánicos, para saber si los están tratando o no, esto debido a posible lixiviaciones.

- Si por algún motivo hay animales en la finca estos deben estar lo más lejos posible de las fuentes de agua
- Si se almacena abono orgánico o se produce en la finca estos deben estar lo más lejos posible de la finca y de la producción.

### **c- Semillas**

Una buena cosecha se inicia con una buena semilla, cuando la semilla es de baja calidad el producto final también lo será, dando esto muy bajos rendimientos, lo que conlleva al uso de más agroquímicos buscando una mayor respuesta del cultivar, tanto en calidad como en cantidad; en otras palabras cuando se utiliza una mala semilla siempre se corre el riesgo de mayor ataque de plagas y enfermedades; como consecuencia de ello más uso de químicos, siguiendo la cadena más uso de recursos, todo conllevando a una mala calidad del producto, o con altos residuos químicos en el mismo que dicha sea de paso son perjudiciales para la salud humana, violando un objetivo de las BPA que es la inocuidad.

Para evitar lo dicho anteriormente se puede seguir las siguientes recomendaciones:

- Verificar que la semilla que se compra se adapte a la región donde esta ubicada la finca.
- Hacer un estudio de las plagas y enfermedades de la región con respecto al cultivo, y comprar semillas tolerantes o resistentes a las mismas.
- Utilizar únicamente semilla certificada, tanto en germinación, vigor, pureza y condiciones sanitarias.

El invernadero San Bernardo le compra el almácigo a otro invernadero de la zona como parte del programa de integración con que cuenta.

## **d- Agroquímicos**

Los agroquímicos son uno de los mayores problemas de contaminación tanto del ambiente como del cultivo, esto debido al uso indiscriminado por parte de algunos agricultores, además de una mala forma de desechar los sobrantes y los envases.

Una serie de prácticas recomendadas para disminuir el impacto de los agroquímicos es:

- Utilizar solo productos especificados para le cultivo.
- Respetar los periodos entre aplicaciones, así como el período entre aplicación y cosecha.
- Utilizar los registros de aplicación de cada uno de los productos, indicando la fecha que se aplicó, quien lo aplicó, dosis, fecha de la próxima aplicación, lugar de aplicación y el técnico que recomendó la formulación.
- Se deben utilizar únicamente productos registrados tanto en el país donde se encuentra la finca, como en el país donde se exportará.
- Nunca se debe utilizar un agroquímico vencido, para ello se debe verificar la fecha de expiración del producto antes de cada aplicación.

Cuando se aplique agroquímicos se debe tener en cuenta:

- Que las aplicaciones se deben realizar lo más lejos posibles de cualquier fuente de agua.
- Cuando el viento sea muy fuerte se debe posponer la aplicación.
- La persona que esté aplicando algún agroquímico debe contar con todo el equipo de seguridad, aunque el producto sea de etiqueta verde, no debe haber ninguna persona cerca del área de aplicación además de respetar los tiempos de ingreso al área según indique cada producto.

## **e- Abonos Orgánicos**

Los abonos son compuestos amigables al ambiente, pero el gran problema que tienen es su lixiviación, por ello deben ser correctamente tratados y dispuestos en la finca, con un buen control no hay problema alguno sobre este tipo de abono, otro gran problema está en la elaboración ya que los materiales utilizados pueden venir contaminados de metales pesados, químicos y otros.

Algunas recomendaciones con respecto al abono son:

- Dependiendo del abono que se valla a fabricar se debe utilizar el material, con adecuado grado de descomposición del mismo, además de utilizar el tratamiento apropiado en cada caso.
- El contacto del abono con el producto final debe ser nulo, o en lo menos posible, máxime cerca en la fecha de cosecha.
- El almacenamiento de estos se debe dar lo más lejos posible del lugar de producción, se debe controlar al máximo la lixiviación.

## **f- Fertilizantes inorgánicos:**

Antes de realizar cualquier aplicación de fertilizantes al suelo se debe realizar un estudio del mismo, lo más completo posible, esto para poder determinar la cantidad a aplicar en un futuro próximo, en el caso del invernadero San Bernardo se realiza un fertiriego, este está basado en los requerimientos nutricionales de las plantas, así como de medidores de CIC, y otros dispositivos situados en las canoas donde se encuentra el sustrato.

## **g- Almacenamiento de los insumos agrícolas**

El almacenamiento de los insumos es muchas veces subestimado por muchos productores, pero es de gran importancia tener una adecuada infraestructura para

la misma, además de un orden, para lo cual se dan las siguientes recomendaciones:

#### g.1 Bodegas de insumos agrícolas

Las bodegas deben cumplir con ciertos requerimientos:

- “Todo recinto productivo debe contar con un lugar exclusivo y acondicionado para el almacenamiento de productos fitosanitarios. En el lugar donde se almacenen estos productos, no se debe almacenar o guardar, aunque sea provisoriamente, otro tipo de elementos o materiales”. ([www.buenaspracticas.cl/index.php](http://www.buenaspracticas.cl/index.php))
- Paredes y techos sólidos para evitar el ingreso de la lluvia y personas ajenas.
- Debe contar con una adecuada ventilación, e iluminación, que inclusive de noche permita leer las etiquetas.
- Debe estar construida de material inflamable.
- El piso debe ser impermeable.
- Tanto el piso como las paredes se deben lavar con facilidad y contar con un sistema de contención de derrames.
- En la puerta debe haber un rótulo indicando que hay en el interior de la misma; además de rótulo de precaución, de no comer, no fumar, usar equipo de seguridad, etc.

- Solo se debe permitir el ingreso a personal autorizado, para ello siempre debe estar bajo llave, y esta solo debe tenerla la persona encargada.
- No debe estar cerca de casas, corrales, viveros, etc.
- Debe contar con estantes, los cuales deben ser de un material incombustible, en las orillas debe contar un soporte para evitar la caída de los productos.
- Se debe contar con un extintor y material para controlar derrames
- Debe estar a la vista una lista de teléfonos en caso de accidente, como de los bomberos, cruz roja, hospitales cercanos, etc. Además con un listado de productos que se le puede entregar a estas entidades en caso de accidente.
- Debe existir un protocolo en caso de accidentes.
- Se debe contar con una mesa de trabajo con cobertura impermeable, que sea fácil de limpiar.
- Debe haber un lavadero, si se puede debe haber agua fría y agua caliente.
- Se debe contar con estantes abiertos para guardar el equipo de preparación de los productos.
- Debe tener ducha y lava ojos.

## g.2 Forma de almacenamiento de los insumos agrícolas

- Los productos fitosanitarios y los fertilizantes deben tener cada uno su propia bodega, no olvidemos que los abonos deben estar aparte de estos insumos también, deben estar lo más lejos posible de las fuentes de agua, estas infraestructuras deben estar siempre en buen estado, con buena ventilación, sin humedad. Cada infraestructura debe disponer de un área de dosificación de productos.
- “Los productos deben permanecer siempre en sus envases y con sus etiquetas originales. Los productos que se encuentren vencidos, deben ser almacenados de igual forma, pero separados del resto y mantenidos bajo llave”. ([www.buenaspracticas.cl/index.php](http://www.buenaspracticas.cl/index.php)) Cada producto debe estar con su etiqueta así como con el panfleto que trae, una forma fácil de conservar este último es colocándolo en una bolsa plástica transparente y sujetándolo con una liga al producto,
- Se de deben separar por estantes los productos líquidos de los sólidos, esto con el fin de que si algún líquido se derrama no contamine los sólidos además separarlos en grupos, por ejemplo los funguicidas de los insecticidas. En caso de no contar con suficientes estantes o espacio para poderlos separar, los líquidos deben in en la parte inferior y los polvos en la parte superior. Los sacos se deben colocar de tal forma que en caso de un derrame no se contaminen.
- “Aquellos productos envasados en sacos o tambores deben estar sobre paletas o tarimas, nunca en contacto directo con el suelo para evitar riesgos de humedad y roturas accidentales entre otros.” ([www.buenaspracticas.cl/index.php](http://www.buenaspracticas.cl/index.php))

## **h- Desechos de insumos:**

Toda actividad humana genera desechos, y la agricultura no es la excepción, al contrario los desechos de esta actividad suelen ser muy peligrosos para el ser humano, animales y el ambiente, por ello una buena disposición de los mismos tendrá grandes significados dentro de las BPA, para ello se puede seguir las siguientes recomendaciones:

- Los residuos de aguas que haya estado en contacto con algún tipo de agroquímico (al lavar ropa, el equipo de protección, el equipo de aplicación, etc.) se deben desechar lejos de las fuentes de agua, viviendas, bodegas y de la zona de producción, etc.
- No reutilizar envases de productos químicos. Todo envase debe ser lavado mediante la técnica del triple lavado y perforado para, estos se deben almacenar en una bodega bajo llave, no deben estar tirados en ninguna parte de la finca. La finca debe contar con programa para estos desechos; nunca se debe quemar o enterrar.
- “Todo el material vegetal cortado, debe ser sacado del invernadero y eliminado en forma adecuada. Este residuo vegetal nunca debe ser quemado ni apilado en las cercanías de alguna zona de producción”. ([www.buenaspracticas.cl/index.php](http://www.buenaspracticas.cl/index.php))
- EL agua del lavado del equipo debe ser eliminada en bordes de caminos interiores, charrales, etc.; lejos de viviendas, animales, etc.; se debe registrar donde se desecha.

### **2.3.4 Contaminación por la Mano de obra / trabajadores**

Los trabajadores de la finca pueden contaminar el producto final de manera física, química y microbilógicamente por razones muy simples, las cuales se pueden evitar en un cien por ciento, algunas formas de prevenir la contaminación son:

- Si algún trabajador tiene algún tipo de enfermedad respiratoria, gastrointestinal, afección física, cortadura, quemadura, erupciones en la piel, etc., deberá reportarlo al supervisor inmediatamente, esta persona no debe estar en contacto con el producto final.
- Los encargados de tratar con el producto final deben tener ropa limpia todos los días, y bañarse todos los días; un aseo personal adecuado.
- El lavado de manos es indispensable cada vez que se va entrar en contacto con el producto o bien después de utilizar el sanitario, fumar, comer, entrar en contacto con la tierra, etc.
- Las personas encargadas de manipular el producto no deben estarse tocando partes del cuerpo, como rascarse, ni tocar objetos ajenos a sus respectivas herramientas.
- Se deben lavar el pelo mínimo dos veces por semana.
- Deben mantener la limpieza de las uñas de las manos.
- Si se tose o estornuda la boca debe de taparse con las manos y estas deben ser lavadas de inmediatos; antes de volver a la labor que estaba realizando-

### **2.3.5 Prácticas de cultivo**

Las prácticas de cultivo son un serio problema de contaminación para el ambiente y causantes de muchas enfermedades a personas, que trabajan allí o viven a los alrededores, por esta causa a través de los años se han desarrollado programas para disminuir estos impactos, en general se les han puesto dos nombres que son; Manejo Integrado de Cultivos (MIC) y el Manejo Integrado de Plagas (MIP).

Estas prácticas permiten una mayor sostenibilidad del medio ambiente; además de una rentabilidad más alta a mediano y largo plazo, permitiendo que la finca se pueda utilizar durante más tiempo con menos recursos.

Estos programas utilizan un manejo integrado de las plagas, combinando los controles físicos, culturales, biológicos y químicos; llevando a una disminución de uso de productos químicos, siendo esto provechoso para el ambiente, los trabajadores y para la rentabilidad de la empresa; puesto que los productos químicos son donde se gasta la mayor parte de los recursos económicos de una finca, además conlleva a una mayor utilización de los recursos disponibles, así como el uso productivo de residuos de la finca.

#### **Manejo integrado de plagas (MIP):**

**PLAGA:** Todo aquel organismo que afecta negativamente el rendimiento y calidad de los cultivos; se incluyen insectos, ácaros, nematodos, fitopatógenos, malezas y vertebrados.

**MANEJO:** Es el intento de combatir poblaciones de plagas de forma planificada y sistemática manteniendo la población a un nivel aceptable.

**INTEGRADO:** Es la combinación de varios manejos, de tal forma que controle la plaga al punto que no dañe la calidad ni el rendimiento del cultivo, además de

cuidar de una forma más efectiva el medio ambiente y hacer la actividad más rentable económicamente.

El MIP cuenta con ciertas herramientas las cuales son:

- Pesticidas.
- Variedades Resistentes.
- Enemigos Naturales.
- Feromonas.
- Medidas preventivas.
- Escape (Avoidance).
- Aplicaciones mejoradas.
- Otras prácticas Culturales Asociadas.

El Manejo Integrado de Plagas consiste en diferentes manejos; los cuales combinados forman el MIP, estos son:

#### **a- Monitoreo de insectos**

“Para esto se pueden utilizar trampas de feromonas u otros atrayentes para poder determinar el instante en que se debe realizar un control para evitar el daño económico del cultivo. El monitoreo debe comenzar desde el almácigo en adelante. Otra forma de monitorear las poblaciones, es visualmente, por ejemplo, haciendo un recuento de folíolos con daños, comparándolos con la información existente”. ([www.buenaspracticas.cl/index.php](http://www.buenaspracticas.cl/index.php))

En el Invernadero San Bernardo no es posible hacer un control de insectos desde el almácigo puesto que este es comprado a otro invernadero, como parte del sistema de integración utilizado por ellos.

## **b- Manejo Cultural:**

Consiste en eliminar todas las plantas que tengan un daño considerable, si el daño se limita a unas cuantas hojas solo se eliminarán estas, todos los residuos vegetales se deben desechar en forma correcta.

“En general, los métodos de control cultural, abarcan todas aquellas actividades o prácticas las cuales establecen y mantienen a un cultivo uniforme y sano. Entre estas se pueden mencionar:

- Selección de buenos sitios para la producción.
- Apropiada irrigación y fertilización.
- Uso de variedades resistentes a las plagas.
- Uso de densidades y arreglos topológicos de siembra óptima.
- Uso de prácticas de control de malezas efectivas en y alrededor de los campos de cultivo.
- Rotación y asociación de cultivo.
- Siembras de barreras vivas.
- Desinfección de herramientas y equipo de labranza.
- Uso de semilla o plántulas libres de plagas y de alta calidad genética.”  
([www.ns1.oirsa.org.sv](http://www.ns1.oirsa.org.sv))

## **c- Manejo biológico:**

Las plagas por lo general tienen algún tipo de enemigo natural, este controla la cantidad de individuos de la plaga en el medio; sabiendo cual es la plaga que nos agobia y cual es su enemigo natural podemos utilizar este último como un minimizador de la plaga.

