

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ÁREA INTEGRADA



DIAGNÓSTICO GENERAL Y SERVICIO PRESTADO EN LA COOPERATIVA AGRÍCOLA
INTEGRAL UNIÓN DE 4 PINOS R.L. SANTIAGO SACATEPÉQUEZ, GUATEMALA C.A.
Y EVALUACIÓN DE Boscalid + Pyraclostrobin EN LA PRODUCCIÓN Y
PROLONGACIÓN DE VIDA EN ANAQUEL DEL ZUCCHINI (*Cucúrbita pepo* L. subsp.
pepo.)

ABRAHAM RASBOT BAJXAC

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2012

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ÁREA INTEGRADA

DIAGNÓSTICO GENERAL Y SERVICIO PRESTADO EN LA COOPERATIVA AGRÍCOLA
INTEGRAL UNIÓN DE 4 PINOS R.L. SANTIAGO SACATEPÉQUEZ, GUATEMALA C.A.
Y EVALUACIÓN DE Boscalid + Pyraclostrobin EN LA PRODUCCIÓN Y
PROLONGACIÓN DE VIDA EN ANAQUEL DEL ZUCCHINI (*Cucúrbita pepo* L. subsp.
pepo.)

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

POR
ABRAHAM RASBOT BAJXAC

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO
INGENIERO AGRÓNOMO
EN
SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA
EN EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADO

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2012

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA

RECTOR MAGNÍFICO
DR. CARLOS ESTUARDO GÁLVEZ BARRIOS

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA

DECANO	Dr. Lauriano Figueroa Quiñonez
VOCAL PRIMERO	Dr. Ariel Abderramán Ortiz López
VOCAL SEGUNDO	Ing. Agr. MSc. Marino Barrientos García
VOCAL TERCERO	Ing. Agr. MSc. Oscar René Leiva Ruano
VOCAL CUARTO	Br. Ana Isabel Fión Ruiz
VOCAL QUINTO	Br. Luis Roberto Orellana López
SECRETARIO	Ing. Agr. Carlos Roberto Echeverría Escobedo

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2012

Guatemala, octubre de 2012

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

Honorables miembros:

De conformidad con las normas establecidas por la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración, el trabajo de graduación titulado Diagnóstico general y servicios prestados a Cooperativa Agrícola Integral Unión de 4 Pinos R.L., y Evaluación del Boscalid + Pyraclostrobin, en la producción y prolongación de vida en anaquel del zucchini (*Cucúrbita pepo L. subsp. pepo.*), como requisito previo a optar al título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola, en el grado académico de Licenciado.

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

Atentamente.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Abraham Rasbot Bajxac

ACTO QUE DEDICO A:

- DIOS** Te agradezco el haber entregado a tu hijo unigénito por amor a mí en la cruz del calvario, para mi salvación, por no apartarte de mí en mis momentos difíciles, y que sin ti este trabajo no hubiese podido culminarse.
- Mis padres** Gregorio Rasbot Chubay y Julia Bajxac Subuyuj, que además de padres mis mejores amigos en la vida, gracias por su ejemplo de lucha y sacrificio gracias por sembrar en mi el temor a Dios, las palabras se queda cortas para poder expresarles todo lo que siento por ellos.
- Mis abuelos** Juan Bajxac, Melesia Subuyuj, al abuelo que nunca olvidare Gabriel Rasbot García QPD, y a la abuela que nunca conocí, Calletana Chubay, espero algún día conocerte haya en el cielo abuela.
- Mis hermanos** Adolfo, Carlos, Sandra, Manuel, por su apoyo incondicional.
- A mi esposa** Marta Antonieta, por su amor y comprensión y el atreverse a esperarme por más de 10 años con el único fin de poder culminar este sueño, hoy puedo decir a todos ustedes, “Lo hemos logrado”.
- Mi familia** Tíos (as), primos (as) por ser parte de mi motivación para seguir adelante.
- A mis amigos** A todos ustedes, gracias por brindarme su apoyo y Amistad.

TRABAJO DE GRADUACIÓN QUE DEDICO

A:

MI PATRIA GUATEMALA

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

COOPERATIVA AGRÍCOLA INTEGRAL UNIÓN DE 4 PINOS, R.L

SANTO DOMINGO XENACÓJ, SACATEPÉQUEZ

INGENIERO AGRÓNOMO, RAMÓN FLORES MENDOZA

MIS DOCENTES

AMIGOS Y COMPAÑEROS

AGRADECIMIENTOS

A MI ASESOR

Ing. Agr. MSc. Juan Herrera, por la confianza y el apoyo brindado, para que éste documento de graduación culminara exitosamente. Muchas gracias

A MI SUPERVISOR

Ing. Agr. MSc, Hermógenes Castillo, por su tiempo, apoyo y esfuerzo a lo largo del Ejercicio Profesional Supervisado –EPS-.

COOPERATIVA AGRÍCOLA INTEGRAL UNIÓN DE 4 PINOS, R.L.

Ing. Agr. Ramón Flores por su amistad, apoyo y comprensión a lo largo de mi Ejercicio Profesional Supervisado -EPS-, al departamento Agrícola por el apoyo brindado, a Marinita y Raquelita por el cariño con el cual me recibieron el primer día de mi Ejercicio Profesional Supervisado -EPS- a José Patricio, Manuel Tul, por el apoyo en finca La Suiza, a toda la familia 4 PINOS así la considere, la considero y la consideraré, por brindarme la oportunidad de realizar mi Ejercicio Profesional Supervisado -EPS-. Muchas gracias.

MIS AMIGOS

A todos mis amigos con los cuales tuve la oportunidad de compartir, gracias por su apoyo.

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	PÁGINA
Resumen general.....	VIII
1 CAPÍTULO I	1
1.1 Presentación	2
1.2 Marco Referencial	3
1.2.1 Localización	3
1.2.2 Vías de acceso	3
1.2.3 Clima	4
1.2.4 Localización planta central Cooperativa Agrícola Integral Unión de 4 Pinos.....	4
1.3 Objetivos	5
1.3.1 General.....	5
1.3.2 Específicos	5
1.4 Metodología.....	6
1.4.1 Materiales	6
1.4.2 Métodos a seguir	6
1.5 Contexto Institucional	8
1.5.1 Antecedentes históricos.....	8
1.5.2 Organización y administración de la producción agrícola de la finca.....	9
1.6 Resultados del diagnóstico.....	9
1.6.1 Organización.....	9
1.6.2 Servicios con que cuenta la finca	10
1.6.3 Ecosistema	10
1.6.4 Sistema de producción	11

CONTENIDO	PÁGINA
1.7 Análisis de resultados de Diagnóstico	18
1.7.1 Análisis y ordenamiento de los problemas por causa y efectos	20
1.7.2 Análisis de datos por medio de la Matriz de de Vester	23
1.8 Conclusiones.....	25
2 CAPÍTULO II	27
2.1 Presentación	28
2.2 Marco Conceptual	29
2.2.1 Cultivo del zucchini	29
2.2.2 Manejo postcosecha del zucchini	31
2.2.3 Clasificación taxonómica	32
2.2.4 Etileno.....	32
2.2.5 Respiración celular	37
2.2.6 Efecto de la disponibilidad de CO ₂ en la fotosíntesis	39
2.2.7 Respuestas fisiológicas de las frutas al estrés	39
2.2.8 Bellis 38 WG.....	40
2.3 Marco Referencial	43
2.3.1 Clasificación de la región.....	43
2.3.2 Zona de vida.....	43
2.3.3 Clasificación de suelos	43
2.4 Objetivos	44
2.4.1 Objetivo general.....	44
2.4.2 Objetivos específicos.....	44
2.5 Hipótesis.....	44
2.6 Metodología.....	45

CONTENIDO	PÁGINA
2.6.1 Ubicación del experimento	45
2.6.2 Materiales utilizados	45
2.6.3 Variables evaluados	45
2.6.4 Evaluación de las variables	46
2.6.5 Diseño experimental	47
2.6.6 Manejo agronómico del experimento	49
2.7 Resultados y discusión	53
2.7.1 Resultados obtenidos para la variable producción bruta del zucchini.....	53
2.7.2 Resultados obtenidos de la variable producción del zucchini en libras exportables	55
2.7.3 Resultados obtenidos de la variable vida en anaquel del zucchini a temperatura ambiente.....	58
2.7.4 Resultados obtenidos de la variable vida en anaquel del zucchini a temperatura en cuarto frío 4°C.	60
2.8 Análisis económico de costos	62
2.9 Conclusiones.....	63
2.10 Recomendaciones.....	64
2.11 Bibliografías.....	65
2.12 Anexos	67
2.13 Costo de producción del zucchini.....	77
3 CAPÍTULO III	83
3.1 Presentación	84
3.2 Organización del sistema productivo de Finca La Suiza	85
3.2.1 Objetivo	85
3.2.2 Metodología.....	85

CONTENIDO	PÁGINA
3.2.3 Resultados.....	86
3.2.4 Evaluación de los servicios.....	103

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA	PÁGINA
Figura 1. Mapa de ubicación de finca La Suiza, Escala: sin escala, fuente, calcado de Google Earth.....	3
Figura 2. Mapa de ubicación planta central Cooperativa 4 Pinos.....	4
Figura 3. Diseño de sistema de riego (por aspersion), Finca La Suiza.	12
Figura 4. Diseño de sistema de riego incorporado por Cooperativa 4 Pinos Finca La Suiza.	13
Figura 5. Desuniformidad en el sistema de riego (A) y problemas de fugas y perdidas de presión (B).	14
Figura 6. Distribución de los diferentes cultivos, sin tomar en cuenta el área por caballete.	16
Figura 7. Problemas de maleza en las áreas de cultivo.	17
Figura 8. Plano de dispersión Matriz de Vester.....	23
Figura 9. Ciclo de la Metionina, producción de Etileno, fuente Bob. B. 2000	34
Figura 10. Estructura de la molécula de Etileno.	35
Figura 11. Respiración celular.....	38
Figura 12. Estructura del Pyraclostrobin.	41
Figura 13. Estructura del Boscalid.....	42
Figura 14. Croquis del diseño experimental.	47
Figura 15. Área útil de la unidad de muestreo.....	49
Figura 16. Preparación del área experimental, preparación de camas y acolchado plástico.....	49
Figura 17. Siembra de zucchini, en camas acolchadas.	50
Figura 18. Sistema de riego por goteo empleado en evaluación.....	50

FIGURA	PÁGINA
Figura 19. Tercera fertilización de zucchini con Nitrato de Potasio.	51
Figura 20. Aplicación de productos químicos en área de evaluación.	51
Figura 21. Producto comercial Bellis con ingredientes activos Boscalid+Pyraclostrobin.	52
Figura 22. Cosecha de zucchini para cada tratamiento.	52
Figura 23. Producción bruto en kg de zucchini en 150m ²	55
Figura 24. Producción en Kilogramos de zucchini en 150m ² aptas para exportación.	57
Figura 25. Días de vida en anaquel a temperatura ambiente de zucchini.	60
Figura 26. Vida en anaquel a 4°C en días para cada tratamiento.	61
Figura 27. Ejemplo de boleta para el control de evaluación de la variable vida en anaquel.	67
Figura 28. Boleta para el control de producción y % de rechazo.	68
Figura 29. Evaluaciones de vida en anaquel del fruto de zucchini,.	68
Figura 30. Identificación en campo de tratamientos.	69
Figura 31. Muestreo de plagas y enfermedades en campo.	69
Figura 32. Cosecha en campo de cada tratamiento.	70
Figura 33. Clasificación, departamento de control de calidad, planta.	70
Figura 34. Proceso de lavado de zucchini, planta Cooperativa.	71
Figura 35. Empaque e identificación de combinaciones de tratamientos.	71
Figura 36. Cuarto frío a 4°C planta Cooperativa.	72
Figura 37. Revisión de datos de vida en anaquel.	72
Figura 38. Organigrama organizacional.	86
Figura 39. Aplicación de herbicida en calles.	88
Figura 40. Distanciamiento y altura de camellones.	89
Figura 41. Primera fertilización, fertilización de fondo.	90
Figura 42. Colocación de acolchado plástico de 2 perforaciones para siembra de ejote francés.	90
Figura 43. Acolchado plástico ciego, y perforado a 0.40m y diámetro de 0.08m para cultivo de zucchini.	91

FIGURA	PÁGINA
Figura 44. Cultivo de ejote francés a doble hilera.	92
Figura 45. Cultivo de arveja criolla perforación a 0.1m y a una semilla por postura.....	92
Figura 46. Profundidad de siembra para el cultivo de zucchini.	93
Figura 47. Aplicación de pegamento en trampas, y colocación en campo.....	95
Figura 48. Preparación de mezclas, uso del equipo de protección y aplicación en campo de productos químicos.	95
Figura 49. Forma de aplicación correcta de productos químicos en los cultivos.....	96
Figura 50. Tutoreado de arveja criolla con distanciamiento de 3m.	97
Figura 51. Colocación de pita en ejote francés, tutores colocados a 2.5m.	97
Figura 52. Guiado de arveja criolla.....	98
Figura 53. Área de cultivo restringida para consumo de alimentos.	98
Figura 54. Identificación de cubetas para cosecha.	99

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO	PÁGINA
Cuadro 1. Requerimiento nutricional del cultivo de zucchini en kg/ha, Mz, Cd.	29
Cuadro 2. Rangos de producción de Etileno, adaptado de (Kader, A.A.,1992).....	33
Cuadro 3. Resumen del análisis de varianza para la producción bruto en kg. de zucchini.	53
Cuadro 4. Prueba de Tukey para la producción bruto en kg. de zucchini.	54
Cuadro 5. Resumen de análisis de varianza para la producción en kg exportables de zucchini.....	56
Cuadro 6. Prueba de Tukey para la variable producción en kg exportables de zucchini.	56
Cuadro 7. Resumen de análisis de varianza para período de días de vida de anaquel a temperatura ambiente de zucchini.	58
Cuadro 8. Prueba de Tukey para la variable vida de anaquel de zucchini a temperatura ambiente.	59

CUADRO	PÁGINA
Cuadro 9. Resumen del análisis de varianza para período en días de vida de anaquel de zucchini a 4°C.	60
Cuadro 10. Prueba de Tukey para la variable vida en anaquel en días a 4°C.	60
Cuadro 11. Análisis económico para el tratamiento con mejores resultados.	62
Cuadro 12. Rendimientos brutos en Kg/ha.	62
Cuadro 13. Rendimiento de zucchini exportable en Kg/ha.	63
Cuadro 14. Programa fitosanitario para el tratamiento 1.	73
Cuadro 15. Programa fitosanitario para el tratamiento 2.	74
Cuadro 16. Programa fitosanitario para el tratamiento 3.	75
Cuadro 17. Programa fitosanitario para el tratamiento 4.	76
Cuadro 18. Costos de producción para el cultivo de zucchini, para cuerda manzana y hectárea.	77

**DIAGNÓSTICO GENERAL Y SERVICIO PRESTADOS EN LA COOPERATIVA
AGRÍCOLA INTEGRAL UNIÓN DE 4 PINOS, SANTIAGO SACATEPÉQUEZ,
GUATEMALA C.A. Y EVALUACIÓN DE Boscalid + Pyraclostrobin EN LA
PRODUCCIÓN Y PROLONGACIÓN DE VIDA EN ANAQUEL DEL ZUCCHINI (*Cucúrbita
pepo L. subsp. Pepo*).
Resumen General**

El presente documento de graduación plasma los resultados obtenidos en el Ejercicio Profesional Supervisado -EPS- realizados de febrero a noviembre de 2009 en la Cooperativa Agrícola Integral Unión de 4 Pinos, R.L., Finca La Suiza, San Lucas Sacatepéquez.

El documento incluye, el diagnóstico realizado en Finca La Suiza, área productora de Cooperativa Agrícola Integral Unión de 4 Pinos, con el fin de tener un panorama de la situación administrativa, y agronómica de los diferentes cultivos con fines de exportación, así como la investigación realizada en el tema de producción y vida de anaquel del zucchini. El tema de los servicios contempla el ordenamiento técnico administrativo de la finca.

Como conclusión del diagnóstico se determinó la importancia de la reorganización del personal de la finca, el establecimiento de jerarquías, la definición de los diferentes puestos y responsabilidades, elaboración de documentos de procedimientos operacionales en la producción primaria de vegetales para exportación, con el fin de hacer un uso eficiente del recurso humano y de insumos agrícolas, como parte de las acciones a tomar en los servicios planteadas dentro del diagnóstico.

El tema de investigación fue propuesto por el Departamento Agrícola en conjunto con el Departamento de Inocuidad y el Departamento de Exportaciones, con el fin de investigar sobre el uso de nuevas tecnologías que aumenten la vida de anaquel del zucchini.

La investigación consistió en la evaluación del efecto de los ingredientes activos Boscalid+Pyraclostrobin en la producción y prolongación de vida en anaquel del zucchini, para lo cual el ensayo fue dividido en dos etapas, la primera la producción en campo y la segunda el manejo postcosecha en planta empacadora.

La primera parte fue realizada en Finca La Suiza, para lo cual se elaboró un plan de manejo fitosanitario, tomando como base el plan de manejo fitosanitario para el cultivo de zucchini Departamento Agrícola 2009, a la cual se incluyeron las aplicaciones de la estrobilurina (Boscalid+Pyraclostrobin) se evaluaron cuatro tratamientos, de los cuales uno era el testigo absoluto, dos tratamientos con 2 y 3 aplicaciones de la estrobilurina (Boscalid+Pyraclostrobin) en diferentes etapas fenológicas del cultivo y un cuarto tratamiento el manejo tradicional del Departamento Agrícola.

La segunda etapa fue el manejo postcosecha del producto, el cual fue sometido a un procedimiento de clasificación, lavado, desinfección, empaque y colocación en cuarto frío (4°C) para determinar los días de vida en anaquel del zucchini.

El resultado de esta investigación era determinar cuál de los diferentes tratamientos, presentaba una mayor producción por área y determinar cuál de los tratamientos produce un mejor efecto en la prolongación de vida en anaquel en días aptos para consumo del zucchini.

El servicio realizado y documentado se centra en la organización administrativa y productiva de la finca, con la documentación de los diferentes procesos operacionales para los diferentes cultivos, la creación de un organigrama y la elaboración de los diferentes formatos para el control de toda actividad que se realice lo cual conlleva un costo económico, con la finalidad de poder realizar evaluaciones de rentabilidad.

CAPÍTULO I
Diagnóstico General en Finca La Suiza, San Lucas Sacatepéquez, Cooperativa Agrícola
Integral Unión de 4 Pinos, R.L.

1.1 Presentación

El presente diagnóstico es parte del trabajo realizado durante el Ejercicio Profesional Supervisado,-EPS-, mediante la recopilación de información de fuentes primarias y secundarias, en Finca La Suiza, área productora de Cooperativa Agrícola Integral Unión de 4 Pinos, R.L., con el fin de conocer la situación actual, los problemas que afronta, en cuanto a las actividades administrativas y productivas de mini vegetales para exportación.

Cooperativa 4 Pinos, es una agroexportadora de mini vegetales, con más de 30 años de existencia, entre sus principales destinos de exportación están países de Europa, Asia y Estados Unidos, productos como arveja dulce, arveja de grano, ejotes y zucchinis, son algunos de los productos de exportación.

Finca La Suiza, es un área de producción de mini vegetales de calidad principalmente zucchinis, arvejas y ejotes, Ubicada en San Lucas Sacatepéquez, a 2 kilómetros de la planta de empaque y oficinas centrales.

El presente diagnóstico recopila información obtenida en campo sobre la situación en todos los procesos productivos, para los cuales se eligieron a informantes claves, con los que se estableció un diálogo semi estructurado para obtener información de procesos que van desde el ingreso de insumos a la bodega, preparación presiembra, procesos de siembra, cosecha y transporte del producto.

Otra parte importante del este diagnóstico es la recopilación de información en planta empacadora para el análisis de la información obtenida en campo y conocer los problemas relevantes del producto que ingresa a planta central proveniente de Finca La Suiza.

1.2 Marco Referencial

1.2.1 Localización

Finca Suiza está ubicada en el Km 31.5 carretera que conduce a Santiago Sacatepéquez. A una altitud promedio de 2084 msnm, y sus coordenadas son latitud Norte $14^{\circ}37'04.29''N$ y una longitud Oeste de $90^{\circ}39'45.12''O$.



Figura 1. Mapa de ubicación de finca La Suiza, Escala: sin escala, fuente, calcado de Google Earth.

1.2.2 Vías de acceso

Puede ingresarse por la carretera que conduce al municipio de Santiago Sacatepéquez, por el km 30 de la carretera Interamericana aproximadamente a 1.5 km de la entrada.

1.2.3 Clima

El municipio de San Lucas Sacatepéquez se encuentra en el área del altiplano por lo que constituye el clima templado y semi-frío.

1.2.3.a Temperatura

La temperatura ambiente oscila entre los 12°C a 17°C.

1.2.3.b Precipitación pluvial

Debido a que el municipio de San Lucas pertenece al complejo montañoso del altiplano central, la precipitación pluvial media anual acumulada es de 1803.80 mm.

1.2.4 Localización planta central Cooperativa Agrícola Integral Unión de 4 Pinos

La planta central está ubicado en el municipio de Santiago Sacatepéquez, en el Kilometro 33.5 ruta al municipio de Santiago, la planta cuenta con 4 naves o bodegas de las cuales una es de recepción, clasificación y lavado, dos para el proceso de empaque y una para el área de refrigeración o cuartos fríos.

La temperatura de los cuartos fríos oscila entre los 3 a 4 grados Celsius.

