

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AGRONOMICAS



TRABAJO DE GRADO:

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCION Y COMERCIALIZACION DE CHILE NATHALY (Capsicum annum) MANEJADO EN SUSTRATO DE BOCASHI Y COMPARADO AL CULTIVO TRADICIONAL.

PRESENTADO POR:

JESUS ALBERTO BERRIOS
LUIS ENRIQUE COLATO SALAMANCA
CARLOS ALFREDO MARTINEZ MARQUEZ

REQUISITO PARA OPTAR AL GRADO DE:

INGENIERO AGRONOMO

DOCENTE ASESOR

ING. AGRO. LIC. M. Sc NERY SAUL GUEVARA

CIUDAD UNIVERSITARIA ORIENTAL, JUNIO 2016

SAN MIGUEL

EL SALVADOR

CENTRO AMERICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

AUTORIDADES

LIC. JOSE LUIS ARGUETA ANTILLON

RECTOR INTERINO

ING. CARLOS ARMANDO VILLALTA

VICE-RECTOR ADMINISTRATIVO INTERINO

DRA. ANA LETICIA ZA VALETA AMAYA

SECRETARIA GENERAL INTERINA

LICDA. NORA BEATRIZ MELENDEZ

FISCAL GENERAL INTERINA

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL

AUTORIDADES

ING. AGRO. LIC JOAQUIN ORLANDO MACHUCA GOMEZ

DECANO

LIC. CARLOS ALEXANDER DIAZ

VICE-DECANO

LIC. JORGE ALBERTO ORTEZ HERNADEZ

SECRETARIO

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AGRONOMICAS

AUTORIDADES

ING. AGR. M.Sc. JOSE ISMAEL GUEVARA ZELAYA

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AGRONOMICAS

ING. AGRO. LIC. M.Sc NERY SAUL GUEVARA

DOCENTE ASESOR

LIC. ING.Y M.Sc. ANA AURORA BENITEZ PARADA

COORDINADOR DE LOS PROCESOS DE GRADUACION.

RESUMEN

En la presente investigación tiene como propósito la evaluación de rendimientos y estudios de factibilidad para la producción y comercialización del chile dulce cultivado orgánicamente y químicamente. Esta actividad se realizó en la UNIAGRO de la FMO-UES en el periodo del 10 de abril al 28 agosto del 2015, el software utilizado para el análisis de los resultados fue el spss19.

La investigación está sustentada en el diseño estadístico de comparación de medias para dos grupos utilizando las pruebas de Fisher y distribución de "t student" y consistió en manejar el tratamiento orgánico y el tratamiento tradicional (químico) denominado T1 y T2 respectivamente; las variables estudiadas fueron rendimiento en toneladas por hectárea, numero de frutos por planta, longitud del fruto, diámetro del fruto, estudios económicos y financieros y la aceptación del chile en el mercado.

El material utilizado fue el sustrato orgánico tipo bocashi contra el manejo tradicional basado en insumos químicos para el cultivo de semilla certificada de chile dulce nathalie; la cantidad de plantas que se utilizó en el desarrollo del experimento fue de 504 plantas , distribuidas en 252 plantas por tratamiento en 12 surcos de 24 mts de largo por 18.5 mts de ancho ocupando un área total de 444 mts² con distanciamiento de 40 cm entre planta y 1 mts entre surco, 2 metros entre calle dividiéndose en 18 mts entre ambos tratamientos en parcelas de 2.8 mts largo por 4 mts de ancho siendo un área total por unidad experimental de 11.20 mts² por parcela.

Concluimos que el promedio de la variable ton/ha T1 (4.50 ton/ha) obtuvo un rendimiento mayor en comparación T2 (3.57 ton/ha); en cuanto la longitud del chile, la aplicación de productos químicos T1 (10.02 cm) resulto de mayor longitud que el tratado orgánicamente T2 (8.87 cm); la variable diámetro del fruto obtuvo un promedio de 4.82 cm, en relación con el tratamiento orgánico que fue de 4.14 cm; luego proseguimos con los estudios económicos y financiero dan como resultado que trabajar bajo la técnica (químico) es más rentable, dándonos una relación B/C de \$1.82, en comparación al cultivo orgánicamente que fue de \$ 1.42.

AGRADECIMIENTOS

A DIOS TODO PODEROSO Y A LA VIRGEN DE LA PAZ; por habernos guiado e iluminado durante todo este largo proceso.

- A la Universidad de El Salvador; especialmente al Departamento de Ciencias Agronómicas de la Facultad Multidisciplinaria oriental por habernos brindado los conocimientos necesarios para poder salir adelante en cada uno de nuestros compromisos.

- Al personal del CENTA de Nueva Guadalupe y Cooperativa Las Marías por habernos brindado los conocimientos necesarios para poder llevar a cabo con éxito el tema de investigación.

- Un reconocimiento para nuestros asesores Ing. Catherine Tatiana Vásquez Amaya por estar pendiente de nuestro trabajo así como su ayuda incondicional. Ing. M.sc Nery Saúl Guevara por su apoyo en nuestro tema y estar siempre dispuesto a colaborarnos ing. Jaime Ríos por su apoyo en el área económica y financiera. Ing. M.Sc. José Ismael Guevara por su tiempo y colaboración en el área estadística, Ing. Cesar Mejicano por compartirnos sus conocimientos en el área técnica y estarnos apoyando con la práctica y darnos ánimos.

- Al personal docente del Departamento de Ciencias Agronómicas por apoyarnos en todo el largo proceso de nuestra carrera.

- A todos los trabajadores de campo que ayudaron en nuestra formación.

DEDICATORIA

A DIOS TODOPODEROSO Y A LA VIRGEN DE LA PAZ

Por haberme dado la sabiduría y la fortaleza en todo momento de tempestad durante el largo de mi carrera y permitirme poder llegar al éxito en mi carrera.

A MI MADRE Y MI ABUELA

Dora Luz Berrios Bonifacio y María Cristina Bonifacio vda. De Berrios por haberme apoyado en todo momento durante el proceso de mi formación, por haberme dado palabras de fuerza y consejos para poder finalizar una de mis grandes metas.

A MI ESPOSA

Blanca Estela Paz Quevedo por brindarme siempre su ayuda apoyo y consejos para que nunca me diera por vencido en los momentos duros en los que atravesé para poder llegar al final.

A TODA MI FAMILIA

Por sus consejos su apoyo moral y por confiar en mi hasta el final.

A MI HERMANA

Alma Azucena Jaimes Berrios quien me alentó durante todo el tiempo de mi larga carrera brindándome siempre su ayuda y consejos.

A MIS COMPAÑEROS DE TESIS

Carlos Alfredo Martínez, Luis Enrique Colato ambos por estar siempre juntos y con los cuales compartimos momentos difíciles en el desarrollo de la investigación.

Jesús Alberto Berrios

DEDICATORIA

A DIOS TODOPODEROSO:

Por haberme conducido en todo el proceso de mi carrera y darme la sabiduría necesaria para poder culminar con éxito mis estudios.

A MIS PADRES:

Luis Alonso Colato Salamanca y Dinora Salamanca de Colato, por todo el apoyo incondicional que me demostraron durante este largo camino de mi carrera y sus sabios consejo.

A MIS HERMANOS:

Dinora Cristabel, Luis Roberto, Mónica Maribel por estar siempre apoyándome a lo largo de mis estudios y sus consejos.

A MIS ABUELOS:

Rosa Isabel Flores, José Luis Salamanca, Cristina Colato y Nazario Salamanca (Q.D.D.G), por su sabiduría y sus consejos en mi proceso de formación.

A MIS AMIGOS:

Ulises Benítez, Nelson Sayd, por su amistad incondicional y su apoyo en este largo proceso y demás amigos que de una u otra forma estuvieron mostrándome su apoyo.

A MIS COMPAÑEROS DE TESIS: Jesús Alberto Berrios, Carlos Alfredo Martínez por su apoyo para llevar acabo el trabajo de investigación con éxito; a mis compañeros del departamento de agronomía por su apoyo en este proceso de mi carrera.

Luis Enrique Colato Salamanca

DEDICATORIA

A DIOS TODOPODEROSO por tantas bendiciones y permitirme poder culminar mi carrera, por protegerme a diario y darme la fuerza necesaria para superar los obstáculos. A mi Virgencita de La Paz y el Divino Niño Jesús por interceder en mis oraciones.

A MIS PADRES por estar siempre pendientes ayudándome en todo, por educarme y guiarme por el camino del bien. A mi papá, Agrónomo José Efraín Adalberto Martínez, por su apoyo y sus regaños, de quien me siento orgulloso por ser mi ejemplo para seguir sus pasos profesionalmente y motivarme a ser mejor cada día. A mi mamá Doña Ana Celia Márquez por su inmenso amor y dedicación, por todos los cuidados que me ha brindado y animarme a progresar cada día. Que Dios los bendiga e infinitas gracias padres queridos.

A MIS HERMANOS Jorge Alberto Martínez por su apoyo moral motivándome a seguir adelante. A mi hermana Celia Emelina Martínez por ser como mi segunda madre, por desvelarse conmigo ayudándome a lo largo de mi formación y darme siempre las palabras exactas, sus regaños y por cuidarme siempre a pesar de la distancia.

A MIS FAMILIARES Y AMIGOS por estar pendientes siempre, por su apoyo moral y cariño muchas gracias.

A MIS DOCENTES a todos los contribuyeron en mi formación, por soportarme, por su paciencia y dedicación para educarme, llevo un recuerdo de cada uno con mucho cariño. A los que se nos han adelantado un saludo hasta el cielo.

A MIS COMPAÑEROS DE TESIS Jesús y Colato por habernos aguantado hasta el final y haber superado duros momentos juntos, por trabajar de sol a sol y compartir alegrías, duros momentos y desvelos, a Sayd por haber trabajado con nosotros como si fuera un miembro más de la tesis. Gracias totales.

Carlos Alfredo Martínez Márquez.

INDICE GENERAL

Contenido	Pág.
AGRADECIMIENTOS.....	vi
DEDICATORIA	vii
INDICE GENERAL	x
ÍNDICE DE CUADROS	xix
INDICE DE FIGURAS	xxii
1. INTRODUCCION.....	1
2. REVISION BIBLIOGRAFICA	3
2.1 Origen y distribución del chile.....	3
2.2 Importancia.....	3
2.3 Descripción taxonómica y morfológica.....	3
2.3.1 Taxonomía.....	3
2.3.2 Especies.....	4
2.3.2.1 Descripción de las especies.....	4
2.3.2.1.1 Capsicum baccatum.....	4
2.3.2.1.2 Capsicum chinense.....	4
2.3.2.1.3 Capsicum pubescens.....	4
2.3.2.1.4 Capsicum frutescens.....	5
2.3.2.1.5 Capsicum annuum.....	5
2.3.3 Morfología.....	5
2.3.3.1 Raíz.....	5
2.3.3.2 Tallo.....	5
2.3.3.3 Flor.....	6
2.3.3.4 Fruto.....	6
2.3.3.5 Semilla.....	6
2.4 Etapas fenológicas del cultivo.....	7
2.4.1 Germinación y emergencia.....	7

2.4.2 Crecimiento de la plántula.	7
2.4.3 Crecimiento vegetativo.	7
2.4.4 Floración y fructificación.	7
2.5. Requerimientos del cultivo.	8
2.5.1 Requerimientos climáticos.	8
2.5.1.1 Altitud.	8
2.5.1.2 Temperatura.	9
2.5.1.3 Precipitación.	9
2.5.1.4 Luz.	10
2.5.1.5 Fotoperiodo.	10
2.5.1.6 Intensidad de luz.	10
2.5.1.7 Humedad relativa (HR).	11
2.5.2 Requerimientos edáficos.	11
2.5.3 Requerimientos hídricos.	12
2.5.4 Requerimientos nutricionales.	13
2.6 Híbridos de chile dulce que se cultivan en El Salvador.	14
2.6.1 Híbrido.	14
2.6.2. Características de los híbridos.	14
2.6.2.1 Nathalie.	14
2.7 Manejo del cultivo.	15
2.7.1 Almacigos.	15
2.7.2 Sustrato.	15
2.7.3 Semillero en bandeja.	15
2.8 Labores culturales.	16
2.8.1 Preparación del terreno.	16
2.8.1.1 Aradura.	16
2.8.1.2 Rastreada.	16
2.8.1.3 Nivelación.	16

2.8.1.4 Uso de barrera viva.....	16
2.9 Siembra y trasplante.....	17
2.9.1 Época de siembra.....	17
2.9.2 Trasplante.....	17
2.9.3 Densidades de siembra.....	17
2.9.4 Densidades de la plantación en terreno definitivo.....	18
2.9.5 Irrigación.....	18
2.9.6 Fertirrigación.....	18
2.10 Labores culturales durante el crecimiento del cultivo.....	19
2.10.1 Tutoreado.....	19
2.10.2 Amarre.....	19
2.10.3 Poda.....	19
2.10.4 Polinización.....	20
2.10.5 Cosecha.....	20
2.11. Principales plagas del chile dulce.....	21
2.11.1 Plagas primarias o claves.....	21
2.11.2 Picudo del chile (<i>Anthonomus eugenii cano</i>).....	21
2.11.3 Mosca blanca (<i>Bemisia tabaci, gennadius</i>).....	22
2.11.4. Pulgones o afidos (<i>Myzus persicae suizer</i> y <i>Aphis gossypi</i>).....	22
2.11.5. Acaro blanco o acaro tostador del chile (<i>Poliphagotarsonemus latus banks</i>).....	23
2.12 Insectos ocasionales o secundarios.....	24
2.12.1 Gallina ciega (<i>Phyllophaga spp</i>).....	24
2.12.2 Gusano elotero, gusano del fruto del chile (<i>Heliothis spp</i>).....	25
2.12.3 Gusano del fruto, gusano soldado, gusano del frijol de costa (<i>Spodoptera exigua Hubner</i>).....	25

2.12.4. Gusano tierrero, cortador (<i>Agrotis ipsilon</i> hufn.)	26
2.12.5 Minadores de la hoja (<i>Liriomyza sativae</i> blanchard).....	26
2.13. Enfermedades.....	27
2.13.1. Cercosporiosis, mancha <i>cercospora</i>	27
2.13.2. Mal del talluelo o pata negra.....	28
2.13.3. Mancha bacteriana.	28
2.13.4. Marchitez bacteriana.	28
2.13.5 Pudrición suave bacteriana.	29
2.13.6. Marchitez bacteriana.	29
2.13.7. Marchitez fungosa, moho blanco del tallo.....	29
2.13.8. Marchitez vascular.....	30
2.13.9. Tizón por phytophthora.....	30
2.14. Enfermedades virales.	31
2.14.1 Virus del mosaico del tabaco (VMT).	31
2.14.2 Virus “y” de la papa.....	31
2.14.3 Virus del mosaico de las cucurbitáceas (VMC).....	31
2.14.4 Virus ETCH del tabaco (VET).....	32
2.15 Cosecha.....	32
2.15.1 Selección y manejo pos cosecha.....	33
2.15.2 Normas de calidad.....	33
2.15.2.1 Normas del mercado interno o nacional.	33
2.15.2.2 Normas de mercado internacional.....	34
2.15.2.3 Calidad extra-superior.	34
2.15.2.3.1 Calidad I, Us-1.....	34
2.15.2.3.2 Calidad li, Us-2.....	34
2.15.2.3.3 Calidad lii, Us-3.....	35
2.16 Comercialización.....	35

2.16.1 Comercialización interna.	35
2.16.2 Principales canales de comercialización.	35
2.16.3 Márgenes de comercialización.	35
2.16.4 Compra y venta.	36
2.17 Antecedentes históricos de la agricultura.	36
2.18 Revolución verde.	37
2.19 Clusa El Salvador.	38
2.20 Manejo orgánico y químico.	38
2.21 Principios de la agricultura orgánica.	41
2.21.1 Recuperación del conocimiento ancestral.	41
2.21.2 Recuperación de la fertilidad natural del suelo.	42
2.21.3 Equilibrio y biodiversidad.	42
2.21.4 La salud del suelo.	42
2.21.5 Elaboración de insumos orgánicos.	43
2.21.6 Microorganismos de montaña (MM).	43
2.21.7 Reproducción de microorganismos de montaña anaeróbicos.	44
2.21.8 Tipos de microorganismos que se reproducen.	44
2.21.9 Abono fermentado tipo bocashi.	45
2.21.10 Ventajas que presenta el proceso de la elaboración del abono fermentado.	45
2.22 Funciones de cada nutriente.	45
2.22 Carbón.	45
2.22.2 Pulimento de arroz o semolina.	46
2.22.3 Melaza o miel de caña.	46
2.22.4 Gallinaza o estiércol.	46

2.22.5 Granza de arroz.....	46
2.22.6 Pulpa de café.....	47
2.22.7 Afrecho de zompopo.....	47
2.22.8 Cascarilla de café.	47
2.23 Insumos orgánicos.....	47
2.23.1 Repelente natural em-5.	47
2.23.2 Caldo sulfocalcico.....	48
2.23.3 Bioestimulacion foliar.....	48
2.23.4 Aprovechamiento de la fertilización foliar.	49
2.24 Estudios económicos.	49
2.24.1 Estudio de mercado.....	49
2.24.2 Estudio técnico.	50
2.24.3 Estudio de financiero.	50
2.24.4 Indicadores financieros de rentabilidad.	50
2.24.5 Estudio legal.....	50
2.24.6 Valor actual neto.....	50
2.24.7 Relación de beneficio-costos.....	51
2.24.8 Tasa interna de rendimiento.....	51
2.25 Estudios realizados.....	51
2.25.1 Comparación de variedades híbridas y criollas de chile dulce (Capsicum annum) en época seca. Tesis. Ingeniería Agronómica. Universidad de Oriente.....	51
2.25.2 Comportamiento de variedades de chile dulce (capsicum annum) en la región occidental de El Salvador	52
2.25.3 Evaluación agronómica de siete cultivares de pimentón (Capsicum annuum L.)	53

2.25.4 Evaluación del rendimiento de doce cultivares de chile dulce.	54
2.25.5 Comportamiento de cinco cultivares de chile dulce (Capsicum annuum), en la región oriental de El Salvador.....	55
2.25.6 Evaluación de la fertilización orgánica como alternativa suplementaria a la fertilización química en el cultivo del chile dulce (Capsicum annum)	57
2.25.7. Rendimientos comerciales por tratamiento, CEDEH-FHIA, Comayagua, Comayagua, Honduras.2008-2009.....	57
2.25.8 Diámetro y peso promedio de frutos por tratamiento, CEDEH-FHIA, Comayagua, Comayagua, Honduras.2008-2009.	58
3. MATERIALES Y METODOS.....	60
3.1 Generalidades de la investigación.	60
3.1.1 Localización geográfica.	60
3.1.2 Características climáticas de la unidad de investigación (UNIAGRO) de la Facultad Multidisciplinaria Oriental.	60
3.1.3 Características edáficas de la unidad de investigación (UNIAGRO) de la facultad multidisciplinaria Oriental.	60
3.2 Duración del estudio y fase experimental.	61
3.2.1 Unidades experimentales.	61
3.3 Materiales.	61
3.3.1 Sustrato.	61
3.3.2 Semilla certificada.....	61
3.3.3 Característica de la variedad.	61
3.4 Equipo.....	62
3.5 Metodología experimental.....	62
3.5.1 Delimitación del área.	62
3.5.2 Preparación del terreno.	62
3.5.3 Colocación de la tubería de riego en la parcela experimental.	63
3.5.4 Programación de riego.....	63
3.6 Fertilización.....	64

3.6.1 Manejo orgánico.	64
3.6.2 Manejo químico.	65
3.7 Siembra de barrera viva.....	66
3.8 Metodología estadística.	66
3.8.1 Factores en estudio.	66
3.8.2 Variables.....	66
3.8.3 Número de frutos por planta.	66
3.8.4 Peso de frutos (grs/planta).	66
3.8.5 Tamaño de fruto.	67
3.8.5.1 Largo (cm).	67
3.8.5.2 Diámetro (cm).....	67
3.8.6 Distribución de los tratamientos.....	67
3.9 Ubicación del estudio de mercado.....	67
3.10 Estudio de mercado.....	67
3.11 Estudio técnico.	68
3.12 Estudio financiero.	68
3.13 Estudio legal.	69
4. RESULTADOS Y DISCUSION	70
4.1.1 Rendimiento de frutos de chile (ton/ha) para el primer corte.	70
4.1.2 Rendimiento de frutos de chile (ton/ha) para el segundo corte.	70
4.1.3 Rendimiento de frutos de chile (ton/ha) para tercer corte.....	71
4.1.4 Rendimiento de frutos de chile (ton/ha) para el cuarto corte.	71
4.1.5 Rendimiento de frutos de chile (ton/ha) para el quinto, sexto, séptimo corte.	71
4.1.6 Rendimiento de frutos de chile (ton/ha) en el promedio de todos los cortes.	71

4.2 Número de frutos de chile por planta.....	73
4.2.1 Número de frutos para el primer corte.....	73
4.2.2 Número de frutos para el segundo corte.....	73
4.2.3 Número de frutos para el tercer corte.....	74
4.2.5 Número de frutos para el quinto, sexto y séptimo corte.....	74
4.2.6 Número promedio de frutos.....	74
4.3 Longitud de fruto del chile en (cm).....	75
4.3.1 Longitud de fruto (cm) para el primer corte.....	76
4.3.2 Longitud de fruto (cm) para el segundo corte.....	76
4.3.3 Longitud de fruto (cm) para el tercer corte.....	76
4.3.4 Longitud de frutos (cm) para el para cuarto corte.....	76
4.3.5 Longitud de frutos (cms) para el quinto, sexto y séptimo corte.....	77
4.3.6 Longitud de frutos de chile (cm) para el promedio.....	77
4.4 Diámetro de fruto del chile (cm).....	78
4.4.1 Diámetro de fruto (cm) para el primer corte.....	79
4.4.2 Diámetro de fruto (cm) para el segundo corte.....	79
4.4.3 Diámetro de fruto (cm) para el tercer corte.....	79
4.4.4 Diámetro de fruto (cm) para el cuarto corte.....	79
4.4.5 Diámetro de frutos (cm) para el quinto, sexto, séptimo corte.....	80
4.4.6 Diámetro promedio de frutos del chile (cm).....	80
4.5 Estudio de mercado.....	81
4.5.1 Demanda anual.....	81
4.5.2 Estudios económico-financieros.....	81
5. CONCLUSIONES.....	85
6. RECOMENDACIONES.....	86
7. BIBLIOGRAFÍAS.....	87

8. ANEXOS	94
------------------------	-----------

ÍNDICE DE CUADROS

Numero de cuadro

Pág.

Cuadro 1 Comparación agronómica de variedades híbridas y criolla de chile dulce (Capsicum annum L), en época seca.....	52
Cuadro 2 Características agronómicas de la planta y frutos en el ensayo de chile dulce en el salvador	53
Cuadro 3 Evaluación agronómica de 7 cultivares de pimentón.	54
Cuadro 4 Peso promedio de frutos, rendimiento comercial y número de frutos de 12 cultivares de chile dulce evaluados de enero a abril de 2008. CEDEH-FHIA. Comayagua, Honduras.	55
Cuadro 5 Comportamiento de cinco cultivares de chile dulce (Capsicum annum)...	56
Cuadro 6 Rendimiento de fruto (ton/ha) obtenido de los tratamiento en Estudio (Químico vs. Orgánico)	70
Cuadro 7 Número de fruto promedio por tratamiento y corte	73
Cuadro 8 Longitud del fruto de chile (cm) por tratamiento y corte.....	76
Cuadro 9 Diámetro promedio del chile (cm) por tratamiento y corte.....	78
Cuadro 10 Mercado meta	81
Cuadro 11 Potencial del mercado de chile.....	81
Cuadro 12 Potencial de compra del (chile)	81
Cuadro A- 1 Prueba de normalidades para el tratamiento químico vrs orgánico para cada una de sus variables.....	112
Cuadro A- 2 Prueba de muestras independiente para cada una de las variables en estudio.	113
Cuadro A- 3 Prueba de comparación de medias grupales para cada una de las variables en estudio.	114
Cuadro A- 4 Prueba de T para igualdad de medias para los tratamientos químico-organico en el primer corte.....	115
Cuadro A- 5 Comparación de medias para los tratamientos químico-organico en el primer corte.....	116
Cuadro A- 6 Comparación de medias para los tratamiento químico-organico en el segundo corte.	117
Cuadro A- 7 Prueba de T para igualdad de medias para los tratamientos químico-organico en el segundo corte.....	118

Cuadro A- 8 Comparación de medias para los tratamientos químico-organico en el tercer corte.....	119
Cuadro A- 9 Prueba de T para igualdad de medias para los tratamientos químico-organico en el tercer corte.....	120
Cuadro A- 10 Comparación de medias para los tratamientos químico-organico en el cuarto corte.	121
Cuadro A- 11 Prueba de T para igualdad de medias para los tratamientos químico-organico en el cuarto corte.....	122
Cuadro A- 12 Comparación de medias para los tratamiento químico-organico en el quinto corte.	123
Cuadro A- 13 Comparación de medias para los tratamiento químico-organico en el sexto corte.....	124
Cuadro A- 14 Comparación de medias para los tratamientos químico-organico en el séptimo corte.....	125
Cuadro A- 15 Registro de costos en 222 mts del cultivo orgánico.....	135
Cuadro A- 16 Costo de inversión del cultivo orgánico.....	135
Cuadro A- 17 Estado de resultado tratamiento orgánico.	135
Cuadro A- 18 Punto de equilibrio del tratamiento orgánico en 222 mts ²	135
Cuadro A- 19 Registro de costo por hectárea del cultivo orgánico.	135
Cuadro A- 20 Costo de inversión por hectárea de orgánico.	137
Cuadro A- 21 Estado de resultados por hectáreas del cultivo orgánico.....	137
Cuadro A- 22 Punto de equilibrio por hectárea del cultivo orgánico.....	137
Cuadro A- 23 valor actual neto.....	139
Cuadro A- 24 tasa interés de retorno	139
Cuadro A- 25 Relación beneficio costo del cultivo orgánico.	140
Cuadro A- 26 Costos totales del tratamiento cultivo químico.	141
Cuadro A- 27 costo de inversión	142
Cuadro A- 28 estado de resultados.....	142
Cuadro A- 29 punto de equilibrio por tratamiento químico	142
Cuadro A- 30 costos de inversión por hectárea	144
Cuadro A- 31 estado de resultados por hectárea.....	143

Cuadro A- 32 Punto de equilibrio por hectárea para el cultivo químico.....	144
Cuadro A- 33 valor actual neto del cultivo químico.	145
Cuadro A- 34 tasa interna de retorno del cultivo químico	145
Cuadro A- 35 Flujo de caja del proyecto (\$)/Hectárea del cultivo químico.....	146
Cuadro A- 36 Relación beneficio costo del cultivo químico.....	147

INDICE DE FIGURAS

Numero de figura	Pág.
Figura 1 Rendimiento de fruto (ton/ha) obtenido de los tratamiento en estudio (químico vs. Orgánico.....	72

Figura 2 Promedio de numero de frutos por planta en el tratamiento (químico y orgánico).....	75
Figura 3 Longitud del fruto de chile (cm) por tratamiento y corte.....	75
Figura 4 Diámetro promedio del chile (cm) por tratamiento y corte.....	80
Figura 5. Genero.....	126
Figura 6 rango de edad.....	126
Figura 7 Por cuantas personas está compuesto su grupo familia.....	127
Figura 8 Sabe usted la existencia de frutas y verduras cultivadas orgánicamente.....	127
Figura 9 Desde su punto de vista un producto orgánico es más saludable.....	128
Figura 10 Consume usted productos orgánico.....	128
Figura 11. Al momento de comprar chile verde que aspecto toma en cuenta? Enumere del 1 al 3 según su nivel de importancia siendo el 1 el más importante.....	129
Figura 12 . Donde le gustaría adquirir estos productos.....	130
Figura 13 Si se le ofreciera chile verde orgánico en presentación de 1 libra a un precio de \$ 1.89 estaría dispuesto adquirirlo.....	130
Figura 14 Qué porcentaje extra estaría dispuesto a pagar por libra de chile verde orgánico comparado al tradicional.....	131
Figura 15 Plano de campo de la distribución de la unidad experimental.....	132
Figura 16 . Plano de campo de una unidad experimental para cada tratamiento....	133

1. INTRODUCCION

En El Salvador debido al costo de los insumos químicos para la producción de hortalizas ha sido necesario el uso he implementación de medidas más amigables con el medio ambiente y que enriquezcan al suelo como el uso de abonos orgánicos y reducción de costos y obtener buenas cosechas, e incrementar la producción.

En el presente trabajo se busca dar una alternativa a los agricultores, con el objetivo de cultivar chile verde de manera orgánica reduciendo costos por el uso de químicos y dañando menos el suelo, además reduciendo los riesgos de contraer enfermedades por la aplicación de estos productos como infecciones renales o intoxicaciones. También otra de las ventajas es que se reduce el tiempo de espera por efectos residuales debido a las aplicaciones de productos para el combate de plagas ya que son materiales totalmente orgánicos que además se integran fácilmente al suelo y también estos representan una alternativa más para el consumidor final ya que este puede decidir si consumir químico u orgánico. Además sirva el presente documento como una herramienta de transformación de la realidad salvadoreña que devuelva el protagonismo y la satisfacción a los campesinos, liberándolos de la dependencia, explotación y miseria ocasionada por la agricultura química-industrial.

Con ello, el fin es demostrar que el cultivo manejado totalmente de manera orgánica tiene una buena aceptación en el mercado de la población de San Miguel y que tiene buena competitividad con el cultivo manejado químicamente y determinar las preferencias y cuantificar el potencial de la demanda de igual manera evaluar el entorno legal y ambiental del proyecto, ya que las nuevas tendencias de consumo se dirigen a productos convenientes de nuevos nichos de mercados insatisfechos, es por ello que se consideró el estudio del desarrollo de este cultivo como una oportunidad de generar nuevos ingresos a los productores y sus familias y de impulsar el consumo de productos orgánicos que favorezcan el cuidado del medio ambiente y la salud de sus consumidores.

La investigación se basa en un enfoque cuantitativo con un diseño experimental en el que la variable independiente (manejo del cultivo) y los dependientes (peso -

del fruto, número de frutos por planta y longitud y diámetro del fruto).

El proceso se llevó a cabo en tres etapas: en la primera se realizó la documentación teórica del estudio y de la zona del experimento, una segunda etapa fue la ejecución del ensayo en la que se recolectaron los datos en el campo experimental y por último la etapa de análisis e interpretación de los datos a través de la prueba de "t" student y la prueba F de Fisher en la que se elaboraron las conclusiones y recomendaciones en base a los resultados obtenidos tanto en la etapa de documentación como en la ejecución.

Como aporte de la investigación se espera que los hallazgos sirvan de referente para cultivar el chile verde de manera orgánica y amigable con el medio ambiente como alternativa al manejo tradicional basado en el uso de químicos que permite a los agricultores mejorar la fertilidad del suelo, generando mejores ingresos a las familias del productor, a la vez impulsar el consumo de alimentos sanos para la salud del consumidor.

El documento está dividido principalmente por los siguientes:

La bibliográfica, en la cual se aborda desde diferentes perspectivas temas de investigaciones realizados, referente a las variables estudiadas.

En materiales y métodos se plantean aspectos generales del ambiente y al manejo que se le dio a la investigación la metodología estadística utilizada en sus variables en estudio, estudio de mércado, temas financiero, legal y medio ambiente.

En resultados y discusión se muestran los resultados de la investigación y el análisis de las variables mediante la aplicación de las pruebas estadísticas mencionado aplicados a los datos obtenidos en el experimento.

En las conclusiones, se presenta la síntesis de resultados de la investigación y finalmente un apartado de recomendaciones elaborado a partir de esta

2. REVISION BIBLIOGRAFICA

2.1 Origen y distribución del chile.

El chile dulce tiene su centro de origen en las regiones tropicales y subtropicales del continente americano, probablemente en Bolivia y Perú, desde donde se habría diseminado a toda América.

Cristóbal Colón lo descubre en su primer viaje y lo lleva a España, por lo que los exploradores españoles y portugueses se encargaron de introducirlo en la Europa renacentista en sustitución del pimiento negro y de esparcirlo por todos los lugares a donde llegaron durante la época precolombina, el cultivo de chile dulce se difundió por la mayor parte del continente y durante los siglos XV y XVI los colonizadores españoles y portugueses lo llevaron a Europa, África y Asia. Actualmente se cultiva en la mayoría de los países tropicales y subtropicales del mundo, siendo China, Estados Unidos y México los principales productores Maroto, 1986 (52).

2.2 Importancia.

De acuerdo a Chen (18), los frutos rojos tienen un alto contenido de vitamina "A" o caroteno. Este contenido de vitaminas y principalmente su sabor agradable y estimulante, ya sea en variedades dulces o picantes, hacen que esta hortaliza sea producto valioso y casi esencial en la preparación de alimentos en muchos países del mundo Según Tobar, es un cultivo anual que presenta buena rentabilidad para los productores.

2.3 Descripción taxonómica y morfológica.

2.3.1 Taxonomía.

Reino: Vegetal
División: Antofitas
Sub División: Angiosperma
Clase: Dicotiledóneas
Orden: Tubiflorales
Familia: Solanácea

Género: Capsicum

Especie: Annuum

Nombre científico: Capsicum annuum L. (21)

2.3.2 Especies.

Son cinco las especies cultivadas: Capsicum baccatum, C. chinense, C. pubescens, C. frutescens y C. annuum, de las cuales esta última es la más importante, por cuanto agrupa la mayor diversidad de chiles, ya sean cultivados o silvestres (23).

2.3.2.1 Descripción de las especies.

2.3.2.1.1 Capsicum baccatum.

Las flores tienen corolas blancas con pintas de color claro y amarillo en la base de los pétalos y sus anteras son amarillas, lo que no ocurre en otras especies.

Esta es una especie Sudamericana y sus frutos varían considerablemente, mostrando tonos blancos, amarillos o verdes cuando el fruto está en desarrollo, y tonos anaranjados o rojos, cuando está maduro. Es un chile popular en las costas del Perú (13).

2.3.2.1.2 Capsicum chinense.

Esta especie se distingue por tener de tres a cinco flores en cada nudo, por sus pedicelos declinantes y por la constricción circular en la base del cáliz en el fruto (10).