#### **d- Manejo químico:**

“La aplicación de productos químicos para el control de plagas, debe realizarse siguiendo las indicaciones de la etiqueta del producto, teniendo especial cuidado en el conocimiento de la biología del insecto y sus fluctuaciones en la localidad donde se cultivará, y en usar fitosanitarios que no interfieran con las poblaciones de enemigos naturales.” ([www.buenaspracticas.cl/index.php](http://www.buenaspracticas.cl/index.php))

“Ciertos químicos pueden causar daño a los cultivos si son usados en los estados equivocados de desarrollo de las plantas o cuando las temperaturas son demasiado altas. Daños también pueden resultar de una excesiva cantidad de la formulación equivocada o por mezclar materiales incompatibles. Ingredientes inertes, tales como polvos, dispersantes, emulsificantes, diluyentes y solventes, pueden causar daños a las plantas.”

([www.ns1.oirsa.org.sv](http://www.ns1.oirsa.org.sv))

“Ciertos químicos pueden causar daño a los cultivos (fitotoxicidad) bajo ciertas condiciones. Siempre consulte la etiqueta por limitaciones en el uso. Antes de aplicar cualquier pesticida tome en cuenta el estado de desarrollo de la planta, el tipo de suelo, la temperatura, la humedad, el viento. El daño a cultivos también puede resultar del uso de materiales incompatibles”.

([www.ns1.oirsa.org.sv](http://www.ns1.oirsa.org.sv))

En este manejo se debe seguir una estrategia anti-resistencia; si se aplica muchas veces un producto, u otro con el mismo ingrediente activo la plaga puede desarrollar una resistencia hacia ese ingrediente, lo recomendable es variar los ingredientes activos.

Al aparecer una plaga no se debe aplicar un producto químico apresuradamente, debido a que en la mayoría de los casos son caros, en inclusive muchas veces se sobre dosifica pensando que entre más se aplique más efectiva será la aplicación;

se debe aplicar solo en el área infectada, y cuando se haya evaluado el umbral económico, (puesto que puede ser más caro la aplicación del producto que lo que se va a perder por la plaga), además las plagas se pueden combatir por medios culturales y biológicos que son más seguros y más económicos. Para esto debe existir en la finca un manejo integrado de plagas, además de la prevención, como el uso de repelentes que son relativamente de bajo precio y en la mayoría de los casos no son tóxicos, además de mantener un monitoreo constante en la finca, si aparece una planta infectada esta debe eliminarse de inmediato.

Al equipo de aplicación se le debe dar un mantenimiento adecuado, en calibración, como en mantenimiento normal, esto para el buen funcionamiento y una efectiva aplicación

“No envíe ni cargue pesticidas junto a alimentos de una manera tal que se permita la contaminación de los artículos comestibles. Nunca transporte pesticidas en un vehículo de pasajeros cerrado o en la cabina del piloto”.  
([www.ns1.oirsa.org.sv](http://www.ns1.oirsa.org.sv))

Pasos para desarrollar un manejo integrado de plagas:

1. Identificar la plaga y su controlador biológico.
2. Seleccionar los controles culturales para controlar la plaga.
3. Monitorear las poblaciones de la plaga.
4. Establecer un umbral económico; atacar la plaga según estos datos.
5. Determinar cuando utilizar pesticidas para controlar la población de la plaga.
6. Establecer registros, y formas de mejorar el MIP.

Contra el combate de enfermedades fungosas virales y bacterianas se recomienda:

- Desinfectar las estructura del invernadero trimestralmente, así como el sustrato.
- Usar variedades resistentes, según historial de la zona.
- Utilizar solo semilla certificada.
- Eliminar residuos vegetales, así como las hojas y flores secas, las cuales favorecen la proliferación de hongos.
- Mantener una adecuada ventilación dentro del invernadero.
- Eliminar plantas enfermas y la maleza.
- Al realizar la poda o el combate cultural se debe aplicar algún producto que impida la entrada de patógenos a la planta por medio de esas heridas.
- Desinfectar constantemente las herramientas durante las labores culturales, así como las manos de los trabajadores.
- Eliminar focos de contaminación en las cercanías del invernadero.
- Mantener un aislamiento del cultivo con productores de la zona que cultiven el mismo.
- Utilizar técnicas para no permitir el ingreso de insectos al invernadero, y utilizar trampas dentro del mismo.
- Mantener un monitoreo constante.

Para el combate de plagas:

- Se debe incluir todas las instalaciones, como bodegas, galpones, etc.
- Debe existir un manual que indique que hacer en caso de incidencia de una plaga, así como registros de las que hayan aparecido.
- Todas las trampas cebos, etc., deben de estar identificadas, en un plano o diagrama de la finca, el cual se utilizará para cualquier plaga.
- Debe de haber una persona encargada de este programa, que esté atento y sepa lo que hace en lo referente a las plagas.

“Para asegurarse un efectivo control de plagas, la correcta aplicación de los pesticidas es esencial. La eficiencia de una aplicación de pesticidas efectiva incluye:

1. La selección del equipo correcto y el mantenimiento de ese equipo.
2. El momento correcto de la aplicación.
3. El pesticida y la dosis correcta y
4. El equipo apropiado usado correctamente”

([www.ns1.oirsa.org.sv](http://www.ns1.oirsa.org.sv))

### **2.3.6 Cosecha, curado y transporte**

La contaminación del producto final se puede dar no solo durante la época de mantenimiento del cultivo, se puede dar durante cualquier fase de la ruta del producto al consumidor final.

Unas prácticas recomendadas para disminuir la contaminación en estas fases son:

- Las canastas, cajas o cualquier otro depósito que se utilice en el campo para la cosecha, no debe entrar en contacto directo con el suelo, ya que se puede contaminar, y esta contaminación puede pasar al producto; para esto se debe poner un plástico sobre el suelo, es preferible que este plástico tenga dos colores uno por cada cara, el más oscuro siempre en contacto con el suelo y el más claro hacia arriba, en contacto con la caja, la disposición del plástico es por que entre más claro el color más fácil de detectar si esta sucio.
- Estas cajas deben ser únicamente para el producto y nunca utilizarlas para otro fin, deben estar limpias, por lo tanto se deben desinfectar cada vez que se coseche.

- En el momento de llenar la caja y al transportarla hacia el centro de acopio esta debe ir cubierta.
- No hay que dejar que el producto una vez cosechado este expuesto al sol, es preferible cosechar en horas de la mañana.
- El producto debe ser tratado con cuidado para que no pierda su valor comercial y evitar heridas por donde pueda entrar un patógeno.

“Las hortalizas se deben manipular y transportar en contenedores refrigerados lo más pronto posible y de forma cuidadosa. En el transporte deben usarse contenedores que eviten cualquier daño mecánico de los productos entre si, por contacto producto-contenedor, por deslizamiento de la caja, shock (impacto), sobrepeso o vibraciones” (Maroto, 1989)

### **2.3.7 Gestión de residuos.**

Como se mencionó anteriormente la finca debe contar con una bodega para los desechos de envases, pero no solo este tipo de desperdicio se produce en la finca, cualquier otro desecho como cajas, bolsas, plásticos, mecates, ropa, no deben estar tirados ni afuera ni adentro de la finca, se debe contar un lugar para depositar esta basura, el mismo debe estar lejos de la zona de producción o de otras instalaciones, además aunque sean depósitos de basura no deben estar sucias se deben mantener limpias.

### **2.3.8 Equipos, Utensilios y Herramientas.**

En cuanto a las herramientas y equipos deben cumplir ciertas normas:

- 1- Se deber seguir las especificaciones técnicas del fabricante en su uso y mantenimiento.

- 2- No deben ser de materiales tóxicos.
- 3- Deben de ser de materiales inoxidables.
- 4- Deben ser de fácil limpieza y desinfección.
- 5- Se deben mantener en buen estado y ser utilizados única y exclusivamente para el fin que fueron construidos.
- 6- No se deben prestar a otras fincas, amigos, vecinos etc.
- 7- Se debe contar con un programa de limpieza y saneamiento del equipo y herramientas..

“Todos los implementos que se utilicen para efectuar cortes deben ser lavados y sanitizados a fin de evitar la transmisión de patógenos. Para este efecto se deben utilizar sólo productos debidamente autorizados, y seguir las indicaciones de uso de la etiqueta.” ([www.buenaspracticas.cl/index.php](http://www.buenaspracticas.cl/index.php))

### **2.3.9 Instalaciones Sanitarias.**

En toda finca se debe contar al menos con un servicio sanitario para hombres y otro para mujeres, estos deben de estar en óptimas condiciones sanitarias, y deben cumplir ciertas características:

- Deben ser fáciles de lavar en su totalidad.
- Se deben mantener completamente limpios, diariamente.
- Deben contar un deposito para papel sanitario adecuado y con tapa, este nunca debe pasarse del límite de su capacidad.
- El papel higiénico es indispensable y nunca debe faltar.
- Se debe contar con lavamanos, el cual debe estar equipado con algún tipo de jabón desinfectante y antibacterial, además con rótulos del correcto lavado de manos así como de recordatorio de que antes de salir toda persona debe lavarse las manos.
- Es importante recordar que es un servicio sanitario y no una bodega, por lo tanto no se deben guardar allí cosas que puedan contaminar el piso.

- Un programa de limpieza y registros son fundamentales.

### **2.3.10 Buenas prácticas para la salud de los trabajadores.**

“Todo el personal que maneja productos fitosanitarios, debe tener a su disposición todos los elementos de seguridad necesarios para su protección, los cuales se especifican en las etiquetas de cada producto y, por lo tanto ser acordes a la sustancia que se está manipulando.”

([www.buenaspracticass.cl/index.php](http://www.buenaspracticass.cl/index.php))

“El peligro más grande de los pesticidas es el contacto con la piel, lo que resulta en absorción del mismo a través de la piel. El contacto se da por salpicadura, derramamiento o deriva cuando usted está mezclando o aplicando el químico. La absorción es alta y rápida a través del escroto, axilas de los brazos, canal del oído, frente y cuero cabelludo. La absorción es menor y más lenta en la palma de la mano o en la planta del pie. Se recomienda lavarse y frotarse las manos con un pedazo de tela usando detergente o jabón. Utilice guantes, botas, mascarillas, anteojos y overoles apropiados cuando trabaje con pesticidas.” ([www.ns1.oirsa.org.sv](http://www.ns1.oirsa.org.sv))

Los trabajadores de la finca deben contar con normas para el cuidado de su salud, esto con el fin de prevenir accidentes o problemas causados por los agroquímicos utilizados, por lo que es necesario:

- Contar con mascarillas, lentes, guantes, delantal plástico, y zapatos impermeables, estos deben estar en buen estado de lo contrario no cumplen su función.
- Los trabajadores que se involucren con los productos fitosanitarios se deben de duchar una vez que haya terminado sus labores.

- Es recomendable que el personal que se vaya a contratar para la aplicación y dosificación de los productos químicos cuenten con un dictamen médico, y que se realicen uno por lo menos cada cuatro meses.
- Se deben respetar los tiempos de entrada a los lotes donde se aplicó algún producto, de ser posible poner algún tipo de señalización indicando que no se debe ingresar. (el tiempo de entrada se debe verificar e la hoja de seguridad de los productos)
- No deben haber personas ajenas a la aplicación cerca de ese lugar, y mucho menos ajenos a la finca.
- Mientras se esté aplicando un producto debe estar prohibido en su totalidad comer o beber algún tipo de alimento cerca del lugar de aplicación.
- Toda finca debe contar con equipo de primeros auxilios, tanto para asistir accidentes como intoxicaciones.
- En los campos de producción deben de haber fuentes de agua potable para los trabajadores.
- Los sanitarios no deben estar muy cerca del lugar de producción, pero tampoco muy lejano de este.
- Se debe disponer de comedores lejos de bodegas de agroquímicos.

### **Manejo del equipo de seguridad**

Todo el equipo de protección del personal debe estar adecuadamente guardado cumpliendo las siguientes normas:

- Todos los elementos de protección deben estar, preferentemente, colgados.
- Los guantes, mascarillas y lentes pueden estar en estanterías o guardados en casilleros, pero siempre permitiendo su ventilación.
- Ningún equipo de seguridad debe ser guardado sin antes haberlo limpiado.
- Por ningún motivo deben permanecer guardados en las bodegas de productos fitosanitarios.
- Antes de aplicar cualquier producto se debe revisar que el equipo este en perfecto estado para evitar derrames sobre el suelo y las personas.

### **2.3.11 Programas de apoyo.**

#### **a- Capacitación al personal.**

“Todo el personal que prepare, manipule y aplique productos fitosanitarios debe estar capacitado sobre estas materias y en el uso del equipamiento de protección personal.” ([www.buenaspracticas.cl/index.php](http://www.buenaspracticas.cl/index.php))

El encargado de cumplir las BPA no es el dueño de la finca si no sus empleados si estos no están conscientes de su responsabilidad, deber y la importancia del mismo no se podrá cumplir, además deben de conocer la forma de hacer sus quehaceres en forma correcta, de ahí la importancia de dar una capacitación a los empleados la cual consiste en:

- Darles a conocer las posibilidades de contaminación del producto, en forma física, química y microbiológica.
- Se les debe hacer conciencia de los peligros que lleva su quehacer diario y de ahí la importancia de utilizar correctamente el equipo de protección.
- De que deben mantener un grado de higiene personal y la importancia de ello.