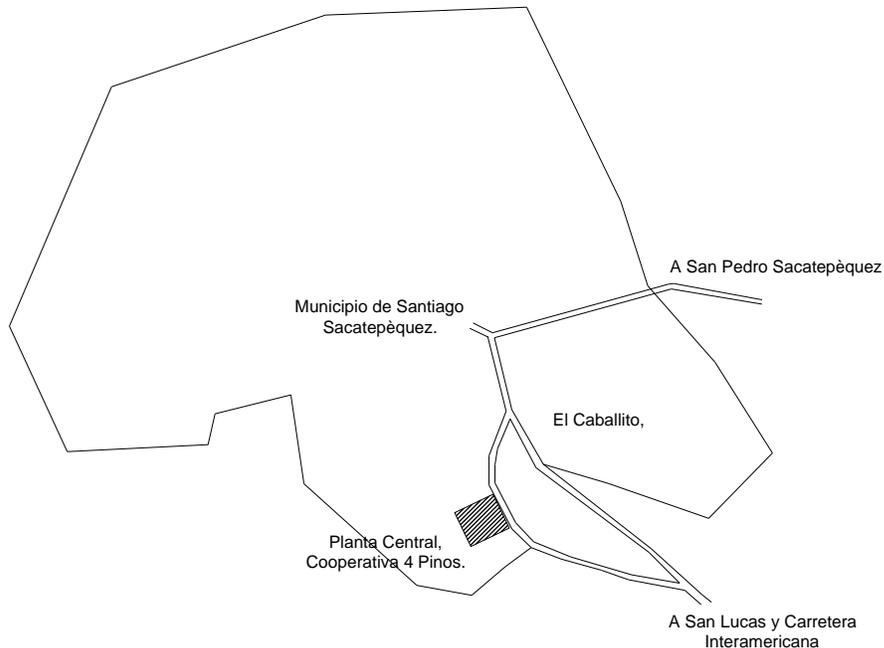


Figura 2. Mapa de ubicación planta central Cooperativa 4 Pinos.

1.3 Objetivos

1.3.1 General

- Conocer la situación actual de la Finca la Suiza, y realizar un diagnóstico general con el fin de mejorar la administración y el sistema de producción mediante la técnica de diagnóstico DIÁLOGO SEMIESTRUCTURADO.

1.3.2 Específicos

- Recolectar información general o específica mediante diálogo con individuos (informantes claves).
- Conocer los aspectos institucionales y los antecedentes históricos de la finca.
- Conocer y detectar los problemas en cuanto a la organización y la administración de la producción agrícola de la finca.
- Detectar los problemas que afectan el sistema de producción de la finca.
- Priorizar los problemas que afectan el sistema de producción de la finca.
- Determinar el problema que tiene mayor importancia en el sistema productivo y proponer una alternativa para minimizar el efecto negativo al sistema de producción.

1.4 Metodología

La técnica empleada fue el de diálogo semi-estructurado esto con el fin de evitar algunos de los efectos negativos de los cuestionarios formales, como son: temas cerrados, falta de diálogo, falta de adecuación a las percepciones de las personas.

Con esto se buscó entablar un diálogo con las personas claves dentro de finca La Suiza, con lo cual se preparó un listado o serie de temas y subtemas que se trató con los informantes claves seleccionados, en éste caso a los encargados de la finca y al Ingeniero responsable por parte de la Cooperativa.

El diagnóstico fue realizado en 8 días hábiles, 4 días para la colecta de la información y 4 días más para la verificación en campo de la información obtenida de los informantes claves (Triangulación de la información)

1.4.1 Materiales

- Listado o serie de temas, preparados por títulos y subtítulos.
- Cuaderno, hojas, lápiz, lapicero, radio grabadora y cámara digital.

1.4.2 Métodos a seguir

Paso 1: Se realizó una guía de entrevista con los temas principales, cada una con subtemas.

Paso 2: Las personas a las cuales se les realizó la entrevista fueron los señores responsables de la producción de la finca, pues son los que se encuentran al tanto de la problemática, así como al Ingeniero responsable de la finca, y a otras 5 personas que laboran dentro de la finca, como también un reconocimiento de campo, toma de fotografías, etc.

Paso 3: Realización de la entrevista, se trató de poner en confianza a las personas entrevistadas, las entrevistas fueron realizadas durante el tiempo de sus labores, esto con el fin de evitar disgusto por pérdida de tiempo, el cual la información proporcionada fue más reciente y confiable.

Paso 4: Análisis de los resultados, se evaluó la información proporcionada por los entrevistados, los cuales fueron corroborados por medio de la verificación en campo y las fotografías tomadas y se clasificaron las respuestas en:

- Problemas ecológicos
- Sociales
- Administrativos
- Agronómicos

Paso 5: Se priorizaron los problemas detectados mediante un cuadro de doble entrada (Matriz de Vester).

1.4.2.a Guía utilizada para la entrevista con los informantes claves

- Sobre los antecedentes históricos de la Cooperativa y la finca arrendada.
 - Inicios de la Cooperativa.
 - Razones por las cuales fue necesario el arrendamiento de la finca.
 - Tiempo que tiene la Cooperativa de arrendar la finca.
 - Tipo de contrato realizado en el arrendamiento de la finca.
- Sobre las relaciones sociales de la Finca.
 - Localización de la finca.
 - Vías de acceso a la finca.
 - Organización y administración de la finca.
 - Empleados de la finca.
- Sobre los servicios con que cuenta la finca.
 - Transporte
 - Infraestructura
 - Agua potable
- Sobre el ecosistema de la finca.
 - Componente suelo.
- Sobre los sistemas de producción.
 - Cultivos de la finca.
 - Manejo agronómico

- Control de plagas y enfermedades
 - Tecnología empleada en el sistema de producción
 - BPAs
 - Sistema de riego empleado
 - Programas de cultivos
 - Manejo de las malezas
- Equipo para trabajo

1.5 Contexto Institucional

1.5.1 Antecedentes históricos

El grupo Suizo (ONG) desarrolló como seguimiento a la reconstrucción física del Municipio de Santiago Sacatepéquez en Guatemala, una segunda etapa de trabajo denominada “Desarrollo económico y social de Santiago Sacatepéquez.

Santiago Sacatepéquez es una comunidad ubicada a 30 Kms. De la ciudad capital de Guatemala, en lo que se conoce como el altiplano Central del País.

Los Agricultores, todos indígenas de la raza Maya-Quiché, son pequeños productores minifundistas cuyas pequeñas extensiones son dedicadas tanto a la producción de granos básicos para la subsistencia como a la producción de hortalizas y frutas de clima templado fresco.

En 1979 el grupo de productores se organizó legalmente formando la Cooperativa “Cuatro Pinos”, la cual desde el principio se dedicó al cultivo de productos agrícolas de exportación.

Se firmaron contratos con una compañía multinacional para producir hortalizas a precio fijo a finales de los años 70, con la asistencia técnica financiera del grupo Suizo.

A principios de los 80, la Cooperativa inició exportaciones directas de Productos frescos e inició un crecimiento y desarrollo que 10 años más tarde la convirtió en una importante empresa Agroexportadora.

Hace 3 años la Cooperativa Unión de 4 Pinos, se vio en la necesidad de tener un área de producción propia, la cual cumpliera con el déficit de demanda de producto de la Cooperativa, mayormente en la época seca, época en la cual la producción de los asociados disminuía por falta de riego en sus parcelas.

Para la cual se arrendo un área de aproximadamente 28 mz de terreno con riego, en la Finca conocida como "FINCA LA SUIZA".

1.5.2 Organización y administración de la producción agrícola de la finca

La administración de la producción en Finca la Suiza, está a cargo de la Cooperativa Integral Unión de 4 Pinos, desde su sede central en el municipio de Santiago Sacatepéquez, la producción está basada en los programas de siembra que maneja la Cooperativa, así como los tipos de cultivos y las variedades a producir.

En cuanto a la organización propiamente dentro de la finca productora, solamente se cuenta con un encargado, el cual tiene a su cargo llevar a cabo el control de la siembra y la asesoría de un técnico por parte del departamento agrícola de la cooperativa, no se tiene establecido número de visitas por semana en la mayoría de los casos las recomendaciones se dan por teléfono, así como una persona encargada del riego.

La finca cuenta con aproximadamente 80 trabajadores, en su mayoría mujeres que se dedican a la cosecha.

1.6 Resultados del diagnóstico

1.6.1 Organización

- No existe una organización en cuanto al personal que labora en la finca.
- Todas las personas realizan distintas labores de acuerdo a los requerimientos, lo cual no existe especialización del personal, y crea ineficiencia en la realización de las tareas.
- El personal no recibe capacitación en las distintas tareas a realizar (aplicaciones de productos químicos, cosecha, aplicación del riego, control de producción, control de personal).
- No existe inventario en cuanto a los suministros (semillas, pilones, productos químicos, diesel, cajas para productos).

- La finca no cuenta con una persona responsable para la toma de decisiones para resolver los problemas de suministro, control de producción, manejo agronómico, y contabilidad por lo cual se tiene que recurrir a la central en donde la toma de decisiones es tardada, y muchas veces no tomadas en cuenta.

1.6.2 Servicios con que cuenta la finca

Transporte: Cuenta con un vehículo tipo picop, para el transporte del producto y los insumos hacia la Cooperativa y viceversa.

Medios de Comunicación: Cuenta con radio comunicador, aproximadamente para 6 empleados, en donde el número de radios es insuficiente, por los distintos cargos que deberían de organizarse solo para riego es necesario 5 radios para llevar un mejor control de la aplicación del agua.

Infraestructura: Se cuenta con una bodega y electricidad, se cuenta con un pozo mecánico, así como de un generador para el sistema de riego.

Inconvenientes detectados en cuanto a la infraestructura.

- Falta de espacio en el área de bodega, para la ubicación adecuada de los suministros, y control de producción.
- No se cuenta con depósito de agua potable para el personal que labora en la finca.
- Mala ubicación de letrinas.
- No se cuenta con registros o formatos para el control de entrada y salida de insumos de bodega, ni el suministro de combustible para el generador.

1.6.3 Ecosistema

1.6.3.a Componente suelo

La erosión por viento es controlada con cortinas rompe vientos. Son suelos con vocación agrícola, la pendiente que presenta es mínima la cual no tiene ningún efecto negativo. Suelos bastante sueltos, y con alta retención de humedad.

1.6.4 Sistema de producción

En cuanto al sistema de producción es de tipo agrícola, cultivo de vegetales para exportación.

Cultivos.

- Zucchini.
 - Sumburst
 - Green Paty
 - Paty Pan
 - Súper Nova
- Ejote Francés.
 - Variedad Saporro
 - Palermo
 - Jade
- Arveja
 - China
 - Criolla
- Zanahoria
- Radichio

1.6.4.a Manejo agronómico

1.6.4.a.a Sistema de riego

Sobre el diseño del sistema de riego propio de la Finca

El diseño del sistema de riego presente en la Finca Suiza arrendada por la cooperativa 4 pinos, está diseñada para un sistema de riego por aspersión por la forma y distribución de las tuberías principales, la ubicación de los hidrantes, y la ubicación de las distintas válvulas o llaves de pasos.

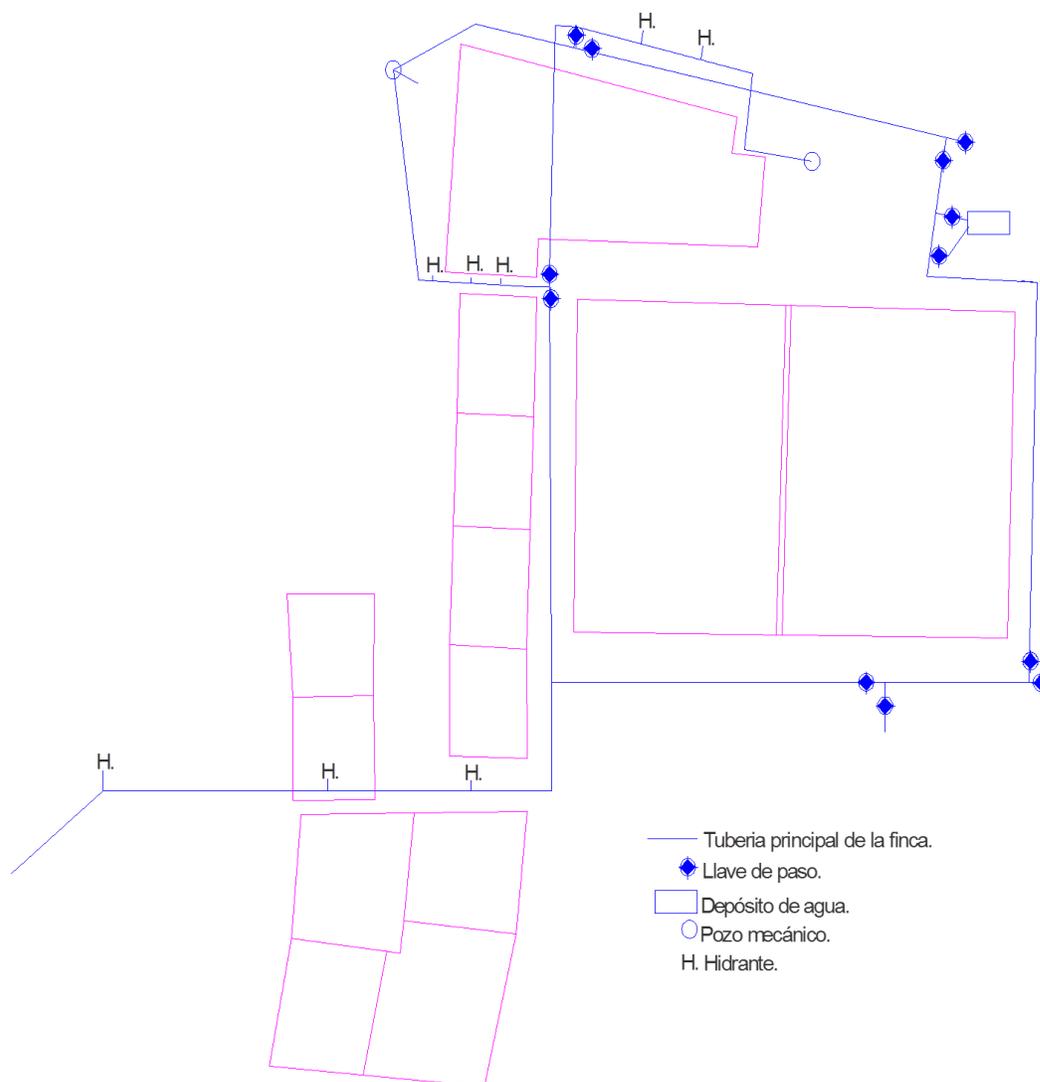


Figura 3. Diseño de sistema de riego (por aspersión), Finca La Suiza.

Sobre el diseño del sistema de riego por goteo implementada por la Cooperativa 4 Pinos

Para cumplir con las necesidades hídricas de los cultivos implementados por la cooperativa 4 pinos (arvejas, zuchinis, ejotes, zanahoria, radichio) dentro de la finca, se implementó nueva tubería con el fin de satisfacer la demanda hídrica para lo cual se instalaron 24 válvulas o caballetes para el manejo de 28 mz de terreno.

Dicha distribución de la tubería y caballetes quedaron de la siguiente forma.

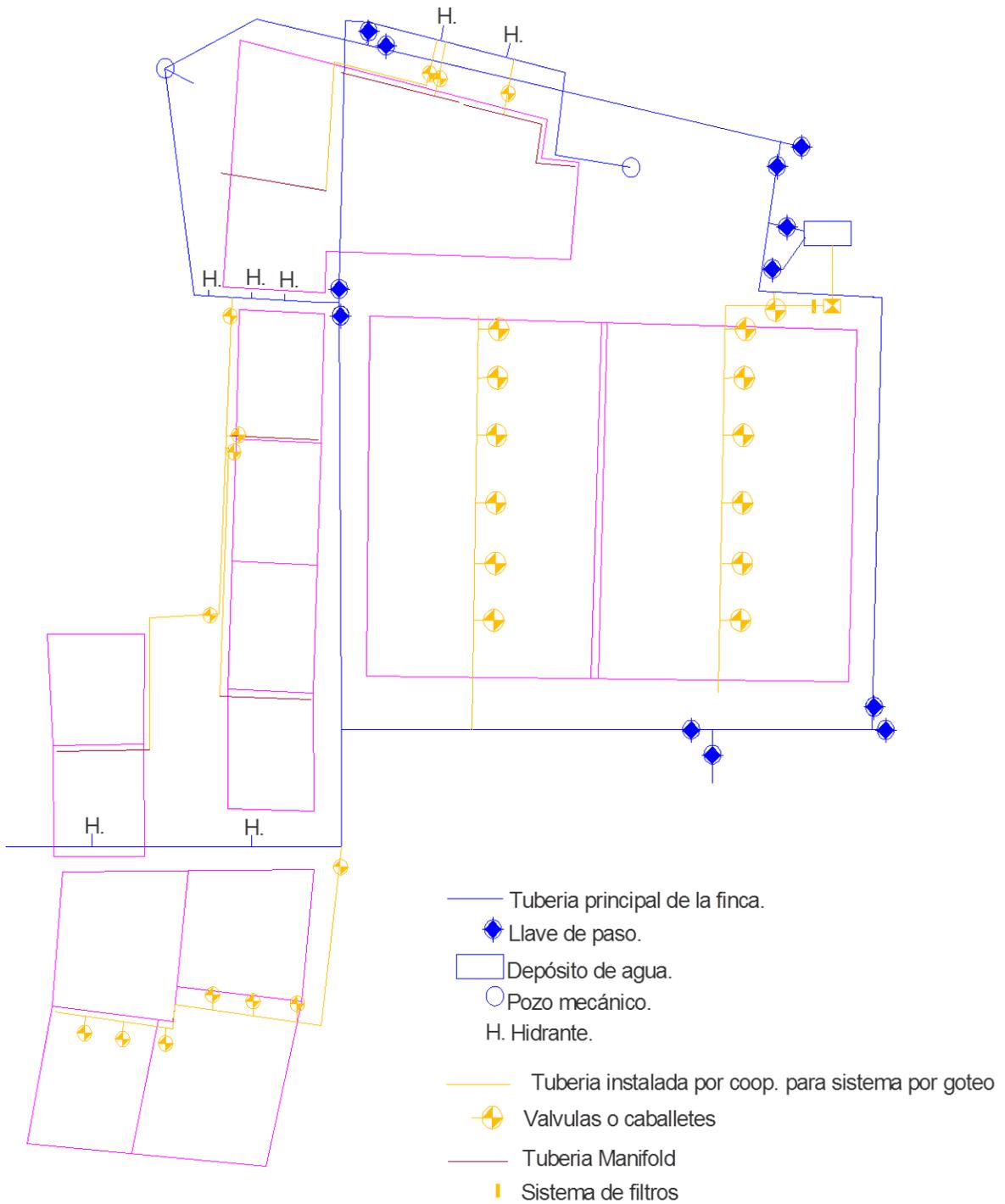


Figura 4. Diseño de sistema de riego incorporado por Cooperativa 4 Pinos, Finca La Suiza. (Fuente propia).

Inconvenientes detectados en el sistema de riego implementado por la Cooperativa 4 Pinos

Efecto sobre la uniformidad del riego 40% de los goteros están tapados.



Figura 5. Des uniformidad en el sistema de riego (A), problemas de fugas y pérdidas de presión (B).

- Mal diseño del sistema de riego, principalmente en el sistema de filtrado, pudiéndose observar la ineficiencia del sistema de filtros, porque para poder llevar el agua a los demás sectores el agua filtrado pasa nuevamente por la tubería principal instalada por la finca, por lo cual el agua vuelve a contaminarse con arena, sales, basura, dando como resultado el otro gran problema el taponamiento de los emisores del sistema.
- Al llevar a cabo una limpieza de los emisores con químicos (cloro, ácido sulfúrico), estas vuelven a tener problemas de taponamiento, porque la tubería es utilizada también por el resto de arrendantes sin ningún proceso de filtrado.
- Mangueras de goteros en mal estado, la mayoría de las mangueras utilizadas en los diferentes sitios presentan problemas de deterioro, por lo cual se tienen fugas, ocasionando así pérdida de presión para el sistema.

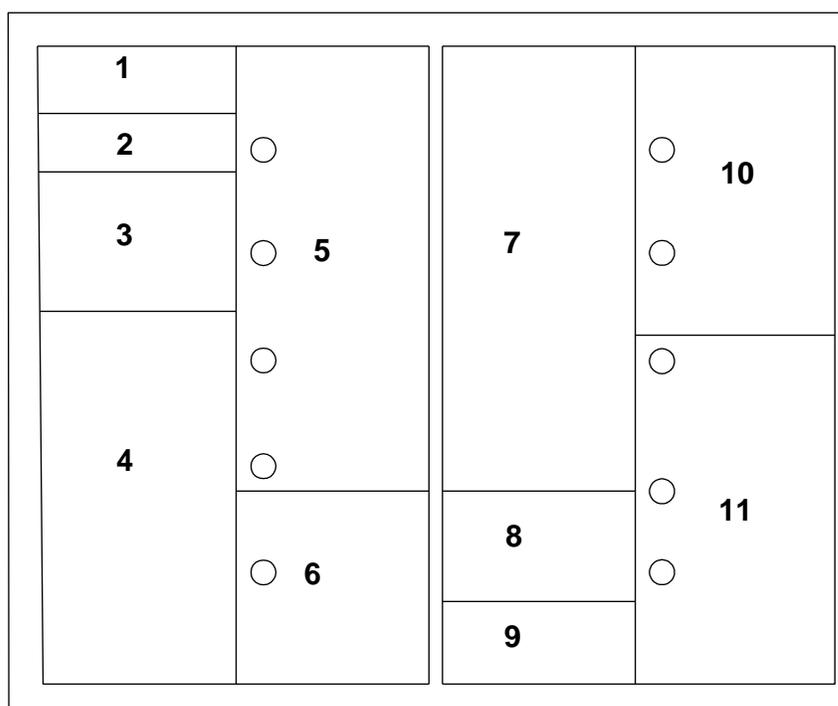
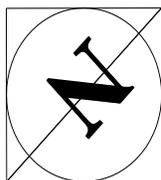
- El sistema de tuberías instaladas no permite poder trabajar la bomba para poder regar 3 sectores mientras el generador provee de agua al depósito, al observar el diagrama de la tubería instalada por la Cooperativa 4 pinos se puede observar que esto ocasionaría un choque de presiones entre la bomba y el generador ya que no se cuenta con un sistema de tuberías independientes para poder trabajar con la bomba.
- La bomba utilizada para el riego solo da capacidad para trabajar un caballete a la vez.

