



**UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
AGRONOMÍA**



EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO

**DIAGNOSTICO Y PLAN DE SERVICIOS EN LAS FINCAS OLOPITA Y
TONTOLÉS DE LA EMPRESA AGROMOSA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
ESQUIPULAS, CHIQUIMULA, GUATEMALA. 2015**

**LUIS ENRIQUE ALVARADO PORTILLO
201142732**

CHIQUIMULA, FEBRERO DE 2016

ÍNDICE

Contenido	Página
1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS	2
3. DIAGNOSTICO GENERAL DE LAS FINCAS OLOPITA Y TONTOLES DE LA EMPRESA AGROMOSA	3
3.1 INFORMACIÓN GENERAL	3
3.1.1 Antecedentes históricos	3
3.1.2 Ubicación geográfica	3
3.1.3 Clima y zona de vida	4
3.1.4 Recursos naturales	5
3.1.5 Recursos físicos	8
3.1.6 Recursos humanos	9
3.1.7 Instituciones presentes en el área	9
3.2 SITUACIÓN SOCIOECONÓMICA	10
3.2.1 Organización	10
3.2.2 Tradiciones y costumbres	10
3.2.3 Servicios públicos	11
3.2.4 Infraestructura	12
3.2.6 Población económicamente activa	13
3.2.7 Fuentes de trabajo	14
3.2.8 Tenencia de la tierra	14
3.2.9 Uso de la tierra	14
3.3 IDENTIFICACIÓN Y JERARQUIZACIÓN DE LOS PROBLEMAS	15
3.3.1 Análisis FODA de la comunidad	15
3.3.2 Jerarquización de problemas	16
4. SERVICIOS DESARROLLADOS	18
4.1 SERVICIOS PLANIFICADOS	18

4.1.1 Manejo y supervisión de actividades en la producción de maíz forrajero	18
4.1.2 Asesoría técnica a productores de hortalizas y caficultores	24
4.1.3 Monitoreo y control de plagas en el cultivo de café	28
4.2 SERVICIO NO PLANIFICADO	31
4.2.1 Evaluación del sistema de riego por goteo	31
5. CONCLUSIONES	38
6. RECOMENDACIONES	40
7. BIBLIOGRAFÍA	41
8. ANEXOS	44
9. PROYECTO A NIVEL DE PERFIL	58

ÍNDICE DE CUADROS

Contenido	Página
1. Principales especies leñosas en fincas productoras de Esquipulas.	6
2. Principales especies animales silvestres y domesticas en las fincas productoras de Esquipulas.	7
3. Rendimientos obtenidos en el primer ciclo del cultivo en el área sin riego.	23
4. Rendimientos obtenidos en el segundo ciclo del cultivo en el área con riego	23
5. Rendimientos obtenidos en el tercer ciclo del cultivo en el área sin riego.	24
6. Principales problemas observados en las fincas visitadas.	27
7. Costos de producción del proyecto.	68
8. Flujo de efectivo del proyecto.	69

ÍNDICE DE FIGURAS

Contenido	Página
1. Mapa de la finca Olopita de AGROMOSA, Esquipulas, Chiquimula, 2013.	4
2. Jerarquización de problemas encontrados en las fincas de AGROMOSA Olopita y Tontoles.	17
3. Principales departamentos productores de pepino en Guatemala.	63

1. INTRODUCCIÓN

El Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), es un conjunto de actividades, que se realizan en él decimo semestre de la carrera de agronomía una vez que el estudiante ha aprobado todos los cursos del noveno semestre. En el EPS se somete al estudiante a poner en práctica los conocimientos adquiridos durante el desarrollo de su carrera aplicándolos como un servicio ya sea en una institución pública o privada. En el EPS se realiza un diagnóstico general de la unidad de práctica, en la cual se identifica la situación actual del lugar, para luego elaborar una planificación de actividades con las cuales se pretende brindar apoyo en el proceso productivo de la unidad.

La producción agrícola en el Valle de Esquipulas ha cambiado con el paso del tiempo. Antes de que Esquipulas se convirtiera en uno de los municipios con mayor producción cafetalera, los agricultores se dedicaban únicamente a la siembra de maíz y frijol, para su subsistencia, lo que los mantenía en condiciones de pobreza y pobreza extrema. En la actualidad, la mayor parte del valle es utilizado para la producción de café y en menor medida de hortalizas. Es evidente el beneficio que ha representado la rentabilidad del café (*Coffea arabica* L.), que ha permitido un mayor desarrollo en las comunidades rurales.

AGROMOSA es una empresa dedicada a la venta de agroquímicos, esta cuenta con dos puestos de venta, uno en el casco urbano de Esquipulas y el otro en la aldea Olopita. Además de la venta de insumos agrícolas la empresa cuenta con fincas productoras agrícolas y ganaderas, entre ellas la finca Olopita y la finca Tontoles, en las cuales se producen cultivos anuales y café respectivamente. AGROMOSA es una institución que favorece la producción agrícola en el municipio, brindando también asesoría técnica a los productores del área.