- Se les deben de enseñar la forma correcta de lavarse las manos y la importancia de ello.
- Deben estar conscientes de que si falla una parte de la cadena el producto se contaminará, y que él es parte de esa cadena, de ahí su importancia.
- Las normas entregadas en las actividades de capacitación deben ser proporcionadas por escrito y de manera entendible para el personal.
- La capacitación debe ser efectuada por una institución ó profesional con experiencia comprobable en el tema.
- Toda capacitación debe quedar registrada (fecha, encargado y participantes) y entregar un certificado de asistencia o aprobación. Se debe indicar tema de capacitación.
- Cuando una persona sea promovida de un puesto a otro o entre nuevo personal estos deben ser capacitados.

En palabras simples se debe hacer conciencia del empleado de su importancia en la finca, involucrarlo del todo en el programa y que sepa por que de las reglas y no simplemente que las tiene que cumplir por capricho de su jefe.

### **b- Trazabilidad**

Para la Trazabilidad es indispensable dividir el invernadero en lotes y mantener registros de ellos, así como el producto que sale de cada lote debe ir identificado de que lote salió, las personas encargadas del lote, el encargado de la cosecha,

en fin todo, esto para poder rastrear en cualquier caso de contaminación de que lote vino el producto contaminado y quien fue el responsable.

La Trazabilidad empieza en el almacigo este es producido en otra finca, bajo un sistema de igual tecnología al Invernadero San Bernardo, como parte del programa de integración de estos invernaderos el almacigo solo puede ser comprado a dicha finca.

### **c- Documentación y registros.**

El mantenimiento de registros en el tiempo es indispensable para la Trazabilidad, además si se busca alguna certificación ésta siempre pide que la finca cuente con registros de ahí su gran importancia.

Se debe mantener registros sobre:

- Calidad de la semilla
- Manejo fitosanitario
- Control de malezas
- Calidad del agua
- Análisis de suelos
- Recomendaciones de aplicaciones de agroquímicos
- Programas de lucha contra las plagas
- Limpieza de instalaciones, equipos y recipientes.
- Las regulaciones del equipo de fertiriego y el mantenimiento anual de estos equipos, y las recomendaciones de aplicación.
- Otros

Todos estos puntos generan una mayor credibilidad y eficacia del sistema de control de inocuidad de las frutas y hortalizas en campo.

“A fin de poder demostrar frente a cualquier eventualidad la historia previa del predio, es necesario mantener archivados los registros por el período que se determine entre los agentes involucrados en la comercialización de los productos en cuestión o por las normas vigentes.”

([www.buenaspracticas.cl/index.php](http://www.buenaspracticas.cl/index.php))

#### **d- registro de aplicación de productos:**

Debe de llevar las siguientes partes.

- Nombre del técnico encargado de la recomendación del producto
- Motivo de la aplicación
- Área a aplicar
- Dosis recomendada, dosis aplicada; (mL, g, L)
- Fecha y hora de la aplicación
- Nombre del que realizó la formulación
- Nombre del aplicador.
- Nombre del producto e ingrediente activo.
- Equipo utilizado (identificado)
- Se debe registrar la calibración del equipo la cual se debe realizar como mínimo una vez al año; los datos a registrar son todos aquellos cálculos que se utilizaron, así como la velocidad, ancho de franja, presión del equipo, descarga por minuto, etc.

#### **2.4 Ambientes protegidos**

Un invernadero es toda aquella estructura cerrada cubierta por materiales transparentes, dentro de la cual es posible obtener unas condiciones artificiales de microclima, y con ello cultivar plantas fuera de estación en condiciones óptimas.

A través del cultivo mediante ambientes protegidos, se puede manejar o reducir los efectos dañinos sobre los rendimientos, algunos de estos son imposibles de manipular en campo o muy caros de reducir.

Este sistema de *ambientes protegidos*, utiliza invernaderos, con estructuras de hierro galvanizado, cerrados con materiales transparentes y resistentes a la radiación solar y dentro de los cuales se mantiene las condiciones controladas, además se logra aumentar la capacidad de producción de un cultivo, optimizar el ambiente, el manejo de la planta, el riego (a través del fertiriego), la nutrición y la sanidad desde la germinación hasta la cosecha.

Ventajas del sistema de cultivo en ambientes protegidos, en comparación con la producción a campo abierto.

- El uso del agua se reduce unas 10 veces en comparación con sistemas convencionales de irrigación o aspersión.
- Aumenta de la productividad.
- Mayor seguridad, inocuidad, calidad de las frutas y hortalizas.
- Menos costos asociados al control de plagas.
- Reducción en el uso de agroquímicos.
- Uso intensivo del espacio físico. En pequeñas áreas hay altas producciones.
- Se optimiza el potencial genético de la planta.
- Rompe estacionalidad y da control de oferta. Se puede producir todo el año.
- Emplea mano de obra siempre, de manera que elimina la estacionalidad del mercado del trabajo que caracteriza a la actividad agrícola.
- Favorece la participación del núcleo familiar.
- Genera oportunidades de negocios para personas ligadas con el sector agrícola, como los transportistas y vendedores de insumos y maquinarias, entre otros.

### Inconvenientes del sistema de cultivo en ambientes protegidos

- Alta inversión inicial.
- Alto costo de operación.
- Requiere personal especializado, de experiencia práctica y conocimientos teóricos.

Los invernaderos se pueden clasificar de distintas formas, dependiendo de las características de sus elementos constructivos (por su perfil externo, según su fijación o movilidad, por el material de cubierta, según el material de la estructura, etc.).

Según la conformación estructural, los invernaderos se pueden clasificar en:

- Planos o tipo parral.
- Tipo raspa y amagado.
- Asimétricos.
- Capilla (a dos aguas, a un agua)
- Doble capilla
- Tipo túnel o semicilíndrico.
- De cristal o tipo Venlo.

El invernadero San Bernardo es del tipo de dientes de sierra que es una variación de los invernaderos capilla, este se comenzó a utilizar en las zonas con baja precipitación y altos niveles de radiación, cuentan con una techumbre única inclinada en ángulos de 5° a 15° (orientados en sentido este-oeste y con presentación del techo hacia la posición del sol norte para el hemisferio sur).

### Ventajas

- Construcción de mediana complejidad.
- Excelente ventilación.
- Empleo de materiales de bajo costo.

### Desventajas

- Sombreo mucho mayor que capilla (debido a mayor número de elementos estructurales de sostén).
- Menor volumen de aire encerrado que el tipo capilla.

El invernadero capilla es una de las estructuras más antiguas, la pendiente del techo (cambio) es variable según la radiación y pluviometría (variando normalmente entre 15 y 35°).. Las alturas de los laterales varían entre 2,0-2,5m y la de cumbrera 3,0-3,5m.

### Ventajas del invernadero capilla

- Construcción de mediana a baja complejidad.
- Utilización de materiales con bajo costo.
- Apto tanto para materiales de cobertura flexibles como rígidos.

### Desventajas del invernadero capilla

- Problemas de ventilación con invernaderos en baterías.
- A igual altura cenital, tiene menor volumen encerrado que los invernaderos curvos.
- Mayor número de elementos que disminuyen la transmitancia (mayor sombreado)
- Elementos de soportes internos que dificultan los desplazamientos y el emplazamiento de cultivo.

## **3 METODOLOGÍA**

### **3.1 Tipo de investigación**

Este proyecto se fundamenta en una investigación de tipo etnográfica y cualitativa, la cual no solo se limita a recolectar datos, si no que se hace necesaria la interpretación del significado o importancia de lo que describe.

### **3.2 Fuentes de información**

#### **3.2.1 Primaria:**

El dueño del invernadero San Bernardo; así como las entrevistas a personal de la empresa Coinsa de España.

#### **3.2.2 Secundaria**

Las fuentes materiales que permiten el logro de los objetivos propuestos para esta investigación, son documentos de literatura relacionada con el tema de estudio, a saber:

Revistas.

Documentos de Internet.

Libros.

Manuales de buenas prácticas.

Antologías de cursos.

### **3.3 Etapas en el desarrollo de estudio**

#### **3.3.1 Limitación**

En Costa Rica el tema de las Buenas Prácticas es relativamente nuevo, por lo que las fuentes para la elaboración del manual son limitadas; ya que no se acostumbra a utilizar manuales, aun teniéndolo en su finca, el empresario no lo utiliza; además que su implementación, así como su elaboración resultan costosos, pero a mediano plazo, si se utiliza adecuadamente dará rendimientos que permitirán recuperar la inversión realizada y mayor rentabilidad económica del producto.

#### **3.3.2 Recopilación de información**

Interna: La mayor parte de la información recopilada se realizó a través de entrevistas informales, procedentes del Dueño del invernadero, también en menor proporción personeros encargados del aspecto técnico de la empresa Coinsa.

Externa: La información recopilada externamente procede en mayoría de fuentes secundarias.

#### **3.3.3 Consultas Bibliográficas**

Consultas de varios libros y trabajos de graduación, procedentes de la Biblioteca José Figueres Ferrer.

Consultas en Internet, ya que este tema de investigación es relativamente nuevo para nuestro país y la literatura existente no está actualizada

### **3.3.4 Análisis de información recopilada**

Una vez recopilada la información de fuentes secundarias y primarias se procedió a procesarla, esto con el fin de obtener una base teórica del manual propuesto para dicho invernadero.

### **3.3.5 Elaboración del modelo propuesto.**

Una vez que se obtuvo el marco teórico, se elaboró el manual de Buenas Prácticas Agrícolas para los requerimientos del Invernadero San Bernardo..

### **3.3.6 Definición de conclusiones y recomendaciones**

Basado en la información recopilada se procedió a elaborar las conclusiones y recomendaciones para el manual.

## 4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este apartado se presentará un Manual de Buenas Prácticas Agrícolas para ser aplicado específicamente al invernadero San Bernardo y cualquier otro invernadero que presente características similares

Representa el producto de una ardua recopilación de información por medio de libros, Internet, antologías y entrevistas a personas encargadas del proyecto. Podrá ser aplicado exclusivamente para las labores agrícolas, ya que no cuenta con un apartado de manejo postcosecha ni con un manejo integrado de plagas.

Aunque el manual contiene la información más reciente posible, se deberá actualizar, puesto que la normativa vigente está sujeta a cambios a nivel mundial. Contiene las normas básicas establecidas para aplicar a cualquier certificación mundial, no así las normas EUREPGAP ni en las del Bioterrorismo

La finca donde se ubica el invernadero San Bernardo tiene las condiciones físicas para aplicar las Buenas Prácticas Agrícolas. Además que las instalaciones se adecuaron según estas normativas, cuenta con comedor, servicio sanitario para hombres y mujeres, lavandería, una oficina y un cuarto para el guarda, además de una casa de máquinas que servirá a su vez de bodega de fertilizantes, otra bodega de productos fitosanitarios, el invernadero mide ochocientos metros cuadrados. El dueño del invernadero quiere ser uno de los mejores productores de la zona de, ahí se deriva su interés en las Buenas Prácticas agrícolas.

La finca ha pertenecido a la familia Blanco durante más de cincuenta años y ha sido utilizada para horticultura, (nunca cucurbitáceas) y pastoreo de ganado vacuno; en forma alternativa, por lo tanto no hay peligro de enfermedades, o materiales pesados residuales en el suelo, que afecten la actividad. El acceso a este lugar está limitado en tres de sus costados por paredones, lo cual hace que sea difícil el ingreso de animales; en la entrada principal hay un alambre que

impide especialmente el paso del ganado, ya que es el tipo de animal que predomina en la zona.

El agua utilizada viene de montaña arriba, del río La Vieja, el acueducto pertenece a la “Sociedad de Usuarios del Acueducto de Vaca Muerta” esta es utilizada por varios finqueros de la zona e inclusive algunos hogares, además se recoge el agua de lluvia que cae al techo del invernadero por medio de canoas, estas aguas se juntan en un pequeño estanque que se tapaná, para evitar una posible contaminación. En esta finca no hay problemas con las aguas negras o lixiviaciones, debido a que está alejado de poblados. El lugar cuenta con un tanque séptico donde hay un separador de sólidos, este tanque recogerá las aguas de los servicios, duchas y lavandería.

# **MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS PARA EL INVERNADERO SAN BERNARDO**

## **Introducción al manual**

A continuación se presentará un Manual de Buenas Prácticas Agrícolas elaborado para ser aplicado un invernadero de alta tecnología, como es el de San Bernardo.

En él no se han seguido en su totalidad las normas del Bioterrorismo aplicadas por Estados Unidos, ni las normas EUREPGAP aplicadas por la Unión Europea, pero si normas básicas latinoamericanas de Buenas Prácticas Agrícolas. Este manual de manejo en campo, tiene como objetivo establecer estándares que aseguren mantener la sanidad en un nivel aceptable y que facilite la producción consistente de productos seguros y limpios.

En este documento se proporcionarán lineamientos para minimizar la contaminación física, química y microbiológica en las operaciones de campo, de una manera consistente, basados en reglamentos y normas existentes. La información y los procedimientos han sido desarrollados con datos provenientes de una amplia revisión de literatura existente. Se aclara que no incluye un manejo integrado de plagas (MIP).

La guía se ha diseñado para ser aplicada al cultivo de pepino en el invernadero San Bernardo, si alguna otra persona muestra interés en la aplicación de estos lineamientos debe adaptarlos a su finca. Debe ser sometido a revisiones periódicas para llegar a su optimización, ya que las leyes agrícolas están en constante cambio.

# MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS

## 1 Ambiente

a- Historial de la finca: Se debe anotar el historial de la finca en una hoja y archivarlo, debe ser lo más exacto posible en fechas. (Actividades anteriores)

b- El piso del invernadero: En el invernadero San Bernardo el piso fue cubierto con un plástico con una cara negra en contacto con el suelo y otra blanca, lo cual no permite el contacto directo con el suelo de la finca.

c- Límite de acceso a la finca: Se sugiere colocar un portón y una pared de malla en la en la entrada para evitar el ingreso de animales, personas e insectos.

d- Fuentes de agua: El estanque que se debe tapan, para evitar una posible contaminación.

e- Ubicación espacial de la actividad: En Zarcero por tradición no se siembra pepino, estos invernaderos serán los primeros cultivos de pepino en la zona, en algunas fincas cercanas se cultiva el Chiverre; pero este no es una explotación masiva, no recibe ninguna práctica agronómica especializada y cultural; ni son grandes extensiones de terreno las sembradas, por lo tanto es difícil que alguna plaga especial de las cucurbitáceas se haya establecido en la zona. Se recomienda estar vigilando los alrededores de la zona por alguna aparición de plagas.

f- Las aguas negras y lixiviaciones: En esta finca no hay problemas con las aguas negras o lixiviaciones, debido que no hay lugares cerca donde se produzcan.