Problemas detectados en cuanto a la Operación del sistema de riego

- No se cuenta con un control en cuanto a la lámina de aplicación, ciclo de riego, frecuencia y tiempo de riego.
- No se cuenta con la autorización de parte del administrador de la finca en la manipulación del generador, en cuanto al encendido o apagado.
- No se cuenta con un control en cuanto a las horas de trabajo del generador, por lo cual es difícil llevar un control para su servicio.
- El personal de riego, desconoce el sistema de tuberías, la distribución de las válvulas y no cuenta con un programa de riego para los diferentes tipos de cultivos de la finca.
- Existe un desorden en cuanto a la nomenclatura de los sitios, lo cual provoca también un descontrol en la identificación de las distintas válvulas los cuales controlan los diferentes sitios.
- No se cuenta con un mapa de ubicación de las válvulas y sus debidas identificaciones.
- No se cuenta con un personal de riego definido, y las personas involucradas desconocen el funcionamiento del sistema de riego.
- No existen programas de capacitación para el personal que labora en el riego.

En cuanto a la distribución de los sitios de los diferentes cultivos

La distribución de las áreas de cultivo dificulta un control adecuado de las láminas de riego a aplicar, lo cual también crea un desorden en cuanto a los tiempos de los turnos de aplicación.



○ Ubicación de los caballetes
(1,2....11). Numeración de los lotes por cultivo

Figura 6. Distribución de los diferentes cultivos, sin tomar en cuenta el área por caballete, (fuente propia).

1.6.4.a.b Malezas

Se detectó problema de manejo de malezas en las distintas áreas de cultivo.



Figura 7. Problemas de maleza en las áreas de cultivo.

1.6.4.a.c Acolchado plástico

En cuanto al acolchado plástico el cual aporta diversos beneficios a los cultivos de hortalizas, entre ellos el incremento en los rendimientos, la obtención de cosechas más tempranas, el control de malezas y el aumento de la eficiencia en el uso del agua de riego y de los fertilizantes.

Se detectó que en gran parte de las áreas cultivadas presentan un alto deterioro, volviéndolo ineficiente.

Se recomienda conocer la vida útil del acolchado para mejorar su eficiencia.

1.6.4.a.d Enfermedades

Uno de los mayores problemas que se tienen se da por presencia de *Erwinia* sp. en los suelos causando muerte en el cultivo de zucchini principalmente en la variedad sumburst, el cual tiene mayor demanda de mercado y es de alto rendimiento.

1.6.4.a.e Plagas

- Se tienen problemas con roedores que afectan el sistema de riego, estos dañan el sistema de goteo causando fugas, lo cual repercute en la pérdida de presiones de las mangueras.

- En cuanto a problemas de insectos se detectó problema del picudo del ejote, lo cual produce perdidas en rechazos, de un 15% estos son manejado con el uso de trampas tanto para mosca blanca como para trips y picudos.

1.6.4.a.e Buenas prácticas agrícolas (BPAs)

- No se cuenta con equipo de protección para la aplicación de productos químicos.
- No se reciben capacitaciones en cuanto a dosificación y calibración de equipo de aplicación.
- Solo se utiliza un tipo de herbicida para el control de las malezas, lo cual crea ineficiencia en el control del mismo.

Otros inconvenientes

- No existe un manejo adecuado de los rastrojos.
- No existe un plan de rotación de cultivos.
- Problemas de Nemátodos en zanahoria.
- Problema de exceso de sombra en algunas áreas de zucchini y radichio.

1.7 Análisis de resultados de Diagnóstico

Listado de problemas resumidos detectados en finca La Suiza

- Falta de organización del personal que labora en la finca no hay aéreas específicas de trabajo.
- No existe capacitación para el personal.
- Falta de radio comunicadores
- No hay espacio suficiente en el área de bodega.
- No existe un depósito de agua potable para el personal.
- Mala ubicación de las letrinas.
- Existe problemas en llegar a un acuerdo con el dueño de la finca.
- Riego desuniforme por taponamiento de goteros.
- Deterioro de la tubería de gotero

- Mal diseño del sistema de tuberías
- Sistema de filtros ineficientes por mala ubicación.
- No se cuenta con un sistema independiente del sistema actual de la finca.
- Problemas de fugas de agua y de presiones.
- No se cuenta con un diseño Hidráulico ni agronómico para el sistema de riego.
- El personal de riego desconoce sobre sistemas de riego, por no tener un grupo específico.
- No existe una nomenclatura de identificación de los lotes de riego.
- No se cuenta con un plano del sistema de tuberías tanto de la finca como el de las tuberías de la Cooperativa.
- No se tiene un control en cuanto al uso del generador horas de trabajo y el control de servicios.
- Problemas con la distribución de los cultivos existe un desorden en cuanto a los programas de siembra lo cual dificulta el proceso de riego.
- Se tiene grandes problemas con el manejo de las malezas, dos especies son las principales.
- Deterioro del acolchado plástico.
- Se tiene mucho problema con infestación del suelo con Erwinia sp. Creando problemas en el cultivo de zucchini principalmente en la variedad Sumburst el cual posee más demanda en el mercado y es de mayor rendimiento.
- Problemas con nemátodos en el cultivo de zanahoria.
- Problemas con ratas y conejos, los cuales dañan las mangueras de goteo.
- Problemas con picudo y trips en ejote y arveja.
- No se tiene un plan de control de plagas y enfermedades.
- Problemas con el manejo de los rastrojos.
- No existe un plan de rotación de cultivos.
- Problema con exceso de sombra en aéreas de cultivos.
- Baja producción y desarrollo de plantas por sombra
- Problemas en cuanto a equipo de protección para la aplicación de productos químicos.

- No existe capacitaciones para el manejo correcto de productos químicos.

1.7.1 Análisis y ordenamiento de los problemas por causa y efectos

1.7.1.a Cuadro de ordenamiento por causa y efectos

CAUSA	EFEECTO 1	EFEECTO 2
PROBLEMAS EN INFRAESTRUCTURA	No existe espacio suficiente en el área de bodega.	No hay ordenamiento en cuanto a la ubicación de los insumos.
	Mala ubicación de las letrinas.	Pérdida de tiempo por el personal para ir a los servicios sanitarios
	No existe un depósito de agua potable para el personal.	Daño a tuberías y descontrol en la apertura de caballetes por el personal con el fin de obtener agua.
CAUSA	EFEECTO 1	EFEECTO 2
MAL DISEÑO DE SISTEMA DE RIEGO POR GOTEO	Sistema de filtros ineficientes por mala ubicación	Taponamiento de goteros y riego desuniforme.
	Mal diseño en el sistema de tuberías.	Problema de choque de presiones entre generador y bomba de riego.
		Problema para la limpieza de tuberías.
		Problema para un programa de riego.

CAUSA	EFEECTO 1	EFEECTO 2
PROBLEMAS EN CUANTO A LA ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA.	No existen programas de capacitación del personal en las distintas labores.	No existen áreas específicas de trabajo
	No se cuenta con formatos para el registro y control de las diferentes actividades	Descontrol en cuanto al ingreso y egreso de insumos de bodega.
	No se tiene un organigrama de puestos	
CAUSA	EFEECTO 1	EFEECTO 2
PROGRAMAS DE BPAs	No se cuenta con equipo de protección para el personal de aplicación de QCs.	
	Problema con el uso correcto de los productos QCs.	Problema de enfermedades y plagas, reducción en los rendimientos.
	Falta de control de eficiencia en los equipos de aplicación.	Equipos de aplicación en mal estado.
CAUSA	EFEECTO 1	EFEECTO 2
PROBLEMA EN EL MANEJO DE LOS RASTROJOS	Problemas con roedores los cuales dañan las tuberías de gotero.	Problema de fugas.
	Problema de plagas y enfermedades.	

CAUSA	EFEECTO 1	EFEECTO 2
PROBLEMAS EN EL ORDENAMIENTO DE LAS ÁREAS DE PRODUCCIÓN.	Nomenclatura desordenada de los diferentes lotes o sitios de producción y de riego.	
	Problemas de desarrollo y rendimiento por exceso de sombra en ciertas áreas.	
	Desorden en la distribución de los cultivos, en los programas de siembra.	
	Problemas en la distribución de riego.	
CAUSA	EFEECTO 1	EFEECTO 2
PROBLEMAS DE MALEZA	Deterioro del acolchado.	
	Presencia de plagas y enfermedades.	
	Efecto de las malezas en el riego.	
CAUSA	EFEECTO 1	EFEECTO 2
PROBLEMAS CON <i>Erwinia</i> <u>sp.</u>	Muerte de plantas de zucchini	

1.7.2 Análisis de datos por medio de la Matriz de de Vester

1.7.2.a Cuadro de doble entrada

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T. Activos
1		0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2		0	0	0	3	4	3	3	15
3	3	2		2	2	2	1	0	0	12
4	3	0	0		4	0	1	1	1	10
5	0	4	0	0		0	0	0	3	7
6	0	4	0	0	1		3	3	3	14
7	0	4	0	0	3	0		2	2	11
8	0	0	0	0	0	0	0		1	1
9	0	0	0	0	0	0	0	0		0
T. Pasivos	8	14	0	2	10	5	9	9	13	

- 1 •Problemas en Infraestructura
- 2 •Problema con el sistema de riego por goteo.
- 3 •Problema en organizacion administrativo.
- 4 •Programas de BPAs
- 5•Problemas en el manejo de los rastrojos.
- 6 •Problemas en el ordenamiento de las áreas de producción.
- 7 •Problemas de malezas.
- 8 •Problema de nematodos
- 9 •Problema de Erwinia sp.

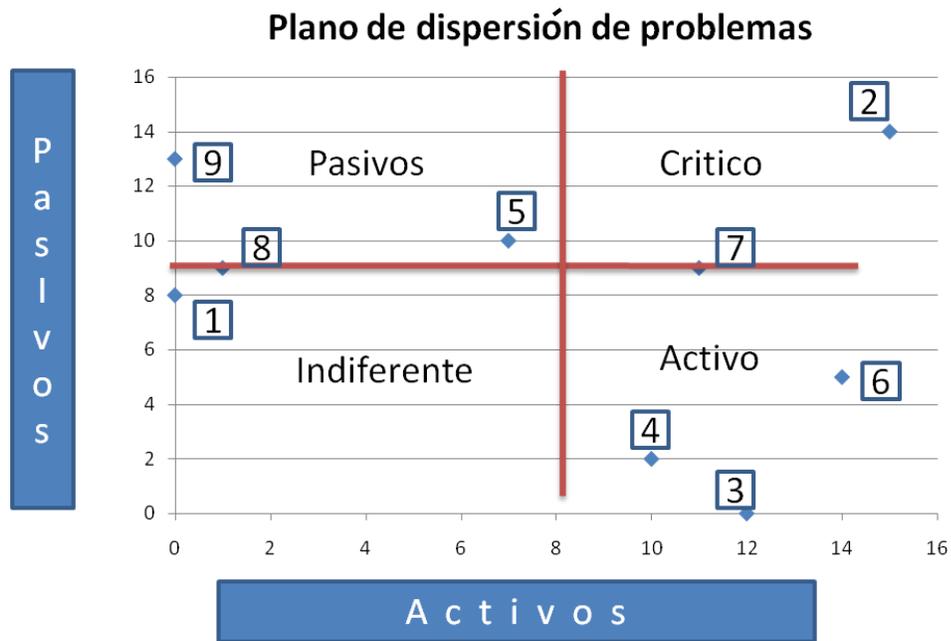


Figura 8.Plano de dispersión Matriz de Vester.

Se empleó la Escala de Véster ajustada en 1997.

0 No es causa.

1 Causa Débil.

2 Causa Media.

3 Causa Fuerte.

4 Causa Muy Fuerte.

1.7.2.a.a Criterios Activos

Tienen un total de **ACTIVOS ALTOS** y un total de **PASIVOS BAJOS**. Son criterios que influyen mucho sobre los demás criterios; pero que no son causados por otros.

De los cuales tenemos:

- Problema en organización administrativo (3).
- Programas de BPAs (4).
- Problemas en el ordenamiento de las áreas de producción (6).

1.7.2.a.b Criterios Pasivos

Tienen un total **PASIVOS ALTOS** y un total de **ACTIVOS BAJOS**, son criterios que no influyen de manera importante sobre otros criterios; pero que son causados por la mayoría de los demás y son determinados como los **EFFECTOS**.

Entre las cuales tenemos:

- Problemas en el manejo de los rastrojos (5).
- Problema de Nemátodos (8).
- Problema de Erwinia sp (9).
-

1.7.2.a.c Criterios Críticos

Tienen un total de **ACTIVOS ALTOS** y un total de **PASIVOS ALTOS** representa el criterio que es **CAUSA** apreciable de otros y que es causado por los demás. Requiere un

tratamiento especial pues influye y son influenciados, es decir, que están en un punto de equilibrio entre las CAUSAS y CONSECUENCIAS (EFECTOS).

Entre las cuales tenemos:

- Problema con el sistema de riego por goteo (2).
- Problemas de malezas (7).

1.7.2.a.d Criterios indiferentes

Tienen un total de ACTIVOS BAJOS y un total de PASIVOS BAJOS, no tienen ningún efecto de Causalidad ni de Consecuencia los problemas detectado fueron:

- Problemas en Infraestructura (1).

1.8 Conclusiones

- Haciendo uso de la herramienta Diálogo semiestructurado para el diagnóstico de la Finca La Suiza de la Cooperativa Unión de 4 Pinos, se pudo recabar información importante de la situación actual, de las cuales se entrevistaron a las personas encargadas de la finca entre ellas:
 - El señor José Patricio Chiroy (encargado administrador de producción).
 - Señor Manuel Tul (encargado de riego).
 - Ing. Agrónomo Ramón Flores (responsable de la Finca La Suiza, en la Cooperativa Unión de 4 Pinos.)
 - 10 personas que laboran dentro de la finca.
- La finca Suiza, está bajo la responsabilidad de la Cooperativa Unión de 4 Pinos, como un terreno arrendado para la producción agrícola, desde hace 3 años, con el fin de tener un área de producción propia de la Cooperativa y de los asociados, para lo cual se tiene arrendado 28 mz, con riego, para la producción de ejote francés, zucchini, arveja china, criolla, zanahorias entre otros.

- En cuanto a la Organización y administración de la finca existen problemas ya que esta no cuenta con un técnico responsable, simplemente se les entregó a dos personas (Don Patricio, y Don Manuel) la responsabilidad de la producción de la finca, con instrucciones desde la Cooperativa por parte del Ingeniero Ramón Flores, sub gerente del departamento agrícola de la Cooperativa Unión de 4 Pinos.

- En cuanto a los problemas que afectan los sistemas de producción se detectaron:
 - Los problemas de falta de infraestructura.
 - Problemas administrativos.
 - Problemas de riego.
 - Problemas en el manejo de plagas y enfermedades.
 - Problema de maleza etc.

- los problemas detectados fueron priorizados mediante el uso de la matriz de Vester, con el fin de detectar los problemas críticos que influyen negativamente de forma directa o indirectamente en los procesos productivos de la finca.

- los problemas más críticos detectados en el diagnóstico de la finca La Suiza mediante el uso de la Matriz de Vester, fueron los relacionados al riego y los problemas de malezas presentes en la finca los cuales son causas apreciables del resto de problemas, lo cual requieren un tratamiento especial pues influyen y son influenciados por el resto de problemas para lo cual se proponen ser los temas de investigación. Pero por relevancia se solicito por parte del Departamento Agrícola, que se trabaje en un tema relacionado a la producción y vida en anaquel del cultivo del zucchini.

- En cuanto al problema de riego, es difícil proponer un rediseño del sistema de riego ya que no se cuenta con certeza jurídica sobre la tierra, lo cual dificulta una inversión en este tema.

CAPÍTULO II

Evaluación de Boscalid + Pyraclostrobin en la producción y prolongación de vida en anaquel del zucchini (*Cucúrbita pepo L. subsp. pepo.*). Finca la Suiza, Cooperativa Agrícola Integral Unión de 4 Pinos, Santiago Sacatepéquez, Guatemala C.A.

Evaluation of Boscalid + Pyraclostrobin in the production and prolongation of shelf life of zucchini (*Cucurbita pepo L. subsp. Pepo*). Suiza farm, Cooperativa Agrícola Integral Unión de 4 Pinos, Santiago Sacatepéquez, Guatemala C.A.

2.1 Presentación

El presente trabajo muestra los resultados realizados en el cultivo de zucchini, en el cual se evaluaron los efectos fisiológicos, los beneficios en la producción, y la vida en anaquel del Boscalid + Pyraclostrobin, en Finca La suiza Cooperativa Unión de 4 Pinos.

El zucchini es un producto perecedero, con un periodo de vida en anaquel de entre 6 a 8 días, (según planta de empaque Cooperativa 4 Pinos), lo cual limita el tiempo para su cosecha, procesamiento y venta al consumidor final, por tal razón la necesidad de implementar nuevas técnicas que aumenten la producción, prolonguen la vida en anaquel del fruto del zucchini, obliga a la búsqueda de nuevas técnicas, y tecnología para este cultivo.

El cultivo de zucchini dentro de la cooperativa abarca los departamentos de Sacatepéquez con 50% de la producción, Chimaltenango con 25%, Sololá con 10%, Guatemala con 7%, Jalapa con 5% y Santa Rosa con 3% de participación en la producción anual. Semanalmente se trabaja con programaciones de producción de 2,268 kilogramos con una producción anual de 117,936 kilogramos de zuchinis exportadas hacia Estados Unidos y Europa.

La pérdida de la calidad en el proceso de empaque y envío del zucchini al extranjero es el resultado de un proceso degradativo cuya velocidad depende principalmente del tiempo por ser un producto perecedero lo cual se traduce en un acortamiento de la vida en mostrador. La pérdida del producto lo que a su vez implica pérdidas económicas y sociales en el caso de los asociados y proveedores de la cooperativa. Así como el alto índice de rechazos reportados (40%) por deformaciones, presencia de patógenos en el fruto, entre otros, generalizadas en las distintas variedades.

2.2 Marco Conceptual

2.2.1 Cultivo del zucchini

2.2.1.a Descripción

Pertenece a la familia de las cucurbitáceas, originaria de América, es una planta arbustiva con tallo herbáceo, sus hojas crecen de manera alterna, sus flores son amarillas unisexuales, la forma del fruto varía según la variedad siendo redondos, alargados, oblongos y en forma de corneta, su reproducción es a través de semilla (13).

2.2.1.b Condiciones aptas para su cultivo

Tipo de suelo

Se adapta a diversos tipos, pero se recomiendan aquellos que sean francos y franco-arcillosos, bien drenados, buen contenido de materia orgánica y un pH entre 6 y 6.5

Clima

Templado y frío, con temperaturas que oscilen entre 12 y 30 grados centígrados, se puede cultivar a una altura entre 1,200 a 2,200 metros sobre el nivel del mar.

Época de siembra

Se puede cultivar durante todo el año pero en los meses de diciembre, enero y febrero, se deben de considerar las heladas, en la época de verano es necesario contar con riego (13).

2.2.1.c Requerimientos nutricional del cultivo de zucchini

Cuadro 1. Requerimiento nutricional del cultivo de zucchini en kg/ha, Mz, Cd.

	HECTÁREA	MANZANA	CUERDA
NITRÓGENO	440 a 495	308 a 345	50 a 60
P2O5 (FÓSFORO)	220 a 275	155 a 190	35 a 45
K2O (POTASIO)	550 a 660	385 a 460	65 a 80

Fuente: Departamento Agrícola, Cooperativa 4 Pinos.

En base al cuadro anterior se recomienda el siguiente plan de fertilización.

Primera fertilización

Al momento de la siembra, se recomiendan los fertilizantes 10-50-0 ó 12-24-12 a razón de 641kg/ha, así también aplicar abono orgánico, 1220kg/ha.

Segunda fertilización

A los 30 ó 35 días de siembra, mezclar Nitrato de Calcio en dosis de 331kg/ha más Nitrato de Potasio en dosis de 107kg/ha. Con una estaca se hace un agujero aproximadamente a 10 centímetros de la planta, en forma práctica esto (4 a 5 dedos), se deposita el fertilizante y se tapa.

Tercera fertilización

A los 45 ó 50 días de siembra, Nitrato de Potasio en dosis de 107kg/ha, la forma de hacerlo es igual a la de la segunda fertilización (13).

2.2.1.d Plagas y enfermedades.

Plagas del suelo

Estas causan serios daños a la planta principalmente a la raíz, por ejemplo las siguientes:

- Gallina ciega (*Phyllophaga sp.*)
- Gusano alambre (*Agrotis sp.*)
- Nemátodos (*Pratylenchus sp.*, *Rotylenchus sp.*, *Ditylenchus sp.*, *Meloidogyne sp.*)

Para el control de dichas plagas utilizar al momento de la siembra productos como: Mocap (35kg/ha), y Thimet (10gl/ha), (13).

Plagas del follaje

Dentro de las plagas que causan daño al cultivo están las siguientes:

- Mosca minadora (*Lyriomyza huidobrensis*).
- Mosca blanca (*Bemisia tabaci*).
- Tortuguilla (*Diabrotica sp.*).
- Pulgón (*Myzus persicae*).
- Gusano nochero (*Agrotis sp.*).
- Gusano de la flor y del fruto (*Agrotis sp.*).
- Gusano medidor y falso medidor (*Mocis repanda*).