Esta también es una especie cuyo cultivar es llamado "Habanero" que produce el ají más picante (jalapeño) (12).

2.3.2.1.3 Capsicum pubescens.

A diferencia de las otras especies, los pétalos de las flores son de color morado; los tallos y las hojas muestran una pubescencia bastante densa y la semilla es arrugada y negra, en lugar de lisa y color crema clara. Se cultiva en Sudamérica pero también ha sido descrita en México y Centroamérica (11).

La mayor diversidad genética parece ocurrir en los andes y la especie esta aparentemente limitada a regiones altas. Los frutos son variables en tamaño y forma, son medianos, fuertemente picantes (13).

2.3.2.1.4 Capsicum frutescens.

Se distinguen por tener flores de corolas de color blanco verdusco o blanco amarillento y pedicelos frecuentemente múltiples. Aunque los frutos son variados en forma o tamaño, casi nunca llegan a medir más de 10 cm. de largo. Esta especie es muy cultivada en regiones tropicales del mundo, especialmente en México, Centro y Sudamérica (8,13).

2.3.2.1.5 Capsicum annum.

Se distingue porque las flores tienen las corolas blancas o ligeramente desteñidas y porque sus pedicelos son solitarios, y rara vez se encuentran dos en un nudo. Los frutos son muy variables en forma, color y tamaño alcanzan de 10 cm. hasta 30 cm de largo (8,13).

Incluye desde chiles picantes pequeños y cónicos hasta las variedades dulces representadas por tipo de california wonder. Este grupo tiende a ser de madurez intermedia o corta, comparada con: C. frutescens que requieren un periodo relativamente más largo para su maduración (8,13).

2.3.3 Morfología.

La planta es un semi arbusto de forma variable y alcanza entre 0.60 m a 1.50 m de altura, dependiendo principalmente de la variedad, de las condiciones climáticas y del manejo (40).

Según Vigliola (75) la planta de chile alcanza normalmente entre 0.30 y 0.80 m de altura, pudiendo a veces llegar hasta los dos metros.

2.3.3.1 Raíz.

El chile dulce tiene una raíz pivotante, que luego desarrolla un sistema radicular lateral muy ramificado que puede llegar a cubrir un diámetro de 0.90 a 1.20 m, en los primeros 0.60 m de profundidad del suelo (24).

2.3.3.2 Tallo.

Tallo principal de crecimiento limitado y erecto a partir de cierta altura (“cruz”) emite de dos a tres ramificaciones (dependiendo de la variedad) y continua ramificándose de forma dicotómica hasta el final de su ciclo (los tallos secundarios se bifurcan después de brotar varias hojas, y así sucesivamente). En plantas bien desarrolladas es semileñoso (25,56), mientras que las hojas alcanzan el

máximo tamaño, el tallo principal se bifurca y a medida que la planta crece, ambos tallos se ramifican (21).

Generalmente la fenología de la planta se resume en: germinación y emergencia, crecimiento de la plántula, crecimiento vegetativo rápido, floración y fructificación.

Si se va a sembrar por trasplante, éste debe realizarse cuando la plántula está iniciando la etapa de crecimiento rápido (21).

2.3.3.3 Flor.

Están localizadas en los puntos donde se ramifica el tallo o axilas, encontrándose en número de una a cinco por cada ramificación. Generalmente, en las variedades de fruto grande se forma una sola flor por ramificación, y más de una en las de frutos pequeños (56).

Habitualmente se encuentran cinco estambres separados y cuyas anteras tienen un tono azulado. El pistilo es único, y en general más largo que los estambres. El ovario tiene tres lóbulos, pero puede variar de dos a cuatro. La polinización es autógena, aunque puede presentarse un porcentaje de alogamia que no supera el 10 % (21).

2.3.3.4 Fruto.

El fruto es una baya, con dos a cuatro lóbulos, con una cavidad entre la placenta y la pared del fruto, siendo la parte aprovechable de la planta tiene forma globosa, rectangular, cónica o redonda y tamaño variable, su color es verde al principio y luego cambia con la madurez a amarillo o rojo púrpura en algunas variedades. La constitución anatómica del fruto está representada básicamente por el pericarpio y la semilla. En caso de polinización insuficiente se obtienen frutos deformes (46).

2.3.3.5 Semilla.

La semilla se encuentra adherida a la planta en el centro del fruto. Es de color blanco crema, de forma aplanada, lisa, reniforme, cuyo diámetro alcanza entre 2.5 y 3.5 mm. En ambientes cálidos y húmedos, una vez extraída del fruto, pierde rápidamente su poder de germinación, si no se almacena adecuadamente (40).

2.4 Etapas fenológicas del cultivo.

2.4.1 Germinación y emergencia.

De acuerdo con López (48) menciona que la germinación de la semilla ocurre de los 18°C a 35°C. La semilla de chile necesita un periodo de 10 días aproximadamente para su germinación en el semillero. Normalmente tiene un porcentaje de germinación entre 75 y 85% dependiendo de la variedad sembrada y de los tratamientos previos al sustrato del almacigo o semillero (32).

Casi cualquier daño que ocurra durante este periodo tiene consecuencias letales y esta es la etapa en la que se presenta la mortalidad máxima (13).

2.4.2 Crecimiento de la plántula.

Luego del desarrollo de las hojas cotiledonales, empiezan a desarrollarse las primeras hojas verdaderas, que son alternas y tienen la forma característica de las hojas normales del chile dulce, aunque son bastante más pequeñas que las hojas de una planta adulta. De aquí en adelante, se detecta un crecimiento lento de la parte aérea, mientras la planta sigue desarrollando el sistema radicular es decir, alargando y profundizando la raíz pivotante y empezando a producir algunas raíces secundarias, laterales. La tolerancia de la planta a los daños empieza a aumentarse, pero todavía se considera que ella es muy susceptible (13,56).

2.4.3 Crecimiento vegetativo.

A partir de la producción de la sexta a la octava hoja, la tasa de crecimiento del sistema radicular se reduce gradualmente; en cambio la del follaje y de los tallo se incrementa, las hojas alcanzan el máximo tamaño, el tallo principal se bifurca y a medida que la planta crece, ambos tallos se ramifican (27).

Generalmente la fenología de la planta se resume en: germinación y emergencia, crecimiento de la plántula, crecimiento vegetativo rápido, floración y fructificación. Si se va a sembrar por trasplante, éste debe realizarse cuando la plántula está iniciando la etapa de crecimiento rápido (27).

2.4.4 Floración y fructificación.

Al iniciar la etapa de floración, el chile dulce produce abundantes flores terminales en la mayoría de las ramas, aunque debido al tipo de ramificación de la planta, parece que fueron producidas en pares en las axilas de las hojas superiores,

el periodo de floración se prolonga hasta que la carga de frutos cuajados corresponda a la capacidad de madurarlos que tenga la planta. Bajo condiciones óptimas, la mayoría de las primeras flores produce fruto, luego ocurre un periodo durante el cual la mayoría de las flores aborta. A medida que los frutos crecen, se inhibe el crecimiento vegetativo y la producción de nuevas flores (40).

Cuando los primeros frutos empiezan a madurar, se inicia una nueva fase de crecimiento vegetativo y de producción de flores. De esta manera, el cultivo de chile dulce tiene ciclos de producción de frutos que se traslapan con los siguientes ciclos de floración y crecimiento vegetativo. Este patrón de fructificación da origen a frutos con distintos grados de madures en la planta, lo que usualmente permite cosechas semanales o bisemanales durante un periodo que oscila entre 6 y 15 semanas, dependiendo del manejo que se le dé al cultivo. El mayor número de frutos y los frutos de mayor tamaño se producen durante el primer ciclo de fructificación, aproximadamente entre los 90 y 100 días. Los ciclos posteriores tienden a producir progresivamente menos frutos o frutos de menor tamaño, como resultado del deterioro y agotamiento de la planta (21).

2.5. Requerimientos del cultivo.

2.5.1 Requerimientos climáticos.

El pimiento requiere climas templados-cálidos y es más exigente en temperatura que el tomate. Para una buena producción comercial necesita un periodo libre de heladas superior a 130 días (56).

Duke Cruz & col. (27) mencionan que los factores ambientales más importantes que ejercen influencia en el crecimiento, desarrollo y producción del chile, estos son la altitud, temperatura, precipitación, fotoperiodo, intensidad de la luz y humedad relativa.

2.5.1.1 Altitud.

El chile dulce prospera adecuadamente entre 0 a 2500 msnm. Alturas mayores a las mencionadas en climas secos destruyen el polen impidiendo de esta manera la formación de frutos (23).

De acuerdo a Orellana Benavidez & col. (56) el cultivo se adapta muy bien a altitudes de 0 hasta 2,300 msnm, dependiendo de la variedad.

2.5.1.2 Temperatura.

El chile dulce se puede cultivar en zonas donde la temperatura media anual está en el rango de 13 a 24°C (23).

Orellana Benavides & col. (56) el chile dulce se desarrolla bien con temperaturas de 15 a 30° C; a temperaturas mayores la formación de frutos es mínima, la temperatura óptima del suelo para germinación es de 18 a 30°C.

De acuerdo a Duke Cruz & col. (27) menciona que la germinación del chile dulce es más rápida cuando la temperatura oscila entre los 25 y 30 grados centígrados; arriba de 35 grados centígrados y debajo de 15 grados centígrados no se produce germinación.

Duke Cruz & col. (27) la temperatura óptima para el crecimiento y desarrollo del chile dulce oscila entre los 26 y 30°C: debajo de ese rango se produce etiolación de hojas maduras, marchitamiento de partes jóvenes y crecimiento lento.

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

El crecimiento vegetativo del pimiento se da a temperaturas óptimas de 20 a 25°C durante el día y 16 a 18°C durante la noche, soportando como mínimo 15°C y como máximo 32°C (26).

La fructificación mayor se logra dentro de los ámbitos de 18 a 27°C durante el día y de 12 a 16°C durante la noche. A medida que las temperaturas altas y bajas alejan de estos límites la fructificación disminuye, esto tiene mucha importancia cuando se realizan producciones bajo invernadero en el cual el ambiente climático dentro del invernadero puede cambiar drásticamente durante el día y la noche, y esto trae como responsable muchos abortos florales y por lo tanto una disminución en la fructificación del chile (23).

2.5.1.3 Precipitación.

El cultivo requiere precipitaciones pluviales de 600 a 1200 mm bien distribuidos durante el ciclo vegetativo. Lluvias intensas, durante la floración, ocasionan la caída de flor por el golpe del agua y mal desarrollo de frutos, y durante el

período de maduración ocasionan daños físicos que inducen a la pudrición de éstos. Una sobredosis de agua puede inducir al desarrollo de enfermedades fungosas en los tejidos de la planta (32,40).

2.5.1.4 Luz.

El chile dulce necesita de una buena iluminación. En caso de baja luminosidad, el ciclo vegetativo tiende a alargarse; en caso contrario, a acortarse. Esto indica que las épocas de siembra y la densidad deben ser congruentes con el balance de la luz.

Es una planta muy exigente en la luz sobre todo en la época de floración. Suele ser perjudicial en muchos casos la condensación, que se produce en plásticos de invernadero que reduce la luminosidad, por lo cual, especialmente en época de floración sería aconsejable iniciar la ventilación del invernadero a primeras horas del día (23, 40).

2.5.1.5 Fotoperiodo.

Esta planta es de días cortos, es decir, la floración se realiza mejor y es más abundante en los días cortos (diciembre), siempre que la temperatura y los demás factores climáticos sean óptimos. No obstante, debido a la gran diversidad de cultivares existentes en la actualidad, las exigencias fotoperiódicas varían de 12 a 15 horas por día. En estado de plántula, es un cultivo relativamente tolerante a la sombra. En el semillero, la utilización de hasta un 55% de sombra aumenta el tamaño de las plantas, lo que favorece la producción en el campo de mayor número de frutos de tamaño grande. La sombra también en el campo puede ser benéfica para el cultivo, por reducir el estrés de agua y disminuir el efecto de la quema de frutos por el sol; sin embargo, el exceso de sombra reduce la tasa de crecimiento del cultivo y también puede provocar el aborto de flores y frutos (24,40).

Duke Cruz & col. (27) mencionan que los días cortos permiten que las plantas de chile tengan un crecimiento vigoroso, que la diferenciación floral sea precoz y que el porcentaje de frutos cuajados sea mayor.

2.5.1.6 Intensidad de luz.

Según Prieto y colaboradores (57) el pimiento es una planta muy exigente en luminosidad, sobre todo en los primeros estados de reproducción. Si la intensidad

de la radiación solar es demasiado alta, se pueden producir partiduras de fruto, golpes de sol, y coloración irregular a la madurez. Un follaje abundante ayudará a prevenir la quemadura del sol. Los niveles adecuados de potasio y calcio mantendrán la turgencia y la fortaleza de las células y así hará que las células de la planta sean más resistentes a la pérdida de agua y consecuentemente, también a la quemadura del sol.

De acuerdo a Castillo & col. (12) poco exigente en fotoperiodo (horas luz), siempre que la intensidad de la luz sea alta. Muy exigente en intensidad, sobre todo en periodo de floración. Temperatura sin luminosidad provoca ahilamiento, caída de flor y gran producción de follaje.

Duke Cruz & col (27) afirma que la reducción del 50% de la luz solar aumenta el peso fresco del pedúnculo, pericarpio, placenta y semillas, sin embargo, no ejerce influencia en el peso seco, contenido de capsicina y formación de ácido ascórbico.

2.5.1.7 Humedad relativa (HR).

En el periodo de crecimiento admite HR superiores a 70%. Pero en periodo de floración y cuajado la humedad relativa óptima está entre el 50-70%. Con humedades superiores se corre el riesgo de padecer enfermedades criptogámicas. Si la humedad relativa es baja produce frutos asurados mal llamados "asoleados" (13).

La humedad relativa óptima es del 70 a 90%. A humedad relativa más elevada, si bien es beneficiosa para el desarrollo de la planta, tiene el inconveniente de favorecer el desarrollo de enfermedades fungosas que obligan a la realización de tratamientos fitosanitarios correspondientes. (23,40).

Duke Cruz & col. (27) relaciona que la baja humedad relativa con alta temperatura, afirma que estas producen en las plantas de Chile una transpiración excesiva y déficit de agua por consiguiente hay caída de yemas florales y formación de frutos pequeños.

2.5.2 Requerimientos edáficos.

El suelo ideal debe tener una buena capacidad de drenaje y una buena estructura física. Las raíces están presentes en los primeros 60 cm de

profundidad de suelo, con 70% del volumen de raíces total en los primeros 20 cm de profundidad (9). En la actualidad, la elección del suelo para la producción de chile dulce es una de las decisiones más importantes. Si se comete un error al respecto, se puede producir la pérdida total del cultivo; sin embargo, el cultivo de chile se siembra en un rango muy amplio de suelos (40).

Para una buena producción de chile depende directamente de la textura de suelos en que se cultiva. Para una producción adecuada es recomendable utilizar suelos sueltos y profundos, preferiblemente francos y franco arenosos, bien drenados y con un pH 5.5 - 6.8. Lo perjudican los suelos arcillosos por que producen asfixia radicular, favorecen el desarrollo de ciertas enfermedades y reducen el tamaño de los frutos (23,30).

De acuerdo con Duke Cruz & col. (27) mencionan que se adapta a una diversidad de suelos, franco, franco limoso, que sean fértiles, profundos y con un buen contenido de materia orgánica.

Los suelos pesados deben poseer buen drenaje tanto externo como interno. En suelos arenosos si no se suministra suficiente agua tiende a purgar la flor y frutos pequeños. Es tolerante a la acidez creciendo bien en suelos con pH de 5.5 – 7.0 y un contenido de 0.5 ppm de Boro. Debe haber una buena fertilidad para prevenir que las plantas se queden enanas y florezcan antes de tiempo.

2.5.3 Requerimientos hídricos.

El suelo debe satisfacer una lámina de agua total entre 900 y 1,200 mm para el ciclo del cultivo desde el trasplante hasta el último corte comercial (28,30).

Según Gudiel (43) menciona que el cultivo necesita una precipitación pluvial de 600-1,200 mm de agua bien distribuidos durante su ciclo vegetativo.

En general, las plantas absorben el agua por las raíces junto con los nutrimentos minerales disueltos que ella contiene; utilizan el agua en la fabricación de carbohidratos durante la fotosíntesis y para el transporte interno de los nutrimentos. Las fitohormonas y los productos de la fotosíntesis, que son usados en la formación de nuevos tejidos y en el llenado de los frutos. Cuando la planta se acerca a su marchitez, hay una reducción o cese de su crecimiento y desarrollo, con resultados potencialmente negativos para la producción de flores, y

por ende, de frutos. Aunque el chile dulce puede tolerar el estrés hídrico, si éste dura mucho tiempo, puede resultar en daños irreversibles, tales como la caída de las hojas, flores y, por último, de los frutos (21,40).

De acuerdo con Duke Cruz & col (27) mencionan en estudios realizados en Chile que la profundidad de las raíces llega hasta 1.0 m, sin embargo, bajo riego las raíces se conservaron a 0.3 metros; normalmente el cien por ciento de absorción de agua tiene lugar de 0.5 a 1.0 metros de profundidad. Para óptimos rendimientos el agotamiento del agua de suelo no debe exceder del 30 al 40 % del agua total disponible, por lo tanto se recomiendan aplicaciones de riego con una frecuencia de 4 a 7 días dependiendo de la textura del suelo.

Según Berríos & col. (6) el estrés por escasez de agua afecta el crecimiento del pimiento, reduciendo el número de las hojas y el área foliar, resultando en una menor transpiración de la planta.

2.5.4 Requerimientos nutricionales.

Para la fertilización hay que tener en cuenta que el elemento que más absorbe la planta es potasio, seguido del nitrógeno, luego el fósforo y el magnesio.

No obstante, lo recomendable es hacer un análisis de suelo previo a la plantación, para evitar déficit y/o excesos en las aplicaciones de fertilizantes. Por ejemplo, una aplicación alta de potasio cuando el contenido del suelo es adecuado, puede reducir el grosor de las paredes del fruto, sin aumentar el rendimiento (17).

De acuerdo con Duke Cruz & col. (27) describen que existe gran relación entre la absorción de nutrientes y el desarrollo de la planta, de esta relación depende el nivel de productividad, de manera que a mayor tasa de absorción de nutrientes hay un mayor desarrollo del cultivo.

La acumulación de nitrógeno, fósforo, potasio, calcio y magnesio por gramo de materia seca por día son depositados desde los estados iniciales de crecimiento hasta el apareamiento de los primeros frutos; a partir de los 75 días la absorción de nutrientes se incrementa considerablemente. Los elementos más absorbidos por el fruto son los siguientes (de mayor a menor): Potasio, nitrógeno, fósforo, azufre, calcio y magnesio, estos elementos se acumulan además en la parte vegetativa de la planta Recomendaciones generales de fertilización del chile dulce

según disponibilidad de fósforo y potasio.

Según Gudiel (43) para obtener una cosecha de 250 quintales de chile verde/ mz el cultivo extrae del suelo las siguientes cantidades de nutrientes puros; 145 lbs de Nitrógeno, 70 lbs de Fosforo, 225 lbs de Potasio. De acuerdo a López (48) menciona que para una producción de 30,000 Kg /Ha necesita de 120 a 150 kg de Nitrógeno, y de 120 a 180 kg de Fosforo, y 150 a 200 Kg de Potasio.

2.6 Híbridos de chile dulce que se cultivan en El Salvador.

2.6.1 Híbrido.

Se aplica al animal o vegetal que proviene de distintas especies; son cultivares más modernos adaptables a la zona, los cuales varían en cantidad y forma de fruto y son creados en zonas aisladas. Entre las cuales están: Magaly R, Nathalie, Melody, Tikal, Quetzal, Domino, Lido. (30,40).

2.6.2. Características de los híbridos.

Las casas comercializadoras de semillas de hortalizas han difundido en el país, los cultivares más modernos adaptables a la zona, los cuales varían en forma y cantidad del fruto producido, adaptación a ciertas condiciones climáticas y preferencias del consumidor. Estos cultivares tienen la ventaja de presentar las características favorables de diferentes zonas climáticas, ya que generalmente son creados en estaciones aisladas a partir de otros materiales progenitores (13,40).

2.6.2.1 Nathalie.

Se caracteriza por ser una planta híbrida, de crecimiento indeterminado, que puede llegar a una altura de 1 a 1.5mts, se adapta a una altura de 90 a 2300 msnm, con una tolerancia al virus Y de la papa (VYP) y al virus del mosaico del tabaco (VMT), fruto de forma triangular, color verde y tamaño de 12 a 25 cms por 10 – 20 cm. Con un ciclo vegetativo (días-siembra cosecha de 90 a 100 días) y con un rendimiento de 22 a 28 ton/ha (13, 21,40).

Es una planta de crecimiento indeterminado, fruto alargado, terminado en punta, maduración de verde a rojo, con un peso del fruto de 170 gr en promedio, tiempo de cosecha 90 días después del trasplante aproximadamente dependiendo de las temperaturas y la radiación, tolerante a las enfermedades Phytophthora, virus del mosaico del tabaco (TMV), virus Y de la papa (TVY) y al virus "Etch" del Tabaco.

De acuerdo a Agro Insumos Granex (2) condiciones desfavorables de altas precipitaciones, así como temperaturas muy frías, han permitido a Nathalie mostrar un vigor que muy pocos híbridos pueden reportar. Con excelente manejo agronómico los resultados son sobresalientes.

2.7 Manejo del cultivo.

2.7.1 Almacigos.

Las hortalizas producidas a partir de almacigos son cosechadas más temprano que aquellas que son directamente sembradas. Los almacigos que producidos en invernaderos pueden ser protegidos frecuentemente contra las adversidades ambientales, enfermedades y plagas de insectos, los almacigos permiten a los productores establecer poblaciones de plantas en forma casi perfecta, obtener espaciamiento óptimo y uniformidad fisiológica de las plantas dentro de los bloques de un campo (11).

2.7.2 Sustrato.

El sustrato tiene tres funciones básicas: proveer soporte a la planta, mantener agua y los nutrientes y permitir el intercambio de gases con las raíces es importante considerar la densidad del sustrato y su potencial de aireación; es posible incrementar la aireación de las raíces aumento el tamaño de las partículas del sustrato. Es esencial que el sustrato sea estéril, libre de insectos, enfermedades, nematodos y semillas de malezas (11).

2.7.3 Semillero en bandeja.

La tecnología actual recomendada para los productores de chile dulce es el uso de bandejas de plástico con sustrato prefabricado. La producción de plántulas se realiza con protección de malla anti-insectos o invernaderos especializados. La siembra de almacigos en bandeja no requiere de desinfección pues el sustrato viene estéril. La producción de plántulas en bandejas es el método ideal para lograr plántulas de calidad. Con esta técnica se pretende producir plántulas libres de enfermedades como el mal del talluelo y problemas virales. Las plántulas de chile dulce producido con este método pueden ser trasladadas al campo a los 30 días como promedio.

2.8 Labores culturales.

2.8.1 Preparación del terreno.

La preparación del terreno, hay que realizarla durante la época en que las plantitas están en el semillero. Para sembrar chile hay que preparar bien el campo definitivo, es decir que quede un suelo bien suelto, mullido y nivelado, para el mayor desarrollo radicular y aireación del cultivo. Esto es después de haber desmalezado sea esta manualmente o mecanizado (7, 33).

2.8.1.1 Aradura.

Hay que realizar una pasada profunda de arado (30 a 35 centímetros), la cual debe de realizarse con una anticipación (10 a 15 días) al trasplante, con el propósito de que todo el rastrojo que se incorpora al suelo, tenga tiempo para descomponerse (7).

2.8.1.2 Rastreada.

Después de la aradura hay que rastrear, lo cual debe de efectuarse días o semanas después de la aradura. Para conseguir un suelo bien trabajado, son necesarias dos o más pasadas de rastra, hasta conseguir que el suelo quede bien mullido y suelto (7).

2.8.1.3 Nivelación.

Para mejorar la superficie del terreno, es necesario pasar una nivelación o un marco nivelador (sencillo, un marco de cuatro renglones cuadrados o labrados, de madera de roble o durmientes de pino, con protección de metal en las cuatro esquinas). A dicho marco se amarra un cable (o cadena), por medio del cual se va a ser tirado y/o arrastrado por el tractor o animal que tenga el agricultor (bestia mula o buey), dando de 2 a 3 pasadas o las que sean necesarias, tomando muy en cuenta que la última pasada se debe hacer en dirección contraria a la pendiente del terreno, con el fin de no alterar el trazo de los surcos de riego (7).

2.8.1.4 Uso de barrera viva.

Las barreras vivas constituyen parte de diversas actividades y técnicas dentro del manejo integrado de plaga (MIP) que tiene como principal función control de plagas,

estos obstáculos físicos que además de esta función protegen los cultivos contra las acciones del viento. En zona de ladera sirven de barrera física para el control de la erosión del suelo; sin lugar a duda, uno de los problemas uno de los problemas de combatir los cultivos hortícolas es la incidencia de virus, transmitidos como la mosca blanca y los afidos. Las plantas más recomendadas pueden ser sorgo (zacate elefante, King grass y napier morado). Son los principales ya que ofrecen una buena alternativa entre más cerca se establece en sí, más protegerán los cultivos.

2.9 Siembra y trasplante.

2.9.1 Época de siembra.

Como la mayoría de hortalizas, el chile se puede sembrar en cualquier época del año, sin embargo el periodo más recomendable es el seco, ya que el exceso de humedad puede dañar la semilla por la proliferación de hongos. En los sistemas de producción bajo invernaderos la siembra puede realizarse durante todo el año y muchas veces hasta tres ciclos por año, dependiendo de la variedad o del híbrido sembrado (23).

2.9.2 Trasplante.

En el sitio definitivo de la plantación también se deben elaborar tareas de desinfección con el fin de evitar pérdidas del cultivo por ataques de plagas y enfermedades con fumigantes del suelo (23).

El momento ideal para plantar es por la tarde utilizando plantas de 10 a 12 cm con 5 a 10 hojas y un buen desarrollo vegetativo cuando no se manejan bandejas o charolas, pero si las plántulas vienen en bandeja se puede plantar a cualquier hora del día, con preferencia hacia las primeras horas de la mañana (23).

2.9.3 Densidades de siembra.

Se define como el número de plantas por unidad de área. Tiene un marcado efecto sobre la producción del cultivo y se considera como un insumo, de la misma forma que se considera por ejemplo, un fertilizante (44).

Fersini (38) menciona que la densidad de siembra está relacionada con los efectos que producen en la planta, la competencia de otras plantas de la misma, y además con una mayor o menor eficiencia de captación de la radiación solar

y producción de frutos.

De acuerdo a Duke Cruz & col. (27) la densidad óptima de plantas es aquella que permita obtener el rendimiento máximo y la madurez uniforme. Para lograrlo, debe tenerse en cuenta el porte del cultivar seleccionado, a fin de anticipar la competencia entre las plantas.

2.9.4 Densidades de la plantación en terreno definitivo.

Los distanciamientos de siembra más utilizada a nivel de productores son de 0.30 a 0.40 m entre planta y de 0.90 a 1.20 m entre surco (11).

De acuerdo a Duke Cruz & col. (27) menciona que en América Central se utilizan dos sistemas para el trasplante en el campo: en hileras sencillas y en hilera doble. En el primero, la distancia entre surcos va de 0.80 a 1.50 m y en cada surco la distancia va de 25 a 40 cm entre plantas, colocándose una sola planta por hoyo (23).

2.9.5 Irrigación.

Es importante contar con un sistema de riego ya que si se dispone de agua suficiente se asegura un buen rendimiento del producto, ya que el cultivo del pimiento es exigente en cuanto a la uniformidad en la humedad del suelo durante toda su vida vegetativa (23).

El número de riegos que se den al chile, dependerá lógicamente de las características del suelo, clima y de la época estacional. En cuanto a los sistemas de riego más usuales, se pueden considerar: el riego por gravedad y riego por goteo, que se está imponiendo sobre todo en los sistemas de producción en cultivos protegidos. Como ventajas por el riego por goteo se pueden apuntar; el ahorro de agua, mano de obra, posibilidad de utilizar la fertirrigación y menor riesgo de enfermedades (23).

2.9.6 Fertirrigación.

Son los términos para describir el proceso por el cual los fertilizantes son aplicados junto con el agua de riego. Este método es un componente de los modernos sistemas de riego a presión como; aspersión, micro aspersión, pivote central, goteo, exudación, etc. Con esta técnica, se puede controlar fácilmente la parcialización, la dosis, la concentración y la relación de fertilizantes (45).

Es la adición al agua de riego de productos fertilizantes destinados a la nutrición de un cultivo a lo largo de su ciclo de desarrollo. A esta práctica también se pueden acoplar otras aplicaciones similares, ya que la técnica no solo permite la incorporación de fertilizante soluble en agua, además plaguicidas y otras sustancias que requieren ser aplicadas en forma localizadas que no dañen al cultivo (3).

2.10 Labores culturales durante el crecimiento del cultivo.

2.10.1 Tutoreado.

Los tutores son tallos de vara de bambú o de madera, enterrados a 0.5 m en el suelo y erguidos entre 1.8 y 2.5 m de altura con un distanciamiento de 3 m entre uno y otro dentro de cada surco. Las labores de tutoreo se realizan para proveer a la planta un soporte o punto de apoyo a medida avanza en su crecimiento. Esto es especialmente importante en variedades o híbridos cuya altura supera los 1.2 m de altura, ya que la carga que producen es capaz de agobiar a la planta misma (47).

2.10.2 Amarre.

Esta actividad se realiza con el objetivo de sostener el peso de la planta, se puede utilizar, alambre, pita plástica, yute u otro material. En cada hilera de tutores, se sostienen dos hilos paralelos, a manera de fijar la planta verticalmente. Los puntos de sostén de las plantas, dependerán de la altura de las mismas y varían de dos a cuatro (40,47).

2.10.3 Poda.

Algunos cultivos de chile dulce, casi no requieren poda, limitándose está a la supresión de los brotes que nacen desde el nivel del suelo hasta la primera bifurcación. El aclareo de frutos consiste en suprimir los que presentan algún defecto que los inutiliza para la comercialización. Una poda muy poco utilizada pero de excelentes resultados en la producción de mayor cantidad de frutos por planta consiste en eliminar la primera flor cuajada de la planta, esta práctica no solo estimulan la floración sino que también el número y el peso de los frutos por planta aumenta notoriamente (23).

Según Solórzano & col (69), la poda es poco frecuente, se realiza cuando se presenta el tizón tardío en las hojas inferiores. La poda que ocasionalmente se realiza es la resepa, la cual se hace cuando la fructificación ha pasado y es necesario obtener nuevos rebrotes.

2.10.4 Polinización.

Si la plantación presenta dificultad para la polinización y fecundación de las flores, habrá que tomar algunas medidas orientadas a corregir: bajar la humedad relativa, ventilar el invernadero, hacer vibrar las plantas, pulverizar con sustancias fecundadoras de frutos o realizar aplicaciones de boro quelatado que favorezcan el crecimiento del tubo polínico. Los nuevos híbridos no parecen presentar mayores dificultades de fecundación. Ligeras aplicaciones de azufre en espolvoreo facilitan la polinización de las flores (23).

2.10.5 Cosecha.

Para obtener un mejor rendimiento en la producción de chile, se recomienda realizar la cosecha cuando el fruto alcanza su tamaño máximo. El chile debe de cortarse aproximadamente a una pulgada del tallo (pedúnculo). Una planta que se mantiene sana y bien alimentada, puede producir durante un año o más continuamente en condiciones protegidas (Invernadero, casa malla, macrotúneles) (23).

La cosecha del cultivo de chile dulce debe hacerse cuando: El fruto ha alcanzado su máximo tamaño, conservando su color verde maduro, el fruto ha completado su madurez con verde intenso, roja o amarilla” (dependiendo de la variedad).

Cumplimiento de su ciclo entre 90 a 110 días. Los frutos deben mostrar una apariencia turgente, brillante y sana (40). Se recomienda utilizar baldes para la recolección del fruto, para llevarlos luego a la ramada o cualquier sombra y se coloca en sacos u hojas de huerta extendidos sobre el suelo, en donde se van amontonando los frutos para ser posteriormente clasificados por tamaño y forma (21).

Según Bosso & col (8) la cosecha debe de realizarse en las horas del mediodía o en jornadas calurosas y secas, porque el exceso de humedad del suelo o de la

planta favorece la formación de mohos.

2.11. Principales plagas del chile dulce.

2.11.1 Plagas primarias o claves.

Son aquellas que año tras año son motivo de control, ya que generalmente se presentan en poblaciones altas, al carecer de un buen control natural. Entre estas plagas se tienen:

2.11.2 Picudo del chile (*Anthonomus eugenii cano*).

Hospederos: chile dulce, chiles picantes, hierva mora y otras.

Descripción: se le conoce como picudo o barrenador del chile, la larva es de color blanco crema, cabeza café claro, mide alrededor de 1.6 mm de largo, ápoda, encorvada y dermis arrugada; el adulto es un escarabajito, de color negro de unos 3 a 4 mm de longitud, que posee un pico que utiliza para alimentarse y abrir los agujeros donde la hembra coloca sus huevos (49).

Daño: el picudo en su estado de larva provoca la aparición de una mancha necrótica alrededor de la semilla. Cuando el ataque es intenso se caen las flores, la yemas florales y los frutos inmaduros; frecuentemente los frutos atacados presentan agujeros pequeños por donde han emergido los adultos. El daño principal que ocasiona el picudo, es causado por la alimentación de larvas dentro del fruto en desarrollo (21,23).

Control biológico: estudios realizados en el país acerca del control natural del picudo, han mostrado que esta plaga posee un bajo control biológico. La avispa *hunteri*

- Control mecánico: el objetivo de las prácticas mecánicas es tratar de reducir al máximo la primera generación de la plaga que se desarrolla en el cultivo y que causa los mayores daños.

Recolección manual de los adultos: debe realizarse en la etapa de prefloración e inicio de la floración, revisando los terminales de la planta, donde se tiene la posibilidad de encontrar el 80% de los adultos. Es importante perturbar lo menos posible la planta para evitar que los picudos escapen al suelo (49).

2.11.3 Mosca blanca (Bemisia tabaci, gennadius).

Hospederos: chile dulce y picantes, tomate, papa, pepino, tabaco, frijol, algodón, pipián, ayote, ejote, berenjena, vigna, paste y muchas plantas más de importancia económica, como también muchas malezas.