En la finca antes del tanque séptico hay un separador de sólidos, este tanque recogerá las aguas de los servicios, duchas y lavandería.

## 2 Insumos agrícolas

### 2.1 Sustrato

En el Invernadero se utilizó piedra pómez como sustrato para cultivar el pepino, el cual está libre de materia orgánica, mientras se colocaba en sus respectivas canoas se situó a las afueras del invernadero tapado con un plástico, una vez adentro del invernadero se procedió a desinfectar todo el invernadero incluido el sustrato; Este material se debe mantener estéril durante el mayor tiempo posible; se sugiere que cada vez que se vaya a sembrar sea desinfectado.

La piedra Pómez fue extraída de la finca donde se Ubica el Invernadero San Luis, que es parte de este proyecto.

Cuadro 1: Registro de desinfección del sustrato.

Invernadero San Bernardo				
Registro de desinfección del sustrato (piedra pómez)				
Fecha	Encargado	Técnico responsable	Producto Utilizado	Dosis

Con este registro se podrá verificar la desinfección del sustrato; quien lo desinfectó y cual producto se utilizó.

### 2.2 Agua

En dicho invernadero no hay problema con la contaminación por heces de animales o humanos en las fuentes de agua; el problema podría presentarse de la naciente del agua a la finca.

Se deben realizar análisis de agua por un laboratorio adecuado mínimo una vez al año, que tome en cuenta los siguientes factores:

- Contaminantes bacteriológicos / microbiológicos
- Contaminantes químicos
- Presencia de metales pesados

### 2.3 Material de siembra

El invernadero al formar parte de un grupo de integración horizontal en la exportación de pepino, compra el almácigo junto con todos los demás productores a un invernadero de este grupo llamado Green House, este es producido en un invernadero de iguales condiciones que los demás

Cuadro 2: Registro de la compra de las plántulas.

Invernadero San Bernardo							
Registro de la compra de plántulas							
Fecha de compra	Nombre del que recibe	Cantidad			Empresa que vende	Nombre del que entrega	Firma del que entrega
		de bandejas	de plántulas por bandeja	total de plántulas			

Con el anterior registro se pretende mantener la Trazabilidad desde la entrada de la semilla al invernadero y tener un control de las personas que intervinieron en su llegada al invernadero por cualquier eventualidad.

Aunque la semilla es comprada a un invernadero del mismo grupo se debe exigir todos los documentos pertinentes a este invernadero, para registrar la trazabilidad del material de siembra.

## 2.4 Fertilizante

La empresa Coinsa, incluyó la guía técnica de los requerimientos nutricionales por medio del fertiriego; además los productos que pueden utilizar, en su paquete de venta del invernadero.

Cuadro 3. Registro de aplicación del fertilizante

Invernadero San Bernardo					
Registro de la aplicación de fertilizante					
Fecha	Nombre del aplicador	Nombre del producto	Dosis	# de plantas fertilizadas	Cantidad de fertilizante por planta

Con este registro se pretende cuantificar el fertilizante gastado, y la cantidad utilizada por planta.

## 2.5 Abonos Orgánicos

El invernadero San Bernardo no utilizará materia orgánica como fertilizante, por lo tanto a este tema no se le dará importancia.

## 2.6 Almacenamiento de los insumos agrícolas

Dentro de la casa de máquinas ubicada a unos diez metros del invernadero se construirá una pequeña bodega para almacenar las formulaciones del fertilizante,

esta casa es de cemento, permite el acceso solo a ciertas personas, por lo que la instalación está en un estado óptimo para albergar esta bodega.

La bodega que se construya debe contar con:

- Estantes para colocar los recipientes, los cuales no deben ser cerrados y deben contar con un sujetador para evitar la caída al suelo de los mismos.
- Mesa para trabajo.
- Buena iluminación.
- Fuente de agua.
- Rótulos respectivos en la puerta y adentro de la bodega.
- Buena ventilación.
- Estantes para guardar equipo.
- Se sugiere que el piso debe ser pintado con alguna pintura impermeable, por si ocurre algún derrame sea fácil de limpiar y evitar lixiviaciones a la fuente de agua que esta relativamente cerca.

Los productos fitosanitarios se almacenarán en una bodega construida a la par, la de la casa de máquinas, debe cumplir ciertas normas básicas, las cuales son:

- Debe contar con un piso y paredes fáciles de lavar, el piso se debe pintar con el fin que sea impermeable, para evitar humedad y posibles lixiviaciones en caso de un derrame, tiene caja de registro.
- Se debe eliminar toda posible gotera, se debe mantener seca inclusive cuando llueva.
- Debe contar con fuentes de agua, las cuales sirvan para el lavado de manos, lavado de equipo, lavado de personas en caso que entren en contacto con algún producto, además se debe contar con un lava ojos y una ducha.

- Los estantes de los productos deben tener un soporte en las orillas para evitar las caídas, deben ser de materiales no inflamables.
- Deben haber rótulos en la puerta advirtiendo del peligro, solo personal autorizado debe tener llave de esta bodega.
- Una mesa de trabajo para las formulaciones, con una cobertura impermeable que sea fácil de lavar.
- Debe haber una iluminación que permita leer las etiquetas aún de noche.

Una sugerencia para construir un lava ojos económico es la siguiente: De la cañería de agua potable sacar una extensión hasta llegar a la pila (en posición horizontal), poner una llave de paso para abrir y cerrar el caudal, en el extremo final de la tubería poner un tapón, y entre el tapón y la llave de paso hacer dos orificios con una separación de 8 cm., de tal forma que al abrir la llave dos pequeños chorros de agua salgan hacia la cara de la persona que está al frente de la pila. También se puede manejar con un pedal para permitir el paso del agua, tanto la ducha como el lava ojos.

La ducha no debe ser algo muy elaborada, la idea es que si algún producto se derramó sobre alguna persona este pueda inmediatamente lavarse todo el cuerpo sin problemas.

Los productos fitosanitarios deben seguir las siguientes normas de almacenamiento:

- Mantenerlos siempre en sus envases originales, con sus respectivas etiquetas y panfletos, se sugiere sujetarlas con una liga.

- Los productos sólidos y líquidos se deben colocar en estantes diferentes de no ser posible, los sólidos van en la parte superior y los líquidos en la inferior.
- Los sacos deben colocarse sobre tarimas, de forma que no toquen el suelo, y lejos de los líquidos.

Cuadro 4. Registro de la entrada de insumos.

<b>Invernadero San Bernardo</b>								
<b>Registro de entrada del Insumo:</b>								
Fecha de compra	Número de factura	Descripción	Empresa	Cantidad/ unidades	Vencimiento del producto	Recibido por	Entregado por	Firma del que entrega

En este registro se indica el insumo comprado y la fecha de entrada a bodega, la persona responsable de recibir y entregar la mercadería.

Se debe hacer para cada tipo de producto por ejemplo fertilizantes, productos fitosanitarios, equipo de seguridad, etc.

## **2.7 Lavandería.**

En el área común se instalará una lavandería para la ropa de los trabajadores, este lugar debe utilizarse exclusivamente para dicha labor.

La ropa se debe lavar con suficiente agua y jabón, además de utilizar el siguiente equipo de protección:

- Guantes impermeables.
- Delantal impermeable
- Pantalón largo
- Botas de hule

Se deben secar y poner a escurrir separado de la ropa particular, los trajes secos y limpios deben de guardarse con los demás equipos de protección.

## 2.8 Desechos de insumos.

Los envases deben ser lavados con la técnica triple lavado y perforados en el fondo, para evitar una posible reutilización, y embodegarlos bajo llave, la empresa proveedora de productos se encargará de los envases como parte de su programa de ventas, deben ser guardados hasta que sean recogidos por dicha empresa. Nunca se deben quemar ni enterrar.

Cuadro 5. Registro de los desechos de envases.

Invernadero San Bernardo.				
Registro de los desechos de envases.				
Fecha	Empresa encargada del reciclaje	Cantidad de envases	Persona que los entrega	Persona que los recibe

Con el anterior registro se puede asegurar que todo envase de producto que entra a la finca saldrá para su respectivo reciclaje.

Todo el material de desecho producido por el cultivo del pepino debe tener un tratamiento, se sugiere hacer una compostera con los residuos vegetales de la

poda, y los desechos al finalizar el ciclo del cultivo. Se debe tener un sitio a parte de la fina para esta compostera. Se está tratando de hacer una compostera comunal de todos los invernaderos del proyecto.

El agua del lavado del equipo o los sobrantes de productos no se deben verter en el drenaje, se da la siguiente recomendación,

- Aplicar el sobrante sobre un área del cultivo que no ha sido tratado, de tal manera que no excede las dosis de recomendada.
- Aplicar el sobrante sobre un área donde no haya ninguna actividad agrícola.
- Se debe tener registros de este tipo de aplicaciones

### **3 Prevención de contaminación por labores agrícolas (trabajadores).**

Normas básicas que deben seguir los (as) trabajadores (as):

- Baño diario de todo el personal, mantener las uñas limpias y cortadas.
- Los empleados no deben cargar lapiceros, en las bolsas de las camisas, de ser posible no se debe utilizar uniformes con estas bolsas.
- Lavado del cabello mínimo dos veces por semana
- Mantener la ropa y los uniformes limpios
- Usar gorra respectiva sin dejar cabello afuera.
- Usar las botas respectivas dentro del invernadero.
- Utilizar bozal (dentro del invernadero) en caso de tener barba larga, o bien si tiene bigote utilizarlo limpio y bien recortado.

- Cualquier persona que esté enfermo o tenga laceraciones en la piel debe comunicarlo de inmediato con el jefe, esta no debe estar en contacto con el pepino nunca.
- Las personas que entren en contacto directo con el pepino no deben estarse tocando, o rascando ninguna parte del cuerpo o pelo, se deben lavar las manos si lo hacen, además de mantener una adecuada limpieza de las mismas.
- Lavarse las manos después de: Toser, estornudar, ir al baño, fumar, los descansos, al ocupar algún puesto nuevo, AL manejar botes de basura y desperdicios, manejar productos no alimenticios y usar el teléfono.
- En el área de trabajo no puede haber comida.
- No dejar nunca las puertas abiertas del invernadero.
- No dejar las herramientas en lugares donde puedan entrar en contacto con el pepino.

#### **4 Prácticas de Cultivo**

Se podrá utilizar la rotación de cultivos hasta haber cumplido el contrato de venta del pepino, vencido este período se podrá alternar su producción con otros productos como tomate, chile dulce, esto dependiendo del mercado y de las oportunidades de compra; la rotación no se debe hacer con otro cultivo de la familia de las Cucurbitáceas,

Para manejo de plagas y enfermedades se recomienda mantener un monitoreo constante del invernadero y en lo posible aplicar métodos de combate culturales, físicos, el uso de repelentes, utilizar en lo mínimo los productos químicos.

Al ser un invernadero la entrada de insectos es muy limitada, máxime que el monitor ubicado en la parte superior del invernadero cuenta con malla antiáfido, que no permite el ingreso de insectos. Siempre y cuando no se deje abierta la puerta de entrada.

El invernadero cuenta con dos puertas y preámbulos, se utilizará una para la entrada de insumos, y la otra para el personal, en esta última es la que más permanecerá abierta, por ello se colocó una barrera para impedir la entrada de insectos, un lava manos y una pila para la desinfección de botas.

Todas las plantas o partes dañadas por hongos, virus, bacterias, como el material de la poda y las hojas secas se deben retirar de inmediato del invernadero con el fin de no multiplicar la plaga, estos desechos se manejan de acuerdo al apartado de desechos de insumos.

El manejo biológico dentro del invernadero dependerá de las plagas que incidan, para ello se debe esperar a que la producción sea estable.

El uso de productos químicos debe seguir un marco en el cual se rote el ingrediente activo, para evitar posibles resistencias, los productos deben estar en la lista de productos aceptados por el Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica; así como su homologo en Estados Unidos.

En el combate de enfermedades se debe seguir ciertas normas:

- Antes de todo identificar el patógeno, esto lo debe hacer un especialista.

- En el combate cultural, al realizar una poda a una planta que se sospeche este infectada o que este infectada, el equipo se debe desinfectar antes de podar otra planta, ya que la herramienta utilizada podría ser el medio de transmisión de la enfermedad; para desinfectarla se puede tener a la par un recipiente en el cual se pueda introducir adecuadamente la herramienta y que contenga un desinfectante como agua yodada.
- Al realizar la poda se debe aplicar algún producto que desinfecte y selle la herida de la planta para evitar posibles entradas de patógenos.
- Se debe evaluar las variedades sembradas, con respecto a las enfermedades que se presenten, buscar información de su resistencia o tolerancia hacia estas enfermedades, esto no es posible realizarlo hasta que el cultivo este bien establecido y ver cuales son sus principales problemas.
- En cada ciclo de cultivo se debe desinfectar el invernadero, máxime si se ha presentado alguna enfermedad.
- Se deben limpiar las zonas alrededor del invernadero, ya que estas pueden ser posibles criaderos de enfermedades.
- Nunca prestar herramientas o equipo a otra finca.

El combate de plagas como de los roedores debe cumplir las siguientes normas:

- Debe abarcar todas las bodegas e instalaciones
- Se deben identificar todas las trampas y cebos en un croquis de la finca.
- Debe haber una persona entrenada encargada de este combate.

- Debe de existir registros de las actividades realizadas para este combate.

Cuadro 6. Registro de aplicaciones de productos fitosanitarios al pepino.