Enfermedades

Dentro de las principales enfermedades causan daño al cultivo están:

- Tizón temprano (*Alternaria sp.*).
- Tizón tardío (*Phytophthora sp.*).
- Antracnosis.
- Pudrición de raíz (*Rhizoctonia sp.*).
- *Fusarium sp.*

2.2.1.e Cosecha

La cosecha inicia en la mayoría de los casos de 50 a 60 días después de la siembra dependiendo de la zona.

El producto se corta con flor y se deposita en canastas, los frutos se pueden cosechar en el tamaño deseado aun en estados muy inmaduros, antes de que las semillas empiecen a crecer y a endurecerse. La cáscara blanda, delgada y el brillo externo son también indicadores de una condición pre-madura (13).

2.2.2 Manejo postcosecha del zucchini

2.2.2.a Clasificación del fruto del zucchini

El mercado exige ciertas características del producto el cual debe ser de un tamaño uniforme, buen color y presentación (6).

2.2.2.b Índices de calidad de zucchini

La calidad de los zuchinis se basa en la uniformidad de forma, en lo tierno de la piel y del tejido interno, en la firmeza global, en el brillo de la piel y en la buena apariencia del tallo residual (bien cortado e intacto). La forma (característica de cada tipo o variedad), uniforme es un importante factor de calidad así como la ausencia de frutos retorcidos o con otros defectos por crecimiento desproporcionado.

El tamaño no está incluido en los grados de calidad de las normas estadounidenses pero en los contratos comerciales puede especificarse un diámetro o una longitud mínima, máxima o ambas. Otros factores de calidad son ausencia de defectos de crecimiento y

manejo (manchado, cortaduras, magulladuras, abrasiones y picaduras), de pudriciones y de amarillamiento en las variedades verde oscuro. Los grados de calidad de los Estados Unidos son U.S. No. 1 y No. 2 (13,6).

2.2.3 Clasificación taxonómica

Reino: *Plantae*

Subreino: *Tracheobionta*

División: *Magnoliophyta*

Clase: *Magnoliopsida*

Subclase: *Dilleniidae*

Orden: *Cucurbitales*

Familia: *Cucurbitaceae*

Subfamilia: *Cucurbitoideae*

Tribu: *Cucurbiteae*

Género: *Cucúrbita*

Especie: *C. pepo* L. *subsp. pepo*

Cultivar: Supernova

Nombre común: Calabacín o zucchini

2.2.4 Etileno

El etileno regula la maduración de frutos y otros procesos asociados a la senescencia de hojas y flores, la abscisión de la hoja y del fruto, el crecimiento de plántulas y la apertura del gancho apical. El etileno también regula la expresión de numerosos genes, como los relacionados con la maduración y la patogénesis (2,7).

H.H. Cousins en 1910 aportó la primera evidencia de que el etileno era un producto natural de los tejidos vegetales. Cousins publicó que “las emanaciones” de las naranjas almacenadas en cámaras provocaban una maduración prematura de los plátanos cuando estos gases llegaban a la cámara donde se encontraba dicho fruto. Sin embargo, dado que las naranjas sintetizan relativamente poco etileno comparado con otros frutos como las manzanas, es probable que las naranjas usadas por Cousins estuvieran infectadas con *Penicillium sp.*, que produce una cantidad abundante de etileno (12).

En 1934, Gane y otros investigadores identificaron químicamente el etileno como un producto natural del metabolismo vegetal y, debido a sus efectos sobre las plantas, se le considero como una hormona (12).

El etileno es una sustancia natural (hormona), producida por las frutas. Aún a niveles bajos menores que 1 parte por millón (ppm), el etileno es fisiológicamente activo, ejerciendo gran influencia sobre los procesos de maduración y senescencia de las frutas, influyendo de esta manera en la calidad de las mismas. Asimismo, la formación de la zona de desprendimiento de la fruta del resto de la planta (abscisión), también es regulada por esta sustancia (16).

Lo mencionado evidencia la importancia que tiene el etileno en la fisiología postcosecha. Debe de considerarse que el etileno es activo fisiológicamente en concentraciones menores a 0.1 μ l/l.

No existe relación entre la cantidad de etileno que producen distintas frutas y su capacidad de conservación; sin embargo, la aplicación externa de este gas generalmente promueve el deterioro del producto acortando su vida de anaquel (tiempo útil para su comercialización), (2).

Cuadro 2. Rangos de producción de Etileno, adaptado de (Kader, A.A.,1992).

Clase	Etileno (ml/kg/h a 20°C)
Muy Bajo	<0.1
Bajo	0.1 – 1.0
Moderado	1.0 – 10.0
Alto	10.0 – 100.0
Muy alto	>100.0

2.2.4.a Estructura y biosíntesis del Etileno

El etileno puede ser producido por todas las partes de las plantas superiores, aunque la tasa de producción depende del tejido y del estado de desarrollo

En general, las regiones meristemáticas y las regiones nodales son las más activas en la biosíntesis del etileno. Sin embargo, la producción del etileno aumenta durante la abscisión de la hoja y la senescencia floral, así como durante la maduración del fruto (11).

Cualquier tipo de herida puede inducir la biosíntesis del etileno, así como cualquier estrés por encharcamiento, congelación, infección y calor o estrés hídrico (5).

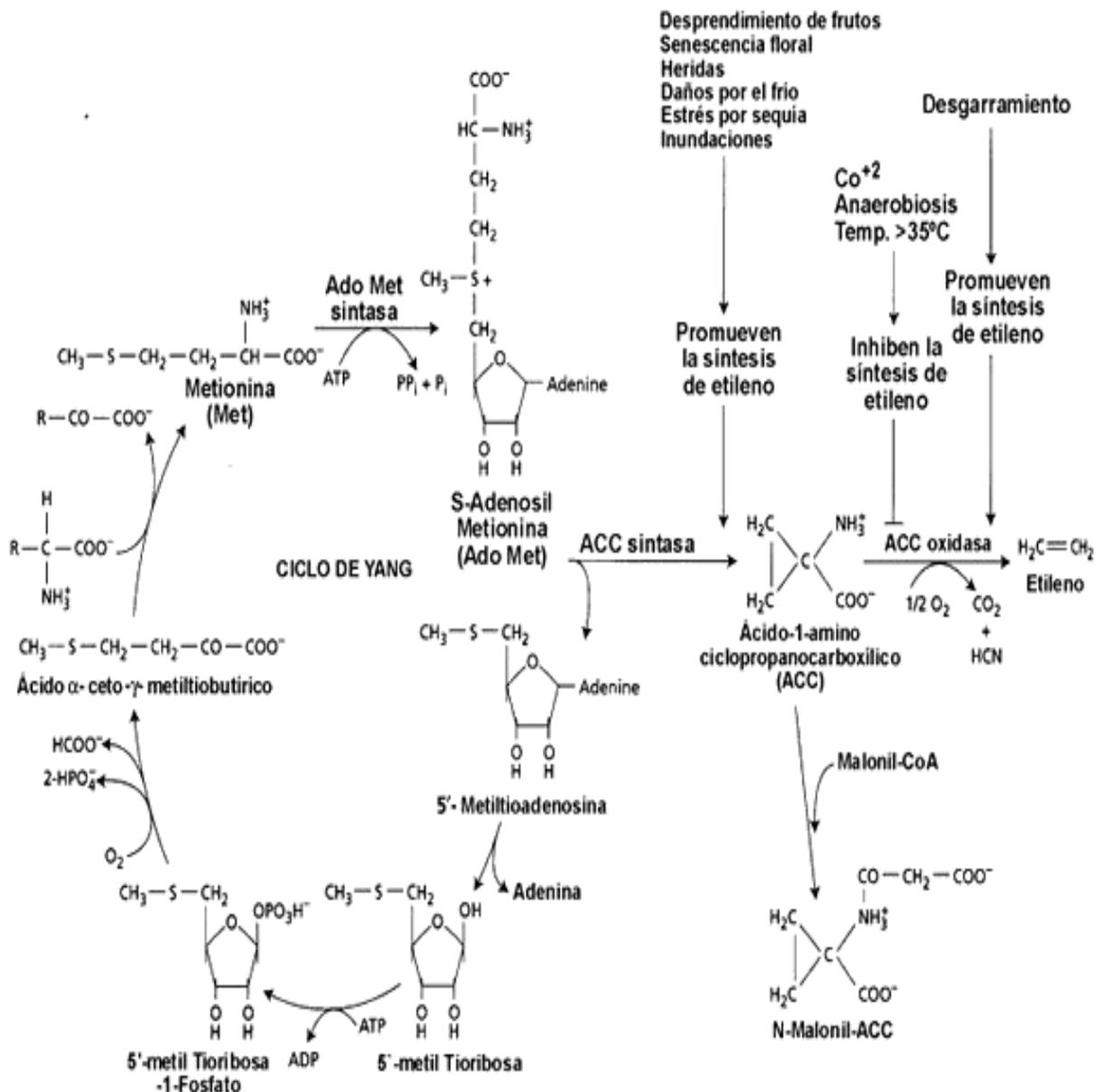


Figura 9. Ciclo de la Metionina, producción de Etileno, fuente Bob. B. 2000

2.2.4.b Síntesis del Etileno

La síntesis del etileno se da de su inmediato precursor, 1 -aminociclopropane-1 -carboxylic acid (ACC), la cual es catalizada por la ACC oxidasa, considerando que la ACC es producido por S-adenosyl-L-methionin(SA M), en una reacción catalizada por ACC sintetasa por medio del ciclo de la Metionina, el etileno es sintetizado por (SAM), vía (ACC), en el ciclo de la Metionina (3,14).

2.2.4.c Propiedades del Etileno

El etileno es la oleofina más simple conocida (su masa molecular es de 28) y es más ligera que el aire en condiciones fisiológicas. Es inflamable y se oxida rápidamente (5).

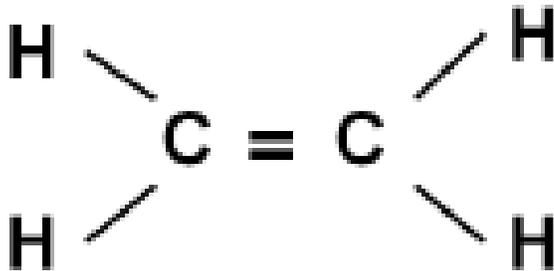


Figura 10. Estructura de la molécula de Etileno.

Las hojas jóvenes en desarrollo producen más etileno que las hojas totalmente desarrolladas. En el frijol común (*Phaseolus vulgaris*), las hojas jóvenes producen 0.4nLg-1h-1, comparados con los 0.04nLg-1h-1 que se producen en las hojas viejas (9).

Las heridas o lesiones mecánicas aumentan la producción de etileno tras unos 30 minutos. Posteriormente los niveles de etileno vuelven a la normalidad (12).

El aumento en las concentraciones de etileno y la actividad de ACC oxidasa están estrechamente relacionados con la maduración (9).

2.2.4.d Efecto del Etileno en la maduración de los frutos

A medida que los frutos maduran, la tasa de biosíntesis de ACC y etileno aumentan en el tejido. El término maduración del fruto en el uso cotidiano se refiere a los cambios que sufre el fruto y que lo dejan listo para comer (15).

Tales cambios incluyen el ablandamiento, debido a la ruptura enzimática de las paredes celulares, la hidrólisis del almidón, la acumulación de azúcares y la desaparición de ácidos orgánicos y compuestos fenólicos, como los taninos. Durante años se ha reconocido al etileno como la hormona que acelera la maduración del fruto (12).

2.2.4.e La producción del Etileno inducida por el estrés

La biosíntesis de etileno aumenta en condiciones de estrés como la sequía, la inundación, el enfriamiento, la exposición al ozono o el daño mecánico (12).

2.2.4.f Cuantificación del Etileno

Históricamente, se usaba bioensayos basados en la triple respuesta de las plántulas para la cuantificar los niveles de etileno, pero han sido reemplazados por la cromatografía de gases, se puede detectar cantidades de hasta 5 partes por billón (ppb) (5pL por litro) de etileno y el análisis solo tarda de 1-5 minutos (12).

Normalmente, el etileno producido por un tejido vegetal se acumula en un vial sellado y se retira una muestra con una jeringuilla. La muestra se inyecta en una columna de cromatografía de gases en la que los diferentes gases son separados y detectados por un detector de ionización de llama.

La cuantificación del etileno por este método es muy precisa, recientemente se ha desarrollado un nuevo método para medir etileno utilizando un detector fotoacústico láser que detecta cantidades de hasta 50 partes por trillón (50 ppt=0.05pL L⁻¹), de etileno pL= picolitro= 10-12litros (1).

2.2.4.g Inhibidores de la acción del Etileno

Muchas frutas producen etileno el cual hace que estos maduren, la producción del etileno causa marchitamiento, cambio de color, senescencia y abscisión de color.

La regulación de niveles del etileno es de interés a la industria de la flor, se conocen varios compuestos inorgánicos y orgánicos que atrapan etileno de la atmósfera y así bajan su concentración o inhibe la acción del etileno. Por ejemplo, permanganato de potasio (KMnO_4) estudio han demostrado la reducción del etileno en manzanas de 250 a $10 \mu\text{l}$. litros $^{-1}$ y así, extender la vida del almacenamiento de la fruta (11,12).

2.2.5 Respiración celular

Mediante la respiración la fruta obtiene la energía necesaria para desarrollar una serie de procesos biológicos indispensables. El proceso respiratorio ocurre a expensas de las sustancias de reserva los carbohidratos, las que son oxidadas, con el consiguiente consumo de oxígeno (O_2), y producción de dióxido de carbono (CO_2). Adicionalmente, la respiración genera calor (calor vital), que al ser liberado al medio que rodea a la fruta puede afectar al producto cosechado (2,12).

La medición del calor vital de la respiración es de gran utilidad para determinar los requerimientos de enfriamiento, refrigeración y ventilación de la fruta durante su manejo postcosecha. En general, cuanto mayor es el ritmo respiratorio del producto, menor es su vida útil de almacenamiento.

Al respecto, los cítricos, la piña y la papaya poseen ritmos respiratorios bajos; en tanto que el del plátano es ligeramente mayor. Es conveniente, sin embargo, tener presente que la vida útil de la fruta en postcosecha depende de una serie de factores de los que el ritmo respiratorio es tan sólo uno de ellos (11, 12).

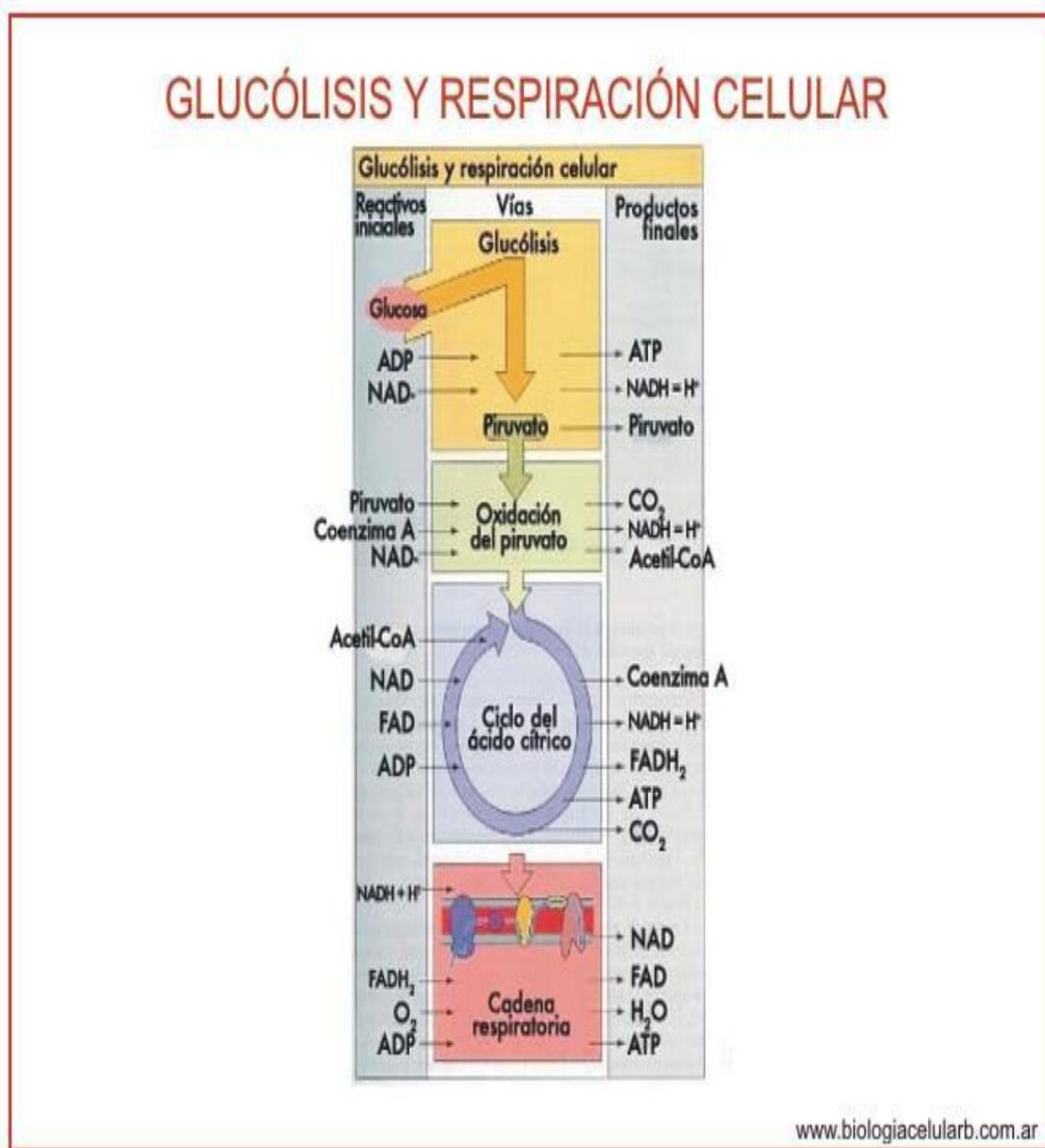


Figura 11. Respiración celular.

2.2.5.a Relación fotosíntesis-respiración

La producción neta de una planta depende directamente de la relación fotosíntesis-respiración. La tasa fotosintética de una planta es mucho mayor que la respiratoria, sin embargo, la fotosíntesis sólo tiene lugar en las hojas fotosintéticamente activas y en presencia de luz, mientras que la respiración la llevan a cabo todas las células de todos

los órganos de la planta y, además, es un proceso que tiene lugar las 24 horas del día. Esto conlleva que más del 50% del carbono fijado fotosintéticamente pueda llegar a ser consumido por la respiración (12).

La relación más directa entre los dos procesos viene dado por el hecho de que los productos de la fotosíntesis, O₂ y fotoasimilados, son sustratos de la respiración. Así pues, un aumento de la fotosíntesis estimula la respiración al aumentar la disponibilidad de fotoasimilados (12).

2.2.6 Efecto de la disponibilidad de CO₂ en la fotosíntesis

La disponibilidad de CO₂, en condiciones normales, es el factor más limitante de la fotosíntesis en plantas C₃. La competencia entre la función carboxilasa y oxigenasa de la Rubisco hace que un aumento de CO₂ estimule la fotosíntesis al mismo tiempo que inhibe la fotorrespiración. Asimismo, una disminución de la concentración de CO₂ interna provoca una disminución de la fotosíntesis y un aumento de la fotorrespiración (5).

La disminución de la concentración celular de CO₂ suele ocurrir cuando hay un rápido cierre estomático y la fotosíntesis es activa. Asimismo, y en condiciones de buena disponibilidad de agua, una baja concentración de CO₂ induce la apertura de los estomas. La respiración es inhibida por altas concentraciones de CO₂. Esta inhibición puede llegar a ser del 50% en concentraciones entre 1 y 5%.

Esta inhibición es totalmente reversible cuando vuelve la concentración de CO₂ a sus valores normales. Esta característica es muy utilizada en agricultura para el almacenamiento y conservación de frutos climatéricos (12).

2.2.7 Respuestas fisiológicas de las frutas al estrés

La mayor parte del deterioro observado en las frutas se debe a una serie de reacciones fisiológicas como respuesta a factores adversos como daños físicos, desórdenes fisiológicos o enfermedades ocasionadas por diversos patógenos (2).

2.2.8 Bellis 38 WG

Información general

Grupo Químico: Carbamato Estrobilurina

Composición: 380 gr i.a. / kilo

Boscalid: No menos de 25.2 %

Pyraclostrobin: No menos de 12.8 %

Modo de Acción: Preventivo y curativo

- Actividad sistémica local y traslaminar
- Acción potente, con efecto de choque.
- Efecto prolongado por su liberación en forma de depósitos cerosos sobre las hojas, a medida se humedecen liberan el ingrediente activo, ejerciendo control de hongos por un mayor periodo.
- Inductor de resistencia en la planta.
- Mayor resistencia al estrés.
- Menor producción de Etileno.
- Aumento de la Nitrato-reductasa.
- Mayor producción de proteínas.
- Manejo anti – resistencia.

Dosificación: 200gr/200litros de agua. (0.285 a 0.857 Kilo/ha.)

Categoría toxicológica: IV Ligeramente Tóxico.

Ingrediente activo: Boscalid +Pyraclostrobin (4).

2.2.8.a Pyraclostrobin

Estado: ISO 1750 (publicada) IUPAC: metilo (2 - [1 - (4-clorofenil) pirazol-3-yloxymethyl] fenil) (metoxi) carbamato CAS: metilo [2 - [[[1 - (4-clorofenil) -1 *H-pirazol-3-il*] oxi] metil] fenil] methoxycarbamate

FÓRMULA: C₁₉ H₁₈ ClN₃ O₄

Estructura:

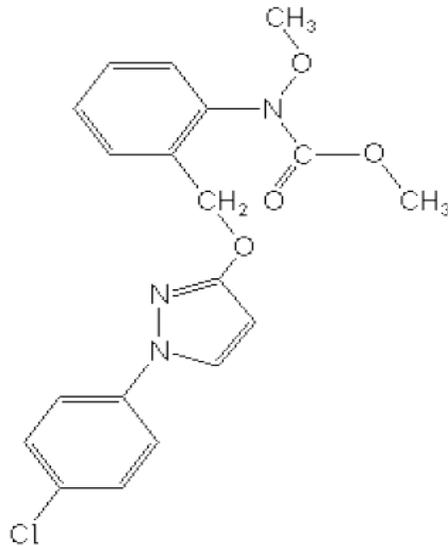


Figura 12. Estructura del Pyraclostrobin.