Descripción: los huevecillos son de color amarillo, lisos y brillantes, miden más o menos 0.2 mm de largo. Las larvas o ninfas son traslúcidas y presentan tres estadios ninfales, con colores que varían entre amarillo y verde claro, de forma oval, márgenes irregularmente dentados. Los adultos son de color blanco con cuerpo cubierto por un polvo ceroso, miden alrededor de 1.5 a 3.0 mm, poseen dos pares de alas transparentes y dos venas en el primer par de alas (38). Los adultos de la mosca blanca poseen hábitos diurnos y su mayor actividad, durante el día, la desarrollan de ocho a nueve de la mañana, lo que es muy importante para decidir la hora óptima para su control. Estos permanecen alimentándose en el envés de las hojas terminales de la planta, preferentemente (49).

Hábitos y daños: los primeros síntomas consisten en el amarillamiento de las hojas, se decoloran y más adelante, se secan y se caen. Así mismo tiempo, se recubren con una sustancia pegajosa y brillante que es la melaza que excretan los propios insectos. Además sobre esta melaza se asienta el hongo llamado Negrilla. El daño lo producen tanto las larvas como los adultos chupando savia. Esto origina una pérdida de vigor de la planta, puesto que está sufriendo daños en sus hojas. Por último, la mosca blanca puede transmitir virus de una planta a otra (27,38).
Control cultural: producción de plántulas en ambientes controlados: Se refiere al desarrollo de las plántulas dentro de estructuras cerradas como invernaderos y túneles de malla antiviral. Uno de los objetivos de esta práctica es producir plántulas libres del ataque de la mosca blanca. Épocas de siembra: al producir chile dulce en la época seca, periodo en que la mosca blanca alcanza poblaciones altas, el daño en el cultivo es más severo (49).

2.11.4. Pulgones o afidos (Myzus persicae suizer y Aphis gossypi)

Hospederos: sandía, melón ayote, pepino, paste, chile dulce, chiles picantes, ejote, cebolla, papa, lechuga, tomate y otras plantas de importancia económica y

malezas.

. Descripción: Las ninfas y los adultos son pequeños con coloraciones que van de amarillos a verde claro; los adultos miden alrededor de 1.5 mm, existen en las formas adultas ápteros y alados. Las formas maduras ápteras son verde oscura hasta verde pálidas. Las hembras aladas de los áfidos invaden las plantas de Chile desde los primeros días de su transplante, poseen la habilidad de reproducirse por partenogénesis, esto implica que solo dan lugar a nacimiento de hembras. La duración de una generación depende de la temperatura y puede durar hasta 10 días en climas cálidos. Una hembra puede dar nacimiento hasta 100 ninfas, y las condiciones de sequía favorecen su desarrollo.

Daño: altas poblaciones de estos insectos causan que las hojas jóvenes, los renuevos y las flores se arruguen o enrosquen. Su ataque ocasiona que se agudicen los síntomas de la marchitez en tiempos de sequía y que las plantas. Los áfidos se alimentan de las hojas, los renuevos, las flores, los frutos, las ramas, los tallos y las raíces de una gran diversidad de plantas, los áfidos transmiten virus que causan enfermedades serias en las plantas (27).

- Control cultural: se deben eliminar las plantas hospederas silvestres de áfidos y virus, como algunas cucurbitáceas silvestres. La producción de plantas en ambientes controlados es también importante para producir plantas sanas libres de virus en los primeros días de desarrollo.

- Control biológico: los enemigos naturales que en determinadas circunstancias controlan a los pulgones en forma eficiente, encontrándose los siguientes depredadores *Cycloneda sanguinea*, *Hippodamia convergens*, *Chrysopa ssp Baccha*, *Scymnus*, *Lysiphlebus testaceipes* (CENTA)

2.11.5. Acaro blanco o acaro tostador del Chile (*Poliphagotarsonemus latus banks*)

Hospederos: Chile dulce, picantes, frijol, papa, tomate, algodón, té, cítricos, ajonjolí. Descripción los huevos son hialinos, un poco granulados con formas irregulares

. Los estados inmaduros tienen una coloración blanco perlado y traslúcido, en forma de pera. Posteriormente los adultos van tomando una coloración amarilla, y miden aproximadamente 1.5 mm de longitud, mostrando sus patas posteriores como atrofiadas (sin movilidad). El desarrollo del ácaro blanco es muy rápido. Las hembras ponen los huevos aisladamente, en el envés de las hojas de los terminales y ovipositan un promedio de tres huevos por día en un periodo de 12 días. El ciclo de huevo a adulto con capacidad de ovipositar, es de cinco días; de tal manera que en dos semanas puede desarrollar tres generaciones en el campo, lo que eleva con mucha rapidez su población y capacidad de daño Hábitos y daños: En la última década, el ácaro blanco del chile, se ha presentado como una de las plagas de importancia económica de este cultivo (21).

Control del ácaro

- Control biológico: son enemigos naturales del ácaro blanco, *Polyphagotarsonemus latus*, los depredadores: *Stethoruspicipes* *Stethorus* spp *Phytoseiulus persimilis*, *Orius* spp trips Insectos de la familia *Cecidomyiidae*.
- Control químico: muestrear periódicamente el cultivo para detectar en forma temprana sus daños y decidir su control, al observar las primeras plantas con los síntomas de encarrujamiento de los terminales.

2.12 Insectos ocasionales o secundarios.

Son aquellas plagas que se presentan en cantidades perjudiciales, que ameritan su control solamente en ciertas condiciones especiales que favorecen su desarrollo; mientras que en otros períodos carecen de importancia, así por ejemplo condiciones de sequía, eliminación de enemigos naturales entre otras. Entre estas plagas se encuentran las siguientes:

2.12.1 Gallina ciega (*Phyllophaga* spp).

Hospederos: chile dulce y picante, leguminosas, gramíneas y otras plantas Descripción: los huevos de este insecto son blancos, inicialmente elongados, ovoides y posteriormente esféricos, de más o menos 2.5 mm. La larva tiene forma de "C", de color blancuzco y parte posterior brillante; la cabeza café amarillenta, prominente y

mandíbulas fuertes; las patas traseras son peludas y muy desarrolladas, mide alrededor de 35 a 40 mm de longitud. La pupa es café dorada de unos 18 mm de largo. Los adultos “chicotes” miden entre los 16 y 22 mm de largo, y 9 y 11 mm de ancho, de color café rojizo, con élitros cubiertos de pelos blancos, finos y cortos (49).

Daños: las larvas se alimentan de las raíces de las plantas del chile, quedando éstas con aspecto clorótico o muerto, dependiendo del grado de daño; dentro del campo cultivado se observan áreas en surco o en parches, con la sintomatología del daño. Es una plaga polífaga.

2.12.2 Gusano elotero, gusano del fruto del chile (Heliothis spp).

Hospederos: maíz, sorgo y otras gramínea Descripción: los huevos miden menos de 1 mm, son redondos, con base plana y pequeñas protuberancias, del micrópilo bajan entre 12 a 14 bandas sobre las paredes curvas, bifurcándose una o varias veces. Los huevos son blancos, brillantes y suaves durante el primer día y parte del segundo, posteriormente son de color crema, opacos y duros (debido al desarrollo de la larva). Las larvas recién emergidas tienen cabeza color café claro y una mancha oscura en la misma, el cuerpo puede ser de color variado, con tonos claros y oscuros de amarillo, rosa, verde y pardo, además, de bandas oscuras longitudinalmente.

Daños: atacan de preferencia los frutos del chile, comiendo en la superficie de ellos y produciendo lesiones o perforando y barrenando su interior.

2.12.3 Gusano del fruto, gusano soldado, gusano del frijol de costa (Spodoptera exigua Hubner).

Descripción: los huevos son esféricos con líneas longitudinales brillantes, de color perla, tornasolados a rosa, miden más o menos 0.5 mm, son colocados en masas de 50 a 150 sobre las hojas de la planta. Las larvas pasan por cinco o seis estadios, el dorso es de color gris verdoso con una línea amarilla medio quebrada y una banda subdorsal pálida, llegando a medir en su estado maduro de 25 a 35 mm de largo El periodo de incubación de los huevos es de 2 a 4 días.

Daños: las larvas jóvenes se alimentan de la superficie inferior de las hojas, evitando comer las venas centrales, ya sea de forma solitaria o en grupos aislados. Las larvas

producen lesiones en los frutos y pueden introducirse en los mismos; una vez dentro del fruto, comen de los tejidos y facilitan la entrada de organismos secundarios. En los semilleros, los daños por esta plaga, se notan cuando se observan plántulas cortadas en la base (49).

2.12.4. Gusano tierrero, cortador (*Agrotis ipsilon* hufn.)

Hospederos: chile, algodón, caña de azúcar, arroz, papa, tomate. Descripción: los huevos son blancos, globulares, de superficie estriada. La larva es color café, con marcas dorsales, las cuales son menos intensas cuando la larva es pequeña; Mide unos 40 a 50 mm. La pupa es color café castaño brillante, de 20 a 30 mm de largo. Los adultos son de color gris, presentan, en las alas anteriores, marcas negras en forma de una banda ancha transversal y alas posteriores de color blanco perla con un manchón gris o café.

Daños: el insecto se encuentra cerca de la periferia de la planta, enterrado, bajo terrones, en rastrosos y malezas vecinas, es fácil de reconocer porque al tocarlo se enrolla, puede causar daños a las plantas del semillero o a las recién trasplantadas. El horario de alimentación de las larvas es durante el atardecer, la noche y temprano de la mañana. Las larvas comen o cortan la planta en el cuello de la raíz, al nivel del suelo, se observan mordidas del insecto en el tallo, que a la vez permiten la entrada de patógenos. El daño por gusanos tierreros se diagnostica al observar plántulas caídas o con síntomas de marchitez. En plantas pequeñas y una alta población de estos gusanos, la reducción de plantas puede llegar a un 80%.

2.12.5 Minadores de la hoja (*Liriomyza sativae* blanchard).

Hospederos: cucurbitáceas y algunas solanáceas. Descripción: los huevos son blancos, pálidos, ovalados y son depositados dentro de los tejidos de la hoja. La hembra introduce los huevos por el envés, pero los deja prendidos en la epidermis superior. Las larvas miden de 1 a 2 mm de longitud y son de color amarillo pálido. Se alimentan en el interior de la hoja, formando un túnel delgado que se va ensanchando conforme la larva crece. A simple vista, sobre la hoja la galería aparece blanquecina y en forma de una serpentina (normalmente este es el indicio de la presencia de los minadores en la plantación).

Daños: las larvas minan las hojas, formando galerías curvas e irregulares. Las minas interfieren con la fotosíntesis y la transpiración de las plantas, de tal manera que si el daño se presenta en plantas jóvenes, se atrasa su desarrollo. Si el daño es severo en la época de fructificación, la planta se defolia exponiendo los frutos a quemadura de sol, lo que provoca pérdidas económicas.

2.13. Enfermedades.

Las enfermedades fungosas y bacterianas del chile en general se encuentran ampliamente diseminadas en américa central; entre las más importantes están:

2.13.1. Cercosporiosis, mancha cercospora.

Agente causal: Cercospora capsici, helad Wolf.

Síntomas y daños: Presentan manchas foliares circulares de un centímetro de diámetro aproximadamente. Con frecuencia, temprano en la mañana, se pueden observar las lesiones esporuladas. Las lesiones tienen el centro de color gris claro y bordes oscuros. Las infecciones severas pueden provocar manchas circulares en hoja de chile, producidas por cercospora capsici y causar defoliación y conducir a una reducción en los rendimientos. La defoliación causa daño en los frutos por acción del sol. En condiciones húmedas, el hongo puede crecer sobre las lesiones, dando el aspecto de tener una película oscura sobre un fondo gris que se puede observar con una lupa de mano. Cuando las lesiones grandes se secan, se rompen con frecuencia, y el tejido seco se cae (21).

Epidemiología: la cercosporiosis es más frecuente durante la época lluviosa. El hongo, en forma de micelio, puede sobrevivir en la semilla y en hojas que han sido infestadas. Se desarrolla mejor en condiciones de alta humedad y temperaturas cálidas. Los primeros síntomas se manifiestan en la etapa de formación de flores. Una vez establecido, la dispersión ocurre a través del viento, para volver a establecerse en otras plantas. El micelio de este hongo produce muchas conidias, con período de incubación del hongo de 7 a 10 días en condiciones favorables (40).

2.13.2. Mal del talluelo o pata negra.

Agente causal: • Rhizoctonia solani • Phytophthora infestans • Pythium sp • Fusarium spp Síntomas y daños: el mal del talluelo puede desarrollarse antes o después de la emergencia de la plántula. En el primer caso, la plántula no alcanza a brotar del suelo por el ataque del hongo; en el segundo, los tallos a nivel del suelo presentan estrangulamiento y necrosis de los tejidos, tomando un color café a negro, y al final se doblan debido a su propio peso. Este problema es común en El Salvador, y no se conocen factores de resistencia varietal. Los hongos se desarrollan con mayor facilidad en suelos húmedos y mal drenados o compactos con temperaturas altas; sin embargo, las plántulas sanas que superan las dos o tres hojas sin ser afectadas, no presentan susceptibilidad posteriormente (21,23).

2.13.3. Mancha bacteriana.

Agente causal: Xanthomona vesicatoria. Síntomas y daño: los síntomas pueden presentarse en todas las partes de la planta (hojas, frutos y tallos). Los primeros síntomas son manchas acuosas circulares que se presentan en las hojas, éstas se necrosan, con centros de color café y bordes cloróticos delgados, generalmente las lesiones están ligeramente hundidas en el envés de la hoja y ligeramente levantadas en el haz de la misma. Las manchas foliares más severas cambian a un color amarillento y la defoliación es común. En los frutos, la infección comienza como pequeños puntos negros, levantados que pueden estar rodeados de un halo blanco, de apariencia grasa. Estas lesiones pueden agrandarse hasta alcanzar entre 4 y 5 mm (0.25 pulgadas) de diámetro y se tornan de color negro, ligeramente protuberantes y costrosas.

2.13.4. Marchitez bacteriana.

Agente causal: (Pseudomonas solanacearum). Síntoma y daño: el síntoma inicial en plantas viejas es una ligera marchitez de las hojas inferiores, pero en las plántulas las hojas superiores se marchitan primero. El daño se puede presentar entre el estado de 5 a 8 hojas, hasta la época de inicio de la fructificación; en plantas jóvenes la muerte es muy rápida (21,40).

2.13.5 Pudrición suave bacteriana.

Agente causal: Erwinia carotovora

Síntomas y daños: la pudrición suave comienza frecuentemente en los tejidos del pedúnculo y en el cáliz de la fruta. Externamente la lesión se arruga, mientras que en el interior la podredumbre avanza, transformando los tejidos en una masa blanca, acuosa, incolora. Mientras la epidermis permanece intacta, el fruto podrido cuelga como una bolsita llena de agua, hasta que finalmente se rompe, vaciándose el contenido. En el complejo con *Neosilba* sp. Las bacterias asociadas producen en el fruto una mancha oscura de dos a ocho cm de longitud, que avanza rápidamente por la superficie o por el interior del fruto, la cual origina una pudrición seca, contrastante con la “bolsa de agua”. Entre 48 y 72 horas después de la infección, la superficie del fruto se abre y, en las 48 horas siguientes, el fruto se cae.

2.13.6. Marchitez bacteriana.

Agente causal: Pseudomona solanacearum, Síntomas: el daño se puede presentar entre el estado inicial de 5 a 8 hojas, hasta la época de inicio de la fructificación, con síntomas de marchitamiento abrupto: en plantas jóvenes la muerte es muy rápida. La marchitez se inicia en las hojas inferiores, a menudo de un solo lado de la planta; en pocos días la cubre por completo, sin dar tiempo a que se produzca clorosis. Ciertas cepas de las bacterias inducen una proliferación de raíces adventicias en el tallo. Una ayuda práctica para hacer un diagnóstico rápido es poner un tallo, recién cortado en agua dentro de un tubo transparente o un recipiente de vidrio, y observar si emana el exudado blanquecino de su extremo, lo que dará la pauta para decir con rapidez, si es una bacteria.

2.13.7. Marchitez fungosa, moho blanco del tallo.

Agente causal: Sclerotium rolfsii. Síntomas y daños: la enfermedad se presenta como una marchitez súbita de plantas individuales diseminadas en el campo. El primer síntoma que se presenta en las plántulas es una lesión color café oscura en o sobre la línea del suelo. El tejido del tallo es infectado rápidamente causando la caída y muerte de la planta. En plantas más adultas la lesión rodea al tallo, produciendo la marchitez de ésta, sin cambiar el color de las hojas. Las plantas severamente infestadas

eventualmente morirán. La lesión se expande pudriendo la raíz bajo la línea del suelo y subiendo sobre el tallo varios centímetros. Si la humedad es adecuada, se forma un crecimiento micótico blancuzco que cubre la superficie de la lesión y se produce una esclerosis bronceada (formación de pequeños esclerocios del tamaño de una semilla de mostaza). Estos esclerocios son de color café castaño y son producidos en la manta micelial. Condiciones para el desarrollo de la enfermedad Alta humedad y altas temperaturas del suelo favorecen su desarrollo, aunque la expresión de los síntomas puede ser más severa en condiciones secas, que ocurren después de un período lluvioso, como una canícula.

2.13.8. Marchitez vascular.

Agente causal: fusarium oxysporum. Síntomas y daños: amarillamiento de las hojas más viejas, ramas completas se vuelven amarillas, dando la apariencia al cultivo de “banderas amarillas”. Los síntomas iniciales se caracterizan por el amarillamiento de un solo lado de la hoja, o de la rama, las cuales se marchitan y mueren, quedando pegadas al tallo; finalmente toda la planta se ve pequeña. El sistema vascular externo presenta una característica coloración rojo-ladrillo, la cual se extiende hacia la parte superior de la planta. Esta coloración es fácil de observar cuando se separa una rama del tallo principal, o cuando se corta el tallo en forma diagonal (49).

2.13.9. Tizón por phytophthora.

Agente causal: Phytophthora capsici leonian.

Síntomas y daños: esta enfermedad ataca tallos, flores y frutos en plantas adultas inoculadas, principalmente por el salpique del agua de lluvia o riego que caen sobre las hojas o el tallo. Cuando ataca plántulas puede causarles la muerte, pues los tejidos suculentos son atacados más agresivamente y la planta sucumbe con facilidad. En tallos puede causar lesiones a nivel del suelo, las cuales comienzan como manchas acuosas verde oscuro y luego cambian a color café oscuro de consistencia seca. En algunos casos puede causar estrangulamiento de la parte afectada. Cuando las lesiones ocurren más arriba en el tallo, pueden invadir todo el ápice causando la muerte. En las hojas aparecen manchas inicialmente pequeñas circulares o irregulares

con la apariencia de haber sido quemadas con agua caliente, las cuales luego que se agrandan cambian a un color café con consistencia como de papel seco. Este patógeno requiere de muy alta humedad relativa. Cuando los frutos son infectados, inicialmente se presentan puntos de coloración café y una consistencia acuosa sobre la superficie del chile, que se desarrollan rápidamente hasta cubrir el fruto entero; luego se vuelven flácidos y se secan, arrugan y encogen (49).

2.14. Enfermedades virales.

2.14.1 Virus del mosaico del tabaco (VMT).

Síntomas y daños: el VMT es uno de los virus más infecciosos y persistente de todos los virus de la planta y se manifiesta por un mosaico pronunciado en el follaje, acompañado por deformaciones de la hoja y reducción en su tamaño, induciendo una clorosis intervenal en las hojas jóvenes; las hojas viejas caen prematuramente. El rendimiento es reducido porque el cuaje del fruto es muy pobre. Este virus es transmitido en forma mecánica durante el manejo de plantas con el uso de herramientas y por semilla (40).

2.14.2 Virus “y” de la papa.

Síntomas: este virus puede causar un leve a severo moteado, dependiendo de la clase de virus presente. El moteado se presenta con áreas amarillas y verdes de diferentes tonalidades, abultamiento de las hojas y las venas (nervaduras anormales), llegando en casos extremos a una deformación total; en el caso de los frutos, además de deformarse, presentan zonas amarillas con manchas o franjas. Algunas variedades, pueden llegar a producir abundantes frutos de mediana calidad, aun habiendo sido atacadas a edad adulta por el virus; pero cuando la infección ocurre a edad temprana, el rendimiento y la calidad de los frutos son bajos (40).

2.14.3 Virus del mosaico de las cucurbitáceas (VMC).

Síntomas y daños: planta enferma con virus del mosaico del tabaco Característica típica en hojas de chile dulce del virus y de la papa 42 Este virus produce un mosaico severo en el follaje del chile, también las hojas pueden presentar un moteado verde

suave. Los frutos pueden malformarse y presentar anillos amarillos concéntricos. Estas manchas son observadas sobre los frutos verdes. La transmisión de este virus se puede dar por el manipuleo de plantas, pero la mayor eficiencia ocurre por el áfido *Myzus persicae*, el VMC puede persistir en un pequeño porcentaje en la semilla (49).

2.14.4 Virus ETCH del tabaco (VET).

Síntomas y daños: causa un leve moteado clorótico con algunas distorsiones foliares. También anillos concéntricos grandes y patrones de líneas pueden producirse en hojas y frutos. Los frutos, a menudo, son deformes. Puede ocurrir cierta necrosis en la raíz y causar cierta marchitez. Las plantas marchitas se recobran, pero son afectadas en su desarrollo que conforma una estructura espesa. Los tallos de las plantas viejas, algunas veces, tienen manchas color café rojizas. También este virus puede producir la caída de los botones florales, se disemina principalmente por el áfido verde *Myzus persicae* y ocasionalmente por áfidos de la papa (40).

2.15 Cosecha.

La determinación del momento de cosecha es difícil, sobre todo para establecer diferencias fisiológicas entre un fruto y otro. La cosecha del cultivo de chile dulce debe hacerse cuando:

El fruto ha alcanzado su máximo tamaño, conservando su color verde maduro.

El fruto ha completado su madurez “completamente verde intenso, roja o amarilla” (dependiendo de la variedad).

Cumplimiento de su ciclo entre 90 a 110 días.

Los frutos deben mostrar una apariencia turgente, brillante y sana.

Se recomienda utilizar baldes para la recolección del fruto, para llevarlos luego a la ramada o cualquier sombra y se coloca en sacos u hojas de huerta extendidos sobre el suelo, en donde se van amontonando los frutos para ser posteriormente clasificados por tamaño y forma.

Los grandes son depositados en sacos, teniendo el cuidado de no incluir frutos infectados que puedan contaminar a los demás antes de su venta y que además soporten la carga de los otros que se depositan sobre ellos. El empaque en sacos y

mallas no es utilizado en la comercialización internacional de productos frescos, por una serie de factores como:

- Propagación de insectos.
- Alto riesgo de propagación e infestación de enfermedades.
- Apariencia no apta para comercio internacional.
- Costo alto.
- Propiedades mecánicas que no aseguran un mantenimiento de la calidad de un producto fresco.
- Poca aireación.
- Alta deshidratación (mallas) en nuestro país, otra forma de manejar y comercializar el producto es la venta directa en los supermercados.

2.15.1 Selección y manejo pos cosecha.

Después de recolectado el fruto, se procede a seleccionarlo, separando los pequeños, quemados por el sol, deteriorados por daños mecánicos, dañados por plagas y enfermedades.

2.15.2 Normas de calidad.

2.15.2.1 Normas del mercado interno o nacional.

Para la comercialización del chile dulce existen normas oficiales establecidas por el consejo nacional de ciencia y tecnología (CONACYT). Estas son:

Frutos frescos y de coloración verde brillante.

Corteza firme y de aspecto brillante.

Turgencia al quiebre.

Frutos grandes de 0.08 a 0.10 m de diámetro y de 0.10 a 0.14 m de largo.

Fruto con 4 lóbulos y paredes gruesas (para consumo fresco).

Frutos tipo cónico de 0.08 a 0.10 m de largo (para procesos). Sin embargo, en la práctica son los gustos y preferencias del consumidor y el destino de la producción, lo que determina el grado de aceptación.

Existen preferencias por los chiles frescos, de aspecto brillante, de tamaño medianos a grandes, sin daño de quemaduras, magulladuras del transporte, que lleve pedúnculo. En los restaurantes y comedores populares prefieren los frutos de tamaño

pequeño. Existen algunos problemas que afectan la calidad y el precio del chile dulce, entre ellos se tienen:

- Falta de uniformidad en tamaño y forma.
- Marchitamiento o pérdida de turgencia.
- Daños mecánicos y ambientales.
- Daños por insectos, quemaduras de sol y enfermedades.
- Deformaciones.

2.15.2.2 Normas de mercado internacional.

Los estándares internacionales miden la calidad en términos de atributos organolépticos; en general, se evalúa apariencia, textura y seguridad. Las exigencias generales en la comercialización de hortalizas para la Comunidad Económica Europea (CEE) y para los Estados Unidos de América (USA), son:

2.15.2.3 Calidad extra-superior.

Forma, desarrollo y coloración típica de las especies, uniformidad en el grado de maduración, libre de todo tipo de defectos, excelente calidad y presentación. El tamaño debe ser entre 0.08 y 0.1 m de diámetro y de 0.1 a 0.15 m de largo. Deben estar conformados por 4 lóbulos con paredes gruesas.

2.15.2.3.1 Calidad I, Us-1

Con mínimos defectos, buena calidad, características típicas de la especie, como en la clase anterior; pulpa completamente sana. Son permitidas pequeñas fallas de forma, desarrollo y coloración.

2.15.2.3.2 Calidad II, Us-2

De buena calidad razonable, las calidades mínimas tienen que estar dadas, fallas superficiales como en Clase I son permitidas en mayor proporción, deficiencias en uno o dos requisitos como forma, color, olor y leves marcas son permitidas, tiene que reunir el 75% en exigencias de la Clase US-1.

2.15.2.3.3 Calidad Iij, Us-3

Básicamente tienen que corresponder las diferentes características a la calidad II, aun que permite un mayor grado de defectos en comparación a dicha calidad y debe reunir en un 50% las características de la calidad I.

2.16 Comercialización.

La comercialización del chile dulce responde a las normas de calidad, índices de cosecha y usos que la demanda establece.

2.16.1 Comercialización interna.

2.16.2 Principales canales de comercialización.

El mercado del chile dulce en El Salvador lo constituye la producción nacional y las importaciones. La producción nacional, según la Dirección General de Economía Agropecuaria, se estima en 10,500tm para el año de 1998 y las importaciones se estiman en 1,726 tm para el mismo año, haciendo un volumen de consumo anual de 12,226 tm. Para que el producto llegue hasta el consumidor final, participa una serie de agentes y procesos. Los lunes y martes son días de mercado mayorista, el resto de días, por ser un producto perecedero, son principalmente mercados detallistas. Este tipo de sistema del mercadeo del chile se puede considerar como centralizado, y tiene las siguientes características:

a) El flujo de producción, desde el productor hasta el consumidor sigue varios canales e intervienen desde pocos a muchos intermediarios.

b) Las decisiones y las funciones del mercadeo más importantes se hacen a nivel urbano.

c) El centro de poder negociador radica en el sector mayorista, es decir, que ellos controlan los volúmenes y los precios en el mercado de compras y en el mercado de venta. La alternativa para mejorar la posición negociadora del productor es la asociatividad, ya que permitiría Disponer de información del mercado, negociar mayores volúmenes y realizar algunas funciones en la cadena de intermediación.

2.16.3 Márgenes de comercialización.

El margen se define como la diferencia que existe entre el precio que paga el consumidor por el producto y el precio recibido por el productor. Debe considerarse que

el margen bruto incluye los costos de mercadeo, lo cual deberá considerar el productor que tome la decisión de realizar funciones de mercadeo del producto.

2.16.4 Compra y venta.

El método más usado en la compra-venta del chile dulce, en sus diferentes niveles, es el de inspección. Este método exige la presencia de la totalidad del producto como paso necesario para definir las condiciones de negociación. Entre los aspectos más examinados por los compradores se tienen: que el producto sea fresco, de color verde intenso, rojo o amarillo, dependiendo de la variedad, de forma turgente y brillante.

2.17 Antecedentes históricos de la agricultura.

La forma de alimentación del ser humano a un inicio era la cacería, la pesca y la recolección de recursos silvestres; no había agricultura por lo que las comunidades prehistóricas se veían obligadas a desplazarse en busca del alimento, cuando este se agotaba en determinado lugar. Mediante ese comportamiento nómada, la especie humana fue recorriendo y poblando el planeta.

La agricultura, una invención humana, aparece hace aproximadamente 10,000 años. En la división primitiva del trabajo las mujeres se dedicaban principalmente a la recolección de frutos silvestres, y comenzaron a observar como de la semilla germinaba una nueva planta con similares características, por lo que comenzaron a cuidar y manejar las especies silvestres, dando origen a la domesticación y mejoramiento de especies, y a la agricultura, considerada una de las revoluciones más trascendentales de la humanidad.

Con el apareamiento de la agricultura, la seguridad y soberanía alimentaria de las comunidades, se ha basado históricamente en su capacidad de producir de manera sana, permanente y autónoma de sus propios alimentos. Los pueblos mesoamericanos practicaron por 10,000 años ese tipo de agricultura con enfoque de soberanía alimentaria, dando origen al desarrollo de la cultura maya, una de las civilizaciones más extraordinarias en la historia de la humanidad.

La invasión española en el siglo XV, significo la primera ruptura cultural y la erosión del conocimiento ancestral de uno de los más complejos y avanzados sistemas de

producción conocida en la historia de las culturas agrarias, basados en la interpretación de las leyes de la naturaleza.

La etapa colonial significó el inicio de la práctica de la agricultura industrial de monocultivo con fines de exportación a Europa, se expropió la tierra y se desarticuló el sistema de producción agrícola de los pueblos nativos. Como segundo hecho histórico de graves consecuencias para la agricultura, en la década de los cincuenta del siglo pasado.

El Salvador es impactado por la mal llamada “revolución verde”, una política creada desde el capital transnacional y adoptada por todos los países subdesarrollados. De acuerdo a los precursores de revolución verde, esta acabaría con el hambre en el mundo, ya que incrementaría sustancialmente la productividad y por consiguiente la disponibilidad de alimentos en los países pobres. A más de cincuenta años de su aplicación, se ha incrementado el número de personas en el mundo que están padeciendo de hambre, y que ya sobrepasan los mil millones. El problema del hambre en la población mundial, no es un problema de productividad y disponibilidad de alimentos, es un problema de falta de acceso a los mismos por parte de los países pobres, y de acumulación y despilfarro por parte de los países ricos.

2.18 Revolución verde.

La revolución verde es un paquete tecnológico basado en la utilización de agroquímicos (pesticidas y fertilizantes químicos), maquinaria agrícola, y semillas híbridas y transgénicas. Lo que muy pocos saben, es que es un paquete para utilizar en tiempos de paz, la maquinaria de guerra del gran capital, y generar onerosas ganancias de las mismas compañías propietarias de la infraestructura bélica que, luego de terminada la segunda guerra mundial, habría que darle una utilidad, dedicándose a producir insumos y maquinaria para la agricultura. Los pesticidas son derivados de las armas químicas, y los tractores son modificaciones de los tanques de guerra.

El negocio se completa con la producción de fertilizantes químicos que son subproductos de la actividad petrolera. Cada vez que compramos o recomendamos el

uso de pesticidas y fertilizantes químicos, estamos contribuyendo a mantener aceiteada dicha maquinaria de guerra (7).

2.19 Clusa El Salvador.

Es una entidad privada de desarrollo sin fines de lucro, apolítica y de cobertura nacional que nació en el año 1998 con el apoyo de la liga de cooperativa de Los Estados Unidos de América, conocida como CLUSA Internacional.

Su misión es construir procesos de cadenas de valor agrícolas sostenibles que respondan a las oportunidades de mercado, mediante servicios de asistencia técnica especializados con productores y agro empresas, para mejorar la calidad de vida de la población. Entre sus objetivos están:

Desarrollar nuevas y eficientes formas de organización para comercializar exportar y distribuir productos alimenticios en los mercados locales.

Desarrollar, promover y asesorar la agricultura sostenible, entendida como la agricultura que no contamina y todas las actividades tendientes a mejorar el medio ambiente a través de la agricultura ecológica.

Brindar información y capacitación a todos los interesados en mejorar sus condiciones de vida, mejorar el medio ambiente, mejorar la agricultura y producir bienes más sanos.

El roll de CLUSA es establecer una importante red de relaciones con Productores y productoras, adquiriendo un conocimiento de las necesidades existentes en los temas de la cadena de valor de productos hortofrutícola y agroindustriales; en la organización y capacitación (7).

2.20 Manejo orgánico y químico.

Los agricultores que han incorporado las prácticas de la agricultura orgánica en sus parcelas, no solamente están sacando mayores ventajas de los procesos naturales y de las interacciones biológicas del suelo, sino que también están reduciendo considerablemente el uso de recursos externos y aumentando la eficiencia de los

recursos básicos. Están investigando caminos innovadores para reducir costos, proteger la salud y el medio ambiente. En este contexto, los productores orgánicos se concentran en tres grandes objetivos:

1. Asegurar la competitividad de la producción de alimentos en los Recursos Naturales y en la Ecología.
2. Reducir los costos de producción y preservar los recursos básicos que poseen.
3. Eliminar el impacto negativo que la agricultura provoca al medio ambiente y la salud de los trabajadores y consumidores.

Sin embargo, los impactos positivos y los efectos agregados de la agricultura orgánica como: la eliminación de riesgos a la salud de los trabajadores, la eliminación de los residuos en los alimentos consumidos en el mercado, los aumentos de la producción acompañada con el mejoramiento de su calidad, entre otros, deben ser evaluados en el contexto de las fuerzas de mercado y de las políticas de los gobiernos que determinan la rentabilidad de las explotaciones agrícolas, comparando los medios y los costos de producción entre la agricultura orgánica y convencional e incluyendo en esta última, los costos del deterioro ambiental y social que la misma provoca.

Es la aplicación de insecticidas y fungicidas en la semilla previa a la siembra para protegerla del ataque de plagas del suelo, No obstante, el costo de los fertilizantes minerales obliga a la búsqueda y evaluación de alternativas para el manejo de la nutrición vegetal; dentro de los más destacados y de mayor acceso para los agricultores, está el reciclado de nutrimentos a partir de fuentes como el compostaje, el uso de estiércol de origen animal y otras fuentes propias de los sistemas productivos como la pulpa de café y los residuos de cosecha, que se constituyen en las materias primas del proceso (74).