Invernadero San Bernardo									
Registro de aplicaciones de productos fitosanitarios al pepino									
Fecha	Nombre del Producto comercial y químico	Ingre-diente activo	Dosis ____ / L	Proble-ma fitosan-itario	Asesor técnico	Nombre del dosifica-dor	Nombre aplicado-res	Ca-lle	Sector

Con el anterior registro se lleva un control estricto de los productos aplicados al pepino y las fechas para el combate de plagas; el objetivo es registrar todas las plagas que ataquen como los productos que se utilizaron.

Cuadro 7. Registro de plagas que atacan el pepino

Problema:									
Invernadero San Bernardo									
Registro de plagas que atacan el pepino									
Fecha	Nombre científico	Nombre común	Parte de la planta afectada	Sector que afectó	Calles que afecto	Nombre del producto	Ingre-diente activo	dosis ____ / L	Técnico respon-sable

Donde dice Problema, se debe poner si es un, hongo, bacteria, insecto, etc.

Aunque el registro del cuadro 7 es muy similar al anterior, no tiene el mismo fin.

Con este registro se pretende que cuando reincida un problema se pueda buscar una solución rápidamente, y no cometer el error de utilizar siempre el mismo ingrediente activo, además de registrar las plagas por su tipo y no por el producto aplicado o la fecha; por lo tanto debe existir una hoja para cada tipo de problema que se valla presentando.

Cuadro 8. Registro de plagas en la finca.

Invernadero San Bernardo								
Registro de las Plagas de la finca								
Fecha	plaga	Lugar afectado	Método utilizado	Nombre comercial	Ingre-diente activo	dosis ___ / L	Aplica-dor	Técnico que reco-mienda

No solo hay plagas que atacan el cultivo, hay otras que pueden causar daño a las instalaciones como roedores, estas deben ser controladas antes de que produzcan un daño severo, con el anterior cuadro se registran estas plagas, y el método que se utilizó para controlarlas, así como los productos utilizados.

## 5 Cosecha Curado y Transporte.

### 5.1 Cosecha.

Debido al ciclo del pepino se debe realizar la cosecha mínimo cada dos días, realizando una selección desechando todos aquellos deformes, o con daños físicos.

Los pepinos se deben cosechar con tijeras o cuchillo estos deben tener las puntas redondeadas para evitar laceraciones; pero estos deben estar bien afilados, no se recomienda la cosecha a mano, los cosechadores no deben portar reloj de pulsera, ni anillos.

Las cajas, cestos o recipientes que se utilicen en el invernadero deben de ser un material que permita el lavado, desinfección, que sean resistentes y no acumulen humedad, se recomienda que sean cajas plásticas con aberturas en todos sus lados. Estas nunca deben entrar en contacto con el suelo; se deben desinfectar cada vez que se vaya a cosechar.

Se debe tener mucho cuidado en la manipulación durante la cosecha para disminuir los daños al pepino.

Los pepinos cosechados deben permanecer en un lugar seco, lejos de la luz solar y ventilado.

Para asignación de cajas se recomienda lo siguiente:

Estos deben ser de poca profundidad, la capacidad debe estar entre 30 y 45 libras, una vez colocados en la caja se deben llevar lo más pronto posible al centro de lavado y empaçado.

Para cada sector del invernadero se debe conseguir un distinto color de caja, o se deben marcar con códigos; de tal forma que los productos de un sector del invernadero no se mezclen con los productos de otro sector; con esto se puede identificar de donde viene el producto y los responsables en caso de que este dañado.

En la finca no se cuenta con una bodega para el almacenamiento de cajas, se piensa construir en un futuro no muy lejano, esta bodega debe ser ventilada, fácil de lavar, con piso de cemento y pintado, debe contar con tarimas para colocar las cajas de tal forma que no estén en contacto con el suelo de forma permanente. Temporalmente estas cajas se almacenarán en otra finca.

Cuando se coseche se debe colocar un plástico sobre el piso y la caja sobre el plástico, el plástico debe tener dos colores diferentes uno por cada cara, el color más oscuro debe estar en contacto con el suelo y el más claro con la caja, la disposición de los colores se debe a que en el color claro es más fácil detectar la suciedad, en caso de estar sucio se debe lavar todo el plástico.

El encargado de cosechar debe utilizar guantes de hule que permita su desinfección al iniciar, durante y al finalizar la cosecha, es importante que las herramientas de corte se desinfecten al inicio, durante y al finalizar la cosecha.

Las herramientas utilizadas así como las cajas de la cosecha deben ser exclusivamente para este fin, no se deben utilizar en otras labores y mucho menos ser prestadas a otras fincas.

Para colocar los pepinos en el camión se sugiere lo siguiente: Las personas que cosechan deben llevar las cajas llenas hasta la puerta, ahí otra persona las recibe y las coloca en el preámbulo, cuando el preámbulo este lleno, se cierra la puerta que da al interior del invernadero, y se abre la que da al exterior, esta persona del preámbulo le da las cajas a otra persona que se encuentra en el exterior del invernadero y esta última las coloca en el camión. La idea es que no estén las dos puertas abiertas al mismo tiempo para evitar la entrada de insectos al invernadero, ni que la persona que esta afuera del invernadero entre y salga.

Se sugiere colocar una rampa en la parte posterior del camión para facilitar la subida de las personas, y así no dañar mucho el pepino por la vibración.

## **5.2 Curado.**

Cada vez que se cosecha se le hace una herida a la planta, esta al igual que en la poda se le debe aplicar algún producto que la selle y desinfecte; para evitar la entrada de algún patógeno.

Nunca se debe dejar el pepino cosechado bajo el sol, se debe transportar al centro de acopio cubierto, aunque este centro esta relativamente cerca el sol puede dañar mucha la calidad del producto. Se debe cosechar en las mañanas o bien avanzada la tarde, nunca alrededor del medio día.

El pepino cosechado es muy delicado, se debe manejar con cuidado, si se le hace una herida puede entrar un patógeno o bien perder calidad comercial.

### 5.3 Transporte.

Como se mencionó anteriormente el centro de acopio queda relativamente cerca del invernadero, por lo tanto el transporte hacia el mismo no es muy preocupante

Se debe tener sumo cuidado al apilar las cajas en el camión, se prefiere que sea en horas de la mañana cuando las temperaturas están frescas para evitar daños.

La velocidad del camión debe ser moderada de acuerdo al estado del camino

Cuadro 9. Registro de cosecha y transporte.

Invernadero San Bernardo								
Registro de Cosecha y Transporte								
Fecha	Hora de cosecha	Salida de producto				Código de la caja	Encargados de la cosecha	Hora de transporte
		Sector	# de cajas	# de pepinos por caja	Total de pepinos al día			

Con el anterior registro cuantifica la salida de producto; además se controlará cual sector es el más productivo, el tiempo perdido desde la cosecha hasta la salida del producto de la finca. En caso de que en el centro de acopio le informen de alguna

anomalía del pepino, se podrá saber con exactitud de que sector vino, así poder corregir el problema.

El transportista debe cumplir con los siguientes requisitos para:

- Reglas de higiene personal como todos lo trabajadores
  - Limpieza y mantenimiento del transporte.
  - Todo transporte debe ser lavado y desinfectado antes de su uso.
  - Evitar el transporte de animales, químicos y personas
  - El pepino no debe estar en contacto directo con la superficie del vehículo.
  - Control de las condiciones (temperatura y humedad).
  - Marchamo y seguro al día.
  - Equipo en caso de accidentes o emergencias (procedimientos, botiquín de primero auxilios, extintor, etc.).
- 
- El personal del medio de transporte debe estar capacitado, entrenado y concientizado para disponer de manera adecuada los medios, evitando el exceso de velocidad y la conducción inapropiada. (Se le debe dar una charla).

## **6 Gestión de Residuos.**

La finca no cuenta con una bodega para el almacenamiento de residuos, esta se debe construir, en caso que no se pueda se debe adecuar un espacio en el cual se puedan almacenar todos aquellos desechos que no sean orgánicos, este espacio debe estar limpio, y dársele un mantenimiento normal como a cualquier bodega.

Cuadro 10. Registro de limpieza de la bodega de residuos.

Invernadero San Bernardo				
Registro de limpieza de la bodega de residuos				
Fecha	Encargado de limpieza	inicio	final	firma

Este registro de ser posible se debe mantener en la bodega; Con él se pretende controlar que se le dé el adecuado mantenimiento de limpieza a este espacio.

### **7 Equipos.**

Es muy importante que los equipos del invernadero sean de uso exclusivo del mismo, no se deben prestar, ni pedir prestados ningún instrumento de otra finca.

Debe haber un programa de desinfección de estos instrumentos, el cual se debe hacer rigurosamente utilizando productos permitidos, el agua yodada es un buen desinfectante de fácil adquisición por lo tanto se recomienda este. El saneamiento se debe hacer cada día al equipo, esto aparte de la desinfección normal explicada con anterioridad; para evitar la transmisión de patógenos entre las plantas.

Los equipos no deben ser de un material que se oxide, se deben poder lavar con facilidad, se deben seguir las normas del fabricante en su uso, y nunca darles un uso diferente para el cual fueron diseñadas.

Cuadro 11. Registro de desinfección de equipos.

Invernadero San Bernardo					
Registro de desinfección de equipo.					
Fecha	Encargado	Nombre del desinfectante	Cantidad de desinfectante utilizado	Utensilios	Herramientas

El anterior registro controla que se lleve a cabo la desinfección; así como con cual producto se hizo, la cantidad utilizada y además la persona que la realizó.

### **8 Instalaciones Sanitarias.**

Se cuenta con un servicio sanitario para hombres y otro para mujeres, están equipados con ducha, retrete y lava manos. Están afuera del invernadero a unos veinte metros, la infraestructura es de cemento, paredes y piso con azulejo, por lo tanto son fáciles de lavar; en infraestructura cumple con las normas establecidas.

Se debe tener muy claro que es un servicio sanitario, no una bodega; no se deben guardar allí objetos ajenos a estas instalaciones, ni por cortos periodos de tiempo.

Siempre debe haber papel higiénico, un dispensador de jabón con jabón, y toallas desechables para el secado de manos, también puede ser un secador de manos de aire caliente, nunca se deben poner toallas que no sean desechables.

A la par del retrete debe haber un recipiente para depositar el papel higiénico y otro a la par del lavamanos para depositar las toallas desechables, estos recipientes nunca debe sobrepasar su capacidad.

Dentro del servicio sanitario deben haber rótulos que indiquen:

- La forma correcta de lavarse las manos (se debe lavar las dos manos, restregándolas por arriba, por abajo, entre los dedos e inclusive las muñecas hasta la mitad del antebrazo), este rótulo debe estar frente al lava manos,
- Que antes de salir debe lavarse las manos, (ubicado en la puerta).
- Que el papel se deposita en el basurero.
- Que empuje la palanca después de haber terminado de utilizar el servicio.

Se debe realizar una reunión con todos los empleados para enseñarles a lavarse las manos.

Debe haber un plan de limpieza diario de estas instalaciones, respaldado con un registro, de los quehaceres diarios.

Cuadro 12. Registro de limpieza de los servicios sanitarios.

Invernadero San Bernardo			
Registro de limpieza de los servicios sanitarios			
Fecha	Hora	Encargado	Firma

Este registro controla que se lleve a cabo la limpieza, según el encargado de la finca lo disponga, las labores de limpieza incluyen limpieza del piso, del retrete, del lava manos, de la ducha, y el vaciado de los recipientes que contienen basura.

## **9 Buenas Prácticas para la Salud de los Trabajadores.**

Antes de aplicar cualquier producto se debe leer su hoja de seguridad y etiqueta, para verificar el equipo de seguridad necesario; en caso de que la etiqueta se haya borrado o la hoja de seguridad no este disponible se debe utilizar todo el equipo (guantes, mascarilla, lentes, delantal).

El equipo de seguridad debe estar en óptimas condiciones; se debe verificar antes de utilizarlo que no estén rotos o dañados, y que su vida útil no haya expirado; si algún equipo está roto se le debe cambiar la pieza rota, de no ser posible se debe desechar.

Es recomendable tener un dictamen médico de las personas que vayan a aplicar los productos, demostrando que su estado de salud es apto para esta labor, además se recomienda realizarse un examen médico cada seis meses.

Cualquier aplicador de productos debe seguir las siguientes normas:

- Contar con, mascarilla, lentes, guantes, delantal plástico y zapatos impermeables, este equipo debe ser de uso personal.
- Ducharse una vez terminada la aplicación.
- Estar enterado del producto que va a aplicar y su toxicidad.

Los demás trabajadores no deben estar en el invernadero cuando sé este aplicando productos químicos, deben respetar el tiempo de entrada según lo especifique cada producto, no deben estar cerca ni comer en los alrededores, para ello cuentan con un comedor.

Se debe contar con un botiquín de primeros auxilios, el cual no debe estar bajo llave; y si lo esta se debe tener muy bien identificado por todos los trabajadores quien la porta; Si esta persona no está debe haber otro responsable que lo

sustituya. La ubicación de este se recomienda que sea en el comedor por ser un lugar que es amplio y de fácil acceso.

## **10 Manejo del Equipo de Seguridad**

Estos equipos no deben estar guardados en la bodega de productos fitosanitarios, para ello se recomienda que en la casa de máquinas se adecue un espacio, que no necesariamente debe ser grande, pero si debe tener una buena ventilación, o bien se pueden ubicar dentro de la lavandería.

Se recomienda poner un estante pequeño donde se puedan colgar las mascarillas y los lentes, además de unos ganchos para colgar los delantales, para los guantes se puede colocar un cable con prensas de ropa.

Todo equipo de seguridad debe ser lavado antes de ser guardado, de ahí su importancia de que quede bien colgado; en caso contrario guardaría humedad y con ello podrían aparecer ciertos problemas como hongos.

Se recomienda que cada persona cuente con equipo propio; con el objetivo de tener un mayor control sobre daños y cuidados del personal; además de evitar posibles contagios de enfermedades.

Se recomienda colocarle al equipo un código o el nombre de la persona, esto con un pilot de tinta indeleble. Los trabajadores deben ser los responsables en caso de que se borre de volver a escribir el código o nombre; se les debe facilitar el pilot.

Cuadro 13. Registro del equipo de seguridad.