Los efectos fisiológicos de Pyraclostrobin son invisibles y actúan sobre el metabolismo de la planta produciendo un primer efecto biológico que puede ser observado a simple vista: el efecto verde, parejo e intenso en todo el cultivo. Hojas más verdes, más clorofila, un mejor desarrollo del follaje, una planta más saludable y un producto final de mayor calidad (4).

El otro efecto invisible del principio activo se logra a través del control de la respiración, cuando la planta respira, consume energía, mientras que durante el proceso de fotosíntesis, produce energía. La respiración y la fotosíntesis ocurren simultáneamente. Pyraclostrobin (4).

La mayor reserva de carbohidratos se traduce en mayor productividad y esa mayor productividad es más cantidad (producción). Además de éstos efectos metabólicos, dicho principio activo, controla la producción de etileno de la planta evitando la caída de las

hojas, aumentando el índice de área foliar, de esta manera el ciclo no se acorta ante las situaciones de estrés y la planta puede concentrar toda su energía en un desarrollo eficiente y efectivo.

2.2.8.b Boscalid

IUPAC: 2-cloro-N - (4'-clorobifenilo-2-il) nicotinamida CAS: 2-cloro-N - (4'-cloro [1,1' -bifenil]-2-il)-3-pyridinecarboxamide

FÓRMULA: C₁₈ H₁₂ Cl₂ N₂ O

Estructura:

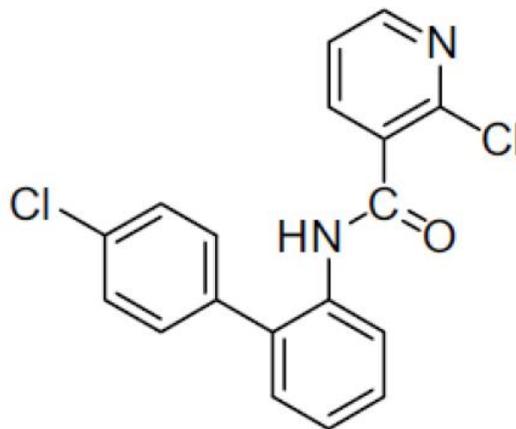


Figura 13. Estructura del Boscalid.

2.2.8.c Efecto fisiológico del Boscalid y Pyraclostrobin.

Mayor actividad de la enzima nitrato reductasa que se transmite en una mejor asimilación de Nitrógeno y por ende en un mayor rendimiento. Al mismo tiempo genera una disminución de la tasa respiratoria reduciendo las pérdidas de carbohidratos, asegurando una mayor disponibilidad de fotoasimilados. Por último, se produce un mayor contenido de clorofila, menor producción de etileno, mayor actividad Superóxido dismutasa (SOD) y peroxidasa, provocando así, un mayor efecto verde y una mejor respuesta al estrés (4).

Intervalo de aplicación

Se recomienda la aplicación cada 17 días de Bellis 38WG, hacer entre 4 a 6 aplicaciones como máximo durante el ciclo del zucchini.

Intervalo entre la última aplicación y la cosecha

0 días, no existe restricción.

Restricciones en el mercado internacional del producto Bellis 38WG

Los productos comerciales con los ingredientes activos Boscalid + Pyraclostrobin no tienen restricción en el mercado estadounidense en el cultivo de zucchini, si se utiliza de acuerdo a la dosificación indicada, para el mercado europeo si está restringido su uso (4).

2.3 Marco Referencial

2.3.1 Clasificación de la región

El sistema de clasificación de climas de Thornthwite, coloca a esta región como clima templado con invierno benigno húmedo y verano seco.

2.3.2 Zona de vida

La zona de vida de acuerdo al sistema de clasificación de Holdridge, es bosque húmedo montano bajo sub – tropical (8).

2.3.3 Clasificación de suelos

De acuerdo a la clasificación de suelos de Simmons, C. Tarano J.M. y Pinto J.H. (1,959), en la región predomina las series de suelos CAUQUE (Cq), las que ocupan relieves que van desde planos a muy ligeramente ondulados. Son suelos profundos y sueltos de color café, con un pH alrededor de 5.5 a 6.8, con contenido moderado de materia orgánica, con textura que va desde franco, franco arenoso a franco arcilloso – arenoso. Suelos derivados de ceniza volcánica pomácea de color claro (10).

2.4 Objetivos

2.4.1 Objetivo general

Evaluar el efecto del uso del Boscalid+Pyraclostrobin en el cultivo de zucchini (Cucúrbita pepo L. subsp. Pepo) variedad Sumburst en el rendimiento bruto y neto (kg/ exportables), y el aumento de vida en anaquel a temperatura ambiente y temperatura controlada.

2.4.2 Objetivos específicos

- Evaluar si mediante el uso del Boscalid+Pyraclostrobin dentro del programa fitosanitario de zucchini se obtiene un aumento en la producción bruto y neto en kg exportables (ausencia de hongos patógenos y deformaciones).
- Evaluar el uso del Boscalid+Pyraclostrobin y su efecto en la vida en anaquel del fruto de zucchini a temperatura ambiente y temperatura controlada (4°C).
- Realizar un análisis de costos para determinar si el uso del Boscalid+Pyraclostrobin, es rentable para el cultivo de zucchini.

2.5 Hipótesis

El tratamiento con tres aplicaciones del Boscalid+Pyraclostrobin, presentará los mejores resultados en cuanto a un aumento en el rendimiento bruto y neto exportables con una disminución de frutos con presencia de hongos patógenos y deformaciones, así como el aumento en días de vida en anaquel del fruto de zucchini.

2.6 Metodología

2.6.1 Ubicación del experimento

La primera parte del experimento el cual contempla la siembra. El manejo fitosanitario y la cosecha se llevaron a cabo en finca La Suiza, ubicada en el Km 31.5 de la entrada que conduce al municipio de Santiago Sacatepéquez.

La segunda parte fue llevado a cabo en las instalaciones de planta procesadora de la Cooperativa Integral Unión de Cuatro Pinos, ubicada en el municipio de Santiago Sacatepéquez, el cual contempló, la recepción del producto, desflore, clasificación, pesado, lavado, secado, empacado y toma de datos para su análisis posterior.

2.6.2 Materiales utilizados

- Semilla de zucchini híbrido Sumburst.
- Plástico para acolchado polietileno negro calibre 0.72
- Fertilizante 10-50-00
- Gallinaza
- Nitrato de calcio
- Fertilizante 00-00-62
- Urea
- Fertilizantes foliares
- Fungicida Amistar 50WG (Azoxystrobin).
- Insecticida Spinoace (Spinosad).
- Insecticida Dipel (Bacillus thuringiensis, Var.Kurstaki).
- Insecticida Spintor (Spinosad).
- Insecticida Dibron (Naled).
- Insecticida Actara 25WG (Tiametoxam).
- Isecticida Perfekthion (Dimetoato).
- BELLIS 38WG. (Boscalid+Piraclostrobin).
- Azadones y machetes.

2.6.3 Variables evaluados

Para dicho experimento se evaluaron tres variables:

- Producción bruto de zucchini.
- Producción en kg exportable de zucchini.
- Vida en anaquel en días (a temperatura ambiente y cuarto frío (4°C)).

2.6.4 Evaluación de las variables

2.6.4.a Producción

La producción fue evaluada al final de la etapa de cosecha para dicha evaluación se llevó a cabo 14 cortes para la toma de datos de los 30 realizados en campo.

Dichas muestras fueron sometidas a clasificación por parte del departamento de control de calidad las características tomadas en cuenta para la calidad del fruto fueron:

- Ausencia de deformaciones en el fruto.
- Ausencia de hongos patógenos (pudrición).
- Ausencia de frutos pintillos.

2.6.4.b Variable vida en anaquel

Para el período de vida en anaquel se evaluaron dos temperaturas.

- Temperatura ambiente (22-24°C).
- cuarto frío (4°C).

Para ello se tomaron dos muestras (bandejas de aprox. 0.5kg) para cada combinación, una para cada temperatura, se identificaron con sus respectivas combinaciones y la temperatura (t1 = ambiente, t2=Cuarto Frio 4°C.), número de corte, fecha, y hora de almacenamiento.

Para esta prueba se utilizó el formato de evaluación de producto empacado de la planta procesadora (ver anexos), en la cual se tomaron registros cada 23 horas, el criterio fue de aceptable o no aceptable, rechazando la muestra con un máximo de dos frutos descompuestos (tolerancia de evaluación), en la mayoría de bandejas evaluadas presentaron más de dos frutos dañados, al tomar el registro del día y detectar descomposición en los frutos, se tomó como válido hasta el día anterior.

Para los análisis estadísticos solamente se evaluó el número de días aceptados.

Para la evaluación de la variable se tomaron en cuenta 7 cosechas las cuales se tomaron muestras para embandejarlas.

2.6.5 Diseño experimental

El diseño experimental utilizado fue bloques al azar con 4 tratamientos y 4 repeticiones.

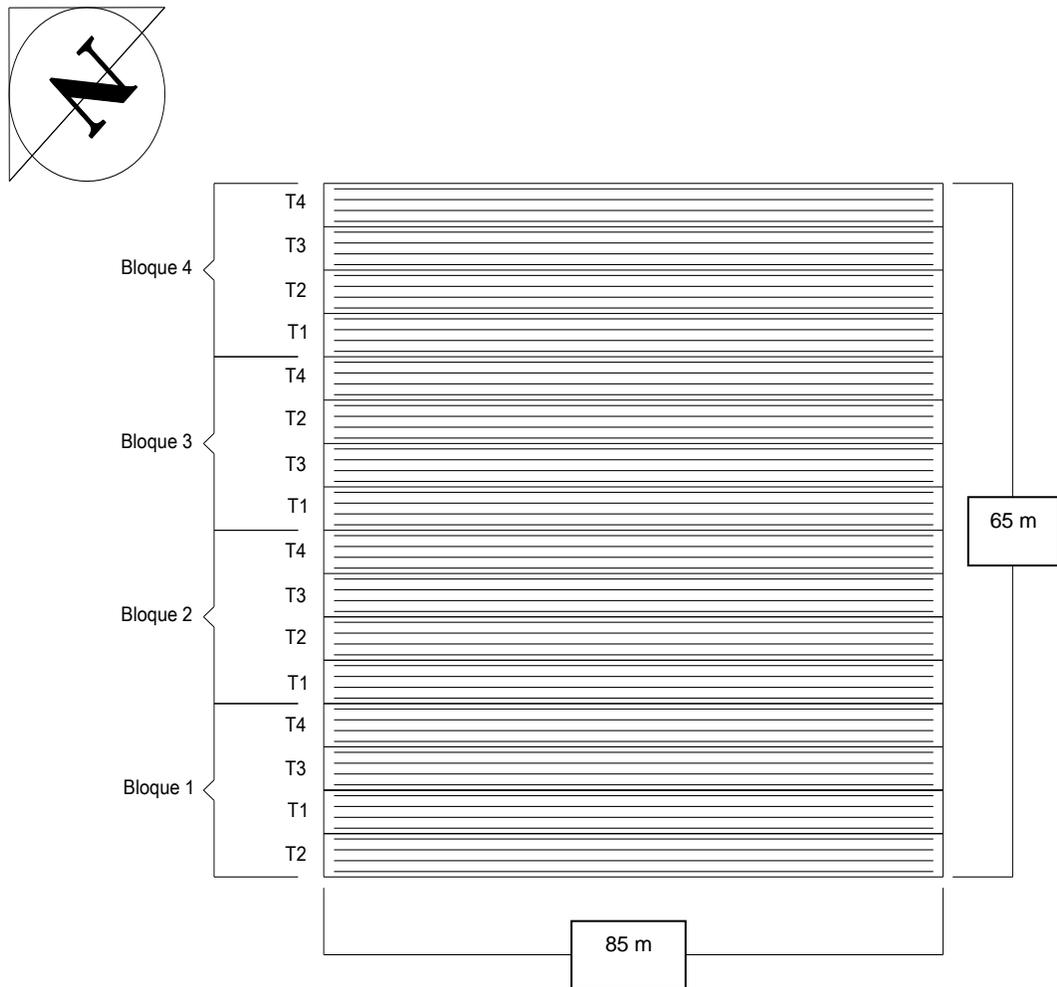


Figura 14. Croquis del diseño experimental.

Parcela bruta = 4 surcos de 85.00 m (340 m^2), Parcela neta = 2 surcos (150 m^2).

Tratamientos

- T1= Sin uso de fungicidas (testigo absoluto)
- T2= Tratamiento Cooperativa (Programa fitosanitario para zucchini).
- T3= Tratamiento con 2 aplicaciones de Boscalid+Pyraclostrobin a los 30 y 40 días (dosis de 0.85kg/ha.).
- T4= Tratamiento con 3 aplicaciones de Boscalid+Pyraclostrobin a los 30, 40 y 50 días (dosis de 0.85kg/ha.).

Modelo estadístico

$$y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$$

DONDE:

y_{ij} =Variable respuesta

μ = media general

τ_i = efecto del i-ésimo tratamiento

β_j =efecto del j-ésimo bloque

ϵ_{ij} =error experimental en la unidad j del tratamiento i

ϵ_{ij} =NID(0, σ^2).

Unidad experimental

Cada unidad experimental correspondió a 4 surcos de 85m de largo por 1m entre surco haciendo un total de 340m². Parcela neta = 2 surcos (150 m²), (Figura 8).

Unidad de muestreo

La unidad de muestreo consistió en dos surcos del centro, los dos surcos uno cada lado fue para evitar el efecto de borde para un total de 150 m².

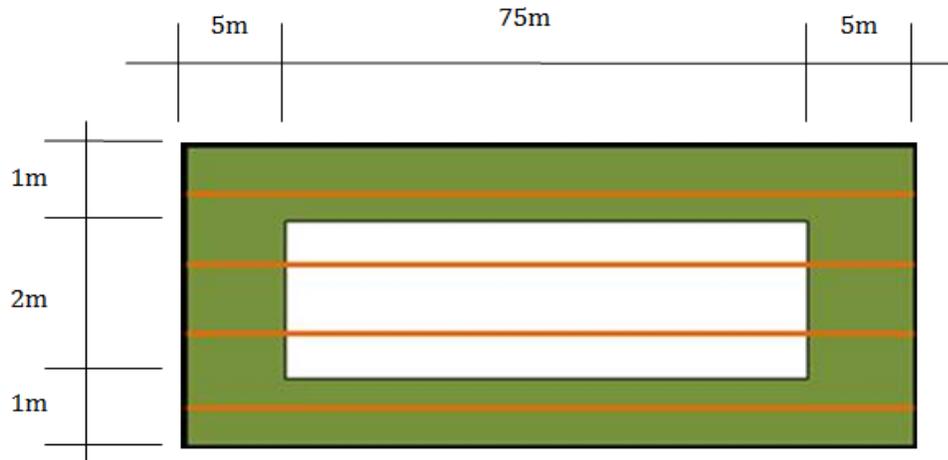


Figura 15. Área útil de la unidad de muestreo.

El cuadro blanco representa la parcela útil para cada combinación para la toma de datos, el cual fue de un área de 150 m^2 .

2.6.6 Manejo agronómico del experimento

2.6.6.a Preparación del área experimental

La primera parte consistió en la mecanización del área, la desinfección del suelo, la preparación de las camas la primera fertilización la cual se realiza antes de la siembra y la colocación del acolchado plástico.



Figura 16. Preparación del área experimental, preparación de camas y acolchado plástico.

2.6.6.b Siembra

La siembra fue realizada de formas directa en surcos a cada metro (semilla previamente tratada), a dos semillas por postura, a cada 40 cm, y raleo a los 15 días.



Figura 17. Siembra de zucchini, en camas acolchadas.

2.6.6.c Riego

El riego aplicado fue por sistema de goteo con distanciamientos entre emisores a cada 20cm, con descargas de 1L/h. con aplicaciones diarias de 4mm de riego



Figura 18. Sistema de riego por goteo empleado en evaluación.

2.6.6.d Fertilización

Se realizaron tres fertilizaciones la primera antes de la siembra con 10-50-0 a razón de 708 kg/ha + abono orgánico, a razón de 1220kg/ha la segunda a los 30 días/dds con nitrato de calcio a razón de 331 kg/ha + nitrato de potasio a razón de 107 kg/ha.

La tercera fertilización se realizó a los 50 días/dds con nitrato de potasio a razón de 107 kg/ha. La fertilización fue realizada de forma manual.



Figura 19. Tercera fertilización de zucchini con Nitrato de Potasio.

2.6.6.e Manejo de plagas

Para el manejo de plagas se realizaron monitoreos y aplicaciones preventivas, así como la colocación de trampas con pegamento (speaken special).



Figura 20. Aplicación de productos químicos en área de evaluación.

2.6.6.f Aplicación de los tratamientos

La aplicación de los tratamientos durante los primeros 25 días después de la siembra fueron con bombas de mochila de 16 litros, a partir de los 25 días después de la siembra las aplicaciones fueron realizadas con motobombas con capacidad de 32 litros, las aplicaciones fueron realizadas con el personal de la finca, previo a ello se calibraron las bombas. Las aplicaciones fueron realizadas en horarios de 4 de la tarde con las dosis recomendadas y en las fechas establecidas.



Figura 21. Producto comercial Bellis con ingredientes activos Boscalid+Pyraclostrobin.

2.6.6.g Cosecha

La colecta del zucchini se llevó a cabo los días lunes, miércoles y viernes. Cosechándose 150mts² de parcela útil para cada combinación, realizándose en cubetas de 5 galones, posterior a ello se colocaron en cajas plásticas debidamente identificadas las cuales fueron trasladadas a planta procesadora para su clasificación y pesado.



Figura 22. Cosecha de zucchini para cada tratamiento.

2.7 Resultados y discusión

Luego de realizar las actividades programadas en la metodología de la investigación realizada, se obtuvieron los datos de producción de zucchini, a los datos obtenidos para cada variable se le realizó el correspondiente análisis de varianza, para determinar si existen diferencias significativas entre los tratamientos utilizados, los cuales se presenta a continuación las estadísticas descriptivas.

2.7.1 Resultados obtenidos para la variable producción bruta del zucchini

El cuadro 3 muestra el resumen del análisis de varianza realizada a la variable producción bruta de zucchini, en el cual puede observarse diferencia significativa entre tratamientos ya que F calculada es mayor que F tabla, para dicho análisis se utilizó un nivel de confianza del 95%.

Cuadro 3. Resumen del análisis de varianza para la producción bruta en kg. De zucchini.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F Calc.	Pr > F
Modelo	6	14958.01	17081.21	10.57	0.0012**
Bloques	3	2393.31	797.77	3.38	0.0678NS
Tratamientos	3	12564.70	4188.23	17.75	0.0004**
Error	9	2123.19	235.91		
Total	15	17081.21			

** Existe alta diferencia significativa.

Coefficiente de variación: 16.65%

Para determinar cuál de los tratamientos presenta el mejor resultado se realizó el análisis de medias, utilizando el criterio de Tukey con un nivel de significancia del 0.05%, cuadro 4.

Cuadro 4. Prueba de Tukey para la producción bruta en kg. de zucchini.

Tratamientos	Media	Grupo Tukey
T3 Boscalid+Pyraclostrobin (2 aplicaciones)	117.98	A
T4 Boscalid+Pyraclostrobin (3 aplicaciones)	117.88	A
T2 Programa fitosanitario Cooperativa	82.48	B
T1 Testigo absoluto (sin uso de fungicida)	50.70	B

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

Luego de realizada la prueba múltiple de medias para la variable peso bruto, se observa que los tratamientos 3 y 4 presentan los mejores resultados, por encima del tratamiento 2, el criterio de Tukey ubica el tratamiento 3 y 4 en un mismo grupo ya que su efecto es estadísticamente similar si se utilizan dos o tres aplicaciones antes de la cosecha, sin embargo la recomendación es la utilización de únicamente dos aplicaciones, ya que no solo reporta mayor promedio de peso de zucchini, si no significa también una baja en los costos en comparación al uso de tres aplicaciones.

En la figura 16 puede observarse el comportamiento de los distintos tratamientos sobre el peso de zucchini, evidenciando que los tratamientos 3 y 4 producen un efecto positivo en la producción de zucchini.