Es el uso de productos orgánicos e inorgánicos (naturales o sintéticos) para controlar una plaga. Para minimizar el impacto del uso de pesticidas se deben utilizar aquellos que reúnan las siguientes características.

- Que sean selectivos para la especie dañina.
- De menor toxicidad para el ser humano y animales.
- Con menor residualidad en el ambiente.

Es importante considerar la conducta de la plaga que se pretende controlar con un plaguicida; pero en general se recomienda aplicarlos en horas frescas de la mañana, y mezclar un adherente y regulador de pH si la situación lo amerita. Todo lo anterior mejora las características físicas del suelo con aireación, absorción de humedad y calor (energía). Su alto grado de porosidad beneficia la actividad macro y microbiológica de la tierra, al mismo tiempo, funciona con el efecto tipo "esponja sólida", el cual consiste en la capacidad de retener, filtrar y liberar gradualmente nutrientes útiles a las plantas, disminuyendo la pérdida y el lavado de los mismos en el suelo. La agricultura orgánica es una forma de producir sosteniblemente, disminuyendo el uso de fertilizantes y plaguicidas.

Los agricultores que han incorporado las prácticas de la agricultura orgánica en sus parcelas, no solamente están sacando mayores ventajas de los procesos naturales y de las interacciones biológicas del suelo, sino que también están reduciendo considerablemente el uso de recursos externos y aumentando la eficiencia de los recursos básicos (Rodríguez & Paniagua). Los análisis microbiológicos que se le realizan al bocashi incluyen la estimación de microorganismos (hongos, actinomicetos y bacterias totales) mediante aislamientos microbiológicos y conteos de las unidades formadoras de colonias (Uribe). Si bien las plantas no requieren de químicos complejos para su nutrición, ya que mediante el proceso de fotosíntesis son capaces de elaborar su propio alimento, lo cierto es que sí necesitamos que el suelo donde crecen tenga distintas condiciones, como la presencia de nitrógeno para su alimentación, que suele obtenerse mediante la utilización de Fertilizantes. En la fabricación de los abonos fermentados se obtiene muy buena fuente de nitrógeno, su principal aporte consiste en mejorar las características de la fertilidad del suelo con algunos nutrientes, principalmente con fósforo, potasio, calcio, magnesio, hierro, manganeso, zinc, cobre y boro. Dependiendo de su origen, puede aportar otros materiales orgánicos en mayor o menor cantidad, los cuales mejorarán las condiciones físicas del suelo. Resulta importante incrementar la eficiencia de utilización de los fertilizantes para evitar la degradación ambiental, para ello, es necesario implementar tecnologías que permitan la aplicación de estos en el sitio y cultivo específico con el fin de cumplir la demanda del mismo (23).

Debido a su importante contenido de nitrógeno, fósforo y potasio, la gallinaza o estiércol de gallina es considerado como uno de los fertilizantes más completos y que mejores nutrientes puede dar al suelo. No obstante, para su buen aprovechamiento, primero se debe hacer un buen curado. Un fertilizante es un tipo de sustancia o denominados nutrientes, en formas químicas saludables y asimilables por las raíces de las plantas, para mantener o incrementar el contenido de estos elementos en el suelo. Las plantas no necesitan compuestos complejos, del tipo de las vitaminas o los aminoácidos, esenciales en la nutrición humana, pues sintetizan todo lo que precisan. Sólo exigen una docena de elementos químicos, que deben presentarse en una forma que la planta pueda absorber (50).

Finalmente, la agricultura orgánica, antes de ser un instrumento de transformación tecnológica, es un instrumento de transformación social, donde la verdadera justicia agraria que los campesinos buscan no está sujeta a intereses ajenos a su independencia y libertad para producir y garantizar su seguridad alimentaria.

2.21 Principios de la agricultura orgánica.

La agricultura orgánica, concebida como una forma de vida responsable, va mucho más allá de la simple elaboración de abonos orgánicos; se fundamenta en los mismos principios que rigen el comportamiento de la compleja red de la naturaleza, de la cual somos nada más que una simple hebra.

2.21.1 Recuperación del conocimiento ancestral.

Una de las bases de la agricultura orgánica es el rescate del conocimiento ancestral. Las sociedades mayas ancestrales, raíz de nuestra cultura, practicaron una agricultura sostenible por más de 10,000 años, acumulando un poderoso conocimiento acerca del comportamiento de los fenómenos y leyes de la naturaleza que la hacen posible. Para saber hacia dónde vamos es necesario saber de dónde venimos. En este marco, la innovación tecnológica siempre es necesaria, pero debe tener un carácter endógeno, es decir, debe partir del conocimiento y las necesidades locales (43).

Trabajando a favor de la naturaleza, no en su contra. La agricultura es un invento e intervención humana que genera un impacto en la naturaleza. La agricultura orgánica

trabaja sobre la base del conocimiento de las ciencias de la naturaleza, para imitarla y generar menor impacto posible de los procesos productivos.

La agricultura orgánica se basa en el conocimiento e interpretación de las relaciones de equilibrio entre suelo, planta y animales, bajo las condiciones particulares de determinado clima. La agricultura orgánica primero es ciencia, conocimiento y aplicación de las leyes de la naturaleza, antes que un simple paquete tecnológico (43).

2.21.2 Recuperación de la fertilidad natural del suelo.

La vida y la salud del suelo, es la base de la agricultura orgánica. Debe trabajarse prioritariamente en la recuperación de su fertilidad natural, de la recuperación y multiplicación de la microbiología del suelo, que hace posible la disponibilidad de nutrientes para la planta a través del uso de abonos verdes, producción y aplicación de abonos sólidos fermentados, lombriabonos entre otros.

2.21.3 Equilibrio y biodiversidad.

De acuerdo a los principios de trofobiosis, una menor o mayor incidencia de insectos como plagas en los cultivos, depende de su estado nutricional; una planta con desequilibrio nutricional (ya sea con deficiencia, o con excesos de nutrientes) es presa fácil de los insectos que buscan su alimento. Un suelo sano y equilibrado, es sinónimo de una planta sana y equilibrada. La generación de un suelo micro-bio-diverso, propicia la existencia de controladores biológicos naturales.

2.21.4 La salud del suelo.

Uno de los principales pilares de la agricultura orgánica es la concepción del suelo como sistema vivo y saludable, capaz de alimentar a la comunidad de plantas que crecen y se desarrollan sobre él. La agricultura convencional niega este principio fundamental, con el objetivo de comercializar y lucrarse con el paquete de fertilización sintética, que aparte de ser incompleta para la planta, es totalmente nociva para la microbiología del suelo.

Podemos resumir como salud del suelo: la capacidad continuada del suelo de funcionar como sistema vivo, dentro de los límites del ecosistema y del uso de la tierra.

En términos prácticos podemos resumir la salud del suelo como la relación de las 3 M: es decir la sana y equilibrada relación entre tres componentes básicos del suelo: minerales, microorganismos y materia orgánica.

Una forma práctica de remineralizar suelos, alimentos y cuerpo humano, es a través de harinas de rocas, cuya fuente más barata son las canteras de piedra. El Salvador es rico en rocas tipo volcánico (rocas ígneas), principalmente de tipo basáltico, las cuales son ricas en minerales, pudiendo contener hasta 50 tipos de minerales. También las harinas de rocas están siendo utilizadas en la elaboración de biofertilizantes líquidos y sólidos tipo bocashi.

Para que los minerales presentes en la roca, se pongan disponibles a la planta, es necesaria la intervención del otro componente, constituido por los microorganismos, quienes como resultado de su actividad metabólica, segregan ácidos que disuelven la roca y dejan libres sus minerales, pudiendo de esta manera ser absorbidos por la planta (43).

2.21.5 Elaboración de insumos orgánicos.

La agricultura orgánica no es un paquete bien definido de técnicas o recetas. Se constituye en una alternativa tecnológica de sustituir viejos por nuevos insumos. En la agricultura orgánica, no existe la receta o el insumo milagroso que todos esperan y que todo lo resuelve al instante, lo que existe son muchas dudas y preguntas por hacernos en un largo camino por experimentar, en el que redescubramos la sabiduría campesina (CLUSA).

2.21.6 Microorganismos de montaña (MM).

El suelo es el mundo de los seres más pequeños, ellos lo cuidan para nuestra esperanza y los Microorganismos de montaña (MM) son indispensables para dar “Salud al suelo” y así tener plantas sanas, estos cumplen las siguientes funciones:

- descomponen la materia orgánica y la incorporan al suelo.

- hacen más disponibles los nutrientes para las plantas (mejor fertilidad).
- ayudan a un mejor desarrollo y salud de las plantas cultivadas (estimulan la nutrición).
- aceleran el desarrollo de semilleros.
- contribuyen a aumentar la cantidad de flores por planta y mejoran la calidad y cantidad de los frutos.
- aumentan la diversidad microbiana de suelos y plantas.
- mejoran la calidad y salud de los suelos.
- previenen enfermedades al suprimir microbios dañinos.
- aumentan la eficacia de la materia y los abonos orgánicos.
- desgastan las rocas y liberan sus minerales (proceso muy lento).
- producen sustancias (polisacáridos) que ayudan a la unión (agregación) de las partículas del suelo y con el tiempo los MM, aumentan la porosidad de los suelos.
- algunas bacterias (bacterias fototropicas), descomponen moléculas de agrotóxicos (7).

2.21.7 Reproducción de microorganismos de montaña anaeróbicos.

Los microorganismos se reproducen y van cambiando según el sustrato y la incidencia del ambiente en el cual se encuentra. Los materiales necesarios son:

- Hojarasca.
- Harina de maíz o maicillo.
- Melaza, jugo de caña o atado de dulce.
- Barril plástico con tapadera.

2.21.8 Tipos de microorganismos que se reproducen.

- Actinomicetos.
- Hongos.
- Bacterias.
- Levaduras.
- Procedimiento anaeróbico:

- Recolectar hojarasca descompuesta que presenta color blanquecino.
- Mezclar todos los ingredientes en el piso o sobre un plástico.
- Agregar en capa y compactar bien dentro de un barril.
- nota: esperar 30 días para activarlos y aplicarlos al suelo.
- Ingredientes: microorganismos sólidos, agua y melaza.
- Mezclarlos y dejarlos reposar durante 5-6 días y luego aplicarlos foliarmente.

2.21.9 Abono fermentado tipo bocashi.

Es un abono orgánico obtenido mediante la fermentación de residuos orgánicos en presencia de aire (oxígeno) por medio de poblaciones de organismos que se encuentran en los mismos residuos o materiales de desechos con los cuales se elabora, tales como cascarilla de arroz o pulpa de café o también pergamino de café; estiércoles de animales de granja y rastrojos de cosechas molidos entre otros. Estos abonos son capaces de fertilizar a las plantas y al mismo tiempo de nutrir la tierra.

2.21.10 Ventajas que presenta el proceso de la elaboración del abono fermentado.

No se forman gases tóxicos, ni malos olores, si se realizan controles en cada etapa del proceso de elaboración, para evitar cualquier inicio de putrefacción. - Se puede elaborar en pequeños o grandes volúmenes, para facilitar su manejo y almacenamiento, según la capacidad de cada agricultor Autorregula agentes patogénicas en la tierra, por medio de la inoculación biológica natural que contiene.

Es posible utilizarlos para la nutrición de los cultivos en un periodo relativamente corto y a muy bajo costo. - permite convertir en algo nutritivo para las plantas y para la tierra, los desechos de cosechas y granjas, que casi siempre son desperdiciados (7).

2.22 Funciones de cada nutriente.

2.22.1 Carbón.

- En él pueden vivir muchos microorganismos.
- Retiene humedad y nutrientes.
- Con el tiempo se llega a convertir en humus.
- Aumenta la porosidad del suelo y del abono mismo.

- Amortigua los cambios bruscos de temperatura a nivel de raíz.
- Mejora la aireación y absorción de humedad y de calor.
- Beneficia la actividad microbiológica.
- Retiene, filtra y libera gradualmente los nutrientes.
- Reduce pérdidas por lavado y reduce malos olores (7).

2.22.2 Pulimento de arroz o semolina.

Contiene vitaminas del complejo B, que ayudan al proceso de fermentación, además de silicio también contiene fósforo, potasio, calcio y magnesio (7).

2.22.3 Melaza o miel de caña.

- -Fuente de energía para la fermentación.
- -Favorece la multiplicación de los microorganismos.
- -Contiene potasio, calcio, fósforo y magnesio.
- Contiene micronutrientes como boro, cinc, manganeso y hierro (7).

2.22.4 Gallinaza o estiércol.

- Principal fuente de nitrógeno.
- Mejora la fertilidad de la tierra al aportar fósforo, potasio, calcio, magnesio, hierro manganeso, cinc, cobre y boro.
- Según su origen puede aportar inóculo microbiológico y otros materiales orgánicos en mayor o menor cantidad (7).

2.22.5 Granza de arroz.

- Mejora la textura de la tierra y de los abonos orgánicos, facilitando la aireación, absorción de humedad y el filtrado de nutrientes.
- Favorece la actividad macro y microbiológica de la tierra.
- Estimula el desarrollo uniforme y abundante de la raíz.
- Aumenta la resistencia a los ataques de plagas y enfermedades (silicio).
- A largo plazo se convierte en humus.

- Puede ocupar hasta un tercio del volumen total del abono (7).

2.22.6 Pulpa de café.

- Contiene minerales como nitrógeno, fósforo, potasio, calcio y magnesio.
- Mantiene humedad.
- Genera materia orgánica.
- Presenta un alto contenido de azúcares y buena reproducción de levaduras.

2.22.7 Afrecho de zompopo.

Es una materia fuerte en generación de hongos y rica en carbohidratos, proteínas y aminoácidos (7).

2.22.8 Cascarilla de café.

- Mejora la textura de la tierra y de los abonos orgánicos.
- facilita la aireación y absorción de humedad.
- Ayuda al filtrado de nutrientes.
- Favorece la actividad macro y micro biológicas (7).

2.23 Insumos orgánicos.

2.23.1 Repelente natural em-5.

Las plagas y enfermedades son limitantes especialmente para la producción de hortalizas, por lo que se está buscando alternativas para proteger los cultivos haciendo uso de productos naturales.

El EM-5 es un líquido con acción repelente de plagas, fungicidas u bioestimulantes que ayuda al desarrollo de las plantas y además disminuye daños en el suelo, agua y salud de los productores (7).

Los materiales con los que se realiza son:

Microorganismos de montañas reproducidos en un medio líquido.

Vinagre.

Aguardiente o chaparro.

Agua sin cloro.

Vegetales como: cebolla roja, ajo, chile picante, jengibre, hojas de neen, eucalipto, sábila (7).

Las ventajas que presenta son que posibilita producir y comercializar alimentos sin agroquímicos además fomenta una nueva cultura de producción, protegiendo el ambiente y salud de los productores y no daña organismo benéfico (7).

2.23.2 Caldo sulfocalcico.

En el manejo de los cultivo de hortaliza y frutales las plagas limitan la producción e incrementan los costos. Este es un fungicida, acaricida, preventivo de uso permisible en la agricultura orgánica.

Materiales:

Cal viva y apagada.

Azufre.

Agua.

Leña.

Paleta de madera (7).

2.23.3 Bioestimulacion foliar.

La bioestimulacion por vía foliar es la aplicación al cultivo de elementos naturales y biológicos que aumentan la eficiencia de los procesos vitales de las plantas.

De esta manera se logra un desarrollo rápido y equilibrado, una mejor resistencia a las enfermedades y el aumento de la producción en cantidad y calidad. Y en caso de estrés la recuperación es mucho más pronta. Las ventajas de la bioestimulacion foliar son un mayor crecimiento de los cultivos, anticipa la floración y hace más rápido el crecimiento de los frutos acortando el ciclo del cultivo, más producción de flores y frutos, mejor calidad de los productos, aumenta la resistencia a las plagas y condiciones climáticas adversas, impulsa en los cultivos una pronta recuperación cuando se encuentran en estado de estrés, reactiva pronto el crecimiento después

del trasplante, aumenta la velocidad de absorción y la eficiencia de los fertilizantes aplicados por vía foliar.

La bioestimulación foliar se usa cuando se requiere incrementar la producción, después del trasplante para lograr un rápido crecimiento de las plantas, cuando los cultivos han sufrido por condiciones climáticas adversas, plagas, fitotoxicidad, para lograr una pronta recuperación de las actividades vitales de las plantas, en combinación con la fertilización foliar para aumentar su eficacia y rapidez en impulsar el crecimiento del cultivo.

La fertilización foliar es la nutrición del cultivo a través de las hojas de las plantas pueden absorber los nutrientes N-P-K y los otros elementos con calcio, magnesio, azufre. Hierro, boro, manganeso, molibdeno, cobalto. Se usa cuando el cultivo tiene deficiencia de elementos nutritivos que hay que corregir con rapidez, cuando las raíces no pueden absorber los nutrientes del terreno: inundación, sequía, derrumbe de la planta, cuando se necesita una pronta recuperación de la planta (estado de estrés), para aportar elementos nutritivos en las fases de mayor desarrollo, para mejorar el desarrollo del cultivo y aumentar la producción (7).

2.23.4 Aprovechamiento de la fertilización foliar.

Las plantas tienen la capacidad de absorber los nutrientes a través de las hojas y de todas las demás partes aéreas.

Las hojas jóvenes son los órganos que tienen la mayor capacidad de utilización de la fertilización foliar, en segundo lugar están las hojas viejas (7)

La absorción foliar se genera principalmente por medio de la penetración de los elementos nutritivos por difusión en la cutícula de la hoja y en las paredes de la célula.

2.24 Estudios económicos.

2.24.1 Estudio de mercado.

Una parte muy importante del estudio de factibilidad es el estudio de mercado ya que se debe determinar si nuestro producto tendrá una buena aceptación en el

mercado al que ésta dirigido. Consta básicamente de la determinación y cuantificación de la demanda y la oferta, el análisis de los precios y estudio de comercialización (3).

2.24.2 Estudio técnico.

El estudio técnico consiste en diseñar como se realizará la producción de un bien en particular, las instalaciones, materia prima, capacidad de producción, según Gitman & Joehnk, 2009 este nos permite estudiar las fuerzas que operan en el mercado y su efecto en los precios de las acciones.

2.24.3 Estudio de financiero.

Ambiente económico, que está formado por el poder adquisitivo, el ingreso bruto, el ingreso disponible, el ingreso discrecional, los precios, los ahorros, la disponibilidad de crédito y las condiciones económicas generales (51). Uno de los elementos más importantes en el estudio de un proyecto es el flujo de caja, ya que la evaluación del proyecto se efectuara sobre los valores que en él se utilicen (64).

2.24.4 Indicadores financieros de rentabilidad.

Rentabilidad: es la relación entre los ingresos y los costos generada por el uso de los activos de la empresa (tanto circulantes como fijos) en las actividades productivas (42).

2.24.5 Estudio legal

El normal funcionamiento del proyecto lo garantiza el cumplimiento de los requisitos exigidos por el estado y organismos reguladores, tales como:

normas de calidad, requisitos para la construcción y funcionamiento de la empresa (64).

2.24.6 Valor actual neto.

El valor actual neto evalúa los beneficios netos del proyecto, comparando los diferentes flujos anuales de beneficios y costos obtenidos a través de la vida del proyecto, este mide la factibilidad financiera y económica de un proyecto, tomando en consideración la preferencia temporal del dinero.

2.24.7 Relación de beneficio-costo.

La relación beneficio-costo se calcula comparando los costos y beneficios “con el proyecto” y “sin el proyecto”. El valor temporal y el costo de oportunidad del capital se calculan para actualizar los beneficios y los costos. Es el valor actual de los beneficios incrementales brutos dividido entre el valor actual de los costos incrementales brutos.

Una relación beneficio-costo mayor de uno significa que los beneficios son más altos que los costos del proyecto cuando se descuentan al costo de oportunidad del capital. Entre más grande sea la relación de beneficio-costo, más eficiente es un proyecto.

2.24.8 Tasa interna de rendimiento.

La tasa interna de rendimiento (TIR) se emplea como criterio para analizar proyectos por medio de un porcentaje que mide el rendimiento sobre la inversión.

La TIR es uno de los tres criterios usados para evaluar la factibilidad financiera y económica de los proyectos. Tal como el valor actual neto, la TIR se calcula por el valor presente de los beneficios y costos incrementales brutos.

La TIR puede ser calculada sin especificar la tasa de actualización que corresponde al costo de oportunidad del capital. El valor actual neto y la relación beneficio-costo requieren esta especificación. La TIR es el criterio preferido para clasificar proyectos cuando los fondos totales son limitados (42).

2.25 Estudios realizados.

2.25.1 Comparación de variedades híbridas y criollas de chile dulce (Capsicum annuum) en época seca. Tesis. Ingeniería Agronómica. Universidad de Oriente.

Cruz torres & col. en 2003, compararon en su estudio, cuatro variedades híbridas contra una variedad criolla la cual tuvo como resultado un promedio de 18.07 ton/ha, y resultó estadísticamente inferior a todas las variedades híbridas las cuales resultaron estadísticamente similares entre sí con los siguientes promedios:

Nathalie 36.91 ton/ha, Tikal 32.483ton/ha, Quetzal 36.793 ton/ha y Magali 36.115 ton/ha.

Cuadro 1. Comparación agronómica de variedades híbridas y criolla de chile dulce (*Capsicum annum* L), en época seca.

CULTIVARES HIBRIDOS	ALTURA (cm)	TAMAÑO DE LOS FRUTOS (cm)	NUMERO DE FRUTO/HA	RENDIMIENTO TON/HA
Nathalie	106 a	9.11 c	817,500 a	36.91 a
Quetzal	106 a	10.13 b	693,330 ab	36.79 a
Tikal	100 a	11.80 a	686,250 ab	32.48 a
Magaly	111 a	9.62 bc	678,670 ab	36.11 a
Irazú	104 a	6.63 d	591,670 abc	18.07 b

2.25.2 Comportamiento de variedades de chile dulce (*capsicum annum*) en la región occidental de El Salvador

Lesser linars en el 2002 realizo ensayos en Candelaria de la frontera, Atiquizaya y Chalchuapa.

El diseño experimental fue de bloques al azar, con cuatro repeticiones y seis tratamientos, conformados por las variedades nathalie, comandante, lido, tikal, quetzal y una variedad Criolla. Hubo diferencias significativas al 1 % de probabilidad para las variables de altura de planta, largo, peso, diámetro, numero de frutos y rendimiento, en el combinado de las tres localidades. El material Nathalie, sobresalió en las variables altura de planta (0,49 m), número de frutos (259.500 frutos/ha), y rendimiento (25,11 t/ha), y como consecuencia reportó el mejor ingreso (\$ 19.332,80) y la mejor relación beneficio costo (3,31).

La duración de anaquel varió entre seis y nueve días con respecto a los diferentes materiales de chile dulce. Los resultados obtenidos podrían crear la base para validar el cultivar Nathalie en las zonas de influencia

Cuadro 2. Características agronómicas de la planta y frutos en el ensayo de chile dulce en El Salvador.

Características agronómicas de la planta y frutos en el ensayo de chile dulce en el salvador						
Material	Altura de planta (m)	Largo de fruto (cm)	Diámetro de fruto (cm)	Peso de fruto (g)	No de frutos/planta	Rendimiento (t/ha)
Nathalie	0,49 a	13,10 c	5,21 b	96,0 b	13,70 a	25,11 a
Comandante	0,42 c	10,12 d	6,21 a	123,3 a	9,85 d	23,44 a
Lido	0,39 d	10,94 de	6,36 a	120,9 a	9,95 d	23,41 a
Tikal	0,47 ab	17,88 a	4,68 c	95,9 c	10,55 c	19,77 b
Quetzal	0,45 bc	14,56 b	5,42 b	100,9 b	12,50 b	23,79 a
Criollo	0,35 e	10,12 e	4,62 c	77,5 c	10,30 c	12,37 c
C	0,43	12,98	5,42	102,41	10,75	21,32
F	**	**	**	**	**	**
Cv (%)	6,99	7,23	5,02	9,82	4,61	14,06

2.25.3 Evaluación agronómica de siete cultivares de pimentón (Capsicum annum L.)

Montaño-Mata (55) en 1996 realizó el experimento en la estación experimental hortícola de la universidad de oriente, josepín, estado monagas con el objetivo de evaluar el comportamiento agronómico de siete cultivares de pimentón (Capsicum annum L.). El diseño estadístico utilizado fue bloques completos al azar con siete tratamientos y cinco repeticiones. Los cultivares presentaron una diferencia en el inicio de la floración de 2 a 3 días. Los mejores cultivares para el rendimiento de

frutos por hectárea resultaron “Margarita” y “Aruba” (20.2 t/ha y 19.67 t/ha) respectivamente. Para la variable largo de fruto el tratamiento “Margarita” produjo los frutos más largos (9.81 cm), y los frutos más pesados los produjeron los cultivares: “Pacífico” (54.31 gr), seguido de “Júpiter” (51.78 gr), “Aruba” (50.36 gr) y “Galaxy” (49.98 gr), el de menor peso (39.02 gr para el cultivar Margarita). En la variable mayor número de frutos por planta lo obtuvieron “Margarita” (14.12) y “Nathalie” (13.62). Observándose mejor todas las variables en el cuadro 3.

Cuadro 3. Evaluación agronómica de 7 cultivares de pimentón.

CULTIVARES	NUMERO DE FRUTOS/PLANTA	PESO DE FRUTO (gr)	LARGO DE FRUTO (cm)	TON/HA
Margarita	14.20 a	39.02 d	9.81 a	20.20 a
Nathalie	13.62 a	42.31 cd	8.69 b	17.66 b
Aruba	9.72 b	50.36 ad	7.52 c	19.67 a
Galaxy	9.60 b	49.98 ab	7.43 c	14.51 c
Pacifico	8.74 b	53.31 a	5.90 d	17.58 b
Commander	8.54 b	47.50 bc	5.62 de	14.12 c
Júpiter	8.34 b	51.78 ab	5.45 e	15.07 c

2.25.4 Evaluación del rendimiento de doce cultivares de chile dulce.

Petit (59) en 2008 realizó un estudio de doce cultivares de chile dulce, se evaluaron de enero a abril de 2008 en el centro experimental y demostrativo de horticultura (CEDEH), Comayagua, Honduras. El trasplante se realizó el 15 de enero de 2008 y durante la evaluación se realizaron dos cosechas. El análisis estadístico marcó diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos para el número total de frutos/ha, pero para la variable rendimiento total (kg/ha), presentaron diferencia no significativas, en donde el más alto rendimiento lo obtuvo el cultivar Double Up con 22,267 kg/ha con una producción de 102,445 frutos por ha. Seguido por Supremo y Magali R con un rendimiento de 21,311 y 20,511 kg/ha, con una producción de 103,112 y 148,667 frutos por ha, respectivamente. Los menores rendimientos se obtuvieron con los cultivares Alexandra, Martha R y XPP2034 con 12,934 15,200 y 15,622 kg/ha¹, respectivamente. El análisis de la variable peso promedio de frutos presentó diferencias significativas, en donde el cultivar Guardián

presenta el mayor peso con 245.9 gr; los menores pesos fueron registrados por los cultivares Martha R y Magali R con 121.9 gr y 137.9 gr. En este ensayo el porcentaje de descarte fue muy alto debido principalmente a quemaduras de sol y las fuertes lluvias al inicio del ciclo productivo, el cultivo también propició un alto porcentaje de descarte de frutos.

Cuadro 4. Peso promedio de frutos, rendimiento comercial y número de frutos de 12 cultivares de chile dulce evaluados de enero a abril de 2008. CEDEH-FHIA. Comayagua, Honduras.

N°	Cultivar	peso x/fruto(gr)	rendimiento kg/ha	numero de frutos/ha
1	Guardián	245.9 a	19,511 a	79,334 bcd
2	Júpiter	236.5 ab	16,400 a	69,334 cd
3	XPP2025 (RB)	225.1 ab	19,111 a	84,889 bcd
4	HMX 5585	221.5 ab	19,400 a	87,556 bcd
5	Double Up	217.3 ab	22,267 a	102,445 abcd
6	Alexandra	209.3 ab	12,394 a	61,778 d
7	XPP 2034	209.2 ab	15,622 a	74,667 bcd
8	Supremo	206.7 ab	21,311 a	103,112 abcd
9	817	199.3 b	19,089 a	95,778 bcd
10	Natalie **	146.4 c	17,600 a	120,223 abc
11	Magali R **	137.9 c	20,511 a	148,667 a
12	Martha R	121.9 c	15,200 a	124,667 ab

*Valores seguidos por letras distintas dentro de cada columna indican diferencias significativas entre los tratamientos según Duncan ($p \geq 0.05$).

2.25.5 Comportamiento de cinco cultivares de chile dulce (Capsicum annum), en la región oriental de El Salvador.

Cuellar García (22) en los periodos (2001-2002 y 2002-2003) en su estudio se evaluaron cinco materiales híbridos, disponibles por las casas distribuidoras de semilla y plantines, utilizando como testigo un cultivar criollo. El diseño estadístico

utilizado durante el estudio fue de bloques completos al azar con 3 bloques (localidades: monte grande, el cedral, la canoa) y 12 repeticiones (4 por bloque), los que consintieron en 5 tratamientos: T1: Tikal, T2: Quetzal, T3: Nathalie, T4: Lido, T5: Magaly. En la primera fase se trabajaron con los 5 híbridos, pero en la segunda no se trabajó con el híbrido Magaly, debido a que la semilla no se encontró disponible por ninguna empresa, por lo que se utilizó un cultivar criollo de semilla recolectada por un productor. Las variables evaluadas fueron: Rendimiento, expresado en Kg/ por ha, Número de frutos por ha, Altura de plantas (metros), Tamaño de frutos (cm), Peso de frutos (gr). La primera cosecha se inició a los 55 días después del trasplante y un intervalo de cosecha de cada 8 días, hasta el final del ciclo que fue de 8 a 13 cosechas en total lo cual dependió de cada localidad.

En el análisis del ensayo en las fincas de los productores de chile dulce de la Región Oriental, en dos periodos de 2 años consecutivos cada uno (2001-2002 y 2002-2003), se encontró que el híbrido Nathalie supero en ambos años a los otras variedades, obteniendo rendimientos promedios de 26.4 ton/ha, seguido del cultivar Quetzal con 21.5 ton/ha y el criollo, Lido, Magali y Tikal con 19.5 ton/ha, 18.6 ton/ha y 18.1 ton/ha, respectivamente. Aclarando que el híbrido Magali solo se evaluó en un año (2001-2002), debido a que en el siguiente año no se encontró la semilla en ninguna de las casas distribuidoras de semillas. En el cuadro 6 se presentan mejor los resultados de cada una de las variables.

Cuadro 5 Comportamiento de cinco cultivares de chile dulce (*Capsicum annum*).

cultivares	peso de	tamaño de	altura de	numero de	rendimiento
Tikal	57.00	18.00	1.10	319,882.00	18,128.19
Quetzal	61.50	13.00	1.15	352,189.00	21,483.33
Nathalie**	54.90	12.00	1.15	480,278.00	26,431.46
Lido	82.30	11.00	1.18	230,259.00	18,770.23
Magaly**	63.70	15.00	1.20	292,406.00	18,613.43
Criollo	47.00	12.00	1.10	415,750.00	19,530.00

2.25.6 Evaluación de la fertilización orgánica como alternativa suplementaria a la fertilización química en el cultivo del chile dulce (Capsicum annuum)

Cuadro 6. Rendimientos totales por tratamiento, CEDEH-FHIA, Comayagua, Comayagua, Honduras. 2. 008-2009

Tratamiento	kg.ha-1		No. frutos/ha	
Fertilización 100% química.	46,375.31	a	169,185	a
50% fertilización química + Biocat-15.	36,859.26	b	153,234	b
Bocashi.	25,229.63	c	136,444	c
CV	3.93%		CV	2.28%
R2	99%		R2	97%

El ANVA de los RT (kg.ha-1) detectó evidencia (p-valor: 0.0001) en favor de la Ha lo cual sugiere la presencia de diferencias significativas entre tratamientos. La prueba de Shapiro-Wilk detectó evidencia (p-valor: 0.965) en favor de la Ho lo cual sugiere la normalidad de los residuos estandarizados para este parámetro de evaluación. Asimismo, el ANVA de los RT (frutos/ha) detectó evidencia (p-valor: 0.0009) en favor de la Ha lo cual sugiere la presencia de diferencias significativas entre tratamientos. La prueba de Shapiro-Wilk detectó evidencia (p-valor: 0.808) en favor de la Ho lo cual sugiere la normalidad de los residuos estandarizados para este parámetro de evaluación. Finalmente, la prueba DMS mostró gráficamente las diferencias entre tratamientos para ambos parámetros de evaluación (78).

2.25.7. Rendimientos comerciales por tratamiento, CEDEH-FHIA, Comayagua, Comayagua, Honduras.2008-2009.

Cuadro 7. Rendimientos comerciales por tratamiento, CEDEH-FHIA, Comayagua, Comayagua, Honduras. 2. 008-2009.

Tratamiento	kg.ha-1		No. frutos/ha	
Fertilización 100% química.	43,496.30	a	156,444	a
50% fertilización química + Biocat-15.	34,291.36	b	140,641	b
Bocashi.	22,725.93	c	119,506	c
CV	5.43%	CV	3.80%	
R2	98%	R2	95%	

El ANAVA de los RC (kg.ha-1) detectó evidencia (p-valor: 0.0004) en favor de la Ha lo cual sugiere la presencia de diferencias significativas entre tratamientos. La prueba de Shapiro-Wilk detectó evidencia (p-valor: 0.994) en favor de la Ho lo cual sugiere la normalidad de los residuos estandarizados para este parámetro de evaluación. Asimismo, el ANAVA de los RC (frutos/ha) detectó evidencia (p-valor: 0.0026) en favor de la Ha lo cual sugiere la presencia de diferencias significativas entre tratamientos. La prueba de Shapiro-Wilk detectó evidencia (p-valor: 0.839) en favor de la Ho lo cual sugiere la normalidad de los residuos estandarizados para este parámetro de evaluación. Finalmente, la prueba DMS mostró gráficamente las diferencias entre tratamientos para ambos parámetros de evaluación Rendimiento en peso por clases comerciales. CEDEH-FHIA. Comayagua, Comayagua, Honduras. 2008-2009.