Por ello se realizó el Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) en las fincas Olopita y Tontoles, ubicadas en el municipio de Esquipulas. El Ejercicio Profesional Supervisado se realizó en los meses de julio a diciembre del año 2015.

2. OBJETIVOS

2.1. General

- Contribuir con las actividades llevadas a cabo por la empresa AGROMOSA, para mejorar los procesos productivos de la unidad practica y conocer la situación actual de algunas de las fincas productoras del municipio de Esquipulas, Chiquimula.

2.2. Específicos

- Realizar un diagnóstico general para conocer la problemática y potencialidad de las fincas Olopita y Tontoles de la empresa AGROMOSA.
- Planificar y ejecutar actividades considerando las potencialidades y problemáticas identificadas las fincas Olopita y Tontoles de la empresa AGROMOSA.
- Formular un proyecto a nivel de perfil, que permita abordar una problemática o potencialidad en alguna de las fincas donde se encuentra la unidad de práctica.

3. DIAGNÓSTICO GENERAL DE LAS FINCAS OLOPITA Y TONTOLES, DE LA EMPRESA AGROMOSA

3.1. INFORMACIÓN GENERAL

3.1.1. Antecedentes históricos

La empresa Agromosa fue fundada en 1992 por el actual propietario el Ing. Agrónomo Marco Antonio Paxtor. Ubicada en el casco urbano del municipio de Esquipulas. La empresa se dedica principalmente a la venta de insumos agrícolas. Además de la venta de insumos agrícolas la empresa también cuenta con fincas productoras.

La finca productora de Tontoles fue adquirida por la empresa en el año 1994, esta hasta la actualidad se dedica a la producción de café.

La finca Olopita fue adquirida en el año 2000 la cual se dedicaba a la producción de hortalizas (tomate, chile y pepino), en el año 2010 se construyó una casa maya para la producción de hortalizas bajo condiciones controladas. Este dejó de ser utilizada en el año 2013, la finca dejó de producir hortalizas y desde entonces hasta la actualidad se dedica a la producción de maíz forrajero, la casa maya ahora se utiliza ocasionalmente para la producción de frijol.

3.1.2. Ubicación geográfica

La finca Olopita está ubicada en el caserío Cuevitas, de la aldea Olopita en el municipio de Esquipulas, a una latitud 14°37'44"N, longitud 89°16'12"E. a una altura de 980 m. snm. Cuenta con un área de 20 manzanas. Colinda al norte con la propiedad de Elías Guzmán, al oeste

con la de Amílcar Chinchilla divide río Olopita, al sur con la de Francisco Pérez y al este con la de María Guzmán y Juan Lemus (Reyes, 2014).



Fuente: Hamlet Francisco Reyes Paxtor

Figura 1. Mapa de la finca Olopita de AGROMOSA, Esquipulas, Chiquimula, 2013

La finca Tontoles está ubicada en el caserío Tontoles, de la aldea Olopita del municipio de Esquipulas, a una latitud $14^{\circ}33'46''\text{N}$, longitud $89^{\circ}38'29''\text{E}$.

3.1.3. Clima y zona de vida

Esquipulas presenta una precipitación de 1670 mm anuales, con una evaporación de 4.3 mm diarios, una humedad relativa promedio de 76%, y una temperatura media es de 22 grados centígrados, presentando las mayores temperaturas en los meses de marzo, abril y mayo; y las menores temperaturas en los meses de noviembre, diciembre y enero. La dirección del viento dominante es al noreste, con una velocidad media de 2.6 kilómetros por hora (INSIVUMEH, 2015).

La zona de vida que tiene mayor porcentaje en el municipio de Esquipulas es el Bosque húmedo Subtropical (templado) (CONAP, 2008).

3.1.4. Recursos naturales

a) Suelo

El valle de Esquipulas cuenta con cuatro tipos de suelos Andisoles, Inceptisoles, Ultisoles y Entisoles. La finca cuevitas cuenta con suelos Inceptisoles que son suelos derivados tanto de depósitos fluviónicos como residuales, y están formados por materiales líticos de naturaleza volcánica y sedimentaria. Son superficiales a moderadamente profundos y de topografía plana a quebrada (Reyes, 2014).

La textura de los suelos es arcillosa, son suelos profundos en el valle, susceptibles a erosión, de productividad moderada, aptos para cultivos perennes.

b) Agua

El Río Olopita que nace en el municipio de Olopa, es utilizado para la agricultura, este se une con el río Atalupa a una distancia de 2.3 km., actualmente se encuentran contaminados por las mieles y pulpa de café que desembocan en ellos (Villafuerte, 2012).

En la aldea Olopita, las fincas productoras extraen el agua utilizada para los regadíos de este río. En la finca Tontoles el agua es utilizada de propias vertientes de la finca.

c) Flora

Esquipulas se caracteriza por sus bosques de pino oocarpa, especie que predomina en las áreas nororiente y norponiente del municipio (Villafuerte, 2012).