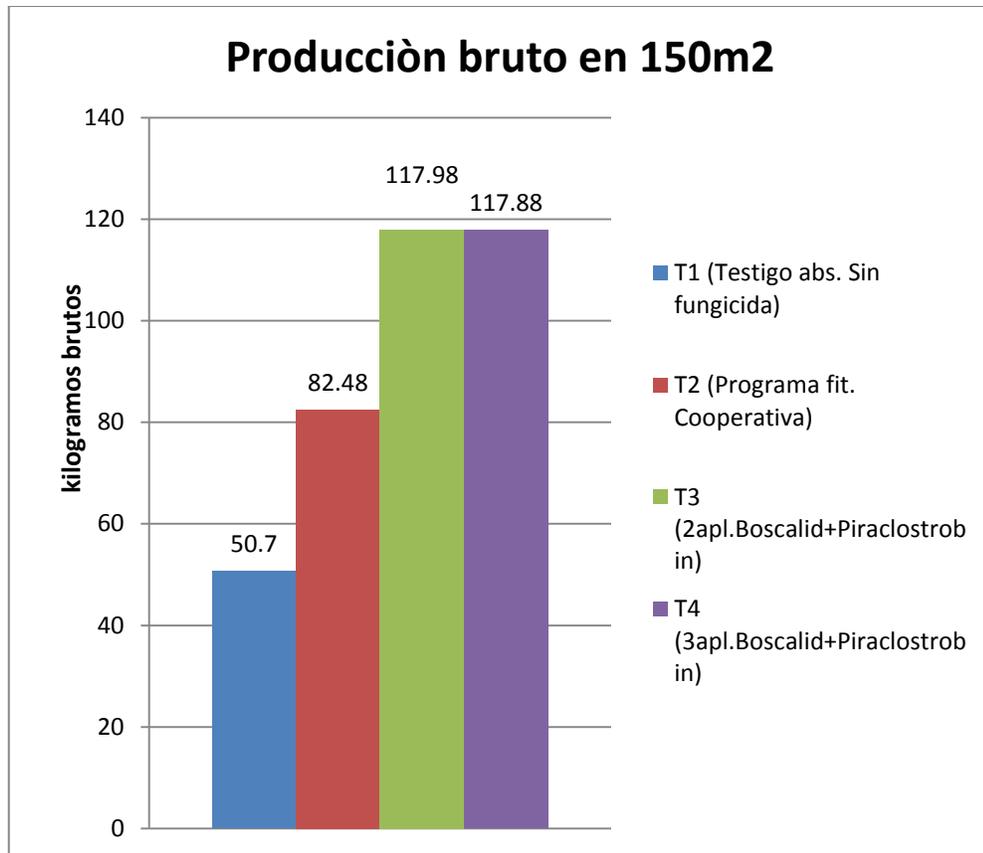


Figura 23. Producción bruta en kg de zucchini en 150m².

2.7.2 Resultados obtenidos de la variable producción del zucchini en libras exportables

El cuadro 5, muestra el resumen del análisis de varianza de los datos obtenidos para la variable producción en kilogramos exportables, obteniendo una diferencia significativa entre tratamientos, ya que F calculada es mayor a F tabla utilizando un nivel de confianza de 95%.

Esto indica que los distintos tratamientos provocaron distintos efectos en cuanto a la cantidad de producción exportable.

Cuadro 5. Resumen de análisis de varianza para la producción en kg exportables de zucchini.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F Calc.	Pr > F
Modelo	6	15035.08	2505.85	15.42	0.0003**
Bloques	3	1600.68	533.56	3.28	0.0724NS
Tratamientos	3	13434.40	4478.13	27.55	0.0001**
Error	9	1462.80	162.53		
Total	15	16497.88			

** Existe alta diferencia significativa.

Coefficiente de variación: 18.29%

Para determinar cuál de los tratamientos evaluados presentó el mejor resultado se realizó el análisis de medias, utilizando el criterio de Tukey con un nivel de significancia del 0.05%, cuadro 6.

Cuadro 6. Prueba de Tukey para la variable producción en kg exportables de zucchini.

Tratamientos	Media	Grupo Tukey
T4 Boscalid+Pyraclostrobin (3 aplicaciones)	100.33	A
T3 Boscalid+Pyraclostrobin (2 aplicaciones)	93.74	A
T2 Programa fitosanitario Cooperativa	55.57	B
T1 Testigo absoluto (sin uso de fungicida)	29.17	B

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

La prueba múltiple de medias realizada a la variable rendimiento en kilogramos exportables muestra a los distintos grupos, ubicando a los tratamientos 4 y 3 como los de

mejor rendimiento, el criterio de Tukey los ubica en un mismo grupo ya que estadísticamente son similares, seguidos del tratamiento 2 y 1 respectivamente, cuadro 6.

Los tratamientos 4 y 3 pueden clasificarse en el mismo grupo estadístico, por lo cual la recomendación del uso de estos estará en función del manejo agronómico que desee dársele al cultivo y a los costos que estas actividades conlleven.

En la figura 17 puede observarse el efecto de los tratamientos sobre el rendimiento en kilogramos exportables, evidenciando que los tratamientos 4 y 3 producen un efecto positivo en el aumento de la producción exportable a diferencia del resto.

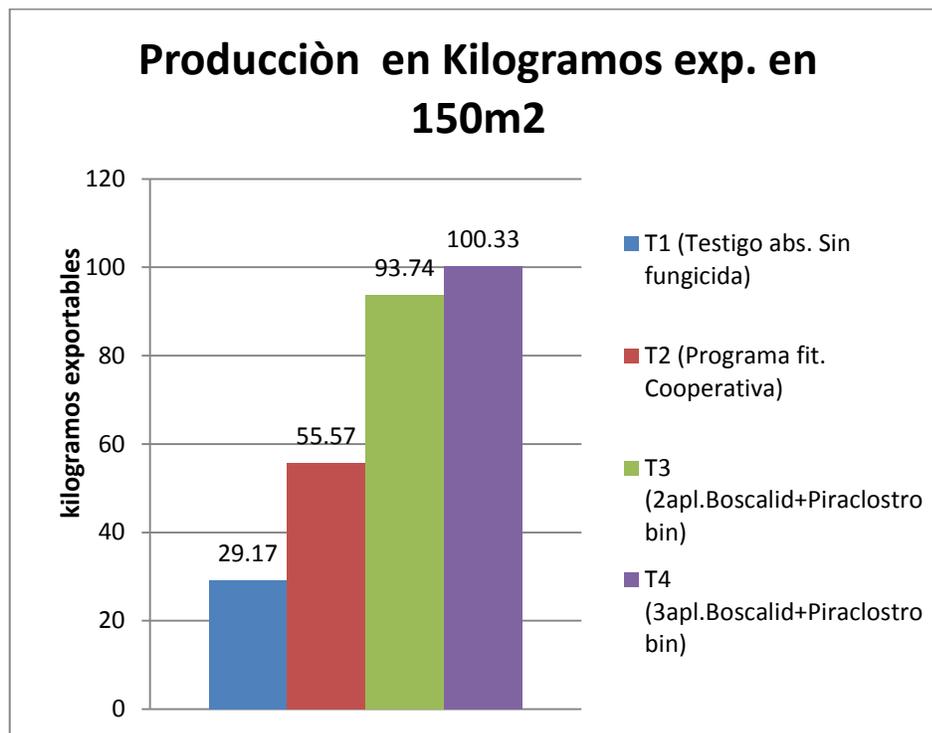


Figura 24. Producción en Kilogramos de zucchini en 150m² aptas para exportación.

Como parte de los objetivos de la investigación, se realizó un análisis para determinar el efecto de los tratamientos en la vida de anaquel que pueda tener el zucchini, por lo cual se recopilaban datos de almacenamiento a temperatura ambiente y a 4^o Centígrados, realizando un análisis de varianza para cada caso, para dicho análisis los

datos fueron tomados días de vida útil del fruto para consumo, los resultados se muestran a continuación.

2.7.3 Resultados obtenidos de la variable vida en anaquel del zucchini a temperatura ambiente

Como se aprecia en el cuadro 7, el uso de los diferentes tratamientos en la evaluación provocan una influencia de aumento en la vida de anaquel del zucchini mantenido a temperatura ambiente, ya que se muestra en él como los tratamientos presentan una diferencia estadística significativa, con una confianza del 95%, por lo cual se procedió a la realización de un análisis de medias para determinar con cual tratamiento se obtienen los mejores resultados, cuadro 8.

Cuadro 7. Resumen de análisis de varianza para período de días de vida de anaquel a temperatura ambiente de zucchini.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F Calc.	Pr > F
Modelo	6	3.00	0.50	6.00	0.0090**
Bloques	3	0.25	0.08	1.00	0.4363NS
Tratamientos	3	2.75	0.92	11.00	0.0023**
Error	9	0.75	0.08		
Total	15	3.75			

** Existe alta diferencia significativa.

Coefficiente de variación: 6.24%

Cuadro 8. Prueba de Tukey para la variable vida de anaquel de zucchini a temperatura ambiente.

Tratamientos	Media	Grupo Tukey
T4 Boscalid+Pyraclostrobin (3 aplicaciones)	5.00	A
T3 Boscalid+Pyraclostrobin (2 aplicaciones)	5.00	A
T2 Programa fitosanitario Cooperativa	4.50	B
T1 Testigo absoluto (sin uso de fungicida)	4.00	B

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

La prueba múltiple de medias nos muestra que los tratamientos 4 y 3 aumentan estadísticamente la vida de anaquel que pueda tener el zucchini (cuadro 8). Dicha diferencia estadística no es significativa para planta procesadora ya que únicamente es de 1 día en relación al testigo absoluto, el cuadro 8 muestra que el mejor tratamiento (T4 y T3) obtuvo un promedio de 5 días de vida, por no contar con antecedentes, esta información servirá como referencia para futuras evaluaciones.

En la figura 18 puede observarse el efecto de los tratamientos sobre la vida en anaquel a temperatura ambiente en el fruto de zucchini, observándose una leve diferencia.

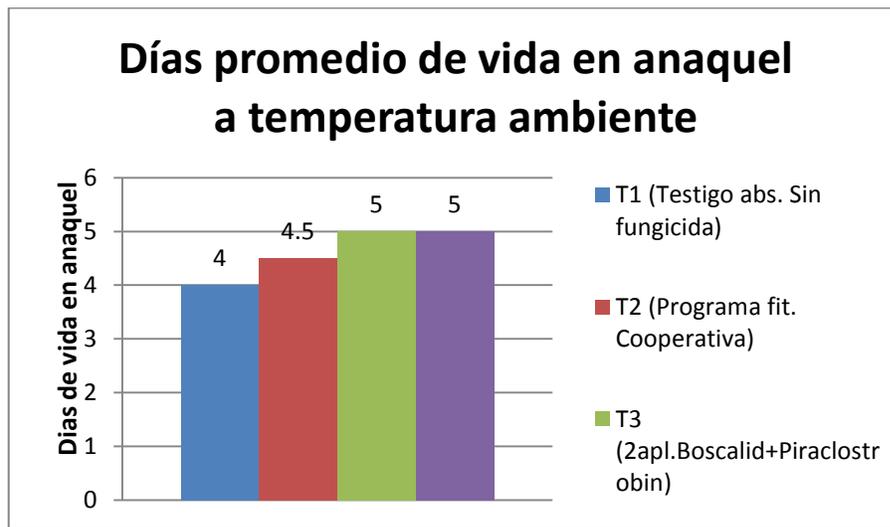


Figura 25. Días de vida en anaquel a temperatura ambiente de zucchini.

2.7.4 Resultados obtenidos de la variable vida en anaquel del zucchini a temperatura en cuarto frío 4°C.

El cuadro 9 muestra el resumen del análisis de varianza para la variable vida en anaquel a temperatura controlada, observándose diferencia significativa entre tratamientos, ya que F calculado es mayor a F tabla, con un nivel de confianza de 95%.

Cuadro 9. Resumen del análisis de varianza para período en días de vida de anaquel de zucchini a 4°C.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F Calc.	Pr > F
Modelo	6	20.50	3.42	24.60	<0.0001**
Bloques	3	3.25	1.08	7.80	0.0071NS
Tratamientos	3	17.25	5.75	41.4	<0.0001**
Error	9	1.25	0.14		
Total	15	21.75			

**Existe alta diferencia significativa

Coefficiente de variación: 3.77%

Para determinar cuál de los tratamientos evaluados presentó el mejor resultado se realizó el análisis de medias, utilizando el criterio de Tukey con un nivel de significancia del 0.05%, cuadro 10.

Cuadro 10. Prueba de Tukey para la variable vida en anaquel en días a 4°C.

Tratamientos	Media	Grupo Tukey
T3 Boscalid+Pyraclostrobin (2 aplicaciones)	11.00	A
T4 Boscalid+Pyraclostrobin (3 aplicaciones)	10.75	A

T2 Programa fitosanitario Cooperativa	9.25	B
T1 Testigo absoluto (sin uso de fungicida)	8.50	B

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

La prueba de medias realizada a los distintos tratamientos muestra que el tratamiento 3 y 4 presentan los mejores resultados, en donde el criterio de Tukey los ubica en el mismo grupo.

Esta diferencia estadística no es significativa para planta procesadora que el promedio de vida que se maneja es de 8, con lo cual los tratamientos que tuvieron mejores resultados tuvieron una diferencia de 2 días en relación a este parámetro.

A continuación se muestra en la figura 19, con los resultados obtenidos en donde el tratamiento 3 y 4 tienen comportamiento similar, y con una diferencia de 2 días promedio en relación al testigo absoluto.

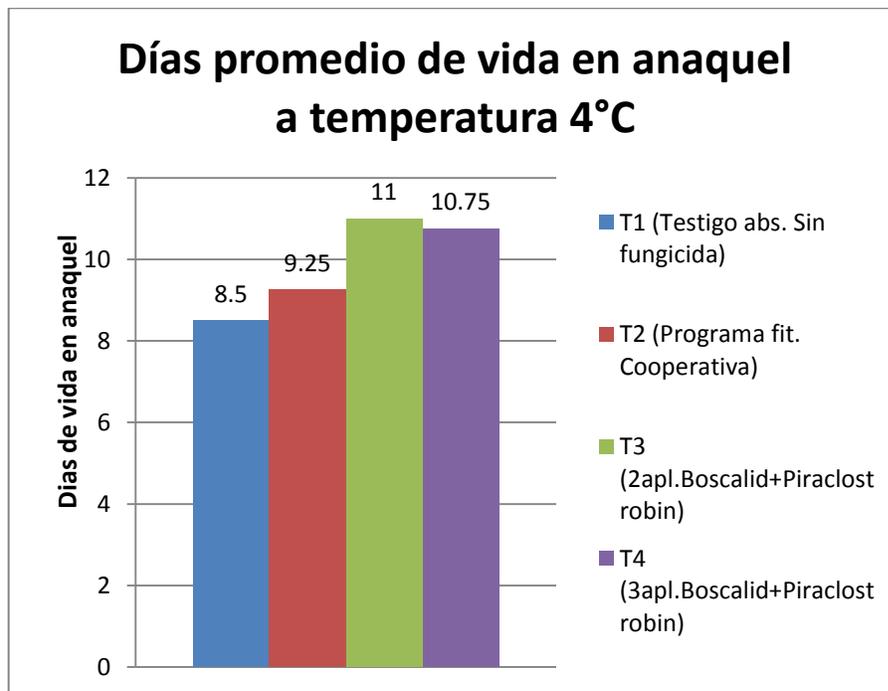


Figura 26. Vida en anaquel a 4°C en días para cada tratamiento.

2.8 Análisis económico de costos

Para dicho análisis se tomó el tratamiento con mejores resultados de rendimiento bruto, para el cultivo de zucchini la Cooperativa tiene una tolerancia de 20% de rechazo, el tratamiento con dos aplicaciones de Boscalid+Pyraclostrobin tuvo un porcentaje de rechazo de 17% por lo cual no sobrepasa la tolerancia aceptado por lo que el producto es pagado en su 100%.

El cuadro 11 muestra un resumen de los costos de producción para una hectárea de cultivo de zucchini, donde con dos aplicaciones se obtiene un 30% más de producción en comparación al tratamiento 2 (programa finca). Lo cual representa una diferencia de Q13,383.00 de utilidades netas/ha.

El cuadro 12 y 13 muestran los rendimientos brutos y netos en kg/ha obtenidos para cada uno de los tratamientos.

Cuadro 11. Análisis económico para el tratamiento con mejores resultados.

	Kg/h a	Precio/K g	Utilidad bruta	Costo producción /ha	Cost. Adc/2 aplic. de B+P/ha	Utilidad neta /ha
T3 (2apl.Boscalid+ Pyraclostrobin)	7865	Q6.60	Q51,909.00	Q33,705.85	Q2,232.50	Q15,970.65
Programa Finca	5499	Q6.60	Q36,293.40	Q33,705.85	0	Q2,587.55

Cuadro 12. Rendimientos brutos en Kg/ha.

TRATAMIENTOS.	RENDIMIENTOS	
	A. exp. 150m2	Kg/Ha.
T1 (Testigo abs. Sin fungicida)	50.7	3380
T2 (Programa fit. Cooperativa)	82.48	5499
T3 (2apl.Boscalid+Piraclostrobin)	117.98	7865
T4 (3apl.Boscalid+Piraclostrobin)	117.88	7859

Cuadro 13. Rendimiento de zucchini exportable en Kg/ha.

TRATAMIENTOS.	RENDIMIENTOS	
	A. exp. 150m ²	Kg/Ha.
T1 (Testigo abs. Sin fungicida)	29.17	1945
T2 (Programa fit. Cooperativa)	55.57	3705
T3 (2apl.Boscalid+Piraclostrobin)	93.74	6249
T4 (3apl.Boscalid+Piraclostrobin)	100.33	6689

2.9 Conclusiones

- Al evaluar el uso de Boscalid+Piraclostrobin en el cultivo de zucchini sobre la producción bruta y neto se concluye que el uso del Boscalid+Piraclostrobin si ejerce un efecto positivo en cuanto al aumento de producción tanto en producción bruto y neto, una disminución de ataque de patógenos, determinándose que dos aplicaciones son suficientes para obtener los mejores resultados y una reducción de costos en cuanto al manejo fitosanitario.
- Al evaluar el uso de Boscalid+Piraclostrobin, y su efecto en la vida en anaquel del fruto de zucchini a temperatura ambiente y controlada, se pudo observar que el efecto fue mínimo, sin presentar diferencia en cuanto al tratamiento 3 y 4, pero dichos resultados no son significativos para planta procesadora ya que la diferencia entre tratamientos no fue mayor de 1 día en el caso de temperatura ambiente y no mayor a 2 días a temperatura controlada, por lo cual el uso de Boscalid+Piraclostrobin, no ejerce control en el alargue de vida en anaquel en el cultivo de zucchini.
- Al realizar el análisis de costos en cuanto al uso del Boscalid+Piraclostrobin en el cultivo de zucchini se determinó que su uso es rentable ya que genera un aumento en producción de un 43% en un programa de 2 aplicaciones.

2.10 Recomendaciones

- Se recomienda evaluar distintas dosis de Boscalid+Pyraclostrobin para ver si el efecto en cuanto al rendimiento se ve afectado.
- Se recomienda la evaluación del uso de Boscalid+Pyraclostrobin en los cultivos de ejote y arvejas, para determinar si su uso ejerce un aumento en la producción y el control de enfermedades fungosas principalmente en épocas lluviosas.

2.11 Bibliografías

1. Angón-Galván, P; Santos-Sánchez, N; Hernández, G. 2006. Índices para la determinación de las condiciones óptimas de maduración de un fruto (en línea). México. Consultado 4 mar 2009. Disponible en: <http://www.utm.mx/~temas/temas-docs/ensayo1t30.pdf>
2. Arias Velázquez, CJ. 2002. Manual de manejo postcosecha de frutas tropicales: técnicas mejoradas de postcosecha, procesamiento y comercialización de frutas (en línea). Guatemala, Proyecto TCP/PER/6713. Consultado 3 mar 2009. Disponible en: <http://www.fao.org/inpho/content/documents/vlibrary/ac304s/ac304s01.htm>
3. Azcon, J; Azcon-Bieto, J; Talon, M. 1993. Fisiología y bioquímica vegetal. México, McGraw-Hill Interamericana. 581p.
4. BASF, CR. 2009. The chemical company, tecnología AgCelence (en línea). Costa Rica. Consultado 18 mar 2009. Disponible en: www.agro.basf-cr.com
5. Bidwel, RGS. 1990. Fisiología vegetal. México, AGT. 787 p.
6. Cooperativa Agrícola Integral Unión de 4 Pinos, Departamento de Control de Calidad, GT. 2009. Normativo de calidad del zucchini 2009. 2 ed. Santiago Sacatepéquez, Guatemala. 3 p.
7. García, F; Rosello, J; .Santamarina, P. 2006. Introducción al funcionamiento de las plantas. Valencia, España, Universidad Politécnica de Valencia. 182 p.
8. INAFOR (Instituto Nacional Forestal, GT). 1982. Mapa de zonas de vida de la República de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala. Esc. 1:600,000. 4 h.
9. Rojas, M; Rovalo, M. 1985. Fisiología vegetal aplicada. 3 ed. México, McGraw-Hill. 302 p.
10. Simmons, C; Tárano, JM; Pinto, JH. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de Guatemala. Guatemala, José De Pineda Ibarra. 1000 p.
11. Soberón, JR; Quiroga, EN; Sampietro, AR; Vattuone, MA. 2005. Etileno (en línea). San Miguel de Tucumán. Argentina, Universidad Nacional de Tucumán, Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia. Consultado 3 mar 2009. Disponible en: http://www.biologia.edu.ar/plantas/reguladores_vegetales_2005/Etileno.htm
12. Taiz, L; Zeiger, E. 2007. Fisiología vegetal. 3 ed. Porto Alegre, Brasil, ArtMed. 1097 p.

13. Tayún, J. 2009. Manejo del cultivo de zucchini 2009. Santiago Sacatepéquez, GUA, Cooperativa Agrícola Integral Unión de 4 Pinos, Departamento Agrícola. 40 p.
14. Universidad Autónoma de Madrid, ES. 2009. Síntesis del etileno (en línea). Introducción a la fisiología vegetal: programa de clases teóricas para la asignatura Fisiología Vegetal de Ciencias Biológicas. Madrid, España, Universidad Autónoma de Madrid. Consultado 03 marzo 2009. Disponible en: http://www.uam.es/personal_pdi/ciencias/bolarios/FisioVegetal/TeoriaFisioVegetal/Resumenes/tema20.htm
15. USDA, US. 1987. Manual para el mejoramiento del manejo de postcosecha de frutas y verduras (FAO): maduración de los frutos (en línea). Roma, Italia. Consultado 3 mar 2009. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/x5055s/x5055S02.htm>
16. Wikipedia.com. 2009. Etileno (en línea). España. Consultado 3 mar 2009. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Etileno>

Efecto del producto comercial Bellis 38WG en el alargamiento de vida en anaquel de zucchini	
Boleta de registro de producción de zucchini finca La Suiza 2009	
Corte No.	
Fecha:	
Peso de ingreso:	
Peso de rechazo:	
Codigo:	

Figura 28. Boleta para el control de producción y % de rechazo.