2.25.8 Diámetro y peso promedio de frutos por tratamiento, CEDEH-FHIA, Comayagua, Comayagua, Honduras.2008-2009.

Cuadro 8. Diámetro y peso de fruto por tratamiento, CEDEH-FHIA, Comayagua, Comayagua, Honduras. 2. 008-2009.

Tratamiento	Ø (cm)		Peso (g)	
Fertilización 100% química.	8.76	a	253.81	a

50% fertilización química + Biocat-15.	8.53	b	234.63	b
Té de bocashi.	8.13	c	200.74	c
CV	8.42%		CV	20.21%
R2	12%		R2	19%

El ANVA del diámetro promedio de frutos detectó evidencia (p-valor: 0.0001) en favor de la H_a lo cual sugiere la presencia de diferencias significativas entre tratamientos. Asimismo, el ANVA del peso promedio de frutos detectó evidencia (p-valor: 0.0001) en favor de la hipótesis H_a lo cual sugiere la presencia de diferencias significativas entre tratamientos. Finalmente, la prueba DMS mostró gráficamente las diferencias entre tratamientos para ambos parámetros de evaluación (78).

3. MATERIALES Y METODOS

3.1 Generalidades de la investigación.

3.1.1 Localización geográfica.

La presente investigación se realizó en la unidad de Investigación Agropecuaria (UNIAGRO) de la Facultad Multidisciplinaria Oriental, Universidad de El Salvador. Ubicada altura del kilómetro 144 ½ en el cantón el Jute, jurisdicción y departamento de San Miguel, a la de la carretera de la ciudad de San Miguel que conduce a la ciudad de Usulután. Las coordenadas geográficas del lugar son de 13° 26.3´ latitud norte 88° 09.5´ longitud oeste.

3.1.2 Características climáticas de la unidad de investigación (UNIAGRO) de la Facultad Multidisciplinaria Oriental.

La unidad de investigación presenta una temperatura promedio anual de 29° y una precipitación de 1,690 mm, una altura de 117 m.s.n.m y los vientos por la mañana de Norte a Noreste, por la tarde de Sur a Sureste.

3.1.3 Características edáficas de la unidad de investigación (UNIAGRO) de la facultad multidisciplinaria Oriental.

El terreno donde se llevó a cabo el ensayo está ubicado en el cuadrante 2556-II, San Miguel, cuya unidad de mapeo Sma, presenta las características siguientes: Sma: San Miguel franco arcilloso ligeramente inclinado en planicies. Fisiografía: son áreas amplias casi sin disección; el relieve local es bajo; las pendientes son predominantes del 3%; las capas inferiores generalmente son aluviones estratificadas de polvo y pómez volcánicos.

Tipo de suelo: latosoles arcillos rojizos, muy pesados, profundos y bien desarrollados.

Estos suelos pertenecen a la clase I y son apropiados para la mayoría de cultivos anuales como el maíz, frijol, ajonjolí, sorgo y caña de azúcar, poseen buena capacidad de retención de agua y son moderadamente permeables. Con

alta capacidad de producción mediante el uso racional de fertilizante y métodos adecuados de laboreo.

3.2 Duración del estudio y fase experimental.

Este ensayo tuvo una duración de 143 días, desde el 10 de abril y finalizó el 31 de agosto de 2015.

3.2.1 Unidades experimentales.

Se utilizaron 6 plantas por cada bloque, siendo un total de 18 bloques haciendo un total de 108 repeticiones por tratamiento (área útil).

3.3 Materiales.

3.3.1 Sustrato.

Se utilizó un sustrato tipo bocashi compuesto de los siguientes materiales : tierra con un alto contenido de materia orgánica , granza de arroz , estiércol bovino , gallinaza ,pollinaza, cascarilla de café, pulpa de café, carbón, melaza , cascarilla de maní , abono orgánico añejo , microorganismos de montaña en medio sólido y líquido.

3.3.2 Semilla certificada.

Para la realización del ensayo se utilizó semilla certificada de chile dulce del híbrido Nathalie, la cantidad de plantas a utilizar para el desarrollo del experimento se estimó en 504 plantas.

3.3.3 Característica de la variedad.

Nathalie se caracteriza por ser una planta híbrida, de crecimiento indeterminado, posee una adaptación a una altura de 90 a 2,300 m.s.n.m. con una tolerancia al virus "Y" de la papa (VYP) y al virus del mosaico del tabaco (VMT), fruto de forma triangular, color verde y tamaño de 10-14cm largo y 6-8.cm de diámetro Con un ciclo vegetativo 39 (días-siembra a cosecha) de 90 a 100 días y con un rendimiento de 22 a 28 tn/ha(1).

3.4 Equipo.

El equipo utilizado para el manejo de la investigación fue el siguiente:

Una cinta métrica.
Tijeras de podar.
Cubetas.
Bomba aspersora.
Bascula.
Pita para tutores.
Bambú (postes para tutorear).
Pie de rey.
Pala.
Azadón.
Cuma.
Machete.

3.5 Metodología experimental.

3.5.1 Delimitación del área.

Para la ejecución del ensayo se utilizaron 504 plantas 252 por tratamiento de chile Nathaly siendo está dividida en 12 surcos de 24 metros de largo por 18.5 de ancho para un área total de 444 mtrs² con un distanciamiento de 40 centímetros entre planta y un metro entre surco dejando un distanciamiento entre calle de 2 mts, de los cuales se dividieron en 18 unidades experimentales, 9 para tratamiento tradicional y las otras 9 para el tratamiento orgánico cuyas dimensiones por parcela para cada tratamiento son 2.8 metros de largo por 4 metros de ancho, siendo un área por cada unidad experimental de 11.20 mtrs² por parcela.

3.5.2 Preparación del terreno.

La preparación del terreno se hizo con ayuda de maquinaria agrícola, se dio un paso de subsolado, uno de arado a una profundidad de 40 cm. Y dos pasos de rastra hasta que el suelo quedo bien desmenuzado. Luego se efectuó la elaboración de camellones con una dimensión de 0.30 m. de altura y 0.40 m. de

ancho, el cual se realizó utilizando azadón con un distanciamiento de 1.0 m. entre cada camellón, orientado de oriente a poniente, con esta labor se delimito además las áreas de bloques, áreas de calle y áreas de parcela por tratamiento.

3.5.3 Colocación de la tubería de riego en la parcela experimental.

Se colocaron las tuberías principales y luego mangueras de poliducto en la parte superior de los camellones a lo largo de estos para efectuar los riegos.

3.5.4 Programación de riego.

Para realizar el riego al cultivo se aplicó el sistema de riego por goteo, teniendo un caudal estimado de 1lt/cada 30 minutos, el cual era aplicado de manera diaria a la planta desde el día de su trasplante hasta la finalización del ensayo.

N° de riego	Fecha	Duración/riego	Volumen de agua/planta
1	10-04-15	½hr.	1lt.
2	10-04-15	½hr.	1lt.
“	“	“	“
“	“	“	“
140	28-08-15	½hr.	1lt.

Cabe mencionar que, éstos riegos sólo se realizaron los días que no había presencia de lluvia.

3.6 Fertilización.

3.6.1 Manejo orgánico.

Para el manejo del cultivo se preparó el suelo con la incorporación del sustrato de bocashi, este se le incorporo al suelo 3 libras por planta unos 15 días antes de la siembra de los plantines con el objetivo de que todos los microorganismos iniciaran su proceso de incorporación al suelo todos sus nutrientes y estos ya estuviesen disponibles al momento de la siembra, desglosándose de la siguiente manera:

Día 3: aplic 250 cc de repelente natural EM5 por bombada como preventivo para las plagas esta labor se llevó a cabo cada 5 días durante todo el ciclo del cultivo

Día 5: se realizó primer aplicación foliar de microorganismos líquidos a razón de 250 cc por bomba de 17 litros, con el fin de que los microorganismo líquidos ayudaran a las plantas a captar de una manera más rápida por medio de su sistema radicular los nutrientes del bocashi.

Día 7: se realizó el primer aporco de los plantines y aplicación de metalosato y albamin como bioestimulante foliar y anti estresante en la planta combinados con melaza.

Día 8: se aplicó ½ libra de bocashi por planta

Día 15: se aplicó biofertilizante natural a razón de 250 cc por bombada

Día 16: después de la siembra se les aplico ½ libra por planta

Día 18: aplicar 200 cc de caldo sulfocalcico por bombada, el cual sirvió como fungicida y acaricida para prevenir que se pudiera presentar ataque en esa etapa de crecimiento de la planta.

Día 20: aplicación de 250 cc de biofertilizante más 250 cc de repelente EM5 en una bombada .

Día 25: se aplicó ½ libra de bocashi por planta y además 250 cc de biofertilizante más 250 cc de repelente EM5 en una bombada

Día 35: después de la siembra se les aplico ½ libra por planta

Día 45 -55: se aplicó 1 libra (varía dependiendo del desarrollo de la planta).

A su vez se le aplicó un repelente M5 para evitar un ataque de plagas el cual estaba elaborado a base natural u orgánica, y para contrarrestar ataques de hongos se le aplico caldo sulfocalcico, y para ataque de mosca, trips, ácaros se utilizó caldo bórdeles.

Así mismo se realizó aplicaciones de manera preventiva de productos de banda verde ya que están permitidos en la agricultura orgánica por su corto periodo de residualidad.

3.6.2 Manejo químico.

Día 0 se aplicó formula 16-46-0, liquido soluble en una cantidad de 1 libra por mochila hasta saturar el oyó donde se sembró el plantin.

Día 5: se aplicó 16-46-0 para ir supliendo las necesidades de la planta.

Día 12: fertilización con 15-15-15, y blaucor mas sulfato.

Día 18: fertilización con 15-15-15, y blaucor mas sulfato.

Día 24: se aplicó solufer producción y 18-6-18, líquido a una cantidad de 1 libra por bomba.

Día 24: aplicación de calcio y potasio y albamin en una proporción de 2 copas por bomba y desde ese día en adelante se efectuo dicha aplicación los días lunes, miércoles, viernes hasta el final de la producción y los días martes y jueves se aplicó calcio y potasio hasta el final de la producción.

Día 25: en adelante se aplicó bioximen si había necesidad de que la planta presentara una purga natural de su floración esta aplicación era cada semana, así mismo cuando el cultivo necesitaba se le aporco

El riego se realizó todos los días por un tiempo de 20 a 25 minutos por día (esto podía variar dependiendo de la cantidad del agua)

3.7 Siembra de barrera viva.

Con el propósito de dar protección al cultivo de viento fuertes y el ingreso de plaga, se estableció al contorno de la plantación tres surcos de maicillo sembrados a chorro seguido un mes antes de la siembra del cultivo de chile al terreno experimental.

3.8 Metodología estadística.

El diseño estadístico utilizado será comparación de medias para dos grupos, utilizando la prueba de distribución de "t" student.

Con la expresión estadística siguiente:

$$t = \frac{\bar{X}_i - \bar{X}_j}{\sqrt{S_{Xi} - S_{Xj}}}$$

3.8.1 Factores en estudio.

En el ensayo se pretende medir dos factores: el tipo de manejos orgánicos y tradicionales comprendidos en dos tratamientos, el T0 y T1 respectivamente.

3.8.2 Variables.

Las variables estudiadas serán: número de frutos/planta, peso de frutos (gr/planta), tamaño de frutos (largo y diámetro)

3.8.3 Número de frutos por planta.

Se obtendrán el número de frutos por planta en el área útil que corresponde a seis plantas de las cuales se sacara el promedio por área útil y luego por unidad experimental de cada tratamiento por el número total de cortes respectivamente.

3.8.4 Peso de frutos (grs/planta).

Esta variable se midió pesando los frutos por planta de una unidad experimental (6 plantas) para obtener el peso promedio de frutos por planta por tratamientos.

3.8.5 Tamaño de fruto.

3.8.5.1 Largo (cm).

Para realizar esta medición se utilizara un escalimetro para poder obtener una toma de datos más exactos de las muestras

3.8.5.2 Diámetro (cm)

Para tener datos más fidedignos se realizará esta medición con la ayuda de un pie de rey haciéndose esta en la parte media del chile

3.8.6 Distribución de los tratamientos.

Los tratamientos se distribuyeron de la siguiente manera:

TRATAMIENTOS	MODALIDAD	N° DE OBSERVACIONES
T1	Tradicional	9
T2	Orgánico	9

3.9 Ubicación del estudio de mercado.

El estudio de mercado se realizó en los principales súper mercados de la Ciudad de San Miguel.

3.10 Estudio de mercado.

Se realizó una investigación descriptiva concluyente para la cual se utilizó una investigación exploratoria por medio de un estudio de mercado y de esta forma conocer el perfil de los clientes y el potencial de venta del producto, así como también la competencia para nuestro producto, tomando en cuenta una muestra de la población de San Miguel. Para la recolección de datos se utilizara la formulación de preguntas a encuestados en un modelo bietápico por medio de la técnica de muestreo aleatorio simple. Las encuestas se realizaran en la ciudad de San Miguel ya que éste mercado es objeto de nuestro estudio. Se realizaran 50 encuestas piloto para determinar el tamaño de la muestra.

Para determinar el tamaño de muestra se utilizara la fórmula de la variable discreta:

$$N = \frac{(p * q * t^2)}{e^2}$$

Dónde:

N = Número de encuestas a realizar

p = Número de personas anuentes a consumir el producto

q = Número de personas que no están dispuestas a consumir el producto

t = Nivel de confianza (95% = 1.96)

e = Error muestral (5%)

Se realizaron las encuestas en los principales supermercados de San Miguel y en los vendedores mayoristas del mercado de San Miguel para determinar la demanda potencial que podría tener el chile Nathaly orgánico tomando en cuenta que son los lugares más visitados por nuestro mercado meta.

3.11 Estudio técnico.

El cultivo se manejó en su totalidad con abono orgánico y este se fue aplicando en cantidades y frecuencias según los requerimientos en las etapas fisiológicas en que se encuentre este, Además el sistema de riego fue por goteo. En cuanto al manejo de plagas este se izó con materiales orgánicos y con un plan preventivo para evitar con ello daños y pérdidas significativas así mismo cuando el cultivo lo requiera se aplicaran productos de banda verde.

3.12 Estudio financiero.

Para determinar la rentabilidad del proyecto se realizó un flujo de caja el cual nos permite analizar el margen de ganancia que tendrá dicho proyecto, los resultados de éste se determina si es o no rentable.

A partir del flujo de caja se analizaron los indicadores financieros:

Costos totales.

Ingreso total.

Utilidad neta.

Relación beneficio costo.

Punto de equilibrio.

VAN.

TIR.

3.13 Estudio legal.

Se investigó sobre los aspectos legales a tomar en cuenta para la introducción de chile Nathaly orgánico al mercado, y así mismo los requisitos para obtener la certificación de productos orgánicos.

3.14 Estudio ambiental.

Se realizó una categorización ambiental para conocer los impactos que genera la producción de chile Nathaly y los requisitos ambientales que tendrá que cumplir para la producción y comercialización del producto.

4. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 Rendimiento de fruto del chile en ton/ha.

Esta variable se analizó a partir del promedio de cada corte en los dos tratamientos, siendo para el T1 (Químico) siete cortes, y para el T2 (Orgánico) cuatro cortes.

Los resultados del peso en toneladas para tratamiento T1 (Químico) para cada corte fueron 5.16, 2.47, 4.97, 6.04, 3.74, 4.94 y 4.14 en el rendimiento de chile, teniendo como promedio 4.50 ton/ha de un total de 7 cortes, en cambio para el tratamiento T2 (Orgánico) se obtuvieron para cada corte 2.43, 4.93, 5.03, 1.89 en el rendimiento de chile, teniendo como promedio de los 4 cortes 3.57 ton/ha. (Anexo A-3).

Cuadro 6. Rendimiento promedio de fruto del chile en (ton/ha) obtenido de los tratamientos en estudio.

Tratamientos	No. Observaciones	Corte							Promedio
		1	2	3	4	5	6	7	
T1: Quimico	9	5.16 ^a	2.47 ^b	4.97 ^{n.s}	6.04 ^a	3.74	4.94	4.14	4.50 ^a
T2: Organico	9	2.43 ^b	4.93 ^a	5.03	1.89 ^b	-	-	-	3.57 ^b

4.1.1 Rendimiento de frutos de chile (ton/ha) para el primer corte.

Al realizar una comparación (Anexo A-5) entre los dos tratamientos T1 y T2 (Químico y Orgánico, respectivamente), según la prueba de “F” resulta que en ambos tratamientos existen diferencias significativas, siendo mejor el T1 (5.16^a ton/ha); mientras que el T2 refleja un promedio de 2.43^b ton/ha (Anexos A-4, A-5).

4.1.2 Rendimiento de frutos de chile (ton/ha) para el segundo corte.

Al haber aplicado la prueba de “F” Fisher y “t” student, en el corte dos,

se obtuvo como resultado que el tratamiento T2 (Orgánico) fue estadísticamente superior con un promedio de 4.93^a ton/ha, al tratamiento T1 (Químico) cuyo rendimiento fue de 2.47^b ton/ha (Anexo A-6).

4.1.3 Rendimiento de frutos de chile (ton/ha) para tercer corte.

En esta variable se aplicó la prueba de “F” Fisher y “t” student para ambos tratamientos (T1 y T2), dando como resultado que no existen diferencias significativas entre dichos tratamientos, siendo para el T1 de 4.97^{n.s} (ton/ha) y T2 de 5.03^{n.s} (ton/ha) (Anexo A-8, A-9).

4.1.4 Rendimiento de frutos de chile (ton/ha) para el cuarto corte.

Los datos obtenidos en este corte, donde se realizó la prueba de “F” Fisher y “t” student, refleja que existen diferencias significativas entre ambos tratamientos siendo mejor el T1 (Químico) con un promedio de 6.04^a ton/ha y T2 (Orgánico) con 1.89^b ton/ha ver (Anexo A-10).

4.1.5 Rendimiento de frutos de chile (ton/ha) para el quinto, sexto, séptimo corte.

En estos cortes no se hicieron pruebas estadísticas debido a la naturaleza del manejo del cultivo T2 (Orgánico), ya que solo se realizaron los primeros 4 cortes mientras que al T1 (Químico) se le realizaron 7 cortes, donde se obtuvieron los datos siguientes para los cortes 5, 6 y 7 del T1, estos fueron de 3.74 ton/ha, 4.94 ton/ha, 4.14 ton/ha respectivamente (Anexo A-12, A-13, A-14).

4.1.6 Rendimiento de frutos de chile (ton/ha) en el promedio de todos los cortes.

Al haber realizado la prueba de “F” Fisher y “t” student para el promedio de todos los cortes en el rendimiento de peso de frutos de chile en (ton/ha), se observó que existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos (T1 y T2) siendo mejor el T1 de 4.50^a (ton/ha) y T2 de 3.57^b (ton/ha) ver (Anexo A-2, A-3).

Cruz Torres (20) en el 2003, obtuvo una producción con el híbrido Nathalie de 36.91 ton/ha, en comparación con el presente estudio donde se obtuvo una producción de 31.46 ton/ha, existiendo una diferencia entre ambos estudios de 5.45 ton/ha.

Cuellar García (22), en su estudio de comportamiento de cinco cultivares de chile dulce (*Capsicum annum*) entre (2001 y 2003), el rendimiento fue de 26.43 ton/ha en producción de chile, con el híbrido Nathalie en comparación al presente estudio donde se obtuvo una producción de 31.46 ton/ha, con una diferencia de 5.03 ton/ha de chiles favorable al presente trabajo.

También la fundación hondureña de investigación agrícola en su programa de hortalizas del 2011, obtuvo una producción de chile Nathalie, la cual fue de 31.89 ton/ha. Por lo tanto al realizar una comparación con el presente estudio, se obtuvo una producción de 31.46 ton/ha de chile, donde se observa que las producciones son similares entre sí.

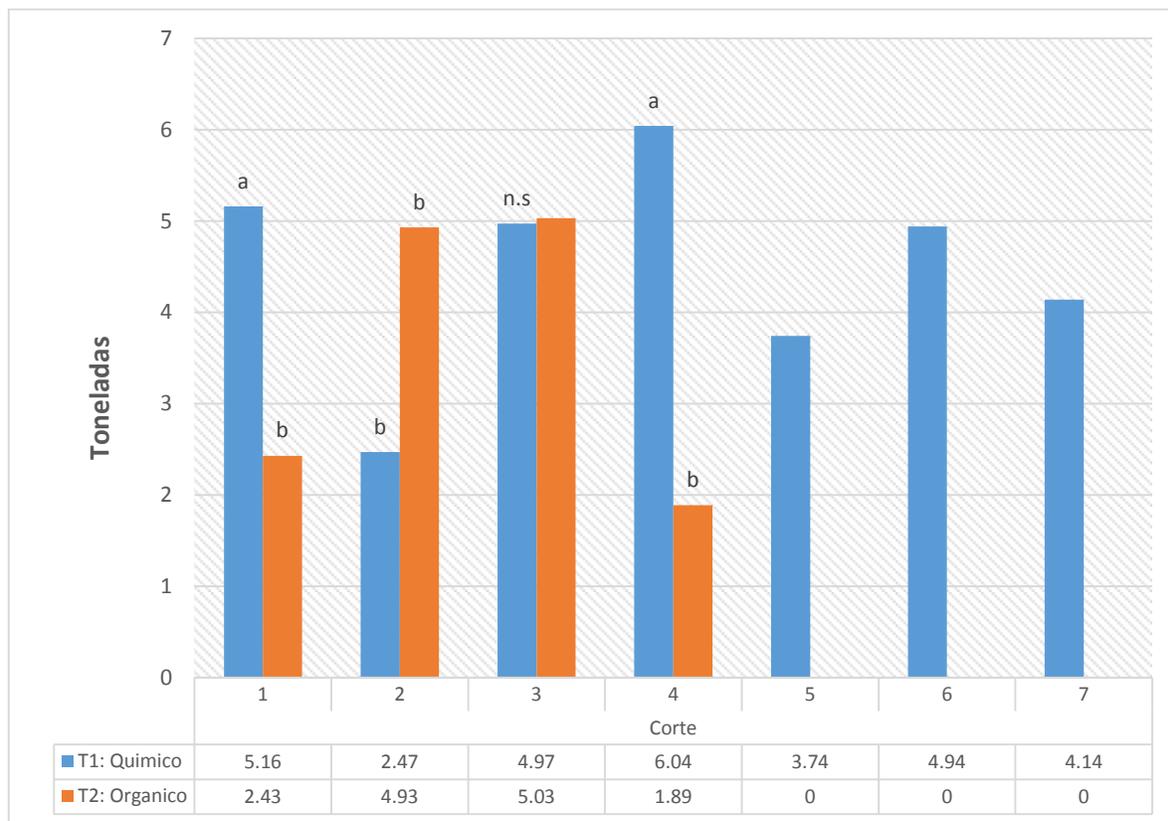


Figura 1 Rendimiento de fruto de chile (ton/ha) obtenido de los tratamiento en estudio (químico vs. orgánico).

4.2 Número de frutos de chile por planta.

La variable número de frutos por planta se analizó a partir del promedio de cortes en cada uno de los tratamientos, siendo para el T1 (químico) siete cortes y para el T2 (orgánico) cuatro cortes.

Los resultados del número de frutos por planta del tratamiento T1 (químico) para cada corte fueron 4.64, 1.57, 3.85, 5.74, 4.12, 4.37, 3.18 con un rendimiento promedio de 3.92 chiles por planta de un total de 7 cortes y para el T2 (orgánico) 2.53, 4.46, 4.46, 2.33, con un promedio de 3.44 chiles por planta respectivamente de un total de cuatro cortes (Anexo A-3).

Cuadro 7. Número promedio de fruto de chile por tratamiento.

Tratamientos	No. Observaciones	Corte							Promedio
		1	2	3	4	5	6	7	
T1: Químico	9	4.64 ^a	1.57 ^b	3.85 ^{n.s}	5.74 ^a	4.12	4.37	3.18	3.92 ^{ns}
T2: Orgánico	9	2.53 ^b	4.46 ^a	4.46	2.33 ^b	-	-	-	3.44

4.2.1 Número de frutos para el primer corte.

Al realizar la prueba de “F” Fisher y “t” student entre ambos tratamientos (T1 y T2) se observó que existen diferencias estadísticas significativas, donde el T1(químico) fue superior con un promedio de 4.64^a chiles por planta, mientras que el T2 (orgánico) obtuvo un promedio de 2.53^b chiles por planta (Anexo A-4, A-5).

4.2.2 Número de frutos para el segundo corte.

Utilizando la prueba de “F” Fisher y “t” student, este corte dió como resultado que el tratamiento T2 orgánico fue estadísticamente superior con un promedio de 4.46^a chiles por planta, mientras que el tratamiento químico fue de 1.57^b chiles por planta (Anexo A-6).

4.2.3 Número de frutos para el tercer corte.

Con la prueba realizada de “F” Fisher y “t” student entre los tratamientos (T1 y T2), en este corte se obtuvo como resultado que no existen diferencias significativas entre ambos tratamientos, siendo el T1 de 3.85^{n.s} y T2 es de 4.46^{n.s} chiles por planta respectivamente (Anexo A-8, A-9).

4.2.4 Número de frutos para el cuarto corte.

. La recopilación de datos seguidamente aplicada la prueba “F” Fisher y “t” student, reflejo que existe una diferencia significativa entre ambos tratamientos, siendo mejor el T1 (químico) con un promedio de frutos por planta de 5.74^a y T2 (orgánico) con 2.33^b promedio de chiles por planta (Anexo A-10, A-11)

4.2.5 Número de frutos para el quinto, sexto y séptimo corte.

En dichos cortes las pruebas de “F” Fisher y “t” student no se realizaron debido a la naturaleza del manejo al T2 (Organico) ya que no se obtuvieron datos para los cortes 5,6 y 7 respectivamente, solo se le realizaron los primeros 4 cortes en el T2, mientras que al T1 se le realizaron 7 cortes por lo tanto no se pudieron hacer comparaciones estadísticas (Anexo A-12, A-13, A14).

4.2.6 Número promedio de frutos.

Al haber realizado la prueba de “F” Fisher y “t” student para el número promedio de frutos de chile, se observó que no existen diferencias significativas entre ambos tratamientos, obteniendo un promedio para el T1 de 3.92 y T2 3.44^{n.s} número de frutos por planta respectivamente (Anexo A-2, A-3).

Cruz Torres (20), en el 2003, obtuvo como resultado 817,500 chiles por hectárea, en comparación con el presente estudio realizado donde se obtuvo una producción de 687,296 chiles por hectárea. Entre los estudios hubo una diferencia de 130,204 chile, esto debido a la diferencia entre condiciones climáticas.

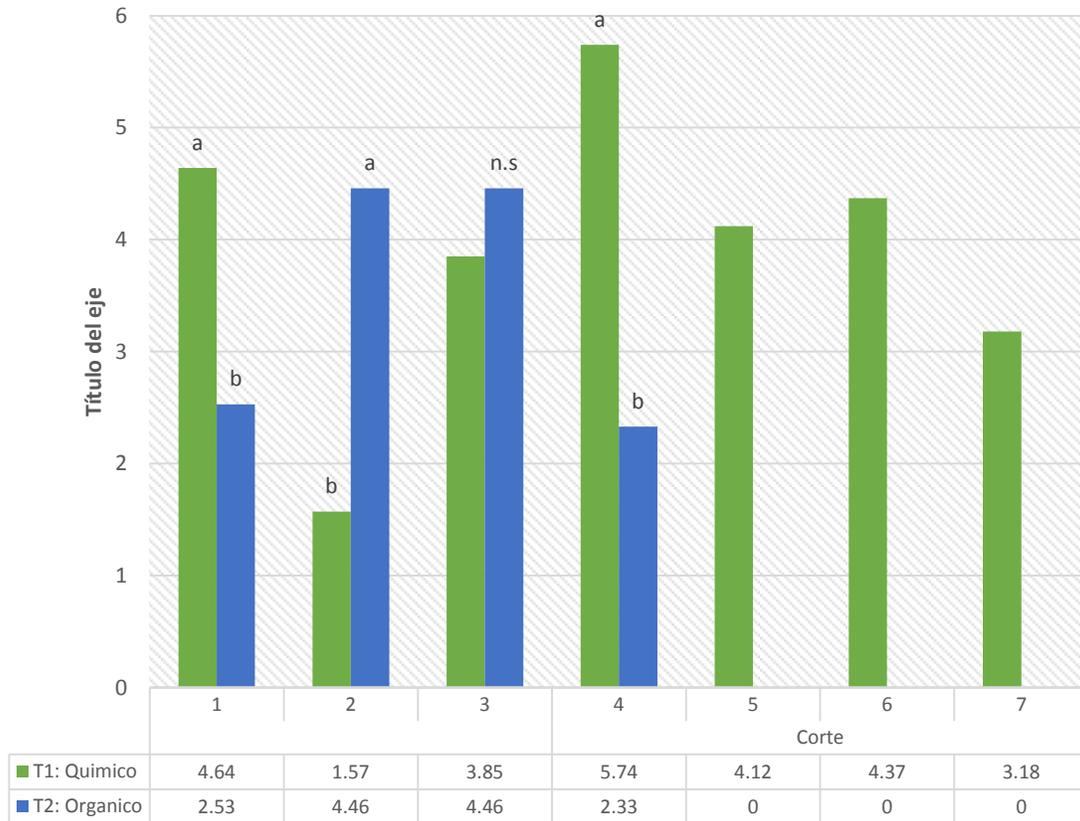


Figura 2 Promedio de número de frutos por planta en el tratamiento (químico y orgánico).

4.3 Longitud de fruto del chile en (cm)

La variable longitud de fruto se analizó a partir del primer corte en cada uno de los tratamientos, para el T1 (químico) se realizaron siete cortes y para el T2 (orgánico) cuatro cortes; en ambos tratamientos se realizó un corte cada 10 días

Los resultados de la longitud de fruto en el tratamiento T1 (químico) para cada corte fueron 9.77, 11.72, 11.12, 10.72, 9.23, 9.50, 8.09 en el cultivo de chile y un promedio acumulado fue de 10.02 cm por chile, mientras que para el tratamiento T2 (orgánico) para cada corte fueron 10.87, 8.07, 9.46, 7.10, cm por chile y el promedio acumulado fue de 8.87cm por chile, los resultados se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro 8. Longitud del fruto de chile (cm) por tratamiento y corte.

Tratamientos	No. Observaciones	Cortes							Promedio
		1	2	3	4	5	6	7	
T1: Químico	9	9.77 ^b	11.72 ^a	11.12 ^a	10.72 ^a	9.23	9.50	8.09	10.02 ^{ns}
T2: Orgánico	9	10.87 ^a	8.07 ^b	9.46 ^b	7.10 ^b	-	-	-	8.87

4.3.1 Longitud de fruto (cm) para el primer corte.

Al haber realizado la prueba de “F” Fisher y “t” student a la longitud del fruto del chile entre los tratamientos T1 y T2 dió como resultado que existe una diferencia estadística significativa, siendo mejor el T2 (orgánico) con un promedio de 10.87^a cm, mientras que el T1 (químico) refleja un promedio de 9.77^b cm (Anexo A-4, A-5).

4.3.2 Longitud de fruto (cm) para el segundo corte.

Al realizar la prueba de “F” Fisher y “t” student en el corte dos, se obtuvo como resultado que el T1 fue mejor estadísticamente comparado con el T2, reflejando como promedio para el T1 de 11.72^a cm en la longitud del fruto del chile, mientras que el T2 fue de 8.07^b cm en relación a la longitud de fruto del chile (Anexos A-6, A-7).

4.3.3 Longitud de fruto (cm) para el tercer corte.

Según la prueba realizada de “F” Fisher y “t” student a ambos tratamientos (T1 y T2), da como resultado que el T1 (químico) fue mejor estadísticamente con un promedio de 11.12^a cm en la longitud de fruto del chile, superando al T2 (orgánico) con un promedio de 9.46^b cm (Anexo A-8, A-9).

4.3.4 Longitud de frutos (cm) para el para cuarto corte.

Al haber realizado la prueba de “F” Fisher y “t” student está reflejo que existe diferencia estadística significativa entre ambos tratamientos, siendo superior el T1

(químico) con un promedio de 10.72^a cm mientras que el T2 (orgánico) de 7.10^b cm en el rendimiento en la longitud del fruto del chile (Anexo A-10, A-11).

4.3.5 Longitud de frutos (cms) para el quinto, sexto y séptimo corte.

Las pruebas de “F” Fisher y “t” student no se aplicó debido a la naturaleza del manejo al T2 (Organico) ya que no se obtuvieron datos para los cortes 5, 6 y 7 respectivamente, por lo tanto no se pudieron hacer comparaciones estadísticas con el T1 (Anexo A-12, A-13, A-14).

4.3.6 Longitud de frutos de chile (cm) para el promedio.

Al haber realizado la prueba de “F” Fisher y “t” student para el análisis del promedio de longitud de frutos (cm), ambas demostraron que no existieron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, (T1 químico y T2 orgánico) obteniendo como promedio para el T1 de 10.02^{n.s} (cm) y para el T2 de 8.87^{ns} (cm) donde se muestra que las variables son homogéneas y similares entre sí (Anexo A-2, A-3).

Cruz Torres (20) en 2003, obtuvo una longitud del chile en promedio de 9.11 cm, mientras que en el presente trabajo fue de 10.02 cm estableciendo que estos estudios poseen similares valores.

También la Fundación Hondureña de Investigación Agrícola Programa de Hortalizas estableció como promedio obtenido en el largo de fruto de chile de 13.40 cm en comparación al presente estudio realizado que se obtuvo un promedio de largo del chile de 10.02 (cm).

Cuellar García (22), en la investigación que realizó, en el largo de fruto del chile obtuvo como promedio 12 cm en chile, en comparación con el presente estudio se obtuvo un promedio de 10.02 cm esto debido al manejo del cultivo.