Invernadero San Bernardo				
Registro del equipo de seguridad.				
Fecha de entrega	código	Nombre	Equipo entregado	Firma

Con el anterior registro se llevará un control del equipo de seguridad que se le entrega a cada persona, así como el tiempo que le dura; se podrá saber que tan buen uso del equipo hace, y se evitarán contagios de enfermedades por medio de este equipo.

La limpieza de la mascarilla es algo de suma importancia, si es posible se separan los filtros del cuerpo de la mascarilla y se colocan en un lugar seco. El cuerpo de la mascarilla se debe lavar con una esponja y jabón. Los filtros se deben cambiar según las especificaciones del fabricante.

Si la mascarilla tiene filtro fijo, esta se limpia con mucho cuidado tratando de no mojar o afectar el filtro, con un pedazo de tela limpia o gasa con alcohol, o con las toallas recomendadas con el fabricante.

Por el costo no es recomendable utilizar mascarillas desechables, no son apropiadas para las aplicaciones de agroquímicos.

## **11 Programas de Apoyo.**

### **11.1 Capacitación el personal.**

Los empleados con que cuenta el Invernadero San Bernardo hasta la fecha han sido capacitados por la empresa Coinsa en manipulación de alimentos; pero ello se limita a estas personas; si en el futuro se ocupa contratar a otro empleado se recomienda que tenga experiencia, en caso contrario se debe capacitar, y darle sus labores, la forma correcta de ejecutarlas, su importancia en las buenas prácticas y todo aquello que el jefe considere pertinente por escrito en un lenguaje no muy técnico; en caso de ser posible realizarle un examen antes de que entre a trabajar.

Se recomienda poner algún rótulo grande que recuerde lo importante que ellos son para la empresa, una posible idea es la siguiente: “Una Cadena es tan Fuerte como su Eslabón más Débil.” Hacerles notar que ellos son los eslabones de la cadena que si alguno falla la cadena se rompe y no sirve para nada. Lo importante de este rótulo es recordarles la importancia de las buenas prácticas, sus consecuencias si no se llevan a cabo y que ellos son los responsables de las prácticas, que si la empresa está bien, ellos estarán bien, que si la empresa está mal ellos estarán mal. Se recomienda colocar este rótulo en el comedor; donde lo puedan ver todos los días.

### **11.2 Trazabilidad.**

Para la Trazabilidad se debe mantener un registro de todas las actividades, las personas encargadas deben velar para que los registros sean llenados puntualmente en cada momento que se vaya a realizar la actividad y no un día o la semana después. Se recomienda nombrar un jefe por actividad, que vele por el cumplimiento de los registros.

Toda actividad debe quedar registrada en una bitácora, he aquí el futuro de una posible certificación de cualquier tipo, por lo tanto su importancia.

Para asegurarse de la calidad de la semilla se debe:

- Solicitar un documento que certifique la calidad de la semilla comprada (libre de patógenos, plagas, resistencia, tolerancia a plagas y enfermedades, número de lote, pureza, porcentaje de germinación, y la fecha de los análisis).
- Especificar los tratamientos químicos de semillas.
- Guardar una etiqueta de cada número de lote de la semilla utilizada.

El invernadero Green House trabaja con semilla importada de Holanda de marca Ensa Zaden que es importada por Resusa.

El Productor debe verificar si el material está libre de plagas y enfermedades y firmar un documento de control de calidad del material

### 11.3 Documentación y Registros.

Aunque las visitas no se deben permitir, esta decisión es de la administración, en caso de que sean permitidas es muy importante tener un cuaderno de visitas.

Cuadro 14. Registro de visitas personales.

Invernadero San Bernardo.								
Registro de Visitas Personales								
#	fecha	nombre	cedula	empresa	motivo de visita	entrada	salida	firma
1								
2								
3								
4								

Con el anterior cuadro se pretende registrar las personas individualmente que llegan de visita a la finca, así como el motivo.

Cuadro 15. Registro de visita grupales.

Invernadero San Bernardo.			
Registro de visitas grupales.			
Fecha:	Hora de entrada:	Hora de salida:	
Motivo de la visita:			
Institución:			
#	Nombre	cedula	Firma
Responsable			
1			
2			
3			

El anterior registro es para grupos de personas, se debe llenar una hoja para cada grupo. El responsable se refiere a la persona encargada del grupo.

Dentro del edificio, existe un espacio designado para una oficina, en esta se debe establecer un espacio para un estante amplio, el cual puede ser un archivo, en este se debe tener todos los registros que se confeccionen, la disposición del orden de los mismos queda a conveniencia del encargado del invernadero; pero se sugiere acomodar los registros por la actividad, y dentro de cada carpeta de actividades por fecha. Este acomodo no requiere mayor gasto, con simples fólder y un marcador se pueden ordenar, si se desea se puede comprar un aipo y separadores.

Es importante que estos registros estén a la mano de los encargados, pero que no solo uno tenga la llave, ya que en cualquier momento se pueden ocupar.

## **5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.**

### **5.1 Conclusiones**

El Invernadero San Bernardo tiene una adecuada infraestructura y espacio físico para aplicar las Buenas Prácticas Agrícolas

La correcta aplicación del Manual de Buenas Prácticas Agrícolas facilitará en su totalidad cualquier certificación futura a nivel mundial.

La aplicación de las Buenas Prácticas Agrícolas no es responsabilidad del encargado de la finca; si no de todos sus empleados.

Las Buenas Prácticas Agrícolas benefician al dueño de la finca al promover el uso de registros que le permiten un mayor orden en las diferentes etapas productivas, lo cual aumenta las probabilidades de certificación y de exportación.

En la inocuidad de alimentos son tan importantes el productor de las semillas, como el que empaca el producto ya procesado y todas las demás personas de la agrocadena.

## **5.2 Recomendaciones**

Aplicar el Manual de Buenas Prácticas Agrícolas, en forma rigurosa, esto se puede ir dando paulatinamente hasta llegar a su máximo.

Aplicar el manual lo antes posible, para evaluarlo y de ser necesario hacer las correcciones, de tal manera que cuando se busque una certificación ya este lo más adecuado posible a la finca.

## 6 BIBLIOGRAFÍA

[www.ns1.oirsa.org.sv/Publicaciones/VIFINEX/Manuales/Manuales-2002/Panama/Cucurbitaceas-00.htm](http://www.ns1.oirsa.org.sv/Publicaciones/VIFINEX/Manuales/Manuales-2002/Panama/Cucurbitaceas-00.htm) (10 de agosto del 2006 a las 8:10 AM)  
Organismo internacional regional de sanidad agropecuaria, países miembros México, Guatemala, Belice, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panamá y República Dominicana.

[www.infoagro.com/hortalizas/pepino.htm](http://www.infoagro.com/hortalizas/pepino.htm) (30 de agosto del 2006 a las 10:00 AM)

[www.buenaspracticass.cl/index.php](http://www.buenaspracticass.cl/index.php)

Comisión Nacional de Buenas Prácticas Agrícolas, Gobierno de Chile, Ministerio de Agricultura (28 de setiembre del 2006 a las 5:06 PM)

Ministerio de Agricultura y Ganadería, Costa Rica, disponible en [http://www.mag.go.cr/biblioteca\\_virtual\\_ciencia/tec-pepino.pdf](http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_ciencia/tec-pepino.pdf) (30 de agosto del 2006 a las 10:15 AM)

Pérez, J. (1984). Cultivo del pepino en invernadero, Madrid España: Publicaciones de Extensión Agraria Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación,

Hernández, J. (1990). Olericultura, San José Costa Rica: UNED,

Wiley R, (1997). Frutos y Hortalizas Minimamente Procesados y Refrigerados, Zaragoza España: Acriba,

Araya B, Manejo Postcosecha de productos Agrícolas, San José Costa Rica: UNED 1999.

Ferreira Aparicio Carlos. (1985), Contabilidad Agrícola, San José Costa Rica: UNED,

Monge, E. ( 2005-2006) Manual de calidad para la Empacadora de Hnos. Vargas-Dulce Bajo Capulín, Costa Rica.

Escoto, A. (2005). Antología del curso horticultura. Cartago, Costa Rica: ITCR,

Maroto, J, (1989). Horticultura Herbácea Especial (3era. ed.). Madrid España: Mundi-Prensa,

Robbins, Stephen, (1987). Comportamiento Organizacional, México: Prentice Hall Hispanoamericana UTHEA,

<http://www.agronegocios.gob.sv/comoproducir/guias/pepino.pdf#search=%22plagas%20del%20pepino%22> Ministerio de Agricultura y ganadería, Gobierno de El Salvador. (16 setiembre del 2006 a las 11:15 AM)

Siller-Cepeda, J. (2002). Manual de Buenas Prácticas Agrícolas para el Agricultor, México DF: Secretaría de Agricultura, Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C.,

[http://www.mercanet.cnp.go.cr/Calidad/Normas\\_y\\_Certificaci%C3%B3n/Inocuidad/buenaspracticas.htm](http://www.mercanet.cnp.go.cr/Calidad/Normas_y_Certificaci%C3%B3n/Inocuidad/buenaspracticas.htm) **Hugo Villalobos Espinoza** BUENAS PRÁCTICAS PARA EL MANEJO DE PRODUCTOS AGRÍCOLAS, Consejo nacional de la Producción (CNP), Gobierno de Costa Rica. (11 de setiembre del 2006 5:15 PM)

[http://www.infoagro.com/industria\\_auxiliar/tipo\\_invernaderos5.asp](http://www.infoagro.com/industria_auxiliar/tipo_invernaderos5.asp) (15 de noviembre del 2006 a las 3:15 PM)

[www.esPOCH.edu.ec/servicios/invernaderos/tiposdeinvernaderos.html](http://www.esPOCH.edu.ec/servicios/invernaderos/tiposdeinvernaderos.html) (15 de noviembre del 2006 a las 3:00 PM)

<http://www.fao.org/inpho/content/documents/vlibrary/ae075s/ae075s22.htm> (15 de noviembre del 2006 a las 3:40 PM)

[http://www.camagro.com/actualidad/descarga/Buenas\\_Pr%C3%A1cticas\\_de\\_Manufactura\\_AC.pdf](http://www.camagro.com/actualidad/descarga/Buenas_Pr%C3%A1cticas_de_Manufactura_AC.pdf) (14 de noviembre del 2006 a las 2:13 PM)

<http://www.camagro.com/actualidad/descarga/Ley-de-Bioterrorismo-ES.pdf> (13 de noviembre del 2006 a las 1:10 PM)

<http://www.camagro.com/actualidad/descarga/eurogap2004puntoscontrolFRUTASYHORTALIZAS.pdf> (13 de noviembre del 2006 a las 1:30 PM)

[http://www.camagro.com/actualidad/descarga/Guia\\_ pepino.pdf](http://www.camagro.com/actualidad/descarga/Guia_ pepino.pdf) (13 de noviembre del 2006 a las 2:05 PM)

[https://www.bmi.gob.sv/pls/portal/docs/PAGE/BMI\\_HTMLS/BMI\\_PULSO\\_AGRO\\_IMG/MANEJO%20POSTCOSECHA%20FORTAGRO%20HORTALIZAS.PDF](https://www.bmi.gob.sv/pls/portal/docs/PAGE/BMI_HTMLS/BMI_PULSO_AGRO_IMG/MANEJO%20POSTCOSECHA%20FORTAGRO%20HORTALIZAS.PDF) (12 de noviembre del 2006 a las 1:13 PM)

<http://www.infojardin.com/huerto/cultivo-pepino-pepinos.htm> (30 de agosto del 2006 a las 11:30 AM)

<http://www2.larural.es/servagro/sta/publicaciones/pepino/publ9705.htm> (2 de octubre del 2006 a las 3:33 PM)

## 7 ANEXOS

### **Anexo 1; Otras medidas a implementar en una certificación EUREPGAP**

Todos los proveedores del invernadero deben tener disponibles registros de al menos 3 meses anteriores

Se debe contar en el invernadero con una auditoria interna para verificar la implementación de los sistemas de calidad, la cual debe cumplir:

- Realizar una auditoria interna al año de iniciada la certificación.
- Registrar el resultado de la auditoria con las acciones correctivas para todos los puntos de incumplimiento según el informe.

Para unir otra finca a la establecida se debe contar con:

- Un registro con el historial de los cultivos anteriores
- Una evaluación de riesgos, la cual debe contar con: Cumplimiento con las normas legales, lista de cultivos previos, su uso previo actual, vegetación natural, tipo de suelo (erosión, forma de terreno, drenaje, pendiente, erosión eólica), evaluación del agua (calidad, disponibilidad, autorización para su uso), impacto de la explotación, redactar un plan para riesgos identificados en áreas nuevas

Se debe elaborar y mantener mapas de las zonas ocupadas por el cultivo, con el cual se puede identificar cada lote, bloque y sección. La identificación de cada lote debe ser con un rótulo que debe tener como mínimo: Numero de lote y sección (si aplica), área, fecha de siembra

El agua utilizada debe de extraerse de fuentes sostenibles y si se extrae el agua de niveles subterráneos debe de solicitarse un permiso a las autoridades

competentes y deben de existir documentos disponibles que demuestren la autorización de su uso.

Con respecto al análisis de residuos de productos fitosanitarios se debe hacer un análisis anual de residuos de productos fitosanitarios de fruta fresca tanto en etapa de campo como en post-cosecha, debe ser de un laboratorio acreditado (ISO 17025) o con un estándar equivalente, estos resultados se deben comparar con la lista de límite máximo de residuos para la UE.

En caso de exceder el límite máximo se debe seguir el siguiente plan:

- Determinar la causa del exceso.
- Determinar la gravedad (tipo y nivel del producto);
- Determinar la extensión (trazabilidad de la fruta);
- Determinar la distribución de productos (trazabilidad de la fruta);
- Anuncio a clientes;
- Retirar los productos.
- Formular y tomar acciones correctivas.