Figura 29. Evaluaciones de vida en anaquel del fruto de zucchini, fotografía 1, muestra el deterioro de sumburst a los 5 días, fotografía 2 muestra de supernova deteriorado, fotografía 3 deterioro de sumburst a los 8 días, fotografía 4 deterioro de patty green.



Figura 30. Identificación en campo de tratamientos.



Figura 31. Muestreo de plagas y enfermedades en campo.



Figura 32. Cosecha en campo de cada tratamiento.



Figura 33. Clasificación, departamento de control de calidad, planta.



Figura 34. Proceso de lavado de zucchini, planta Cooperativa.



Figura 35. Empaque e identificación de combinaciones de tratamientos.



Figura 36. Cuarto frío a 4°C planta Cooperativa.



Figura 37. Revisión de datos de vida en anaquel.

PROGRAMA FITOSANITARIO CULTIVO DE ZUCCHINI (Testigo Absoluto Tratamiento 1)						
Edad del cultivo	Actividad	Fecha	Fungicidas	Insecticidas	Fertilizantes	Dosis
0D	1ra. Fertilización	16/03/2009			10-50-00	0.75 qq/cda
0D	Desinfección suelo	16/03/2009		Spinoace(Spinosad)		1 copa*/b*
0D	Protección semilla	20/03/2009	Captan (Captan)			1copa/libra
15DDS	Tronqueo	04/04/2009		Actara (Thiamethoxam)		13 grs/b
20DDS	Aplicación follaje	09/04/2009		Vertimec (Abamectina)		1/4 copa/b
	2da. Fertilización				Nitrato de Calcio	0.75 qq/cda
25DDS	Aplicación follaje	14/04/2009			Fert. Foliar (Boro, Zinc, Calcio)	4 Copas/b
30DDS	Aplicación follaje	19/04/2009		Spinoace(Spinosad)		1/2 copa/b
32DDS		21/04/2009			Fert. Foliar (Boro, Zinc, Calcio)	4 Copas/b
37DDS	Aplicación follaje	26/04/2009		Dibrom (Naled)		1/2 copa/b
40DDS	Aplicación follaje				Fert. Foliar (Boro, Zinc, Calcio)	4 Copas/b
	3ra. Fertilización				00-00-62	0.5 qq/cda
					Urea	0.5 qq/cda
45DDS	Aplicación follaje	03/05/2009		ACT Botánico (Azadiractin)		62.5cc/b
				Perfekthion (Dimethoato)		2Copas/b
47DDS	Aplicación follaje	05/05/2009			Fert. Foliar (Boro, Zinc, Calcio)	4 Copas/b
50DDS	Cosecha					

Cuadro 14. Programa fitosanitario para el tratamiento 1.

PROGRAMA FITOSANITARIO CULTIVO DE ZUCCHINI (Finca La Suiza Tratamiento 2)						
Edad del cultivo	Actividad	Fecha	Fungicidas	Insecticidas	Fertilizantes	Dosis
0D	1ra. Fertilización	16/03/2009			10-50-00	0.75 qq/cda
0D	Desinfección suelo	16/03/2009		Spinoace(Spinosad)		1 copa*/b*
0D	Protección semilla	20/03/2009	Captan (Captan)			1copa/libra
15DDS	Tronqueo	04/04/2009		Actara (Thiamethoxam)		13 grs/b
20DDS	Aplicación follaje	09/04/2009	Amistar (Azoxystrobin)			1/2 copa/b
	Aplicación follaje			Vertimec (Abamectina)		1/4 copa/b
	2da. Fertilización				Nitrato de Calcio	0.75 qq/cda
25DDS	Aplicación follaje	14/04/2009			Fert. Foliar (Boro, Zinc, Calcio)	4 Copas/b
30DDS	Aplicación follaje	19/04/2009	Ridomil (Metalaxyl-M, Metallic copper)			4 Copas/b
				Spinoace(Spinosad)		1/2 copa/b
32DDS		21/04/2009			Fert. Foliar (Boro, Zinc, Calcio)	4 Copas/b
37DDS	Aplicación follaje	26/04/2009	Amistar (Azoxystrobin)			1/2 copa/b
				Dibrom (Naled)		1/2 copa/b
40DDS	Aplicación follaje	28/04/2009			Fert. Foliar (Boro, Zinc, Calcio)	4 Copas/b
	3ra. Fertilización				00-00-62	0.5 qq/cda
					Urea	0.5 qq/cda
45DDS	Aplicación follaje	03/05/2009	Ridomil (Metalaxyl-M, Metallic copper)			4 Copas/b
				ACT Botánico (Azadiractin)		62.5cc/b
				Perfekthion (Dimethoato)		2Copas/b
47DDS	Aplicación follaje	05/05/2009			Fert. Foliar (Boro, Zinc, Calcio)	4 Copas/b

Cuadro 15. Programa fitosanitario para el tratamiento 2.

PROGRAMA FITOSANITARIO CULTIVO DE ZUCCHINI (Prueba BELLIS 2 aplicaciones Tratamiento 3)						
Edad del cultivo	Actividad	Fecha	Fungicidas	Insecticidas	Fertilizantes	Dosis
0D	1ra. fertilización	16/03/2009			10-50-00	0.75 qq/cda
0D	Desinfección suelo	16/03/2009		Spinoace(Spinosad)		1 copa*/b*
0D	Protección semilla	20/03/2009	Captan (Captan)			1copa/libra
15DDS	Tronqueo	04/04/2009		Actara (Thiamethoxam)		13 grs/b
20DDS	Aplicación follaje	09/04/2009	Bellis			1copa/b
	Aplicación follaje			Vertimec (Abamectina)		1/4 copa/b
	2da. Fertilización				Nitrato de Calcio	0.75 qq/cda
25DDS	Aplicación follaje	14/04/2009			Fert. Foliar (Boro, Zinc, Calcio)	4 Copas/b
30DDS	Aplicación follaje	19/04/2009		Spinoace(Spinosad)		1/2 copa/b
32DDS		21/04/2009			Fert. Foliar (Boro, Zinc, Calcio)	4 Copas/b
37DDS	Aplicación follaje	26/04/2009		Dibrom (Naled)		1/2 copa/b
40DDS	Aplicación follaje	28/04/2009			Fert. Foliar (Boro, Zinc, Calcio)	4 Copas/b
	3ra. Fertilización				00-00-62	0.5 qq/cda
					Urea	0.5 qq/cda
43DDS	Aplicación follaje	01/05/2009	Bellis			1copa/b
45DDS	Aplicación follaje	03/05/2009		ACT Botánico (Azadiractin)		62.5cc/b
				Perfekthion (Dimethoato)		2Copas/b
47DDS	Aplicación follaje	05/05/2009			Fert. Foliar (Boro, Zinc, Calcio)	4 Copas/b
50 DDS	Cosecha					

Cuadro 16. Programa fitosanitario para el tratamiento 3.

PROGRAMA FITOSANITARIO CULTIVO DE ZUCCHINI (Prueba BELLIS 3 aplicaciones Tratamiento 4)						
Edad del cultivo	Actividad	Fecha	Fungicidas	Insecticidas	Fertilizantes	Dosis
0D	1ra. fertilización	16/03/2009			10-50-00	0.75 qq/cda
0D	Desinfección suelo	16/03/2009		Spinoace(Spinosad)		1 copa*/b*
0D	Protección semilla	20/03/2009	Captan (Captan)			1copa/libra
15DDS	Tronqueo	04/04/2009		Actara (Thiamethoxam)		13 grs/b
20DDS	Aplicación follaje	09/04/2009	Bellis			1copa/b
	Aplicación follaje			Vertimec (Abamectina)		1/4 copa/b
	2da. Fertilización				Nitrato de Calcio	0.75 qq/cda
25DDS	Aplicación follaje	14/04/2009			Fert. Foliar (Boro, Zinc, Calcio)	4 Copas/b
30DDS	Aplicación follaje	19/04/2009	Bellis			
				Spinoace(Spinosad)		1/2 copa/b
32DDS		21/04/2009			Fert. Foliar (Boro, Zinc, Calcio)	4 Copas/b
37DDS	Aplicación follaje	26/04/2009		Dibrom (Naled)		1/2 copa/b
40DDS	Aplicación follaje	28/04/2009			Fert. Foliar (Boro, Zinc, Calcio)	4 Copas/b
	3ra. Fertilización				00-00-62	0.5 qq/cda
					Urea	0.5 qq/cda
43DDS	Aplicación follaje	01/05/2009	Bellis			1copa/b
45DDS	Aplicación follaje	03/05/2009		ACT Botánico (Azadiractin)		62.5cc/b
				Perfekthion (Dimethoato)		2Copas/b
47DDS	Aplicación follaje	05/05/2009			Fert. Foliar (Boro, Zinc, Calcio)	4 Copas/b
50 DDS	Cosecha					

Cuadro 17. Programa fitosanitario para el tratamiento 4.

2.13 COSTO DE PRODUCCIÓN ZUCCHINI

Cuadro 18. Costos de producción para el cultivo de zucchini, para cuerda y manzana.

SEMANA 1	MANO DE OBRA			INSUMOS			Costo Cda. 40*40 vrs	Costo Mz	
ACTIVIDAD	JORS	COS/U NI	Q	CANT	COS/U NI	Q			
Preparación del suelo	6	Q50.00	Q300.00						
Siembra	1	Q50.00	Q50.00						
Insecticida Granulado 1 Galón				1	Q59.00	Q59.00			
Semilla (lbs)				12	Q79.60	Q955.20			
1a. Fertilizada 10 - 50 -0	1	Q50.00	Q50.00	1	Q275.00	Q275.00			
Fert. Orgánico (qq)				4	Q52.00	Q208.00			
Plástico (acolchado) (rollos)	3	Q50.00	Q150.00	1	Q476.00	Q476.00			
TOTAL	11		Q550.00			Q1,973.20			
							Q2,523.20	Q2,523.20	Q15,770.00

SEMANA 2	MANO DE OBRA			INSUMOS		
ACTIVIDAD	JORS	COS/U NI	Q	CANT	COS/U NI	Q
Fumigación Tronq 2Hrs/c/u	0.25	Q50.00	Q12.50			
Fumigación Follaje 2Hrs/c/u	0.25	Q50.00	Q12.50			
Fungicida 1 kg 9 MB/3 Bombas Tronq				0.3	Q60.00	Q18.00
Fungicida 1 L 4 MB/2 Bombas Follaje				0.1	Q100.00	Q10.00
Insecticida 1 L 2 MB/2 Bombas Follaje				0.05	Q130.00	Q6.50

TOTAL	0.5		Q25.00			Q34.50		
ACUMULADO						Q59.50	Q2,582.70	Q16,141.88

SEMANA 3	MANO DE OBRA			INSUMOS				
ACTIVIDAD	JORS	COS/U NI	Q	CANT	COS/U NI	Q		
Fumigación Follaje 2 Hrs/c/u	0.25	Q50.00	Q12.50					
Fungicida 2 sobres/ 3 Bombas			Q0.00	2	Q18.00	Q36.00		
Insecticida 1 L 2 MB/Bomba	0.25	Q50.00	Q12.50	0.05	Q100.00	Q5.00		
						Q0.00		
						Q0.00		
TOTAL	0.5		Q25.00			Q41.00		
ACUMULADO						Q66.00	Q2,648.70	Q16,554.38

SEMANA 4	MANO DE OBRA			INSUMOS				
ACTIVIDAD	JORS	COS/U NI	Q	CANT	COS/U NI	Q		
Limpia	2	Q50.00	Q100.00					
Fumigación 2hrs/c/u	0.25	Q50.00	Q12.50					
Fungicida 1 L 4 MB/2 Bombas Follaje				0.1	Q136.00	Q13.60		
Insecticida 1 L 2 MB/2 Bombas Follaje				0.05	Q120.00	Q6.00		
						Q0.00		
TOTAL	2.25		Q112.50			Q19.60		
ACUMULADO						Q132.10	Q2,780.80	Q17,380.00

SEMANA 5	MANO DE OBRA			INSUMOS				
ACTIVIDAD	JORS	COS/U NI	Q	CANT	COS/U NI	Q		
Fumigación 2hrs/c/u	0.25	Q50.00	Q12.50					
Fungicida 1 L 4 MB/2 Bombas Follaje			Q0.00	0.1	Q136.00	Q13.60		
Insecticida 1 L 2 MB/2 Bombas Follaje				0.05	Q120.00	Q6.00		
Foliares 1 L 4 M/3 Bombas Follaje				0.05	Q100.00	Q5.00		
						Q0.00		
TOTAL	0.25		Q12.50			Q24.60		
ACUMULADO						Q37.10	Q2,817.90	Q17,611.88

SEMANA 6	MANO DE OBRA			INSUMOS		
ACTIVIDAD	JORS	COS/U NI	Q	CANT	COS/U NI	Q
2da. Fertilizada nitrato de calcio qq	1	Q50.00	Q50.00	1	230	Q230.00
Limpia	2	Q50.00	Q100.00			
Fumigación 2hrs/c/u	0.25	Q50.00	Q12.50			Q0.00
Fungicida 1 L 6 MB/3 Bombas Follaje				0.15	Q136.00	Q20.40
Insecticida 1 L 3 MB/3 Bombas Follaje				0.075	Q120.00	Q9.00
Fungicida 2 sobres				2	Q18.00	Q36.00
Foliares 1 L 10 MB/3 Bombas				0.225	Q80.00	Q18.00
TOTAL	3.25		Q162.5			Q313.40

			0						
ACUMULADO							Q475.90	Q3,293.80	Q20,586.25

SEMANA 7		MANO DE OBRA			INSUMOS				
ACTIVIDAD	JORS	COS/U NI	Q	CANT	COS/U NI	Q			
Fumigación 2hrs/c/u	0.25	Q50.00	Q12.50						
Fungicida 1 L 6 MB/3 Bombas Follaje			Q0.00	0.15	Q136.00	Q20.40			
Insecticida 1 L 3 MB/3 Bombas Follaje				0.075	Q120.00	Q9.00			
Foliares 1 L 9 MB/3 Bombas				0.225	Q80.00	Q18.00			
						Q0.00			
TOTAL	0.25		Q12.50			Q47.40			
ACUMULADO							Q59.90	Q3,353.70	Q20,960.63

SEMANA 8		MANO DE OBRA			INSUMOS				
ACTIVIDAD	JORS	COS/U NI	Q	CANT	COS/U NI	Q			
Corte	1	50	Q50.00						
Fumigación 2hr/c/u	0.25	Q50.00	Q12.50						
Fungicida 1 L 6 MB/3 Bombas Follaje			Q0.00	0.15	Q130.00	Q19.50			
Insecticida 1 L 3 MB/3 Bombas Follaje				0.075	Q100.00	Q7.50			
Foliares 1 L 9 MB/3 Bombas				0.225	Q80.00	Q18.00			
						Q0.00			
TOTAL	0.25		Q62.50			Q45.00			
ACUMULADO							Q107.50	Q3,461.20	Q21,632.50

SEMANA 9	MANO DE OBRA			INSUMOS				
ACTIVIDAD	JORS	COS/U NI	Q	CANT	COS/U NI	Q		
Corte	1	Q50.00	Q50.00					
Fumigación 2hrs/c/u	0.25	Q50.00	Q12.50					
Fungicida 1 L 6 MB/3 Bombas Follaje				0.15	Q136.00	Q20.40		
Insecticida 1 L 3 MB/3 Bombas Follaje				0.075	Q120.00	Q9.00		
Foliares 1 L 9 MB/3 Bombas				0.225	Q50.00	Q11.25		
						Q0.00		
TOTAL	1.25		Q62.50			Q40.65		
ACUMULADO						Q103.15	Q3,564.35	Q22,277.19

SEMANA 10	MANO DE OBRA			INSUMOS				
ACTIVIDAD	JORS	COS/U NI	Q	CANT	COS/U NI	Q		
Corte	1	Q50.00	Q50.00					
Fumigación 2hrs/c/u	0.25	Q50.00	Q12.50					
Fungicida 1 L 6 MB/3 Bombas Follaje				0.15	Q130.00	Q19.50		
Insecticida 1 L 3 MB/3 Bombas Follaje				0.075	Q120.00	Q9.00		
Foliares 1 L 9 MB/3 Bombas				0.225	Q80.00	Q18.00		
						Q0.00		
TOTAL	1.25		Q62.50			Q46.50		
ACUMULADO						Q109.00	Q3,673.35	Q22,958.44

SEMANA 11	MANO DE OBRA			INSUMOS		
-----------	--------------	--	--	---------	--	--

ACTIVIDAD	JORS	COS/U NI	Q	CANT	COS/U NI	Q		
Corte	2	Q50.00	Q100.00					
Fumigación 2hrs/c/u	0.25	Q50.00	Q12.50					
Fungicida 1 L 6 MB/3 Bombas Follaje				0.15	Q100.00	Q15.00		
Insecticida 1 L 3 MB/3 Bombas Follaje				0.075	Q120.00	Q9.00		
Foliares 1 L 9 MB/3 Bombas				0.225	Q80.00	Q18.00		
						Q0.00		
TOTAL	2.25		Q112.50			Q42.00		
ACUMULADO						Q154.50	Q3,827.85	Q23,924.06
SEMANA 12		MANO DE OBRA			INSUMOS			
ACTIVIDAD	JORS	COS/U NI	Q	CANT	COS/U NI	Q		
Corte	1	Q50.00	Q50.00					
Fumigación 2hrs/c/u	0.25	Q50.00	Q12.50					
Fungicida 1 L 6 MB/3 Bombas Follaje				0.15	Q100.00	Q15.00		
Insecticida 1 L 3 MB/3 Bombas Follaje				0.075	Q120.00	Q9.00		
Foliares 1 L 9 MB/3 Bombas				0.225	Q80.00	Q18.00		
						Q0.00		
TOTAL	1.25		Q62.50			Q42.00		
ACUMULAD O					Q104.50	Q3,932.35	Q24,577.19	

CAPÍTULO III

Servicio ejecutado en Finca la Suiza, Cooperativa Agrícola Integral Unión de 4 Pinos, R.L.,
Santiago Sacatepéquez, Guatemala C.A.

3.1 Presentación

El presente servicio tiene como finalidad el ordenamiento general de Finca La Suiza, área productora de Cooperativa Agrícola Integral Unión de 4 Pinos, con la finalidad de dar los primeros pasos y cimentar las bases para algún proyecto de certificación.

A lo largo de los años se han implementado algunos registros para el control de aplicaciones pero han sido ineficientes, por la falta de seguimiento y su uso correcto.

Por tal razón el servicio se enfoca en el ordenamiento administrativo y manejo agronómico de los cultivos dentro de la finca, para lo cual se generarán los formatos necesarios charlas sobre el uso correcto, y la importancia del llenado de los diferentes formatos.

La elaboración de un procedimiento operacional general para los cultivos con el fin de tener herramienta para un futuro sobre planes de manejo, administración eficiente de personal y elaboraciones de costos de producción entre otros.

La parte administrativa, corresponde la elaboración de un organigrama de puestos y responsabilidades, con la finalidad de contar con el número y calidad de personal para las diferentes actividades que se llevan a cabo dentro de la finca.

El ordenamiento de la bodega de insumos para un buen control de los ingresos y egresos de los insumos con el fin de facilitar alguna auditoría. Se trabajó el tema de las buenas Prácticas Agrícolas (BPAs), capacitando al personal sobre las normas de higiene, en todas las áreas de trabajo.

3.2 Organización del sistema productivo de Finca La Suiza

3.2.1 Objetivo

- Formar la estructura organizacional del sistema productivo en Finca La Suiza.
- Hacer más eficiente el recurso humano de Finca La Suiza.

Meta

- Contar con procedimientos operacionales estándar en la producción primaria de vegetales para exportación.
- Jerarquizar los distintos puestos, con la finalidad de hacer más eficiente los procesos de producción de mini vegetales.
- Contar con la documentación necesaria para el control de los insumos y producción.

3.2.2 Metodología

- Crear organigrama de puestos y responsabilidades.
- Crear los documentos de los procedimientos operacionales para cada etapa del ciclo de producción de minivegetales.
 - Etapas iniciales presiembra
 - Siembra
 - Manejo post siembra
 - Cosecha
 - Manejo de rastrojos
- Generar formatos para el control de los procesos productivos.
 - Ingreso y egreso de insumos a bodega
 - Control de diesel.
 - Control de productos fitosanitaria (fungicidas, insecticidas, etc.).
 - Control de fertilizantes.
 - Control de herramientas.
 - Control de semillas.
 - Usos y servicio generador para el sistema de riego
 - Control de horas trabajadas y rendimiento de sistema de riego.
 - Control de servicios del generador, bomba sumergible y motor.
 - Registros fitosanitarios

- Control de personal
 - Permisos de personal
 - Control de horas extras
- Control de evaluaciones realizadas en finca
- Control visitas.
- Control de producción.
- Capacitar a los trabajadores de Finca la Suiza de acuerdo a los puestos establecidos.

3.2.3 Resultados

3.2.3.a Organigrama de Puestos

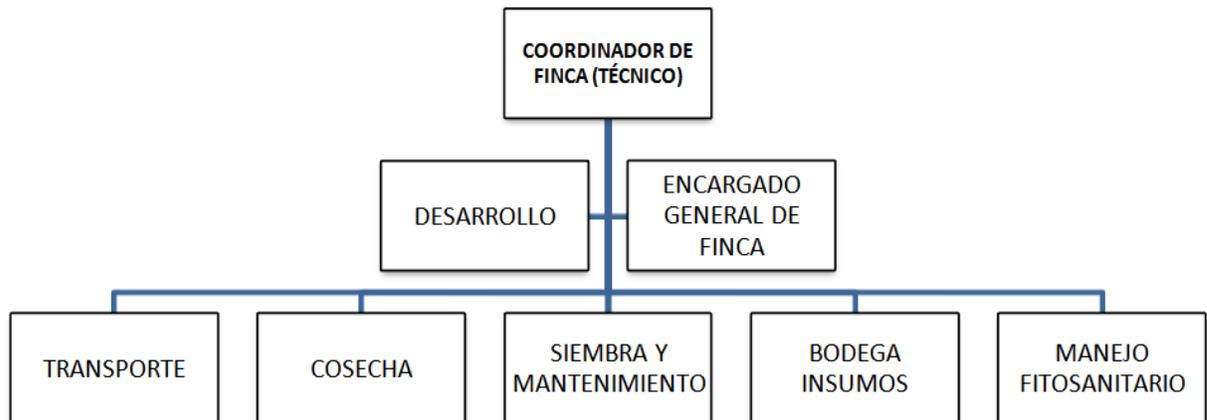


Figura 38. Organigrama organizacional.