También Montaña-Mata (55), en 1996 obtuvo un promedio de longitud del fruto de chile de 9.81 cm, en comparación al estudio que reflejo un promedio de 10.02 cm en el cual se muestra una similitud entre los estudios en comparación

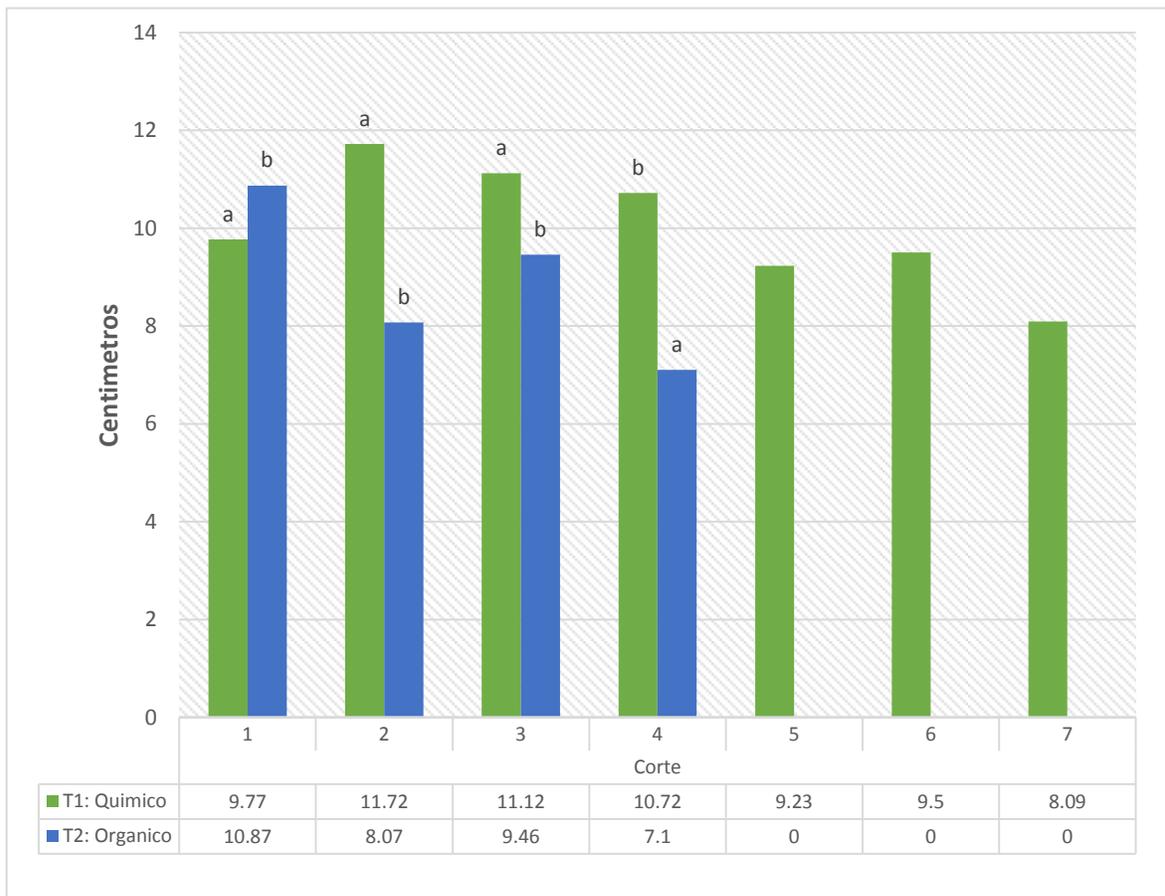


Figura 3 Longitud del fruto de chile (cm) por tratamiento y corte.

4.4 Diámetro de fruto del chile (cm).

La variable diámetro de fruto se analizó a partir del primer corte en cada uno de los tratamientos, para el T1 (químico), se realizaron siete cortes y para el T2 (orgánico) cuatro cortes; los resultados de diámetro del frutos en chile del T1 (químico) para cada corte fueron 4.54, 5.26, 4.96 4.64, 4.61, 5.11, 4.60 y un promedio fue de 4.82 (cm), para el tratamiento T2 (orgánico) fueron de 5.54, 3.33, 4.93, 2.27 y un promedio de 4.14 (cm), los resultados se presentan en el siguiente cuadro 9 y (Anexo A-3).

Cuadro 9. Diámetro promedio del chile (cm) por tratamiento y corte.

Tratamientos	No. Observaciones	Cortes							promedio
		1	2	3	4	5	6	7	
T1: Químico	9	4.54 ^b	5.26 ^a	4.96 ^{n.s}	4.64 ^a	4.61	5.11	4.60	4.82 ^a
T2: Orgánico	9	5.54 ^a	3.33 ^b	4.93	2.78 ^b	-	-	-	4.14 ^b

4.4.1 Diámetro de fruto (cm) para el primer corte.

Al haber realizado la prueba de “F” Fisher y “t” student en ambos tratamientos en el primer corte (T1 y T2) da como resultado que existe una diferencia significativa entre ambos tratamientos, siendo mejor el tratamiento T2 (orgánico) con un promedio del diámetro de fruto de 5.54^a (cm) mientras que el T1 (químico) obtuvo un promedio de 4.54^b (cm) ver (Anexo A-4).

4.4.2 Diámetro de fruto (cm) para el segundo corte

Con la realización de la prueba de “F” Fisher y “t” student el tratamiento T1 (químico) fue superior estadísticamente con un diámetro promedio de fruto del chile 5.26^a (cm), comparado al T2 (orgánico) que obtuvo un valor promedio de 3.33^b (cm) ver (Anexo A-6, A-7).

4.4.3 Diámetro de fruto (cm) para el tercer corte.

Según la prueba realizada de “f” Fisher y “t” student entre ambos tratamientos (T1 y T2) no existen diferencias significativas ya que los resultados fueron similares entre sí, reflejando un diámetro promedio para el chile del T1 de 4.96^{n.s} (cm) y para el T2 de 4.93^{n.s} (cm) ver (Anexo A-8, A-9).

4.4.4 Diámetro de fruto (cm) para el cuarto corte.

Los datos obtenidos en este corte, reflejo que existe una diferencia significativa entre ambos tratamientos al aplicar prueba de “F” Fisher y “t” student, siendo

mejor el T1 (químico) de 4.64^a (cm) el diámetro del fruto superando al T2 (orgánico) con un promedio de 2.78^b (cm) ver (Anexo A-10 A-11).

4.4.5 Diámetro de frutos (cm) para el quinto, sexto, séptimo corte.

En estos cortes no se hicieron pruebas estadísticas, debido a la naturaleza del manejo del cultivo T2 (Orgánico), ya que solo se realizaron los primeros 4 cortes, mientras que al T1 (Químico) se le realizaron 7 cortes, ver (Anexo A-12, A-13, A14).

4.4.6 Diámetro promedio de frutos del chile (cm).

Al haber realizado la prueba de “F” Fisher y “t” student para análisis del diámetro promedio de fruto (cm) demostraron que existen diferencias significativas entre ambos tratamientos, siendo mejor estadísticamente el T1 con un promedio de 4.82^a (cm) y el T2 con 4.14^b en relación con el diámetro promedio del fruto (Anexo A-2, A-3).

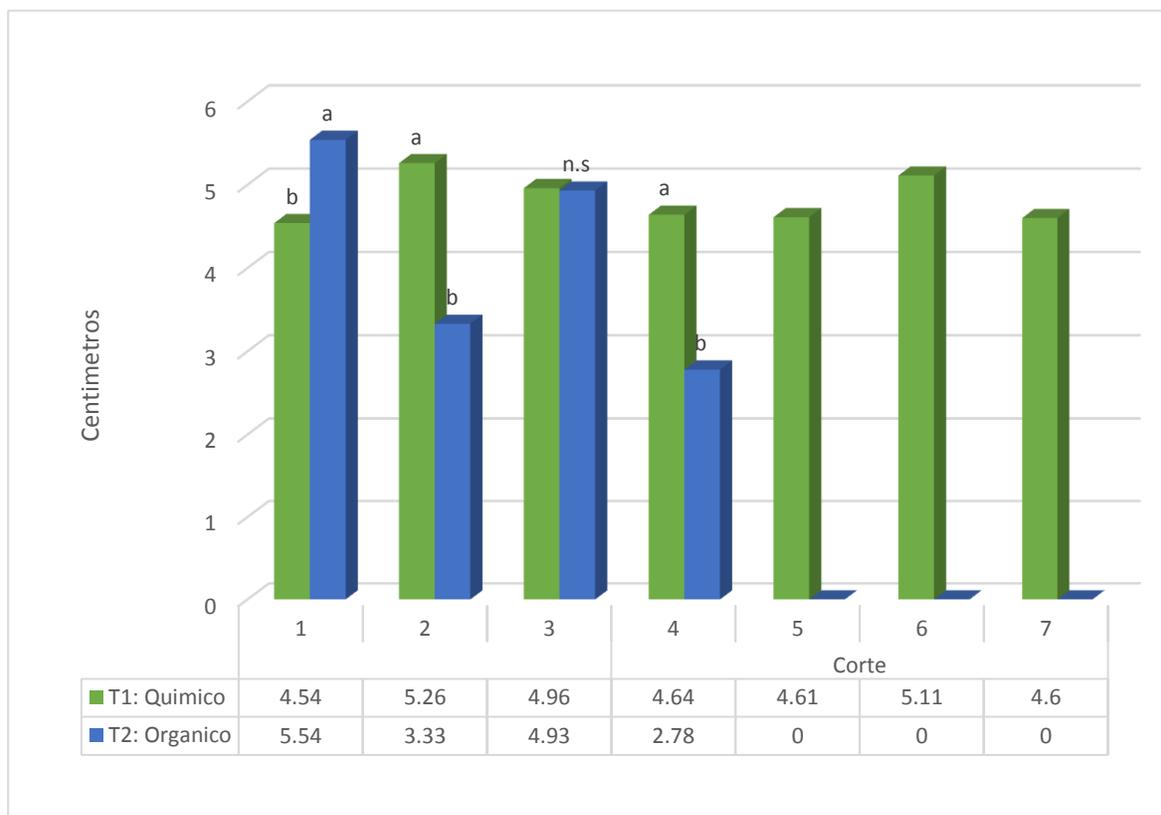


Figura 3 Diámetro promedio del chile (cms) por tratamiento y corte.

4.5 Estudio de mercado.

Se realizó una investigación descriptiva concluyente para la cual se utilizó una investigación exploratoria por medio de un estudio de mercado y de esta forma conocer el perfil de los clientes y el potencial de venta del producto, así como también la competencia para nuestro producto, tomando en cuenta una muestra de la población de San Miguel.

4.5.1 Demanda anual.

Cuadro 10 Mercado meta

Total de población del departamento de San Miguel	434.003
Población del Municipio de San Miguel	218,410
Población del Área Urbana del Municipio de San Miguel	158,136

Cuadro 11 Potencial del mercado de Chile

Personas que consumen el productos	66%
Mercado meta	158,136
Potencial de mercado de Chile	104369.76

Cuadro 12 Potencial de compra del (chile)

Porcentaje de personas que dijeron definitivamente si (%)	16%
potencial del mercado	104369.76
Potencial del Producto	16699.1616

4.5.2 Estudios económico-financieros

En nuestra investigación los costos totales que se obtuvieron en el tratamiento orgánico para 222mts² fueron de \$ 646.14 ver anexo A-15 en cambio los costos totales que se obtuvieron en el tratamiento del cultivo químico en 222mts² fueron de \$ 661.26 ver anexo A-27

Los costos totales que se proyectan para una hectárea en el cultivo orgánico fueron de \$ 25,757.20 ver anexo A-19, en cambio los costos totales en el cultivo químico fueron de \$19,528.05. Para más información ver anexo A-31.

El costo de inversión para el tratamiento del cultivo orgánico en 222mts² fue de \$196.67 ver anexo A-16; El costo de inversión proyectado para una hectárea es de \$ 3,710.00 ver anexo A- 20; Los costos de inversión para el tratamiento del cultivo químico en 222mts² fueron de \$196.67 ver anexo A-28, en cambio los costos de inversión proyectados para una hectárea son de \$3,710.00 ver anexos A-32

El flujo de caja del proyecto financieramente nos refleja entradas y salidas de dinero en un periodo de tiempo dado; para el flujo de caja del cultivo orgánico ver anexo A-23 y para el flujo de caja del cultivo químico ver anexo A-36; donde podemos observar que la disponibilidad de efectivo para el cultivo Organico es de \$ 39,515.38, mientras que el cultivo químico es de \$ 60,245.98 (en un periodo de 4 años de proyección).

El punto de equilibrio nos refleja el valor monetario y la cantidad producida para poder ganar o perder; en nuestra investigación el punto de equilibrio del tratamiento del cultivo orgánico (222mts²) fue de \$ 0.19 centavos ver anexo A-18, esto representa el costo de producción de un chile orgánico; y para una hectárea el punto de equilibrio proyectado es de \$ 0.17 centavos, ver anexo A- 22, mientras que para el tratamiento químico el punto de equilibrio para 222mts² fue de \$0.14 ver anexo A- 30 y para una hectárea se estima a \$0.11 centavos ver anexo A-34.

El valor actual neto (VAN) es el resultado obtenido después de haber actualizado y descontado los flujos netos de cada año, descontando el costo de inversión y nos representa la ganancia real del proyecto en dinero en su vida útil para el caso del cultivo orgánico, un VAN actualizado para 4 años de \$20,950.03

dólares ver anexo A-24 con un factor de interés del 18%. En cambio el VAN del cultivo químico es de \$36,013.21 dólares; ver anexo A-34. Según este indicador financiero el tratamiento químico resulto ser más rentable para un periodo de 4 años Ya que se tiene una diferencia de \$15,063.18 respecto al VAN del tratamiento Organico.

La (TIR) es la tasa de interés de retorno, y representa la máxima rentabilidad de una inversión que se puede obtener en un proyecto; en la presente investigación realizada se obtuvo que para el cultivo de chile orgánico que fue de 161.34% ver anexo A-25; en cambio la tasa que se obtuvo en el cultivo químico fue de 337.66 %. Ver anexo A-35 lo cual afirma y sustenta que el tratamiento químico resulta ser más rentable eso sin tomar en consideración los efectos negativos que este tratamiento ocasiona al medio ambiente y a la salud humana.

En lo que respecta la relación B/C que se calcula mediante la división de los ingresos totales entre los costos totales considerando el factor de descuento del 10% la B/C del cultivo orgánico fue de \$ 1.42 esto quiere decir que por cada dólar invertido nosotros estamos ganando \$ 0.42 centavos ver anexo A-26 caso contrario al cultivo químico que fue de \$ 1.82 por cada dólar invertido se gana \$ 0.82 centavos ver anexo A-38. Con este último indicador económico podemos decir con certeza que el tratamiento químico fue el más rentable económica y financieramente hablando en la presente investigación.

En cuanto a los resultados de las encuestas realizadas donde el perfil de la mayoría (54%) eran del género femenino, mientras que el género masculino un 46% y en su mayoría los encuestados eran adultos. Además se obtuvo que hay conocimiento sobre productos orgánicos por parte de las personas encuestadas ya que un 77% dijo conocer sobre productos orgánicos y un 23% dijo desconocer sobre el tema; además que saben los beneficios que trae el consumo de estos como estar libres de agrotóxicos ya que un 96% de los encuestados dijo percibir que el producto orgánico era mucho más saludable y un 4% dijo que no. Así mismo un 66% dijo haber consumido antes productos orgánicos y un 34% dijo que no. Al consultarles si estarían dispuestos a consumirlo dijeron que tomarían en

cuenta principalmente los aspectos en el siguiente orden como el precio, tamaño y apariencia, de preferencia el lugar de compra elegido serían los supermercados y estarían dispuestos a pagar un 25% extra del precio comparado al cultivado de manera tradicional, donde el precio más aceptado sería el de \$1.89 la libra.

5. CONCLUSIONES.

- a) En cuanto la variable rendimiento en ton/ha, se ve reflejado en promedio que el tratamiento químico T1 (4.50^a ton/ha) obtuvo un rendimiento mayor en comparación al tratamiento orgánico T2 (3.57^b ton/ha); aceptándose la hipótesis que T1 es mayor que T2 en cuanto a rendimiento en ton/ha.
- b) Los resultados nos demuestran que la longitud del chile fue afectada debido a la aplicación de productos químicos T1 (10.02^a cm) siendo estos de mayor longitud en comparación con el cultivo tratado orgánicamente T2 (8.87^b cm); por lo tanto se acepta la hipótesis planteada que el químico resultó ser de mayor longitud que el Organico.
- c) La variable diámetro del fruto nos refleja que los resultados obtenido del tratamientos químico fue de un promedio de (4.82^{n.s}cm) mientras que el tratamiento orgánico obtuvo un promedio de (4.14^{n.s} cm) dándonos como mejor opción aritméticamente para el tamaño del diámetro del chile el uso de productos químicos en relación con el orgánico.
- d) Según la encuesta realizada en plaza viva, donde se le pregunta al consumidor ¿si se le ofreciera chile verde orgánico en presentación de 1 libra a un precio de \$ 1.89 estaría dispuesto adquirirlo?, el 16.30% expreso que definitivamente si compraría el chile orgánico y un 60.35 % dijo que probablemente sí, lo que nos demuestra que tiene una buena aceptación en el mercado local.
- e) Según los resultados obtenidos en nuestra investigación económica – financiera, trabajando bajo la técnica tradicional (químico) es más rentable que al tratar el cultivo con insumos orgánicos obteniendo, los siguientes resultados VAN = \$ 36,013.21; TIR= 337.66 %; B/C= \$1.82, mientras que en el cultivo orgánico los indicadores financieros fueron los siguientes: VAN= \$ 20,950.03; TIR= 161.34 %; B/C= \$ 1.42.

6. RECOMENDACIONES.

- a) Cultivar el chile orgánico por ser aceptado en el mercado local y sus beneficios a la salud de los consumidores y productores
- b) Realizar investigaciones preparando el suelo con materia orgánica con mayor tiempo de anticipación para que los microorganismos tengan a disposición los elementos al momento del trasplante del chile; esto con el propósito de mejorar la fertilidad del suelo.
- c) Utilizar repelente naturales y plantas en asocio con el cultivo chile para combatir plagas e insectos.
- d) Promover capacitaciones sobre la importancia, uso y consumo de productos orgánicos con el fin de mejorar la calidad de vida tanto del consumidor como el del productor.
- e) Desde el punto de vista económico-financiero, trabajar con el manejo tradicional (químico) que resulta ser incompatible con la agricultura orgánica.
- f) Proponer a la Universidad de El Salvador que se incluya en la curricular educativa la materia de agroecología en la formación del ingeniero agrónomo.

7. BIBLIOGRAFIA.

1. AGRICULTURA SOSTENIBLE EN ZONAS DE LADERA FASE II,(ASZL) CENTA San Andrés, El Salvador. S.F 87 pp. sf.
2. AGROINSUMOS GRANEX C.A. Pimentón Híbrido Nathalie Rogers. Venezuela. Disponible en: www.granex.com. Consultada el 07/mayo/2015.
3. BACA URBINA, G. 1995. Evaluación de proyectos. Tercera edición. México D.F., McGraw-Hill. 339 p.
4. BACA URBINA, G. 2001. Evaluación de proyectos. Cuarta edición. México. McGraw-Hill. 383 p.
5. BELLO, M.A; PINO, M.T. 2000. Metodologías de Fertirrigación. Boletín no 19. Disponible en: <http://www.inia.cl>. Puntarenas, Chile. Consultada el 12/mayo/2015. p.7.
6. BERRÍOS UGARTE., M. E., ARREDONDO BELMAR., C., TJALLING HOLWERDA., H. 2007. Guía de manejo de nutrición vegetal de especialidad pimiento, Ciudad Las Condes, Santiago, Chile. p. 28.
7. BONILLA, Movimiento de agricultura orgánica de El Salvador, CLUSA. 2014 manual de producción de insumos utilizados en agricultura orgánica.
8. BOSSO, B., SERAFINI, C. 1981. El experto horticultor. México. 1a Ed. Editorial A.G.T Editor S.A. p. 121.
9. CANO ALVARADO, M. F.El. 1998. cultivo de chile (*Capsicum spp*), potencial exportable de chiles en fresco, de una zona libre plagas de Guatemala. Disponible en: <http://www.monografias.com>. Consultada el 20/mayo/2015.
10. CASSERES, E. 1971. 1a Ed. Producción de hortalizas. México. Editorial Herrero Hermanos. p. 74.
11. CASSERES, E. 1981. Producción de hortalizas. 3 ed. 1ª. Reimpresión, IICA, San José Costa Rica. pp 107 – 117.
12. CASTILLO, J. A., Y COLABORADORES. 2004. Guía del cultivo de pimiento en invernadero. Navarra, España. p. 9.

13. CATIE (CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA). 1993. Guía para el manejo integrado de plagas del cultivo de chile dulce. Ciudad Turrialba, Costa Rica. p.16- 17.
14. CATIE (CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA, CR). 1993. Guía para el manejo integrado de plagas del cultivo de chile dulce. 1993. Programa de mejoramiento de cultivos tropicales. Turrialba. 168 p.
15. CENTA (CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA Y FORESTAL). 2001. Datos generales para la producción de los principales cultivos de importancia económica en El Salvador. San Andrés, La Libertad, El Salvador. 19 p.
16. CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA Y FORESTAL (CENTA) 2012. Guía técnica cultivo de chile dulce (en línea) consultado el 2 de mayo del 2015, disponible www.centa.gob.sv/docs/guias/hortalizas/Guia%20Chile.pdf
17. CHAVEZ AGUILAR, J.M; Alvarez Rodriguez, E.M.; 2004. Niveles y frecuencia de aplicación de fertilizaciones en el cultivo de chile dulce (*Capsicum annuunn*) época lluviosa. Tesis de Ing. Agronómica. Universidad de Oriente. San Miguel. El Salvador. Pág.14- 19.
18. CHEN GONZALES, R. 1999. Evaluación de seis prácticas para el control de picudo del chile dulce (*Anthonomus eugenii*) caro, San Jerónimo Baja Verapaz. Tesis de Ing. Agronómica. Universidad de San Carlos Facultad de Agronomía. Guatemala. Pág. 4.
19. COMITÉ DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA SAN VICENTE 2004. Manejo integrado de plagas y enfermedades de chile dulce (en línea) consultado el 7 de mayo 2015. Disponible en <http://www.sanvicenteproductivo.org/at/Boletin%20Plagas%20del%20Chile%20Dulce.pdf>
20. CRUZ TORRES, E. I; Flores Cañas, O. A.; López Martínez, J.O. 2003. Comparación de variedades híbridas y criollas de chile dulce

- (Capsicum annuum) en época seca. Tesis Ing. Agronómica. Universidad de Oriente. p.11-12, 40,51-64.
21. CULTIVO DE CAPSICUM. 2007. Disponible en: <http://www.scribd.com>. Consultada el 19/mayo/2015.
 22. CUELLAR GARCÍA, J. A. 2003. Comportamiento de cinco cultivares de chile dulce (Capsicum annuum), en la región oriental de El Salvador. p. 2, 3.
 23. DELGADO, R. Y SALAS, A. M. 2006. Consideraciones para el desarrollo de un sistema integral de evaluación y manejo de la fertilidad del suelo y aplicación de fertilizantes para una agricultura sustentable en Venezuela. Agronomía tropical, vol. 56, pp. 289-323. ISSN 0002-192X.
 24. DELP. Y COLABORADORES.1987.analisis de proyecto. San José Costa Rica 128 p.
 25. DENISEN, EL 1991. Fundamentos de horticultura México. Ed. Limusa S.A. de C.V. 604 p.
 26. DGEA. (Dirección General de Economía Agropecuaria). 2000. Planeación de cultivos hortícolas, basada en la estacionalidad de precios, proyecto CENTA-FAO. p 11.
 27. DUKE CRUZ, N. R., Larin Duran, O. A., Quintanilla González, E. A. 2007. Evaluación comparativa de dos tipos de trasplante (doble vs. tradicional) sobre el rendimiento de chile dulce (Capsicum annuum L); variedad Nathalie. Tesis de Ing. Agronómica. Universidad de El Salvador. Facultad Multidisciplinaria Oriental. El Salvador. Pág. 3-4, 6,10-12, 20,23.
 28. ECO-FINANZAS, 2007. RELACIÓN BENEFICIO-COSTO. (En línea). Consultado 29 ene. 2015. Disponible en: http://www.eco-finanzas.com/diccionario/r/relacion_beneficio-costo.htm.
 30. ECO-FINANZAS, 2007. TASA INTERNA DE RETORNO. (En línea). Consultado 2 feb. 2015. Disponible en: http://www.eco-finanzas.com/t/tasa_interna_de_retorno.htm.

31. ECO-FINANZAS, 2007. Valor presente. (En línea). Consultado 5 feb. 2015.
 Disponible en: http://www.eco-finanzas.com/diccionario/v/valor_presente.htm.
32. EDIFARM, internacional Centroamérica. 2008. 4a Ed. Vadeagro, Tomo I, Centroamérica, Panamá y República Dominicana. Guatemala. Editorial Michell Duarte V. p. 143-144-145,146-147,148-149-150.
33. EL CULTIVO DE PIMIENTO. Disponible en: www.infojardin.com. Consultada el 05 de mayo del 2015.
34. EL CULTIVO DEL PIMIENTO (1ªparte). Disponible en: <http://www.infoagro.com>. Consultada el 17/mayo/2015. (25)
35. ESCOBAR, JC. 1997. El cultivo de chiles picantes en El Salvador. CENFAO, San Andrés. 92 pp.
36. ESPINOZA, J. Y MITE, F. 2002. Estado actual y futuro de la nutrición y fertilización del banano. Revista Informaciones Agronómicas, vol. 48, p 4-9.
37. FARRILL, H. 2005. Las plagas del hogar y el jardín. Documento. Disponible en: <http://academic.uprm.edu>. Consultada el 21/mayo/2015.
38. FERSINI, A. 1978. Mexico. Horticultura práctica. 2a Ed. Editorial Diana. p.428.
39. FISCHER, L.; Navarro A. 1986. Introducción a la Investigación de mercados. Primera Edición. Mexico D.F., Nueva editorial Interamericana. 169 p.
40. FUENTES VÁSQUEZ, F. A. 2005. Estudio de la adaptabilidad y rendimiento de variedades de chile dulce (*Capsicum annuum*), en el complejo deportivo de la Universidad de Oriente. Tesis de Ing. Agronómica. Universidad de Oriente, San Miguel, El Salvador. p. 8, 12,14.
41. FUSADES. Producción y Manejo de Hortalizas con énfasis en el uso racional de plaguicidas, laboratorios de calidad integral, Antiguo Cuscatlán, La Libertad. pp 16-23. sf.
42. GITMAN, L.; JOEHNK, M. 2009. Fundamentos de Inversiones. Décima Edición. México, PEARSON. 720 p.

43. GUDIÉL, V.M.1987. Manual agrícola. Guatemala. 6a Ed. Editorial productos superb. Pág.118, 121.
44. HERRERA, AB. 1998. Introducción a la Olericultura, Editorial Universidad Estatal a Distancia, EUNED. San José, Costa Rica. pp 93-116.
45. IICA, 2009. Información general sobre agroindustria rural en Honduras. (En línea). Disponible en <http://www.una.ac.cr/cinat/productos.html>.
46. KING, ABS. 1984. Las plagas invertebradas de cultivos alimenticios anuales en Centro América / por ABS King, JL S.
47. KOTLER, P.; ARMSTRONG, G. 2007. Marketing, versión para Latinoamérica. Decimoprimer edición. México. Pearson Education. 720p.
48. LÓPEZ TORRES, M. 1994. Horticultura.1a Ed. Editorial Trillas. México. Pág.73,96.
49. MAG. GTZ. CENTA. 1999. Guía para parcelas demostrativas MIP sistema de producción maíz – frijol. El Salvador. 12 p.
50. MAG. GTZ. 2000. Plaguicidas autorizados para su comercialización y uso y plaguicidas prohibidos en El Salvador, San Salvador. 197 p.
51. MALHOTRA, N. 2008. Investigación de Mercados. Quinta edición. Pearson Education. México. 920 p. 28
52. MAROTO, J. V. 1986. Horticultura herbácea especial. Ediciones Madrid: Mundi-Prensa. p. 389. ISBN 84-7114-120-5.
53. MITRE, M. 2007. Evaluación del efecto de cuatro dosis de abonadura en el rendimiento de tres híbridos de pimiento (*Capsicum annum*) en época lluviosa. Tesis Ing. Agronómica. Universidad de Quevedo. Ecuador. p. 7.
54. MOSCA DEL CHILE O MOSCA DEL PIMENTÓN. Documento. Disponible en: www.agrosiembra.com. Consultada el 22/mayo/2015.
55. MONTAÑO MATA N. Y CEDEÑO E. 1996. Evaluación agronómica de siete cultivares de pimentón (*Capsicum annum* L) departamento de agronomía, escuela de ingeniería agronómica. Universidad de Oriente, Maturín estado de Monagas. Venezuela.

56. ORELLANA BENAVIDES, F. E., Y COLABORADORES. 2000. Guía técnica del cultivo de chile dulce CENTA. Ciudad Arce, La Libertad, San Salvador, El Salvador. p. 8- 9,10-11,19.
57. PRIETO, M. J. PEÑALOSA, M.J. SARRO, P. ZORNOZA Y A. GÁRATE. 2003. Growth and nutrient uptake in sweet pepper (*Capsicum annum* L.) as affected by the growing season. p. 362.
58. REFERENCIA DE CLUSA EL SALVADOR, disponible en <http://clusa.org.sv/#/>, consultado el 15/mayo/15.sf.
59. PETIT ÁVILA, G. 2008. Informe técnico, "Programa de hortalizas". Documento. Disponible en: <http://www.fhia.org.hn>. Consultada el 17/agosto/2015. p. 36,40.
60. RESEARCH AND DEVELOPMENT CENTER. TRAD. VILLALEÓN, B; AMADOR, J: M; CAMPOS, M. AVRCD publicación no. 93-401. 98 p. S.A. de C.V. El Salvador. 25 p. sf.
61. RODRÍGUEZ, M Y PANIAGUA, G. 1994. Horticultura orgánica: una guía basada en la experiencia en Laguna de Alfaro Ruiz, Costa Rica. Fundación Guilombe, San José, Costa Rica, Serie No 1, Vol. 2, 76 p.
62. SALGUERO, V. Y MANCÍA, J E. 1995. Manejo Integrado del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) Fascículo para la capacitación en tecnología de producción de frijol PROFRIJOL / CIAT. Colombia. Salvador. Pág. 2
63. SÁNCHEZ, J. 2000. Fertirrigación. Documento. Disponible en:<https://docs.google.com>. Lima, Perú. Consultada el 22/ marzo / 2015.
64. SAPAG, J. 2000. Evaluación de proyectos, ejercicios y soluciones. Segunda Edición. Santiago de Chile, Chile. McGraw-Hill. 354 p.
65. SAPAG, N. 2000. Preparación y evaluación de proyectos. Quinta edición. Santiago de Chile, Chile. McGraw-Hill. 424 p.
66. SCHOLAEN, S. 1997. Manejo de plagas en hortalizas manual para extensionistas. Proyecto GTZ Tegucigalpa Honduras.
67. SCHORADER, W. L. 2003. El uso de almacigo en la producción de hortalizas. Universidad de California, California, Estados Unidos. p. 6.

68. SOLÓRZANO, E.F, PEREIRA, N.F, GÓMEZ, O.O. 2009. Evaluación de la adaptabilidad y producción de variedades de chile dulce (*Capsicum annuum*) en el campus Univo Quelepa. Tesis de Ing. Agronómica. Universidad de Oriente. San Miguel. El Salvador. p.19.
69. SOLÓRZANO, O. E, Y COLABORADORES. 2004. Manejo integrado de plagas y enfermedades del chile dulce. San Vicente, El Salvador. p. 8.
70. TOBAR, C. A. 2004. Guía técnica del cultivo de chile dulce. San Vicente, El Salvador. p. 2.
71. TRAANINO, R. 1997. Gusano soldado. IN: Manejo Integrado de plagas de hortalizas, Manual para extensionista, Susanne Scholaen, Tegucigalpa, p. 81.
72. URIBE, L. L. Calidad microbiológica e inocuidad de abonos orgánicos. En: Ed. Meléndez, G. Abonos orgánicos: principios, aplicaciones e impacto en la agricultura, San José, Costa Rica: CIA-UCR. 2003. pp. 165-184.
73. VALDEZ, VS. 1991. Cultivo de hortalizas en trópicos y subtrópicos. Santo Domingo, Rep. Dominicana, Editorial Corripio, pp 119-150.
74. VÍCTOR, R. B. Y NAIDU, N. Respuesta del lulo de la Selva (*Solanum quitoense* x *Solanum hirtum*) a la aplicación de fermentados aeróbicos tipo Bocashi y fertilizante químico. Acta Agronómica, 2010, vol. 59, no. 2, pp. 156-157. ISSN 2323-0118.
75. VIGLIOLA, M. I. 2003. Manual de horticultura. Argentina. 1a Ed. Editorial Hemisferio Sur. p. 162,163, 180.
76. ZAPATA, JC. Y MENDOZA, LR. 1994. Guía para el diagnóstico y control de enfermedades en cultivos de importancia económica. Escuela Agrícola Panamericana Zamorano. Honduras. pp 123.
77. ZAPATA, NM ET AL. 1992. El pimiento para pimentón, Madrid, España. Editorial Mundi-Prensa, 240 p.
78. ZELAYA, JOSE RENÁN Y COLABORADORES EN EL 2009 Evaluación de la fertilización orgánica como alternativa suplementaria a la fertilización química en el cultivo de chile dulce (*Capsicum annuum*). Visitada el martes 12 de abril del 2016, disponible en www.lamjol.inf .

8. ANEXOS

Cuadro A- 1 Prueba de normalidades para el tratamiento químico vrs orgánico para cada una de sus variables.