## Anexo 2; Productos de limpieza

### 1- Detergente

El detergente debe tener las siguientes propiedades:

- Suficiente fuerza química para disolver el material que se quiere eliminar.
- Una tensión superficial baja para penetrar en las grietas y hendiduras; debe ser capaz de dispersar la suciedad suelta y de mantenerla en suspensión.
- Se debe poder eliminar mediante un enjuague, dejando limpio y libre de residuos,
- No debe causar corrosión u otro daño en la planta, (realizar una consulta al proveedor)
- No debe ser peligroso para el operador.
- Si es sólido, deberá ser fácilmente soluble en agua y su concentración fácilmente comprobable.
- Cumplir con las especificaciones legales de inocuidad, salud, y biodegradabilidad.
- Ser razonablemente económico.

### 2- Cloro

Es uno de los desinfectantes más eficaces y utilizados. Se presenta en varias formas, como soluciones de hipoclorito sódico y cloraminas, además e cloro gaseoso, dióxido de cloro y otros compuestos que contienen cloro.

Los esterilizantes clorados, a una concentración de 200 ppm de cloro libre, son muy activos y tienen también algún efecto limpiador. El efecto desinfectante disminuye considerablemente en presencia de residuos orgánicos.

Los compuestos disueltos en agua producirán ácido hipocloroso, HOCl, que es el agente esterilizante activo y actúa por oxidación. En solución es muy inestable, en

particular en solución ácida porque libera gas de cloro tóxico. Además, las soluciones son muy corrosivas a bajo pH.

Desdichadamente, la actividad germicida es considerablemente mejor en solución ácida que en alcalina, por lo tanto, el pH de trabajo deberá escogerse como un compromiso entre la eficiencia y la estabilidad. Los esterilizantes clorados orgánicos son en general más estables, pero precisan un tiempo de contacto más largo.

Cuando se utilizan en el rango de valores adecuado, en soluciones a temperatura ambiente, los esterilizantes clorados no son corrosivos para el acero inoxidable de alta calidad, pero son corrosivos para otros materiales menos resistentes.

Fuente Monge M. 2005-2006

## **Anexo 3; En caso de accidentes.**

### **1- En caso de accidentes físicos:**

- Mantener la calma.
- Comunicarse con el encargado de atención de primeros auxilios.
- Llevar al afectado a un lugar seguro y ventilado si la herida es menor, en caso de ser algún golpe fuerte en la cabeza, columna, o pecho, no mueva a la persona hasta que llegue algún especialista
- Si es necesario, llame al servicio de emergencias 911

### **2- En caso de un temblor:**

- Mantener la calma, sin importar lo fuerte del mismo.
- Buscar un sitio seguro para ubicarse, salir del invernadero.
- Mantenerse alejado de ventanas y puertas de vidrio o cualquier cristalería.
- No bajar las escaleras tratando de salir de un sitio alto, esperar que el temblor pase para hacerlo con calma.
- Si se está trabajando con aparatos eléctricos, desconectarlos lo antes posible, para prevenir corto circuitos.
- Alejarse de estanterías.
- Buscar el lugar de reunión previamente acordado (plantación).
- Cerciorarse de que esté todo el personal.

### **3- En caso de incendio:**

- Mantener la calma y evitar el pánico.
- De ser posible desconectar el fluido eléctrico.
- Avisar al cuerpo de bomberos.
- Si las circunstancias lo permiten utilizar el extintor
- Colocarse un trapo húmedo sobre la nariz y la boca y deslizarse por el suelo hacia la salida sí el humo es denso.

- En caso de que la ropa se incendie debe: Arrojar al suelo y rodar hasta que las llamas desaparezcan, sofocar el fuego (envolverse en manta o cobija), quitarse cualquier prenda que aún arda y que no esté adherida a la piel.
- Al salir del edificio hacerlo rápido pero con calma.
- Colocarse en lugar seguro (lugar de reunión acordado previamente: plantación).
- Cerciorarse de la presencia de todo el personal en el lugar de reunión.

#### **4- En caso de intoxicación por:**

##### **4.1. Contacto**

Llamar al 911

El botiquín de primeros auxilios debe estar completamente equipado, incluyendo dos sábanas blancas limpias que se deben mantener en bolsa plástica sellada

Si el tóxico cayó en la ropa, debe quitarse completamente y colocarlas en una bolsa plástica y cerrarla. Se debe lavar la piel con abundantes cantidades de agua y jabón, si es posible se debe lavar el área contaminada con una solución de bicarbonato de sodio.

Cubrir al paciente con las sábanas, una por detrás y la otra por delante y se unen con nudos en las puntas.

Debe tenerse presente que la persona que bañe al paciente debe protegerse las manos con guantes de hule.

## **4.2. Inhalación**

- Llamar al 911.
- Aflojar las ropas y mantener al paciente de lado.
- Remover a la persona del lugar contaminado.
- Mantenerlo en reposo y procurar que permanezca tranquilo.
- Si el paciente tiene dificultad para respirar, debe dársele respiración boca a boca o boca a nariz, la lengua del paciente debe estar hacia adelante para evitar que obstruya el conducto respiratorio. Se debe mantener la respiración artificial sin interrupción hasta que el paciente sea capaz de respirar sin necesidad de asistencia.
- La persona que rescate la víctima, debe protegerse usando mascarilla y ropa adecuada.

## **4.3. En caso de ingestión**

- Llamar al 911
- Aflojar las ropas y mantener al paciente de lado.
- Asegurarse de que la persona esté respirando en condiciones normales. Si presenta problemas para respirar, iniciar inmediatamente la respiración artificial, como está indicado en el punto anterior (4.2.).
- En las etiquetas dicen ciertas reglas que se deben seguir en caso de ingerir se debe leer esta antes de proceder a actuar.
- Si el paciente ha perdido el conocimiento, o está convulsionando no administre nada por la boca, ni intente inducir el vómito.
- Si el paciente no ha perdido el conocimiento, provóquese el vómito utilizando jarabe ipecacuana a una dosis de 30 ml (1 onza) para adultos y 15 ml (1/2 onza) para niños. Dar posteriormente abundantes líquidos (dos vasos de agua) y mantener el paciente ambulatorio (en movimiento). No deben administrarse sustancias como aceite comestible, leche o grasas.

- En caso de no tener disponible el punto anterior, entonces debe proceder de la siguiente manera: Dar suficiente agua ( dos o más vasos) y estimular la faringe con los dedos introduciéndolos profundamente en la garganta o con algún objeto no punzante.
- Debe administrarse una suspensión de carbón activado en polvo por vía oral. Este polvo se da en forma de atol, suspendida en agua, a la dosis de 6 cucharadas soperas en adultos y 3 cucharadas en niños.
- Administrar treinta minutos después, un purgante salino como el sulfato de sodio vía oral, en adultos emplear 25 g. y en niños 300 mg/kg.

#### **4.4. En caso de salpicaduras en los ojos:**

llamar al 911

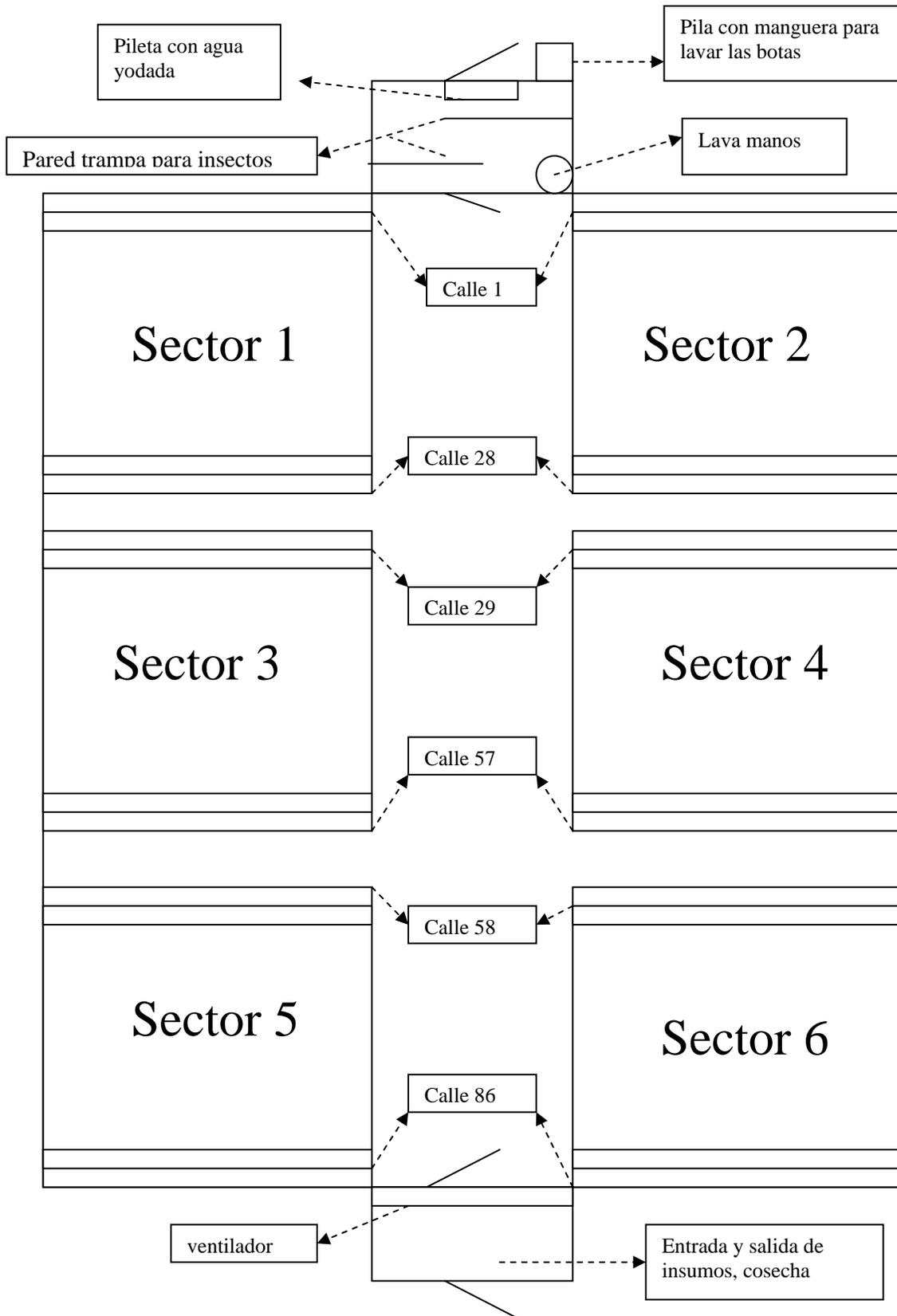
Iniciar inmediatamente la irrigación de ojos con suficiente agua de tubo o suero fisiológico por lo menos durante 15 minutos. Si persiste malestar consultar con un oftalmólogo.

CENTRO NACIONAL DE INTOXICACIONES: 223-1028

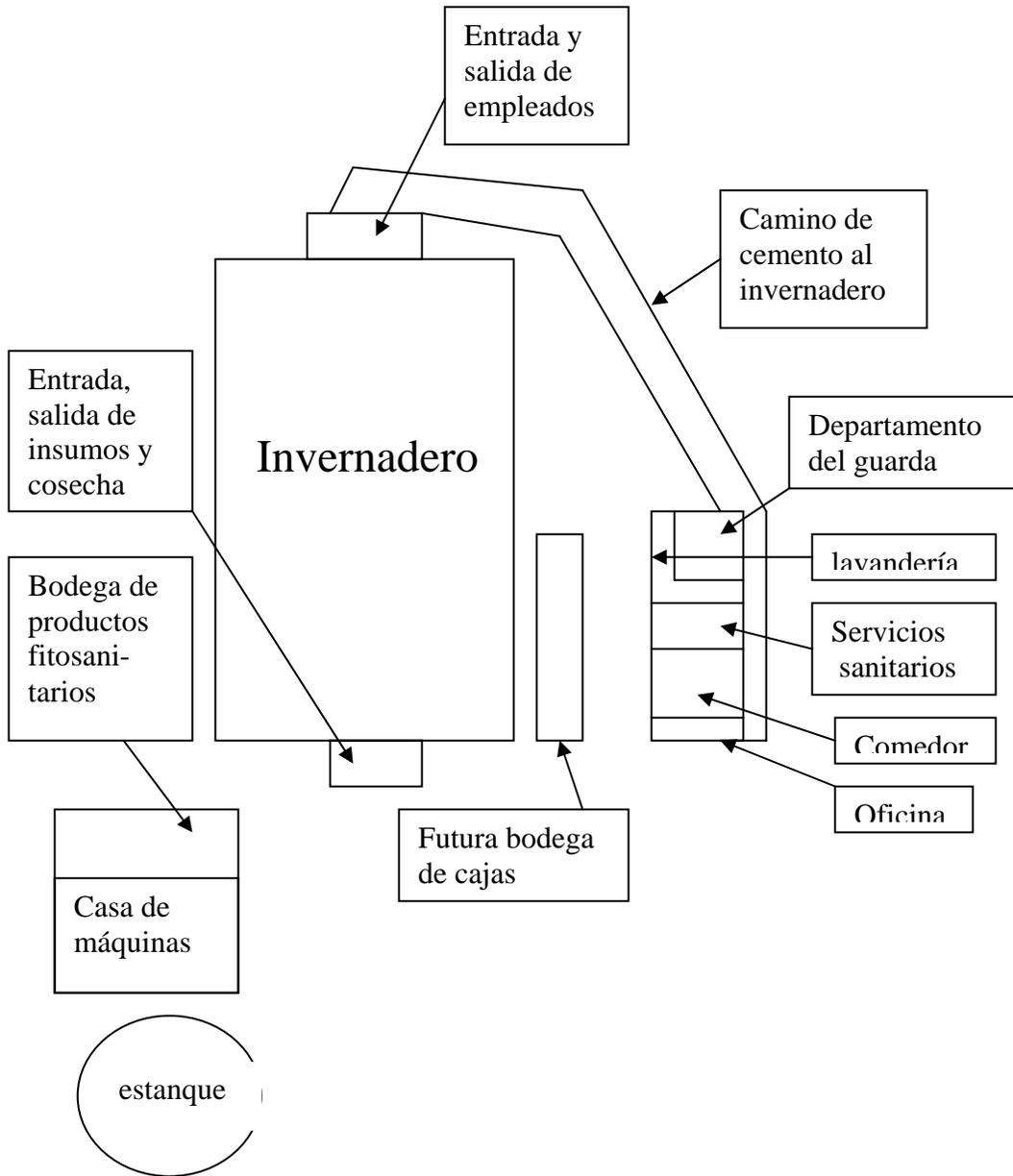
SERVICIO DE EMERGENCIA 911

Fuente Monge M. 2005-2006

### Anexo 4; Croquis del invernadero



### Anexo 5; Croquis de la finca



## **Anexo 6; Manejo Post-Cosecha**

### **1. Introducción**

Se aclara que en este trabajo no es específico sobre el manejo postcosecha; pero se darán algunos parámetros básicos sobre este tema, con el fin de que si en un futuro el invernadero San Bernardo desea crecer con un centro de acopio tenga algunos lineamientos para su instalación.