3.2.3.b Puestos y responsabilidades

Coordinador de Finca

Funciones: La administración de la finca (coordinación de las programaciones de siembra, asesoría técnica agrícola para el manejo de los cultivos) y la coordinación junto con el encargado de evaluaciones

Desarrollo

Funciones: Coordinar junto con empresas de productos químicos, semillas y otros, las evaluaciones que se realicen dentro de la finca, recopilar datos y entrega de informes al coordinador de finca.

Encargado General de finca

Funciones: coordinar las actividades operacionales diarias de la finca, contratar y despedir personal, entrega de informe de siembras y producción al coordinador de finca.

Transporte

Funciones: abastecimiento de insumos lo cual será coordinado junto con el responsable de bodega, el transporte del producto cosechado a la planta central.

Coordinador de Cosecha

Funciones: Será la persona responsable de coordinar la cosecha de productos junto con el encargado general determinaran los días óptimos de cosecha así como la cantidad de personal que se requiera para dicha actividad, llenar el formato de control de producción por lote.

Coordinador de siembra y mantenimiento

Funciones: coordinar junto con el encargado general lo siguiente.

- Preparación del terreno.
- Siembra
- Limpieza
- Piteado
- Tutorado
- Fertilizaciones

Así como determinar la cantidad de personal necesario para dichas actividades.

Encargado de bodega

Funciones: Será la persona responsable de llevar el control de ingresos y egresos de insumos que la finca requiera (semillas, químicos, herramientas, combustible, etc.), tendrá bajo su mando a una persona de ayudante con lo cual coordinaran las planillas, horas extras, permisos y la producción de la finca, junto con la persona encargada del manejo fitosanitario y con la autorización del encargado general se llevaran a cabo los pedidos semanales de insumos para la finca.

Encargado de aplicaciones fitosanitarias

Funciones: Será la persona responsable de llevar el control de las aplicaciones fitosanitarias junto con el coordinador de finca o técnico realizaran los programas fitosanitarios para los diferentes cultivos, tendrá bajo su responsabilidad en control de las

aplicaciones, el muestreo de plagas y enfermedades, y con la asesoría del técnico hacer las recomendaciones a los aplicadores el cual estarán bajo su cargo, el registro de aplicaciones, el control de servicios de las motobombas, la solicitud de insumos químicos, la calibración de los equipos de aplicación entre otras.

El perfil de la persona deberá de ser agrónomo o con conocimientos en manejo de productos químicos.

3.2.3.c Procedimientos operacionales

3.2.3.c.a Presiembra

Limpieza del terreno

El área deberá de estar libre de malezas y principalmente de restos de cosechas anteriores, evitando la incorporación de estos, con el fin de evitar contaminación y posibles inóculos o fuentes de enfermedades.

Esto debe de tomarse en cuenta en época de verano como en invierno.

Para la limpieza de las áreas de siembra se podrán realizar de dos formas:

- Mediante la aplicación de herbicidas



Figura 39. Aplicación de herbicida en calles.

- Limpieza cultural (con azadón).

Desinfección del terreno

La desinfección del área de siembra es de suma importancia con el fin de evitar problemas de plagas del suelo así de ser necesaria la enmienda con cal agrícola.

Según el programa fitosanitario se recomienda la aplicación del Forato (Thimet), a razón de un galón por cuerda (9kg/ha). Se recomienda el uso de guantes y mascarilla al momento de aplicar el producto.

El producto se incorporará al momento de realizar los camellones.

Realización de surcos o camellones

Para época de verano se recomiendan distanciamientos entre surcos de 0.90 a 1.00 m, para época de invierno la recomendación es de hasta 1.20 m con el fin de tener mayor iluminación y mejor aireación como manejo cultural para las enfermedades, la altura de los camellones es otro factor a tomar en cuenta ya que varían de acuerdo a la época, en épocas de verano lo recomendable es que no sobrepase 0.20mts, y para época de invierno hasta 0.30 m, con el fin de tener buen drenaje.

Estas recomendaciones son para los cultivos de arvejas, zucchinis y ejotes.

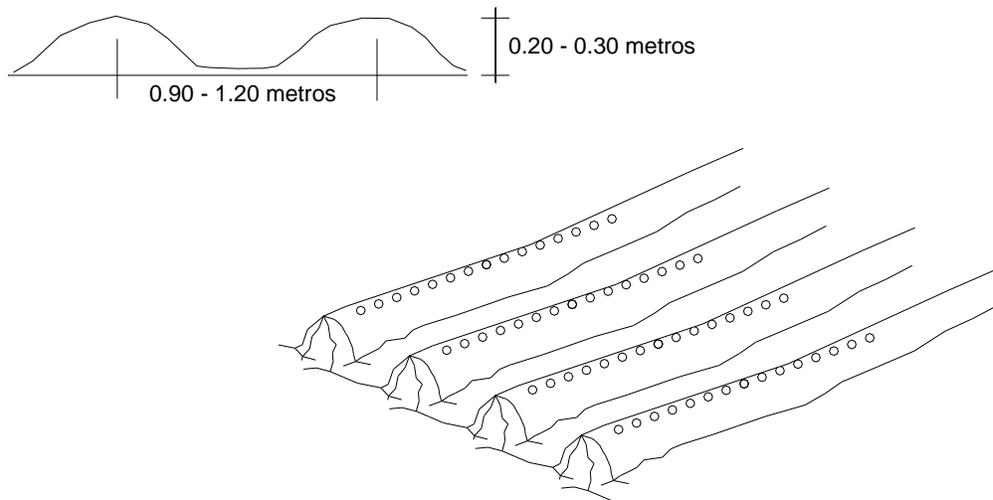


Figura 40. Distanciamiento y altura de camellones.

Fertilizaciones

Para la primera fertilización se utilizará uno rico en fósforo entre los cuales están 10-50-00 y 18-46-00, a razón de 1 quintal por cuerda (360kg /ha) la cual se incorporará junto con un fertilizante orgánico a razón de 4 por cuerda (1140kg/ha).

Los fertilizantes se aplicarán en línea recta y posterior a ello se tapanán con suelo para formar los camellones.



Figura 41. Primera fertilización, fertilización de fondo.

Colocación de acolchado plástico

El uso de acolchado tiene como razón de uso, el control de maleza, retención de humedad, un microclima dentro del acolchado.

Su uso es para época de verano como para época de invierno, existe acolchado plástico sin perforación con una hilera y dos hileras, el tipo de acolchado a utilizar dependerá de la época y el tipo de cultivo.



Figura 42. Colocación de acolchado plástico de 2 perforaciones para siembra de ejote francés.

Acolchado para el cultivo de Zucchini

Para cultivos de zuchinis, se recomienda el uso del acolchado sin perforación ya que esto permitirá al agricultor realizar perforaciones al distanciamiento y diámetro deseado, generalmente se realizan perforaciones a cada 0.40 m de centro a centro y un diámetro aproximado de 0.08m.

En épocas de invierno se trabaja con perforaciones de una hilera pero en verano se pueden trabajar a doble hilera todo esto queda a criterio del encargado o técnico.



Figura 43. Acolchado plástico ciego, y perforado a 0.40m y diámetro de 0.08m para cultivo de zucchini.

Acolchado para el cultivo de ejote francés

Para éste cultivo se utilizan acolchado plástico perforado de fábrica en una y doble hilera, el tipo de acolchado dependerá de cada época.

Para la época de invierno se recomienda el acolchado plástico con perforación a cada 0.10m a una hilera ya que con ello se tiene un mejor control de plagas y enfermedades, y lo cual favorece a mantener una buena densidad de plantas.

En época de verano se han utilizado acolchado de perforación a cada 0.10m a doble hilera, con el fin de hacer uso eficiente del sistema de riego, pero esto quedará a criterio del técnico responsable.



Figura 44. Cultivo de ejote francés a doble hilera.

Acolchado para el cultivo de arvejas

Por no existir en el mercado un acolchado plástico específico para el cultivo de arvejas, se recomienda en épocas de verano el uso de acolchado con perforaciones a cada 0.10m de una hilera, con el fin de mantener la humedad, al utilizar este tipo de acolchado se debe recomendar al personal al momento de la siembra ubicar las o la semilla en el centro esto con el fin de evitar que al momento de la germinación las orillas del acolchado afecten el desarrollo de la planta.

Para la época de invierno se recomienda trabajar con un acolchado plástico sin perforación con el propósito de permitir realizar perforaciones a mayor distanciamiento y de mayor diámetro (0.08m) para mejor manejo de densidades y mejor ventilación.



Figura 45. Cultivo de arveja criolla perforación a 0.1m y a una semilla por postura.

Siembras

El marco de siembra varía según el cultivo y la época de siembra al igual que la cantidad de semilla a continuación se detalla para cada tipo de cultivo.

Para todos los cultivos se recomienda el tratamiento de la semilla con un producto contra hongos e insectos.

Siembra de cultivo de zucchini

Para el cultivo de zucchinis, se emplearán distanciamientos entre surcos de 1m a 1.20m y 0.4 a 0.45m entre plantas, a una semilla por postura para la época de invierno.

Para la época de verano se trabajará a un distanciamiento entre surcos de 0.9 a 1.00m y 0.4 entre planta a una semilla por postura, es importante saber la postura de la semilla al momento de la siembra la siguiente figura detalla la posición y la profundidad de la semilla.

En cuanto a la cantidad de semilla ésta varía según la variedad:

- Sumbust, patty green: 60 onzas /manzana o 2.10kg/ha
- Super nova: 48 onzas / manzana o 1.7kg/ha.
- Green comander, Petter Pan: 75 onzas/manzana o 2.7kg/ha.

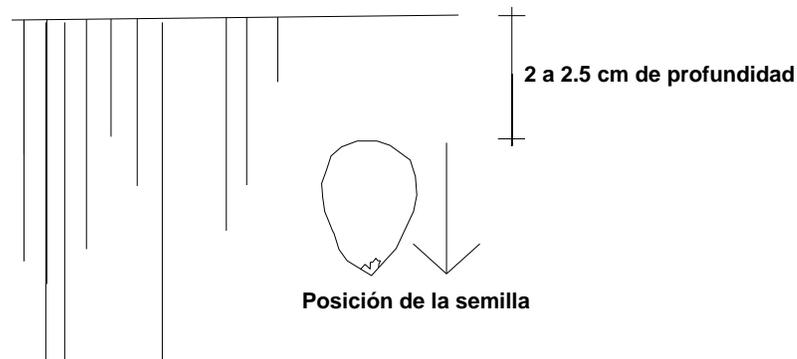


Figura 46. Profundidad de siembra para el cultivo de zucchini.

Siembra de cultivo de arvejas

Para el cultivo de arvejas se empleará para la época de invierno un distanciamiento entre surco de 1.10m y un distanciamiento entre postura de 0.1m se trabajará a una semilla por postura, la semilla deberá de ser enterrada a una pulgada de profundidad.

Para la siembra en época de verano se utilizarán distanciamientos entre surcos de 0.9m y un distanciamiento entre posturas de 0.1 m se manejarán de 1 a 2 semillas por postura dependiendo de la variedad y el porcentaje de germinación, se recomienda realizar una prueba de germinación antes de la siembra.

La cantidad de semilla necesaria para la siembra de una manzana a una semilla por postura será de 60 libras o 35kg/ha y se duplicaría si se trabaja a dos semillas por postura.

Siembras de ejote tipo francés

Para el cultivo de ejote se utilizará para la época de invierno distanciamientos entre surcos de 1.10m y 0.15 entre posturas a dos semillas por postura.

Para la época de verano se puede trabajar siembras a una, o doble hileras, con distanciamiento entre surco de 0.9m y 0.3m entre hileras si se sembrara a doble hilera.

El distanciamiento entre postura será de 0.1m a dos semilla por postura, tanto para una y dos hileras.

En cuanto a la profundidad será de 1 pulgada, la cantidad de semilla necesaria promedio para la siembra de una hectárea será de 25kg.

3.2.3.c.b Manejo post siembra

Para todos los cultivos es de suma importancia comenzar los muestreos de plagas y enfermedades desde el segundo día después de la siembra ya que problemas de babosas, hormigas y hongos pueden ser factores importantes en la germinación.

Aplicaciones en drench

Las aplicaciones en drench se recomienda realizarlas un día después de la siembra para asegurar una un buen porcentaje de germinación.

Colocación de trampas

Se recomienda la colocación de trampas para plagas desde la primera semana de siembra con el objetivo de saber el tipo de plaga presente en el área de siembra, para la realización de un programa preventivo de aplicaciones.

Se recomienda la renovación de trampas una vez estas estén llenas o que el pegamento utilizado pierda su efectividad.



Figura 47. Aplicación de pegamento en trampas, y colocación en campo.

Aplicaciones Fitosanitarias

Poseer un programa preventivo y curativo, tomando en cuenta los muestreos periódicos en las áreas de siembra para la toma de decisiones, se recomienda estrictamente el uso de productos permitidos para cada tipo de cultivo, y respetar los períodos de carencia, el uso de trajes de protección es indispensable al momento de realizar las aplicaciones.

Tomando en cuenta el conocimiento del hábito de las plagas y las condiciones climáticas para que se dé un problema de hongos, se tomará la decisión del momento u horario de las aplicaciones.



Figura 48. Preparación de mezclas, uso del equipo de protección y aplicación en campo de productos químicos.

Por lo anterior dicho también se deberá de tomar en cuenta la forma de aplicación de los productos, y el necesario para una correcta y eficaz aplicación.



Figura 49. Forma de aplicación correcta de productos químicos en los cultivos.

Control de malezas

Se recomienda el control de la maleza desde la germinación de la semilla del cultivo, con el fin de evitar competencia de nutrientes, agua, luz y problemas de plagas y enfermedades.

Revisar los tipos de herbicidas permitidos para cada cultivo, se recomienda realizar dos aplicaciones de herbicida durante el ciclo del cultivo, evitar el contacto del producto con el cultivo, esto puede evitarse mediante el uso de campanas (pantallas), en las boquillas de los equipos de aplicaciones.

Evitar aplicaciones cuando el viento sopla muy fuerte, y acatar las recomendaciones de los productos.

En el caso de maleza germinada cerca del cultivo se recomienda una limpieza manual, para luego tratar las calles con algún herbicida.

Tutoreado y piteado

En el cultivo de arvejas, se recomienda comenzar el tutoreado ocho días después de la siembra, el largo del tutor dependerá de la variedad y la época de siembra.

Se recomienda distanciamientos entre tutor de 3mts. La colocación de la pita dependerá del crecimiento de la planta.



Figura 50. Tutoreado de arveja criolla con distanciamiento de 3m.

Para el cultivo de ejotes los tutores no sobrepasarán el largo de 1m y 2 pulgadas de grosor, con distanciamientos entre tutores de 2.5 m. Para el cultivo de ejote se colocarán entre 1 o 2 hiladas de pita.



Figura 51. Colocación de pita en ejote francés, tutores colocados a 2.5m.

Se recomienda una desinfección con algún fungicida de la pita antes de la colocación en el cultivo.

La cual puede ser en un recipiente y luego introducir la pita, sacar y ponerla a secar para luego darle uso.

Tallado o guiado

Se le denomina tallado el guiar la planta dentro de la pita, se recomienda realizarla después de cada piteada.



Figura 52. Guiado de arveja criolla.

Normas de higiene para la cosecha de vegetales.

Para la cosecha se recomienda la higiene por lo cual se recomienda acatar las siguientes normas:

- Lavarse las manos después de hacer uso de los servicios sanitarios.
- Lavarse las manos después de comer, así como evitar comer dentro de las áreas de cultivo.



Figura 53. Área de cultivo restringida para consumo de alimentos.

- Mantener las uñas limpias y evitar tenerlas pintadas.
- Lavar las cubetas antes de comenzar a cosechar.
- Tener identificadas las cubetas de cosecha.



Figura 54. Identificación de cubetas para cosecha.

- Evitar el uso de joyerías al momento de la cosecha.
- Usar adecuadamente el uniforme para cosecha.
- Uso correcto de la redcilla, con el fin de cubrir todo el cabello.
- Evitar el uso de guantes de tela.

3.2.3.c.c Manejo de rastrojos

Para el manejo de los rastrojos se habilitaron 2 áreas que anteriormente funcionaban como silos, en los cuales se fueron incorporando las capas de rastrojos y por cada 30cm aproximados de rastrojos se realizó una aplicación de un activador de bacterias benéficas, de nombre comercial BACTOAGAR.

3.2.3.d Formatos para procesos productivos

Ingresos y egresos de insumos de bodega

Formatos para control de combustibles

FINCA LA SUIZA KM. 31.5 CARRETERA A SANTIAGO SACATEPEQUEZ					
COOPERATIVA AGRICOLA INTEGRAL UNION DE 4 PINOS					
FORMATO PARA CONTROL DE USO DEL DIESEL PARA GENERADOR					
PERSONA RESPONSABLE:					
FECHA	SALDO DESPUES DE LA ULTIMA ENTREGA	CANTIDAD A ENTREGAR	PERSONA QUIEN RECIBE	HORA	FIRMA/OBSERVACIONES

FINCA LA SUIZA KM. 31.5 CARRETERA A SANTIAGO SACATEPEQUEZ					
COOPERATIVA AGRICOLA INTEGRAL UNION DE 4 PINOS					
FORMATO PARA CONTROL DE USO DE GASOLINA					
PERSONA RESPONSABLE:					
FECHA	SALDO DESPUES DE LA ULTIMA ENTREGA	CANTIDAD A ENTREGAR	PERSONA QUIEN RECIBE	RAZON	FIRMA/OBSERVACIONES

Formato para control de insumos (fungicidas, insecticidas, fertilizantes, semillas).

FINCA LA SUIZA KM. 31.5 CARRETERA A SANTIAGO SACATEPEQUEZ						
COOPERATIVA AGRICOLA INTEGRAL UNION DE 4 PINOS						
FORMATO PARA CONTROL DE EGRESOS DE INSUMOS						
PERSONA RESPONSABLE:						
FECHA	PRODUCTO	CANTIDAD	PERSONA QUIEN RECIBE	LOTE A APLICAR	SALDO	FIRMA/OBSERVACIONES

APLICACIÓN DE FERTILIZANTES								
FINCA:		La Suiza		UBICACIÓN:		km 31.5 Carretera a Santiago Sac		
ORGANIZACIÓN:		Cooperativa 4 Pinos		CULTIVO:		VARIEDAD:		
LOTE:				EXTENSIÓN:		FECHA DE SIEMBRA:		
ENCARGADO DEL REGISTRO		Walter Ixcajoc				FECHA INICIO DE COSECHA:		
Fecha	Tipo de fertilizante (Orgánico/ Inorgánico)	Presentación (Líquido, Polvo, Soluble, granulado)	Formulación, concentración y nombre comercial	Método de aplicación (foliar, ferti-riego, incorporación mecánica al suelo, etc)	Cantidad de fertilizante aplicado (peso o volumen)	Equipo de aplicación, identificación y capacidad	Persona que recomienda	Responsable de la aplicación de fertilizante

Formato para control de personal

Permisos de personal

FINCA LA SUIZA KM. 31.5 CARRETERA A SANTIAGO SACATEPEQUEZ			
COOPERATIVA AGRICOLA INTEGRAL UNION DE 4 PINOS			
CONTROL DE PERMISOS			
NOMBRE:	<input type="text"/>		
MOTIVO DE PERMISO:	<input type="text"/>		
FECHA PERMISO:	<input type="text"/>		
HORA DE SALIDA:	<input type="text"/>	HORA DE ENTRADA:	<input type="text"/>
	Vo.Bo. <input type="text"/>		
NOTA: Al presentarse, favor de adjuntar constancia, de no presentar, tomara como falta. Favor llenar dos boletas una para administracion y otra para garita.			

Formato para control de producción.

FINCA LA SUIZA KM. 31.5 CARRETERA A SANTIAGO SACATEPEQUEZ				
COOPERATIVA AGRICOLA INTEGRAL UNION DE 4 PINOS				
FORMATO PARA CONTROL DE PRODUCCION				
PERSONA RESPONSABLE: <input type="text"/>				
CULTIVO	<input type="text"/>	LOTE	<input type="text"/>	FECHA SIEMBRA <input type="text"/>
FECHA	No. CANASTAS	LIBRAS BRUTAS	FIRMA CAPORAL	OBSERVACIONES

3.2.4 Evaluación de los servicios.

Finalizado el Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), se realizó una evaluación del servicio prestado, con la finalidad de determinar el impacto positivo en la administración de las fincas, en donde se pudo verificar que se pudieron realizar informes mensuales, de rentabilidad de los cultivos, así como la facilidad para realizar los inventarios bimestrales, y la localización de información de cada uno de los lotes desde la siembra hasta su record de producción y sus costos por lote, el informe mensual por consumo de combustible, etc.

Con toda la información recabada de los formatos utilizados se pudo realizar una proyección de presupuesto mensual, de acuerdo al establecimiento de un programa de producción.

Toda la información que se obtienen de los diferentes formatos, constituyen la base para poder dar inicio a un proceso de certificación de la finca para lo cual se asume un 80% de logros alcanzados.

Los requisitos para la certificación cambian constantemente para lo cual se recomienda la actualización de los formatos de acuerdo a los requerimientos de las normas de certificación y el cliente.