Pruebas de normalidad							
Variables	TRATAMIENTO	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PESO Ton/Ha	Químico	.075	63	.200*	.968	63	.100
	Orgánico	.184	36	.003	.853	36	.000
LONGITUD DEL FRUTO (cm)	Químico	.052	63	.200*	.985	63	.643
	Orgánico	.119	36	.200*	.922	36	.014
DIAMETRO DEL FRUTO (mm)	Químico	.065	63	.200*	.991	63	.928
	Orgánico	.157	36	.024	.923	36	.015
No. frutos/planta	Químico	.104	63	.085	.970	63	.125
	Orgánico	.219	36	.000	.838	36	.000

a. Corrección de la significación de Lilliefors
 *. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

Cuadro A- 2 Prueba de muestras independiente para cada una de las variables en estudio

Prueba de muestras independientes										
		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
No. frutos/planta	Se han asumido varianzas iguales	.009	.926	1.855	97	.067	.4794973333	.2584367552	-.0334280869	.9924227535
	No se han asumido varianzas iguales			1.970	86.386	.052	.4794973333	.2433695613	-.0042744653	.9632691320
PESO Ton/Ha	Se han asumido varianzas iguales	7.105	.009	3.197	97	.002	.9247487	.2892381	.3506911	1.4988062
	No se han asumido varianzas iguales			3.091	65.824	.003	.9247487	.2991941	.3273585	1.5221388
LONGITUD DEL FRUTO (cm)	Se han asumido varianzas iguales	.924	.339	3.826	97	.000	1.1455952	.2994581	.5512539	1.7399366
	No se han asumido varianzas iguales			3.742	68.218	.000	1.1455952	.3061668	.5346842	1.7565062
DIAMETRO DEL FRUTO (mm)	Se han asumido varianzas iguales	94.305	.000	3.973	97	.000	.6728968	.1693474	.3367892	1.0090045
	No se han asumido varianzas iguales			3.224	40.897	.002	.6728968	.2087150	.2513561	1.0944376

Cuadro A- 3 Prueba de comparación de medias grupales en el acumulado para cada una de las variables en estudio.

Estadísticos de grupo					
	TRATAMIENTO	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
No. frutos/planta	Químico	63	3.928571400	1.3254857270	.1669955048
	Orgánico	36	3.449074067	1.0622075182	.1770345864
PESO Ton/Ha	Quimico	63	4.500582	1.3193901	.1662275
	Orgánico	36	3.575833	1.4926083	.2487681
LONGITUD DEL FRUTO (cm)	Quimico	63	10.024762	1.3901391	.1751411
	Organico	36	8.879167	1.5067493	.2511249
DIAMETRO DEL FRUTO (mm)	Quimico	63	4.820952	.4587983	.0578031
	Organico	36	4.148056	1.2033069	.2005512

Cuadro A- 4 Prueba de T para igualdad de medias en ambos tratamientos para las cuatro variables en el primer corte.

Prueba de muestras independientes										
		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
No. frutos/planta	Se han asumido varianzas iguales	.009	.926	1.855	97	.067	.4794973333	.2584367552	-.0334280869	.9924227535
	No se han asumido varianzas iguales			1.970	86.386	.052	.4794973333	.2433695613	-.0042744653	.9632691320
LONGITUD DEL FRUTO (cm)	Se han asumido varianzas iguales	.924	.339	3.826	97	.000	1.1455952	.2994581	.5512539	1.7399366
	No se han asumido varianzas iguales			3.742	68.218	.000	1.1455952	.3061668	.5346842	1.7565062
DIAMETRO DEL FRUTO (mm)	Se han asumido varianzas iguales	94.305	.000	3.973	97	.000	.6728968	.1693474	.3367892	1.0090045
	No se han asumido varianzas iguales			3.224	40.897	.002	.6728968	.2087150	.2513561	1.0944376
PESO Ton/Ha	Se han asumido varianzas iguales	2.944	.106	9.095	16	.000	2.72963	.30011	2.09343	3.36583
	No se han asumido varianzas iguales	9.095	10.490	.000	2.72963	.30011	2.06516	3.39410	9.095	10.490

Cuadro A- 5 Comparación de medias en ambos tratamientos para las cuatro variables en el primer corte.

Estadísticos de grupo ^a					
	TRATAMIENTO	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
No. frutos/planta	Quimico	9	4.648148111	.8516505715	.2838835238
	Organico	9	2.537037033	.1619708955	.0539902985
LONGITUD DEL FRUTO (cm)	Quimico	9	9.771111	.8985328	.2995109
	Organico	9	10.870000	.4463183	.1487728
DIAMETRO DEL FRUTO (mm)	Quimico	9	4.545556	.3859764	.1286588
	Organico	9	5.545556	.2999630	.0999877
PESO Ton/Ha	Quimico	9	5.1619	.83608	.27869
	Organico	9	2.4322	.33402	.11134
a. CORTE = 1					

Cuadro A- 6 Comparación de medias en ambos tratamientos para las cuatro variables en el segundo corte.

Estadísticos de grupo ^a					
	TRATAMIENTO	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
No. frutos/planta	Quimico	9	1.574074056	.2777777833	.0925925944
	Organico	9	4.462962889	.2003083888	.0667694629
LONGITUD DEL FRUTO (cm)	Quimico	9	11.724444	.6431196	.2143732
	Organico	9	8.074444	.2782135	.0927378
DIAMETRO DEL FRUTO (mm)	Quimico	9	5.260000	.1773415	.0591138
	Organico	9	3.331111	.2084733	.0694911
PESO Ton/Ha	Quimico	9	2.4733	.37340	.12447
	Organico	9	4.9330	.34796	.11599
a. CORTE = 2					

Cuadro A-7 Prueba de T para igualdad de medias en ambos tratamientos para las cuatro variables en el segundo corte.

Prueba de muestras independientes										
		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
No. frutos/planta	Se han asumido varianzas iguales	.211	.652	-25.307	16	.000	-2.8888888333	.1141558134	-3.1308883470	-2.6468893196
	No se han asumido varianzas iguales			-25.307	14.549	.000	-2.8888888333	.1141558134	-3.1328645935	-2.6449130732
LONGITUD DEL FRUTO (cm)	Se han asumido varianzas iguales	7.063	.017	15.627	16	.000	3.6500000	.2335726	3.1548481	4.1451519
	No se han asumido varianzas iguales			15.627	10.893	.000	3.6500000	.2335726	3.1352931	4.1647069
DIAMETRO DEL FRUTO (mm)	Se han asumido varianzas iguales	.011	.917	21.142	16	.000	1.9288889	.0912330	1.7354836	2.1222942
	No se han asumido varianzas iguales			21.142	15.599	.000	1.9288889	.0912330	1.7350787	2.1226991
PESO Ton/Ha	Se han asumido varianzas iguales	.228	.640	-14.457	16	.000	-2.45963	.17013	-2.82030	-2.09896
	No se han asumido varianzas iguales			-14.457	15.921	.000	-2.45963	.17013	-2.82044	-2.09882

Cuadro A- 8 Comparación de medias en ambos tratamientos para las cuatro variables en el tercer corte.

Estadísticos de grupo ^a					
	TRATAMIENTO	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
No. frutos/planta	Químico	9	3.851851811	.4819263868	.1606421289
	Orgánico	9	4.462963000	.3798554296	.1266184765
LONGITUD DEL FRUTO (cm)	Químico	9	11.124444	.4296833	.1432278
	Orgánico	9	9.467778	.6981901	.2327300
DIAMETRO DEL FRUTO (mm)	Químico	9	4.965556	.4291885	.1430628
	Orgánico	9	4.931111	.5997592	.1999197
PESO Ton/Ha	Químico	9	4.9767	.64677	.21559
	Orgánico	9	5.0389	.61577	.20526
a. CORTE = 3					

Cuadro A- 9 Prueba de T para igualdad de medias en ambos tratamientos para las cuatro variables en el tercer corte.

Prueba de muestras independientes ^a										
		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
No. frutos/planta	Se han asumido varianzas iguales	.494	.492	-2.988	16	.009	-.6111111889	.2045437170	-1.0447244986	-.1774978792
	No se han asumido varianzas iguales			-2.988	15.172	.009	-.6111111889	.2045437170	-1.0466556382	-.1755667395
LONGITUD DEL FRUTO (cm)	Se han asumido varianzas iguales	.364	.555	6.062	16	.000	1.6566667	.2732718	1.0773564	2.2359770
	No se han asumido varianzas iguales			6.062	13.300	.000	1.6566667	.2732718	1.0676484	2.2456849
DIAMETRO DEL FRUTO (mm)	Se han asumido varianzas iguales	.157	.697	.140	16	.890	.0344444	.2458351	-.4867026	.5555915
	No se han asumido varianzas iguales			.140	14.491	.891	.0344444	.2458351	-.4911476	.5600365
PESO Ton/Ha	Se han asumido varianzas iguales	.391	.541	-.209	16	.837	-.06222	.29767	-.69326	.56882
	No se han asumido varianzas iguales			-.209	15.962	.837	-.06222	.29767	-.69339	.56894

Cuadro A- 10 Comparación de medias en ambos tratamientos para las cuatro variables en el cuarto corte.

Estadísticos de grupo^a					
	TRATAMIENTO	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
No. frutos/planta	Quimico	9	5.740740667	.7687973332	.2562657777
	Organico	9	2.333333344	.2763853866	.0921284622
LONGITUD DEL FRUTO (cm)	Quimico	9	10.722222	1.4531928	.4843976
	Organico	9	7.104444	.2190383	.0730128
DIAMETRO DEL FRUTO (mm)	Quimico	9	4.640000	.3825572	.1275191
	Organico	9	2.784444	.3346308	.1115436
PESO Ton/Ha	Quimico	9			
	Organico	9			
a. CORTE = 4					

Cuadro A- 11 Prueba de T para igualdad de medias en ambos tratamientos para las cuatro variables en el cuarto corte.

Prueba de muestras independientes ^a										
		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
No. frutos/planta	Se han asumido varianzas iguales	3.313	.088	12.512	16	.000	3.4074073222	.2723229744	2.8301084057	3.9847062387
	No se han asumido varianzas iguales			12.512	10.034	.000	3.4074073222	.2723229744	2.8009117756	4.0139028688
LONGITUD DEL FRUTO (cm)	Se han asumido varianzas iguales	10.832	.005	7.385	16	.000	3.6177778	.4898693	2.5793013	4.6562543
	No se han asumido varianzas iguales			7.385	8.363	.000	3.6177778	.4898693	2.4966224	4.7389331
DIAMETRO DEL FRUTO (mm)	Se han asumido varianzas iguales	.271	.610	10.952	16	.000	1.8555556	.1694199	1.4964015	2.2147096
	No se han asumido varianzas iguales			10.952	15.722	.000	1.8555556	.1694199	1.4958840	2.2152271
PESO Ton/Ha	Se han asumido varianzas iguales	6.196	.024	8.538	16	.000	4.15037	.48611	3.11987	5.18087
	No se han asumido varianzas iguales			8.538	8.163	.000	4.15037	.48611	3.03329	5.26745

a. CORTE = 4

Cuadro A- 4 Comparación de medias en ambos tratamientos para las cuatro variables en el quinto corte.

Estadísticos de grupo ^b					
	TRATAMIENTO	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
No. frutos/planta	Químico	9	4.129629611	.6443007566	.2147669189
	Orgánico	0 ^a	.	.	.
LONGITUD DEL FRUTO (cm)	Químico	9	9.232222	.8558151	.2852717
	Orgánico	0 ^a	.	.	.
DIAMETRO DEL FRUTO (mm)	Químico	9	4.617778	.3756920	.1252307
	Orgánico	0 ^a	.	.	.
PESO Ton/Ha	Químico	9	3.7474	.78239	.26080
	Orgánico	0 ^a	.	.	.
a. No puede calcularse T porque al menos uno de los grupos está vacío.					
b. CORTE = 5					

Cuadro A- 5 Comparación de medias en ambos tratamientos para las cuatro variables en el sexto corte.

Estadísticos de grupo ^b					
	TRATAMIENTO	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
No. frutos/planta	Químico	9	4.370370367	.2859897947	.0953299316
	Orgánico	0 ^a	.	.	.
LONGITUD DEL FRUTO (cm)	Químico	9	9.507778	.4719316	.1573105
	Orgánico	0 ^a	.	.	.
DIAMETRO DEL FRUTO (mm)	Químico	9	5.116667	.4142765	.1380922
	Orgánico	0 ^a	.	.	.
PESO Ton/Ha	Químico	9	4.9496	.60898	.20299
	Orgánico	0 ^a	.	.	.
a. No puede calcularse T porque al menos uno de los grupos está vacío.					
b. CORTE = 6					

Cuadro A- 6 Comparación de medias en ambos tratamientos para las cuatro variables en el séptimo corte.

Estadísticos de grupo ^b					
	TRATAMIENTO	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
No. frutos/planta	Quimico	9	3.185185178	.2939723802	.0979907934
	Orgánico	0 ^a	.	.	.
LONGITUD DEL FRUTO (cm)	Quimico	9	8.0911111	.2458376	.0819459
	Organico	0 ^a	.	.	.
DIAMETRO DEL FRUTO (mm)	Quimico	9	4.6011111	.4958438	.1652813
	Organico	0 ^a	.	.	.
PESO Ton/Ha	Quimico	9	4.1456	.26344	.08781
	Organico	0 ^a	.	.	.
a. No puede calcularse T porque al menos uno de los grupos está vacío.					
b. CORTE = 7					

ENCUESTAS TABULADAS

1. Genero

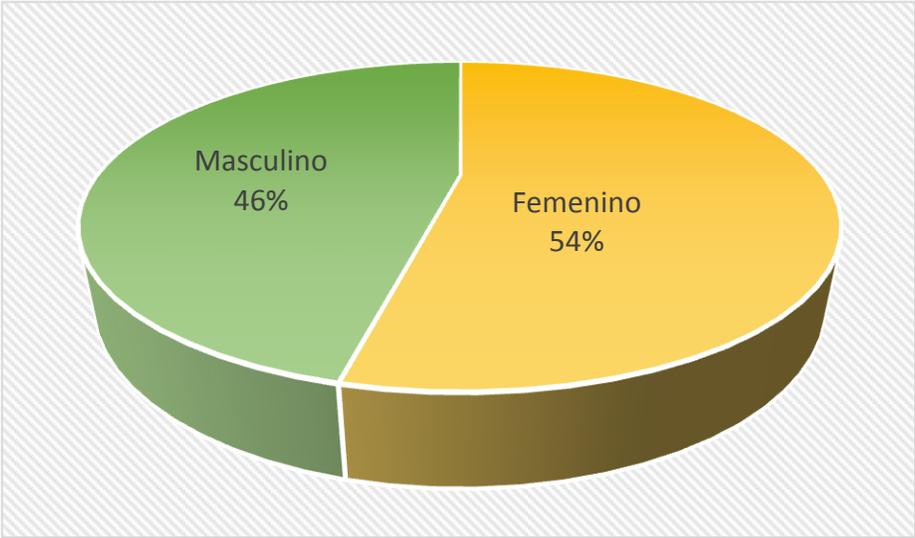


Figura 4. Genero.

2. Rango de Edad

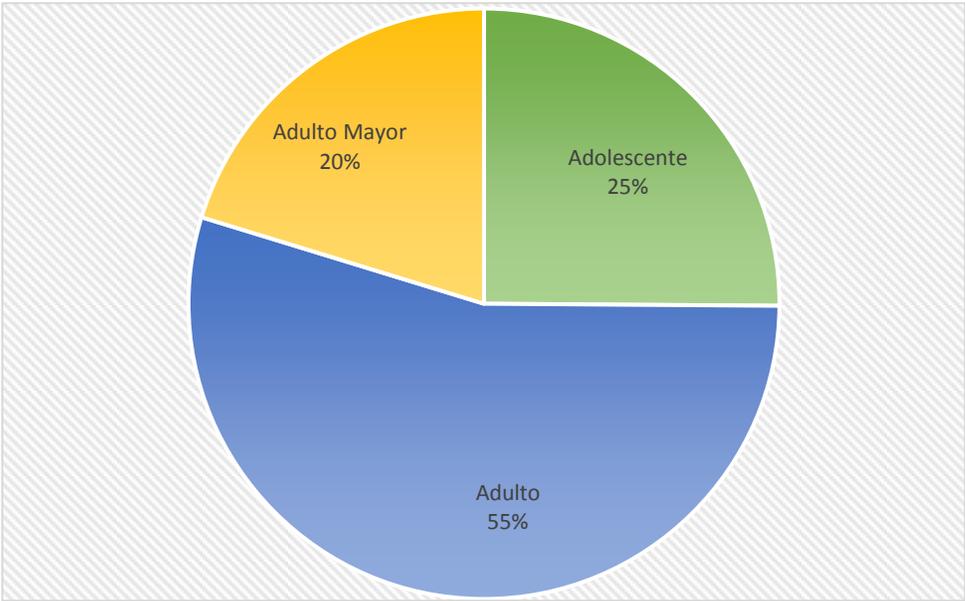


Figura 5 rango de edad.

3. Por cuantas personas está compuesto su grupo familiar

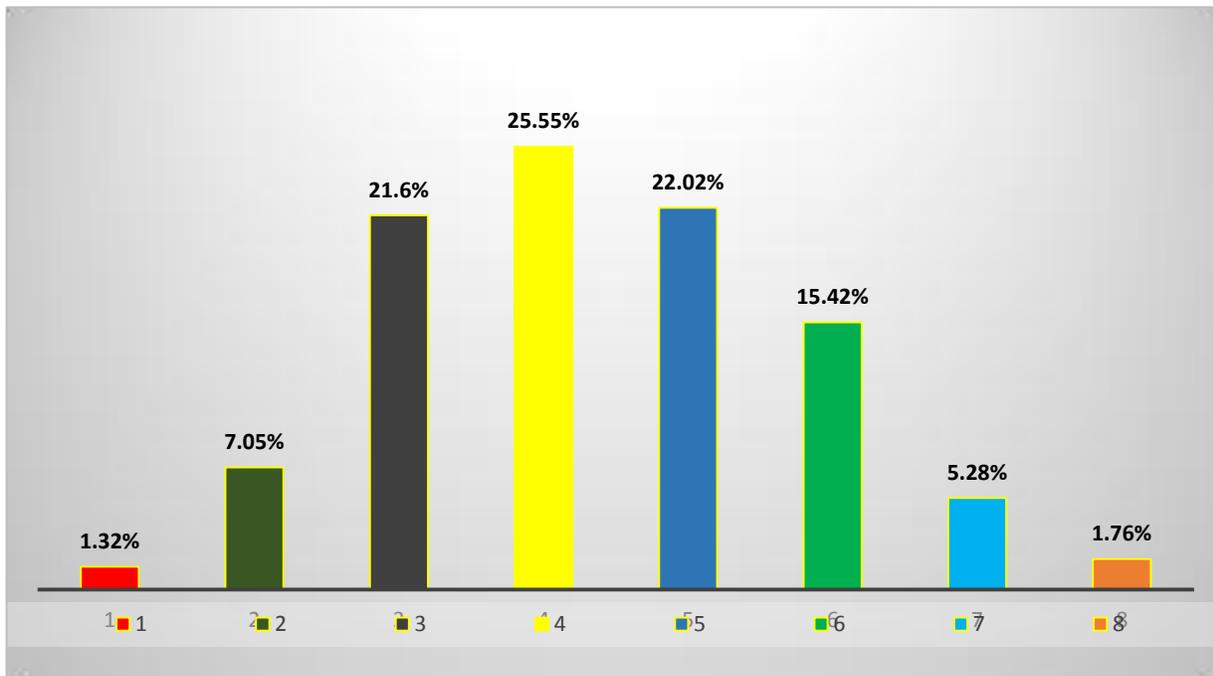


Figura 6 Por cuantas personas está compuesto su grupo familiar.

4. Sabe usted la existencia de frutas y verduras cultivadas orgánicamente

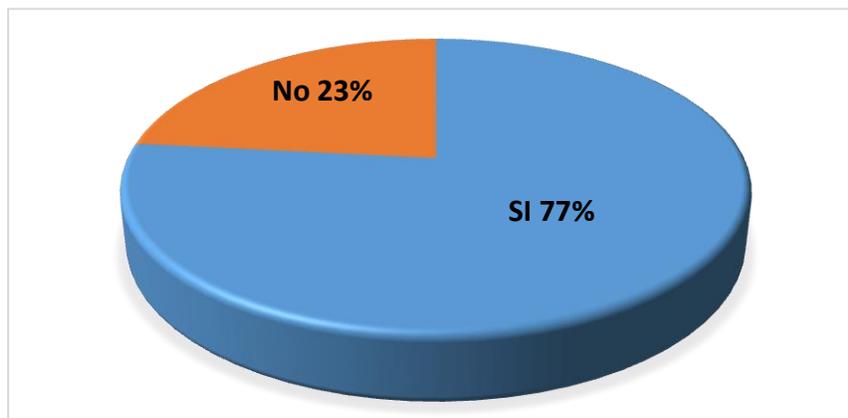


Figura 7 Sabe usted la existencia de frutas y verduras cultivadas orgánicamente.

5. Desde su punto de vista un producto orgánico es más saludable

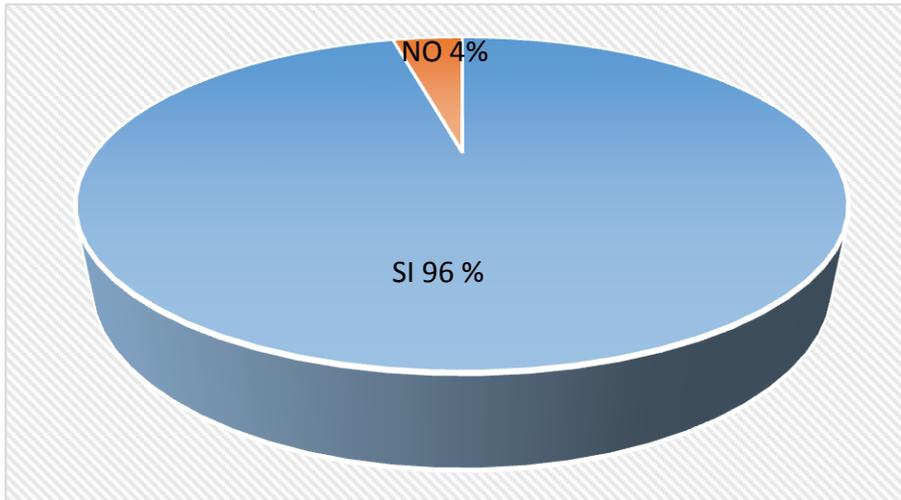


Figura 8 Desde su punto de vista un producto orgánico es más saludable.

6. Consume usted productos orgánicos

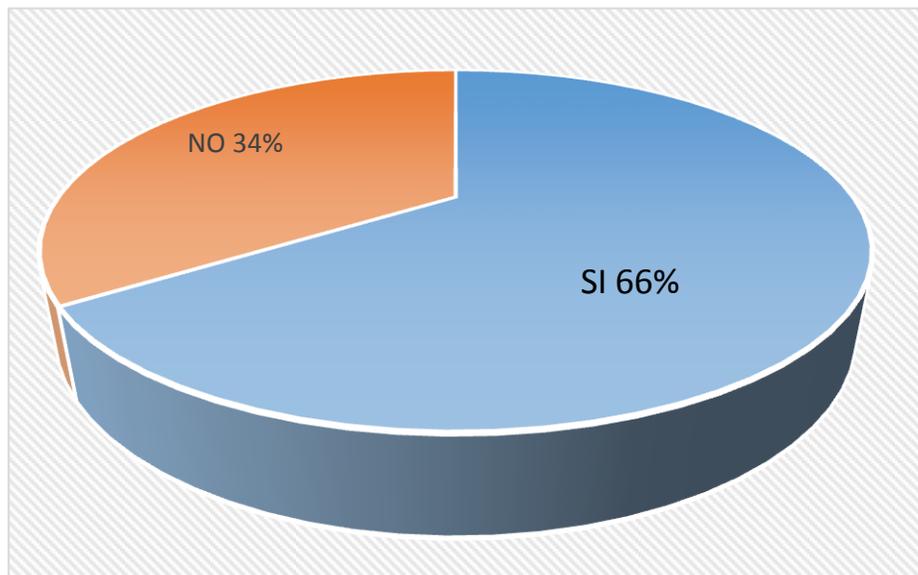


Figura 9 Consume usted productos orgánicos.

8. Al momento de comprar chile verde que aspecto toma en cuenta? Enumere del 1 al 3 según su nivel de importancia siendo el 1 el más importante

	1	2	3
Precio	113	27	93
Tamaño	48	136	38
Apariencia	66	64	96

Nivel Importancia
Precio
Tamaño
Apariencia

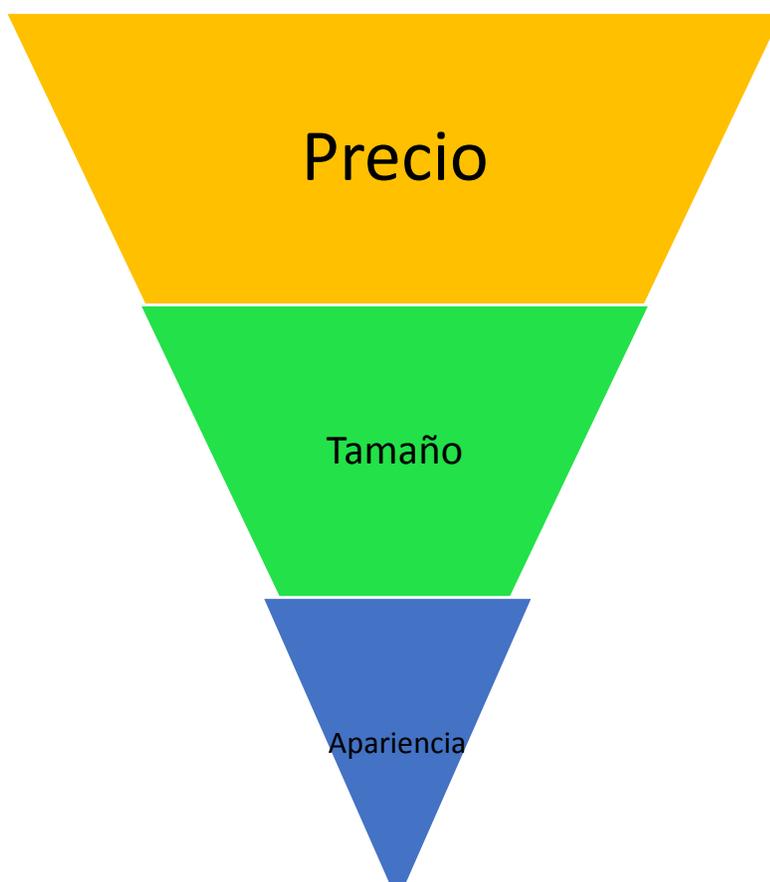


Figura 10. Al momento de comprar chile verde que aspecto toma en cuenta? Enumere del 1 al 3 según su nivel de importancia siendo el 1 el más importante.

9. Donde le gustaría adquirir estos productos.

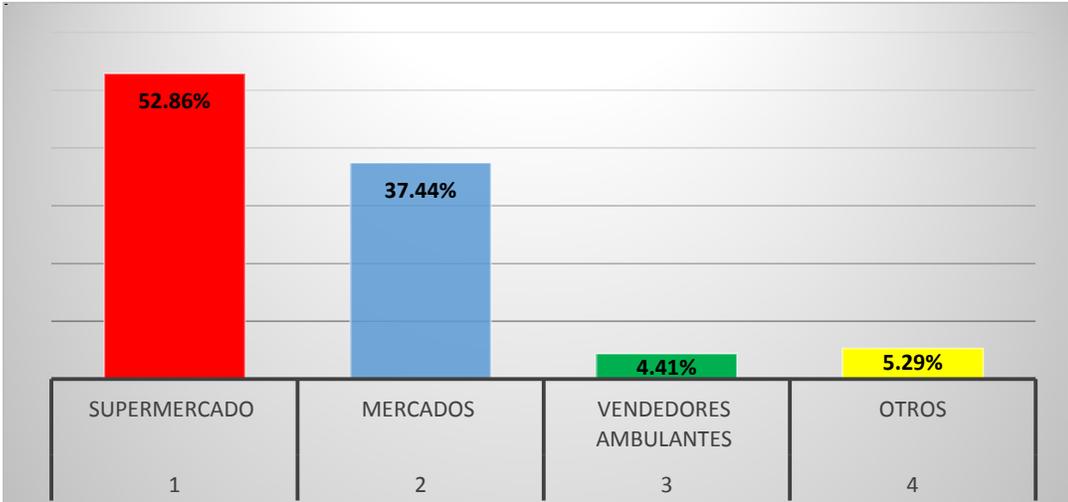


Figura 11 Si se le ofreciera chile verde orgánico en presentación de 1 libra a un precio de \$ 1.89 estaría dispuesto adquirirlo.

10. Si se le ofreciera chile verde orgánico en presentación de 1 libra a un precio de \$ 1.89 estaría dispuesto adquirirlo

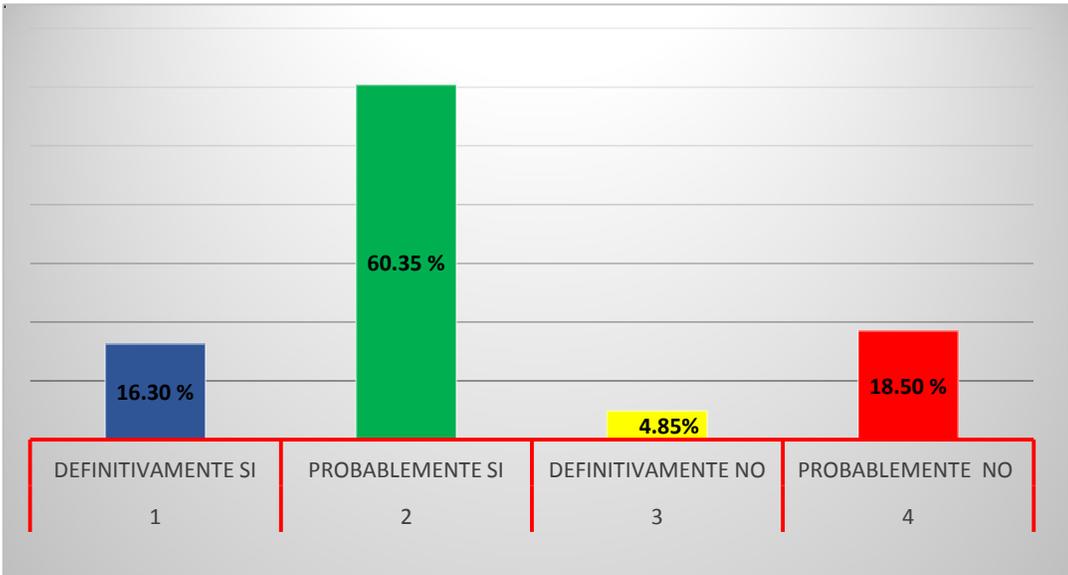


Figura 12 . Donde le gustaría adquirir estos productos.

13. Qué porcentaje extra estaría dispuesto a pagar por libra de chile verde

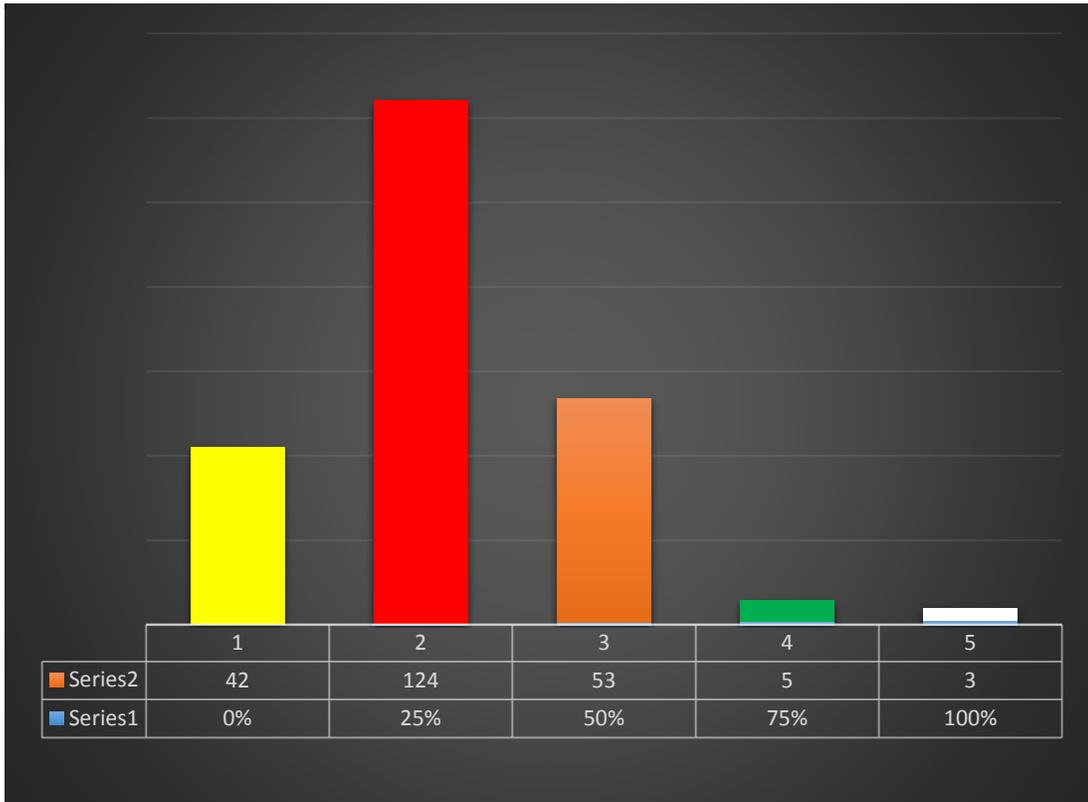


Figura 13 Qué porcentaje extra estaría dispuesto a pagar por libra de chile verde orgánico comparado al tradicional.

orgánico comparado al tradicional

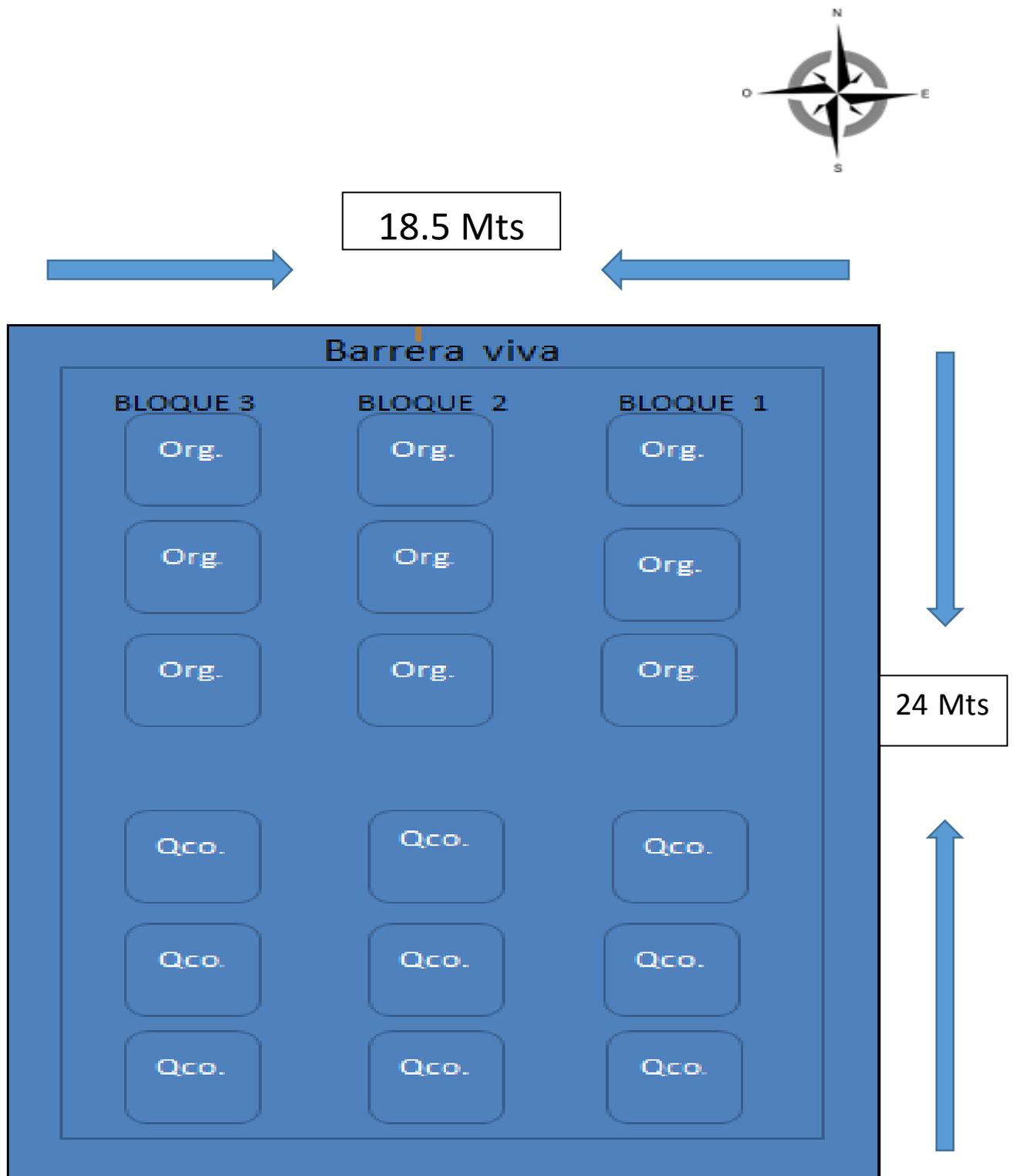


Figura 14 Plano de campo de la distribución de la unidad experimental.