Definición de Post-Cosecha: Es el período que transcurre desde que el producto es retirado de su fuente natural y acondicionado en la finca hasta el momento en que es consumido bajo su forma original o sometido a la preparación culinaria o al procesamiento o transformación industrial

En el campo se produce la calidad y en la post-cosecha se trata de conservar o transformar el fruto para satisfacer las necesidades de los consumidores

La vida Post-Cosecha de un producto depende de:

- Variedad
- Edad de cosecha
- Condiciones climáticas
- Manipulación
- Forma y Productos de acondicionamiento
- Presencia de Microorganismos e insectos
- Modificación del ambiente externo al producto

## **2. Proceso básico de post-cosecha**

- Cosecha - Acopio
- Selección
- Lavado 1
- Lavado 2
- Escurrido ó Secado
- Empaque
- Almacenamiento

## **3. Normas de calidad**

La calidad son los atributos o cualidades que reúne un producto y satisfacen las necesidades de los consumidores.

Básicamente hay dos tipos de calidad:

1- Calidad externa, depende de:

- Variedad
- Tamaño
- Forma

2- Calidad interna, que es:

- Valor nutritivo
- Características organolépticas (sabor, olor, color y textura)
- Propiedades terapéuticas

Los frutos del pepino en estado óptimo de cosecha se caracterizan por su firmeza y su brillo, sin signo de amarillamiento, el tamaño depende de la variedad y de los factores externos, pero en general se deben cosechar de un tamaño de 14 a 22 cm. De longitud y un diámetro de 3.5 a 6.5 cm. La punta debe estar redondeada,

sin estrías, las semillas deben estar aún tiernas, además deben estar rectos no curvados.

Deben estar libres de magulladuras, material extraño, humedad, podredumbre, quemaduras de sol, no deben tener colores u olores extraños.

#### **4. Efectos del Preenfriamiento o Enfriamiento**

El objetivo del enfriamiento de los productos es:

- Suprimir la degradación enzimática.
- Reducir la actividad respiratoria.
- Disminuir o inhibir las pérdidas de agua.
- Disminuir o inhibir el crecimiento de microorganismos.
- Reducir la producción de etileno.

#### **5. Almacenamiento**

El almacenamiento óptimo del pepino se da entre los 10 y 13 Grados Celsius y una humedad relativa del 95%, entre los 10 y 14 días se pierde la calidad.

A 7 Grados Celsius sufre daño al tercer o cuarto día y a 15 Grados Celsius madura precozmente.

El pepino tiene una baja producción de etileno, y son muy sensibles al mismo, sufren daño como el amarillamiento y pudrición, por lo tanto no hay que mezclarlos con otros productos que producen etileno.

Las concentraciones bajas de oxígeno (3-3,5%) y dióxido de carbono con una temperatura entre los 8 y 12 Grados Celsius retrasan por pocos días el amarillamiento y la pudrición.

Cuando se manipulan los productos al lugar de destino, es importante evitar el manejo rudo, reducir el número de etapas y mantener la temperatura más baja posible.

## **6. Personal**

La gerencia de la planta tiene que tomar todas las medidas y precauciones razonables para asegurar lo siguiente:

- *Control de enfermedades*
- *Limpieza.* Incluye lo siguiente: (El uso de vestuario externo apropiado para la operación, mantener la limpieza personal adecuada, lavado de manos)
- El que los empleados no usen joyas.
- Uso de guantes, gorras.
- Almacenamiento de la ropa en un lugar adecuado.
- Restringir el consumo de alimentos en la planta.
- Dar capacitación constante.
- Supervisión diaria.

Todas las personas que tengan que ver con la manipulación del producto deben llevar puesto su uniforme, gorra y cofia.

Para mayor referencia ver el capítulo del manual de buenas prácticas agrícolas de este documento en la sección respectiva al personal.

## **7. Instalaciones**

A los alrededores de las instalaciones se debe mantener una limpieza general debe estar pavimentado o con algún material que no permita que se levante el polvo, se le debe brindar mantenimiento a parqueos, caminos patios, etc., no debe

haber basura y el zacate debe estar recortado, esto para evitar posible fuentes de contaminación.

Las instalaciones deben estar alejadas de establos, industria, casa, basureros, en general de cualquier lugar que genere basura, biológica o química.

Debe haber suficiente espacio para el equipo y el almacenamiento, así como para bodegas de detergentes, y otras. Además que se permita la maniobra del flujo del producto.

Las bodegas de productos deben estar claramente identificadas con un rótulo en la puerta y no deben estar cerca del ara donde se maneje el producto, deben contar con estantes para su orden.

Se debe contar con un plan de desechos.

Los pisos, paredes y cielos deben estar contruidos de tal forma que sean fáciles de limpiar. Los pisos deben ser resistentes al movimiento de la carga, a los detergentes y productos químicos; debe tener un desnivel que permita el drenaje, y los canales Deneb estar cubiertos con rejillas

Debe tener una iluminación y ventilación adecuada para evitar el calor excesivo y la condensación del vapor.

A la entrada del proceso se debe contar con un lava manos, jabón, tollas desechables, todo lo necesario para la desinfección de manos del personal.

De ser necesario las puertas deben tener mayas para evitar la entrada de insectos.

Las tuberías de la planta deben estar diseñadas de acuerdo a la capacidad de las plantas, debe llegar suficiente agua a toda la planta y con una buena presión.

## **8. Instalaciones Sanitarias.**

No se debe limitar el agua, las puertas deben cerrar automáticamente y deben abrir hacia adentro del servicio, no hacia la planta. Es preferible que se encuentren fuera de la planta de empaque.

Debe haber un servicio para cada sexo, y un retrete al menos para cada 15 empleados.

Para mayor referencia consultar en el manual de buenas prácticas agrícolas la sección de instalaciones sanitarias.

## **9. Mapas y diagramas de flujo**

Se debe realizar un diagrama del flujo del producto, desde su entrada hasta su salida,

Se debe construir un mapa donde se especifique cada área (carga, descarga, comederos, servicios sanitarios, área común, área de descanso, empaque, enjuague, lavado, etc.)

## **10. Mesas de trabajo**

Toda superficie de contacto con el producto debe estar seca y limpia. Además de limpiar las superficies que no estén en contacto con el producto.

Las uniones en las superficies que entren en contacto con el pepino deben estar lo más lisas posibles para evitar daños.

Las mesas de trabajo deben ser de fácil lavado y con cobertura impermeable.

## **11. Desinfección de equipo e instalaciones**

La desinfección de un producto es efectiva siempre y cuando se haya hecho una buena desinfección de las instalaciones y mesas de trabajo.

El procedimiento de limpieza en orden generalmente es el siguiente:

- Sé raspa para quitar las grandes cantidades de suciedad.
- Se enjuague con agua a presión.
- Se aplica detergente, se deja reposar dependiendo del mismo, generalmente son 15 minutos.
- Se enjuague con agua y se barre para eliminar residuos
- Aplicar el desinfectante (según las recomendaciones del fabricante).

## **12. Registros.**

Como en toda actividad se deben llevar registros, estos deben ser de los productos aplicados como desinfectantes, detergentes, etc., tanto a la planta como al producto. Se debe registrar la fecha de aplicación, nombre, ingrediente activo si lo tiene, dosis, cantidad aplicada, etc.

Se debe mantener registros de inventarios de los productos de limpieza y desinfección. (fecha de entrada, cantidad, proveedor, etc.)

Finalmente el distribuidor en el punto de destino puede ayudar a reducir pérdidas futuras manteniendo buenos registros de las fuentes de pérdidas acaecidas durante la venta

### **13. Efectos de los daños mecánicos:**

- Cambios físicos del color y sabor
- Ablandamiento del tejido
- Frutas dañadas maduran más temprano
- Pérdida de peso (permeabilidad al vapor de agua)
- Facilita invasión de microorganismos

### **14. Maduración**

La maduración es el proceso mediante el cual las frutas logran el sabor, color y propiedades de textura deseables.

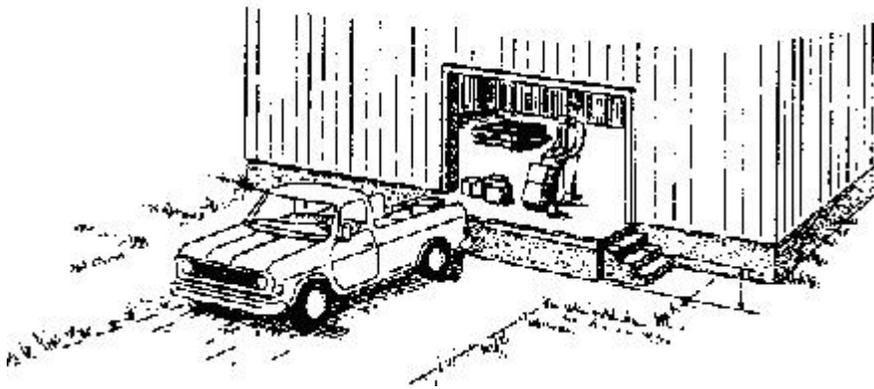
El pepino es una fruta no climatéricas, no responde a la maduración con etileno

### **15. Descarga y descarga**

Deber existir un área apropiada para la carga y descarga de del producto, debe estar limpio y con área de sombra para no permitir que el producto se caliente con el sol.

Una plataforma de descarga/carga puede facilitar el trabajo asociado con el manejo de productos en destino. Los recipientes pueden ser transferidos más rápidamente con menos esfuerzo.

Para grandes camiones funciona bien una plataforma de 117 a 122 cm de altura (46-48 pulgadas) mientras que para camiones pequeños o camionetas se recomienda una altura de 66-81 cm (26-32 pulgadas).



fuentes [www.fao.org](http://www.fao.org)

El uso de una rampa es un método simple y seguro para la descarga del producto. La rampa deberá ser lo suficientemente ancha para prevenir accidentes y lo suficientemente fuerte para soportar el peso del trabajador más el de la mercancía que se traslada. Los remolques manuales o carretillas pequeñas pueden también facilitar el trabajo asociado con la descarga.

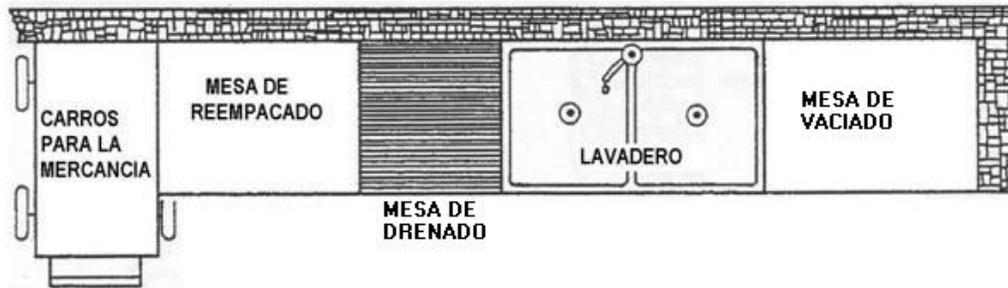
El apilado de recipientes no uniformes debe hacerse con cuidado a fin de evitar aplastar los empaques menos resistentes.

## **16. Proceso de empaque**

### **16.1 Selección/Reempacado**

“La distribución de una estación de trabajo para el manejo del producto debe ser tal que se reduzcan los movimientos no productivos. En la ilustración adjunta, la mesa de vaciado se ubica junto a una tarja o lavabo para el lavado del producto, y la mesa de drenado para que el producto escurra se coloca directamente junto al lavabo. Cuando el producto se ha secado, las cajas de cartón se llenan y colocan en una mesa con ruedas (carro) localizada junto a la mesa de reempacado. Con

este esquema un solo trabajador podría efectuar todas las etapas de manejo, o diversos operadores podrían trabajar en cadena". (www.fao.org)



fuelle [www.fao.org](http://www.fao.org)

### **16.2 Lavado de la fruta.**

Es importante mantener el agua limpia, y revisar la temperatura, concentración del desinfectante y Ph. Si existe un diferencial de 10 F, entre el agua y la pulpa, la fruta tenderá a absorber agua.

El cloro es uno de los desinfectantes más utilizados, es importante revisar su concentración cada hora. El cloro es afectado por el Ph del agua por eso es importante mantenerlo entre 6 y 7.

### **16.3 Secado de la fruta.**

Una vez que ha pasado por el lavado es muy importante secarlo, por que de lo contrario se puede incrementar la posibilidad de contaminación en otra área del empaque.

#### **16.4 Encerado.**

Luego del secado de la fruta se pueden encerar para disminuir la tasa de transpiración, siempre y cuando la fruta lo permita, es importante que la cera este permitida tanto en el país donde se empaca como al que se va a exportar.

#### **16.5 Selección.**

Una vez encerado se debe seleccionar, en primera, segunda, tercera, etc., dependiendo del mercado al que este dirigido.

#### **16.6 Empaque.**

Por último no queda más que empacarla, para transportarla al camión y luego al país o lugar de destino.

Es importante que se coloque en materiales limpios y que favorezcan su conservación, el empaque puede ser manual que es el más común o automático.

#### **16.7 Transporte.**

Debido a la variedad de mercancías que se puede manejar simultáneamente, es importante no mezclar aquéllas con diferentes requerimientos de temperatura y sensibilidad al etileno.