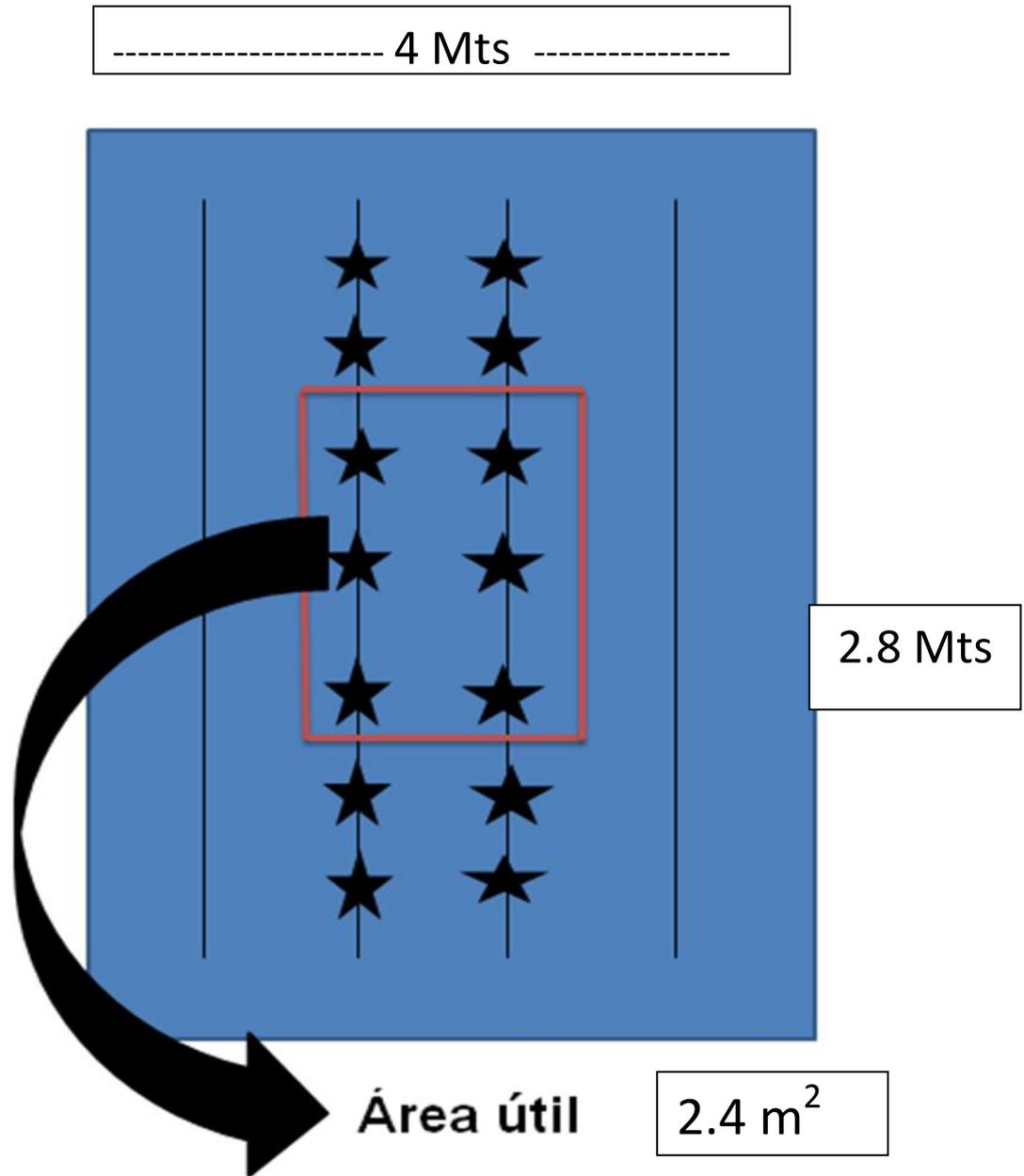


Figura 15 . Plano de campo de una unidad experimental para cada tratamiento.

Cuadro A- 14 Registro de costos en 222 mts² del cultivo orgánico.

REGISTRO DE COSTOS EN 222 Mts² (ORGANICO)				
Actividad	Unidad	Cantidad	P.Unitario (\$)	Total (\$)
Costos Fijos				
arrendamiento del terreno	1	1	20.00	20.00
Aperos agricolas(depreciacion)	1	4	6.40	6.40
Depreciacion de de mochila	1	1	10.00	10.00
Malla protectora	1	1	6.96	6.96
Depreciacion sist. Riego	1	1	15.97	15.97
Total Costos Fijos				59.33
Costos Variables				
sub-solado	222mts ²	1	20	20.00
arado	222mts ²	1	20	20.00
rastreado	222mts ²	1	20.00	20.00
Agua	Mts ³	162	0.85	137.70
Metalosato	1/2 Lt	1	14.45	14.45
Bocashi	Saco	30	3.00	90.00
Foliar natural	Gl	1	6.00	6.00
Caldo sulfocalcico	Lt	20	0.46	9.20
Repelente EM5	Lt	22	0.41	9.02
Microorganismos	Lb	22	0.75	16.50
Albamin	1/2 Lt	1	6.25	6.25
Transporte de materiales		1	30	30.00
Barrera viva (maicillo)	lbs	5	0.2	1.00
Plantines	Unidad	275	0.15	41.25
Rollo de pita	rollo	1	12.7	12.70
Tutores		24	1	24.00
Mano de obra		10	7	70.00
Total Costos Variables				528.07
CF+CV				587.40
Imprevistos (5%)		1	29.37	29.37
Administracion (5%)		1	29.37	29.37
Costos Totales				646.14

Cuadro A- 15 Costo de inversión del cultivo orgánico.

Costo de Inversión (ORGANICO)			
Actividad	Cantidad	P.Unitario (\$)	Total(\$)
Sistema de riego	1	79.89	79.89
Malla protectora	1	34.78	34.78
Bomba de mochila	1	50	50
Aperos agrícolas (depreciacion)	4	8	32
TOTAL			196.67

Cuadro A- 16 Estado de resultado tratamiento orgánico.

ESTADO DE RESULTADOS (TRATAMIENTO ORGANICO)		
	Unitario	Total (\$)
INGRESOS TOTAL		730.8
Cantidad Vendida	3045	3045
Precio de Venta	0.24	0.24
COSTOS TOTALES		587.40
Costos Variables		
Totales	0.17	528.07
Costos Fijos Totales		59.33
UTILIDAD NETA		143.40
RENTABILIDAD (R/B)		1.24

Cuadro A- 17 Punto de equilibrio del tratamiento orgánico en 222 mts²

PUNTO DE EQUILIBRIO TRATAMIENTO (ORGANICO)	
Costos Fijos Totales (\$)	59.33
Costos Variables Unitarios (\$)	0.17
Cantidad Producida	3,045
Precio de Venta (\$)	0.24
Precio Equilibrio (\$)	0.19
Punto Equilibrio (Unidades)	2,692

Cuadro A- 18 Registro de costo por hectárea del cultivo orgánico.

REGISTRO DE COSTOS POR HECTAREA CULTIVO ORGANICO				
Actividad	Unidad	Cantidad	P.Unitario (\$)	Total (\$)
Costos Fijos				
Arrendamiento del terreno	Ha	1	400	400.00
Aperos Agrícolas (depreciación)	1	20	8	32.00
Depreciación de mochila	1	5	10	50.00
Depreciación sist. Riego	1	1	660	660.00
Total Costos Fijos				1,142.00
.Costos Variables				
sub-solado	Ha	1	80	80.00
Arado	Ha	1	75	75.00
Rastreado	Ha	1	70.00	70.00
Agua	Mts ³	6713.51	0.85	5,706.48
Metalosato	1/2 Lt	8	14.45	115.60
Bocashi	Saco	3226	2.50	8,065.00
Foliar natural	Gl	15	6.00	90.00
Caldo sulfocalcico	Lt	75	0.46	34.50
Repelente EM5	Lt	80	0.41	32.80
Microorganismos	Lb	150	0.75	112.50
Albamin	lt	6	12.21	73.26
Transporte de materiales		5	50	250.00
Barrera viva (maicillo)	lbs	100	0.2	20.00
Plantines	Unidad	23040	0.15	3,456.00
Rollo de pita	rollo	35	12.7	444.50
Tutores		1000	0.75	750.00
Mano de obra		414	7	2898.00
Total Costos Variables				22,273.64
CF+CV				23,415.64
Imprevistos (5%)		1	1,170.78	1,170.78
Administración (5%)		1	1,170.78	1,170.78
Costos Totales				25,757.20

Cuadro A- 19 Costo de inversión por hectárea de orgánico.

Costo de Inversión por hectárea orgánico			
Actividad	Cantidad	P.Unitario(\$)	Total(\$)
Sistema de riego	1	3300	3300.00
Bomba de mochila	5	50	250.00
Aperos Agrícolas	20	8	160
TOTAL			3,710.00

Cuadro A- 20 Estado de resultados por hectáreas del cultivo orgánico.

ESTADO DE RESULTADOS POR HECTAREA ORGANICO		
	Unitario	Total (\$)
INGRESOS TOTAL		3,0285.36
Cantidad Vendida (x)	126189	12,6189
Precio de Venta (\$)	0.24	0.24
COSTOS TOTALES		25,757.20
Costos Variables Totales (\$)	0.15826	22,273.64
Costos Fijos Totales (\$)		1,142.00
UTILIDAD NETA (\$)		9,172.22
RENTABILIDAD (R/B)		1.43

Cuadro A- 21 Punto de equilibrio por hectárea del cultivo orgánico.

PUNTO DE EQUILIBRIO POR HECTAREA	
Costos Fijos Totales (\$)	1,142.00
Costos Variables Unitarios (\$)	0.16
Cantidad Producida	126,189.00
Precio de Venta (\$)	0.24
Precio Equilibrio (\$)	0.17
Punto Equilibrio (Unidades)	107,322

Cuadro A-22 Flujo de caja del proyecto (\$)/Hectárea en el cultivo de chile orgánico.								
Años	1	%	2	%	3	%	4	%
Ingresos Totales	\$ 30,285.36		\$ 30,588.21		\$ 31,047.04		\$ 31,823.21	
Venta de Chile	\$ 30,285.36		\$ 30,588.21		\$ 31,047.04		\$ 31,823.21	
Egresos Totales	\$ 27,125.64		\$ 19,773.93		\$ 19,797.68		\$ 17,531.18	
Costo de Inversion	\$ 3,710.00	100%	\$ -		\$ -		\$ -	
Sistema de riego	\$ 3,300.00	88.94%	\$ -		\$ -		\$ -	
Bomba de mochila	\$ 250.00	6.73%	\$ -		\$ -		\$ -	
Aperos Agrícolas	\$ 160.00	4.31%	\$ -		\$ -		\$ -	
Costo Variable	\$ 22,273.64	100%	\$ 18,631.93	100.00%	\$ 18,655.68	100.00%	\$ 16,389.18	100.00%
sub-solado	\$ 80.00	0.36%	\$ -		\$ -		\$ 80.00	0.49%
arado	\$ 75.00	0.34%	\$ 75.00	0.40%	\$ 75.00	0.41%	\$ 75.00	0.45%
rastreado	\$ 70.00	0.31%	\$ 70.00	0.37%	\$ 70.00	0.37%	\$ 70.00	0.43%
Agua	\$ 5,706.48	25.62%	\$ 5,706.48	30.62%	\$ 5,706.48	30.59%	\$ 5,706.48	34.81%
Metalosato	\$ 115.60	0.52%	\$ 115.60	0.62%	\$ 115.60	0.62%	\$ 115.60	0.72%
Bocashi	\$ 8,065.00	36.20%	\$ 5,760.00	30.91%	\$ 4,608.00	24.70%	\$ 3,456.00	21.09%
Foliar natural	\$ 90.00	0.40%	\$ 90.00	0.48%	\$ 90.00	0.48%	\$ 90.00	0.55%
Caldo sulfocalcico	\$ 34.50	0.15%	\$ 34.50	0.18%	\$ 34.50	0.18%	\$ 34.50	0.22%
Repelente EM5	\$ 32.80	0.15%	\$ 32.80	0.18%	\$ 32.80	0.16%	\$ 32.80	0.20%
Microorganismos	\$ 112.50	0.50%	\$ 112.50	0.60%	\$ 93.75	0.50%	\$ 93.75	0.57%
Albamin	\$ 73.26	0.33%	\$ 61.05	0.35%	\$ 61.05	0.33%	\$ 61.05	0.37%
Transporte de materiales	\$ 250.00	1.12%	\$ 200.00	1.10%	\$ 200.00	1.07%	\$ 200.00	1.22%
Barrera viva (maicillo)	\$ 20.00	0.08%	\$ 20.00	0.10%	\$ 20.00	0.11%	\$ 20.00	0.12%
Plantines	\$ 456.00	15.51%	\$ 3,456.00	18.54%	\$ 3,456.00	18.52%	\$ 3,456.00	21.08%
Rollo de pita	\$ 444.50	1.99%	\$ -		\$ 444.50	2.38%	\$ -	
Tutores	\$ 50.00	3.36%	\$ -		\$ 750.00	4.05%	\$ -	
Mano de obra	\$ 898.00	13.01%	\$ 2,898.00	15.55%	\$ 2,898.00	15.53%	\$ 2,898.00	17.68%
Costo Fijo	\$ 1,142.00	100%	\$ 1,142.00	100.00%	\$ 1,142.00	100.00%	\$ 1,142.00	100.00%
arrendamiento del terreno	\$ 400.00	35.02%	\$ 400.00	35.02%	\$ 400.00	35.02%	\$ 400.00	35.02%
Aperos Agrícolas (depreciacion)	\$ 32.00	2.80%	\$ 32.00	2.80%	\$ 32.00	2.80%	\$ 32.00	2.80%
Depreciacion de mochila	\$ 50.00	4.38%	\$ 50.00	4.38%	\$ 50.00	4.38%	\$ 50.00	4.38%
Depreciacion sist. Riego	\$ 660.00	57.79%	\$ 660.00	57.80%	\$ 660.00	57.80%	\$ 660.00	57.80%
Disponibilidad de efectivo	\$ 3,159.72		\$ 10,814.28		\$ 11,249.35		\$ 14,292.03	

Cuadro A- 23 Valor actual neto.

Año	Ingresos	Egresos	Flujo Neto	Factor 18%	VAN
1	\$ 30,285.36	\$ 27,125.64	\$ 3,159.72	0.8474	\$ 2,677.54
2	\$ 30,588.21	\$ 19,773.93	\$ 10,814.28	0.7181	\$ 7,765.73
3	\$ 31,047.04	\$ 19,797.68	\$ 11,249.35	0.6086	\$ 6,846.36
4	\$ 31,823.21	\$ 17,531.18	\$ 14,292.03	0.5157	\$ 7,370.40
		FLUJO NETO	\$ 39,515.38	VAN	\$ 24,660.03
			VAN - Costo de inversión		\$ 20,950.03

Cuadro A- 24 Tasa interés de retorno.

Flujo Neto	Factor 161.3%	VAN
\$ 3,159.72	0.382	\$ 1,207.01
\$ 10,814.28	0.146	\$ 1,578.88
\$ 11,249.35	0.056	\$ 629.96
\$ 14,292.03	0.021	\$ 300.13
	Costo de inversión: 3,710.00	\$ 3,715.99
		\$ 5.99

fórmula para llevar la TIR a "0"

$$TIR = i1 + \frac{VAN + i2 - i1}{VAN + VAN -}$$

$$TIR 1.613 = \frac{5.99 (1.614 - 1.613)}{5.99 + 5.26}$$

$$\frac{0.00599}{11.24} = 0.00053$$

$$1.613 + 0.00053 = 1.6135$$

$$1.6135 \times 100 = \mathbf{161.35 \%}$$

Cuadro A- 25 Relación beneficio costo del cultivo orgánico.

B/C

AÑO	INGRESOS	Factor 10%	INGRESOS ACTULIZADOS
1	\$ 30,285.36	0.909	\$ 27,529.39
2	\$ 30,588.21	0.826	\$ 25,265.86
3	\$ 30,588.21	0.751	\$ 22,971.75
4	\$ 30,588.21	0.683	\$ 20,891.75
			\$ 96,658.75

AÑO	COSTOS	Factor 10%	COSTOS ACTULIZADOS
1	\$ 27,125.64	0.909	\$ 24,657.21
2	\$ 19,773.93	0.826	\$ 16,333.27
3	\$ 19,797.68	0.751	\$ 14,868.06
4	\$ 17,531.18	0.683	\$ 11,973.80
			\$ 67,832.34

\$ 1.42

Cuadro A- 26 Costos totales del tratamiento cultivo químico en 222mts²

REGISTRO DE COSTOS (QUIMICO)				
Actividad	Unidad	Cantidad	P.Unitario (\$)	Total (\$)
Costos Fijos				
arrendamiento del terreno	1	1	20	\$20.00
Aperos agricolas(depreciacion)	1	4	6.4	\$6.40
Malla protectora	1	1	6.96	6.96
Depreciacion de mochila	1	1	10	\$10.00
Depreciacion sist. Riego	1	1	\$15.97	\$15.97
Total Costos Fijos				\$59.33
Costos Variables				
sub-solado	222mts ²	1	\$20.00	\$20.00
arado	222mts ²	1	\$20.00	\$20.00
rastreado	222mts ²	1	\$20.00	\$20.00
Agua	Mts ³	162	\$0.85	\$137.70
Actara	sobre	7	\$4.55	\$31.85
Triclan	sobre	7	\$2.75	\$19.25
Monarca	1/4 ltrs	4	\$4.69	\$18.76
Prevalor	1/4 ltrs	1	\$15.95	\$15.95
clorpirifos	1/2 ltrs	1	\$6.19	\$6.19
cumulo	1 kg	1	\$6.00	\$6.00
bloucor	lbs	15	\$1.00	\$15.00
Nitrato de calcio	lbs	8	\$0.50	\$4.00
Nitrato de potasio	lbs	8	\$1.25	\$10.00
Triple 15-15-15	lbs	30	\$0.50	\$15.00
16-46-00	lbs	11	\$0.38	\$4.18
Solufur produccion	lbs	8	\$1.60	\$12.80
Metalosatos	1/2 ltrs	1	\$14.95	\$14.95
Albamin	1/2 ltrs	1	\$6.25	\$6.25
Transporte de materiales	1	1	\$15.00	\$15.00
Barrera viva (maicillo)	lbs	5	\$0.20	\$1.00
Plantines	Unidad	275	\$0.15	\$41.25
Rollo de pita	rollo	1	\$12.70	\$12.70
Tutores		24	\$1.00	\$24.00
Mano de obra		10	\$7.00	\$70.00
Total Costos Variables				\$541.83
CF+CV				\$601.16
Imprevistos (5%)		1	\$28.73	\$28.73
Administracion (5%)		1	\$28.73	\$28.73
Costos Totales				\$661.26

Cuadro A-27 costos de inversión cultivo químico en 222mts²

Costo de Inversión cultivo químico			
Actividad	Cantidad	P.Unitario (\$)	Total (\$)
Sistema de riego	1	\$79.89	\$79.89
Malla protectora	1	\$34.78	\$34.78
Bomba de mochila	1	\$50.00	\$50.00
Aperos 142epreciac(142epreciación)	4	\$8.00	\$32.00
Total			\$196.67

Cuadro A- 28 estado de resultados del cultivo químico en 222mst²

ESTADO DE RESULTADOS (TRATAMIENTO QUIMICO).		
	Unitario	Total (\$)
INGRESOS TOTAL		799
Cantidad Vendida	3995	3995
Precio de Venta (\$)	0.20	0.20
COSTOS TOTALES		574.76
Costos Variables Totales (\$)	0.14	541.83
Costos Fijos Totales (\$)		32.93
UTILIDAD NETA (\$)		224.2
RENTABILIDAD (R/B) (\$)		1.39

Cuadro A- 29 punto de equilibrio por tratamiento químico en 222mts²

PUNTO DE EQUILIBRIO POR TRATAMIENTO QUIMICO	
Costos Fijos Totales (\$)	32.93
Costos Variables Unitarios (\$)	0.14
Cantidad Producida	3995
Precio de Venta (\$)	0.20
Precio Equilibrio (\$)	0.14
Punto Equilibrio (Unidades)	3,306.3

Cuadro A- 30 Registro de costo para el primer año del cultivo químico por Hectárea.

REGISTRO DE COSTOS POR HECTAREA (QUIMICO)				
Actividad	Unidad	Cantidad	P.Unitario (\$)	Total (\$)
Costos Fijos				
arrendamiento del terreno	Ha	1	400	400
Aperos Agrícolas (depreciación)	1	20	7.5	32
Depreciación de de mochila	1	5	10	\$50.00
Depreciación sist. Riego	1	1	\$660	\$660.00
Total Costos Fijos				\$1,142.00
Costos Variables				
sub-solado	Ha	1	\$80.00	\$80.00
arado	Ha	1	\$75.00	\$75.00
rastreado	Ha	1	\$70.00	\$70.00
Agua	Mts ³	6713.51	\$0.85	\$5,706.48
Actara	sobre	150	\$4.55	\$682.50
Triclan	sobre	150	\$2.75	\$412.50
Monarca	1/2 ltrs	25	\$19.74	\$493.50
Prevalor	1/4 ltrs	8	\$15.95	\$127.60
clorpirifos	1/2 ltrs	6	\$6.19	\$37.14
kumulo	1 kg	8	\$6.00	\$48.00
bloucor	lbs	15	\$1.00	\$15.00
Nitrato de calcio	kg	282.63	\$1.09	\$308.07
Nitrato de potasio	kg	150.4	\$0.44	\$66.18
Triple 15-15-15	qq	12.43	\$29.75	\$369.79
18-46-00	qq	4.59	\$35.35	\$162.26
Soluferr producción	kg	150.86	\$0.60	\$90.52
Metalosatos	lt	10	\$14.95	\$149.50
Albamin	lt	6	\$12.21	\$73.26
Transporte de materiales	1	5	\$15.00	\$75.00
Barrera viva (maicillo)	lbs	100	\$0.20	\$20.00
Plantines	Unidad	23040	\$0.15	\$3,456.00
Rollo de pita	rollo	35	\$12.70	\$444.50
Tutores	1	1000	\$0.75	\$750.00
Mano de obra		414	\$7.00	\$2,898.00
Total Costos Variables				\$16,610.79
CF+CV				\$17,752.79
Imprevistos (5%)		1	\$887.63	\$887.63
Administración (5%)		1	\$887.63	\$887.63
Costos Totales				\$19,528.05

Cuadro A- 31 costos de inversión por hectárea del cultivo químico.

Costo de Inversión por hectárea (QUIMICO)			
Actividad	Cantidad	P.Unitario (\$)	Total (\$)
Sistema de riego	1	\$3,300.00	\$3,300.00
Bomba de mochila	5	\$50.00	\$250.00
Aperos Agrícolas	20	\$8.00	\$160.00
Total			\$3,710.00

Cuadro A- 32 estado de resultados por hectárea del cultivo químico.

ESTADO DE RESULTADO DEL CULTIVO QUIMICO (HECTAREA).		
	Unitario	Total (\$)
INGRESOS TOTAL		33111.6
Cantidad Vendida	165,558	165,558
Precio de Venta (\$)	0.20	0.20
COSTOS TOTALES		17,752.79
Costos Variables Totales(\$)	0.10	16,610.79
Costos Fijos Totales (\$)		1,142.00
UTILIDAD NETA		15358.8
RENTABILIDAD (R/B)		1.87

Cuadro A- 33 Punto de equilibrio por hectárea para el cultivo químico.

PUNTO DE EQUILIBRIO POR HECTAREA (QUIMICO)	
Costos Fijos Totales (\$)	1142.00
Costos Variables Unitarios (\$)	0.10
Cantidad Producida	165,558.00
Precio de Venta (\$)	0.20
Precio Equilibrio (\$)	0.11
Punto Equilibrio (Unidades)	97,640.25

Cuadro A-34 valor actual neto del cultivo químico.

VAN

Año	Ingresos	Egresos	Flujo Neto	Factor 18%	VAN
1	\$ 33,111.60	\$ 21,462.79	\$ 11,648.81	0.847	\$ 9,871.20
2	\$ 33,111.60	\$ 16,536.55	\$ 16,575.05	0.718	\$ 11,902.54
3	\$ 33,111.60	\$ 17,657.79	\$ 15,453.81	0.609	\$ 9,405.19
4	\$ 33,111.60	\$ 16,543.29	\$ 16,568.31	0.516	\$ 8,544.28
FLUJO NETO			60,245.98	VAN	\$ 39,723.21
VAN - Costo de inversión					\$ 36,013.21

Cuadro A- 35 tasa interna de retorno del cultivo químico.

Flujo Neto	Factor 337.76%	VAN
\$ 11,648.81	0.228	\$ 2,655.93
\$ 16,575.05	0.051	\$ 845.33
\$ 15,453.81	0.011	\$ 169.99
\$ 16,568.31	0.002	\$ 33.14
Costo de inversión	3,710.00	\$ 3,720.96
		\$ 10.96

Fórmula para llevar la TIR a "0"

$$TIR = i1 + \frac{VAN + i2 - i1}{VAN + VAN -}$$

$$TIR 3.376 = \frac{10.96 (3.337 - 3.376)}{10.96 + 5.62}$$

$$\frac{0.01096}{16.58} = 0.00066$$

$$3.376 + 0.00066 = 3.3766$$

$$3.3766 \times 100 = \mathbf{337.66 \%}$$

Cuadro A-36 Flujo de caja del proyecto (\$)/Hectárea del cultivo químico.

Flujo de caja del proyecto (\$)/Hectárea del cultivo químico.								
Años	1	%	2	%	3	%	4	%
Ingresos Totales	\$ 33,111.60		\$ 33,111.60		\$ 33,111.60		\$ 33,111.60	
Venta de Chile	\$ 33,111.60		\$ 33,111.60		\$ 33,111.60		\$ 33,111.60	
Egresos Totales	\$ 21,462.79		\$ 16,536.55		\$ 17,657.79		\$ 16,543.29	
Costo de Inversion	\$ 3,710.00	100.00%	\$ -		\$ -		\$ -	
Sistema de riego	\$ 3,300.00	88.95%	\$ -		\$ -		\$ -	
Bomba de mochila	\$ 250.00	6.74%	\$ -		\$ -		\$ -	
Aperos Agrícolas	\$ 160.00	4.31%	\$ -		\$ -		\$ -	
Costo Variable	\$ 16,610.79	100.00%	\$ 15,394.55	100.00%	\$ 16,515.79	100%	\$ 15,401.29	100.00%
sub-solado	\$ 80.00	0.48%	\$ -		\$ -		\$ 80.00	0.52%
arado	\$ 75.00	0.45%	\$ 75.00	0.49%	\$ 75.00	0.45%	\$ 75.00	0.49%
rastreado	\$ 70.00	0.42%	\$ 70.00	0.45%	\$ 70.00	0.42%	\$ 70.00	0.45%
Agua	\$ 5,706.48	34.35%	\$ 5,706.48	37%	\$ 5,706.48	34.55%	\$ 5,706.48	37.05%
Actara	\$ 682.50	4.10%	\$ 682.50	4.53%	\$ 682.50	4.13%	\$ 682.50	4.43%
Triclan	\$ 412.50	2.48%	\$ 412.50	2.68%	\$ 412.50	2.50%	\$ 412.50	2.68%
Monarca	\$ 493.50	2.97%	\$ 493.50	3.21%	\$ 493.50	2.99%	\$ 493.50	3.20%
Prevalor	\$ 127.60	0.77%	\$ 127.60	0.83%	\$ 127.60	0.77%	\$ 127.60	0.83%
clorpirifos	\$ 37.14	0.22%	\$ 37.14	0.29%	\$ 37.14	0.22%	\$ 37.14	0.24%
kumulo	\$ 48.00	0.29%	\$ 48.00	0.31%	\$ 48.00	0.29%	\$ 48.00	0.31%
bloucor	\$ 15.00	0.09%	\$ 15.00	0.10%	\$ 15.00	0.09%	\$ 15.00	0.10%
Nitrato de calcio	\$ 308.07	1.85%	\$ 308.07	2.00%	\$ 308.07	1.87%	\$ 308.07	2%
Nitrato de potasio	\$ 66.18	0.40%	\$ 66.18	0.43%	\$ 66.18	0.40%	\$ 66.18	0.43%
Triple 15-15-15	\$ 369.79	2.27%	\$ 369.79	2.40%	\$ 369.79	2.24%	\$ 369.79	2.40%
18-46-00	\$ 162.26	0.98%	\$ 162.26	1.05%	\$ 162.26	0.98%	\$ 162.26	1.05%
Soluferr producción	\$ 90.52	0.54%	\$ 90.52	0.59%	\$ 90.52	0.55%	\$ 90.52	0.59%
Metalosatos	\$ 149.50	0.90%	\$ 149.50	0.97%	\$ 149.50	0.91%	\$ 149.50	0.97%
Albamin	\$ 73.26	0.44%	\$ 73.26	0.48%	\$ 73.26	0.44%	\$ 73.26	0.48%
Transporte de materiales	\$ 75.00	0.45%	\$ 60.00	0.39%	\$ 60.00	0.36%	\$ 60.00	0.39%
Barrera viva (maicillo)	\$ 20.00	0.12%	\$ 20.00	0.13%	\$ 20.00	0.12%	\$ 20.00	0.13%
Plantines	\$ 3,456.00	20.80%	\$ 3,456.00	22.73%	\$ 3,456.00	20.93%	\$ 3,456.00	22.44%
Rollo de pita	\$ 444.50	2.67%	\$ -		\$ 444.50	2.69%	\$ -	
Tutores	\$ 750.00	4.51%	\$ -		\$ 750.00	4.54%	\$ -	
Mano de obra	\$ 2,898.00	17.45%	\$ 2,898.00	18.94%	\$ 2,898.00	17.55%	\$ 2,898.00	18.82%
Costo Fijo	\$ 1,142.00	100.00%	\$ 1,142.00	100.00%	\$ 1,142.00	100.00%	\$ 1,142.00	100.00%
arrendamiento del terreno	\$ 400.00	35.02%	\$ 400.00	35.02%	\$ 400.00	35.02%	\$ 400.00	35.02%
Aperos Agrícolas (depreciación)	\$ 32.00	2.80%	\$ 32.00	2.81%	\$ 32.00	2.81%	\$ 32.00	2.81%
Depreciación de mochila	\$ 50.00	4.38%	\$ 50.00	4.38%	\$ 50.00	4.38%	\$ 50.00	4.38%
Depreciación sist. Riego	\$ 660.00	57.80%	\$ 660.00	57.79%	\$ 660.00	57.79%	\$ 660.00	57.79%
Disponibilidad de efectivo	\$ 11,648.81		\$ 16,575.05		\$ 15,453.81		\$ 16,568.31	

Cuadro A- 37 Relación benéfico costo del cultivo químico.

B/C

AÑO	INGRESOS	Factor 10%	INGRESOS ACTULIZADOS
1	\$ 33,111.60	0.909	\$ 30,098.44
2	\$ 33,111.60	0.826	\$ 27,350.18
3	\$ 33,111.60	0.751	\$ 24,866.81
4	\$ 33,111.60	0.683	\$ 22,615.22
			\$ 104,930.66

AÑO	COSTOS	Factor 10%	INGRESOS ACTULIZADOS
1	\$ 21,462.79	0.909	\$ 19,509.68
2	\$ 16,536.55	0.826	\$ 13,659.19
3	\$ 17,657.79	0.751	\$ 13,261.00
4	\$ 16,543.29	0.683	\$ 11,299.07
			\$ 57,728.94

\$ 1.82