Existe una alta biodiversidad respecto a la flora en el municipio de Esquipulas, gracias a factores climatológicos, la variación en alturas y la fertilidad de los suelos. En la aldea Olopita puede apreciarse esta diversidad, ya que pueden encontrarse muchas especies leñosas y herbáceas, los agricultores las aprovechan ya sea como leña para el hogar, plantas medicinales, entre otras. Algunas especies que pueden encontrarse en fincas productoras de Esquipulas se indican en el cuadro 1.

Cuadro 1. Principales especies leñosas en fincas productoras de Esquipulas.

Nombre Común	Especie
Café	<i>Coffea arabica</i>
Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>
Conacaste	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>
Cuje	<i>Inga ficalix</i>
Encino	<i>Quercus benthami</i>
Guayabo	<i>Psidium guajaba</i>
Madre cacao	<i>Gliricidia sepium</i>
Matiliguat	<i>Tabebuia pentaphylla</i>
Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>
Naranja	<i>Citrus sinensis</i> (L.)
Paterna	<i>Inga paterna</i>
Pino	<i>Pinus oocarpa</i>
Roble	<i>Quercus borucasana</i>
Upay	<i>Cordia dentata</i>

Fuente: Elaboración propia (2015)

d) Fauna

Son muchas las especies de animales mamíferos silvestres, propias de esta zona, sin embargo por el aumento de la población, la caza indiscriminada y expansión de la frontera agrícola, se han ido ahuyentando e incluso desapareciendo algunas, tal es el caso de los felinos y especies como el venado (Villafuerte, 2012).

Algunos de los animales tanto domésticos como silvestres que pueden encontrarse en las fincas productoras se presentan en el cuadro 2.

Cuadro 2. Principales especies animales silvestres y domésticas en las fincas productoras de Esquipulas.

Nombre Común	Especie
Armadillo	<i>Dasypus novemcinctus</i>
Bovino	<i>Bos taurus</i>
Caballo	<i>Equus ferus caballus</i>
Cenzontle	<i>Mimus polyglottos</i>
Conejo	<i>Oryctolagus caniculus</i>
Coyote	<i>Canis latrans</i>
Gallina	<i>Gallus domesticus</i>
Iguana	<i>Iguana iguana</i>
Masacuata	<i>Boa guatemalensis</i>
Perro	<i>Canis familiaris</i>
Ratón de Campo	<i>Apodemus sylvaticus</i>
Sapo	<i>Bufo bufo</i>
Zanate	<i>Quiscalus mexicanus</i>

Fuente: José Romilio Villeda Maderos (2003)

3.1.5. Recursos físicos

a) Vías de Acceso

El municipio cuenta con 900 kilómetros de carreteras, de los cuales el 4% son asfaltadas, que conducen del casco urbano hacia las aldeas de Cafetales y Agua Caliente, el resto son de terracería las cuales en parte son accesibles en vehículo liviano y otras solo con vehículos de doble tracción (Villafuerte, 2012).

El área rural tiene vías secundarias que conducen a las principales por diferentes aldeas y caseríos, las cuales en su mayoría son de terracería pero en invierno se bloquean o se vuelven intransitables (Villafuerte, 2012).

La aldea Olopita se encuentran fuera del casco urbano, las vías de acceso hacia ella no se encuentran asfaltadas, estas vías son caminos de terracería, en los cuales es posible acceder en algunos casos solo con vehículos de doble tracción.

La finca Tontoles se encuentra a un lado de la ruta asfaltada hacia la aldea Chanmagua, dentro de la finca las vías de acceso son de terracería, y al igual que en la finca Olopita en época de lluvia se complica acceder a esta.

b) Equipo

Para poder efectuar las actividades de producción en las fincas, es necesario contar con cierto material y equipo. Las instalaciones cuentan con el siguiente material para realizar dichas actividades:

- Azadones
- Bomba de mochila
- Bomba de riego
- Carretillas de mano
- Insumos químicos
- Palas
- Piochas
- Sistema de riego por goteo
- Toneles

3.1.6. Recursos humanos

La Empresa AGROMOSA es administrada por el propietario quien planifica, administra y dirige las actividades, dicha persona cuenta con experiencia en la producción de hortalizas, café y otros cultivos producidos en el área (Noguera, 2015).

Cada finca tiene designado a un encargado, quien es al que el propietario le indica las actividades que deben realizarse, el encargado dirige a los demás trabajadores.

3.1.7. Instituciones presentes en el área

Las instituciones rigen la vida social y tienen por objetivo el manejo de la política, la economía, educación, seguridad, cultura, diplomacia, actos civiles y sociales, en el área se encuentran las siguientes instituciones (Del Aguila, 2012).

Comité Nacional de Alfabetización –CONALFA-, Policía Nacional Civil –PNC- Jefatura 23-31: fundada el 12 de febrero de 1999, Juzgado de Paz: dependencia del Organismo Judicial, Bomberos Voluntarios estación 30:

se fundó el 11 de noviembre de 1975, Supervisión Municipal de Educación, Sub-delegación Municipal de Registro de Ciudadanos Tribunal Supremo Electoral –TSE-, Consejo Nacional de Áreas Protegidas – CONAP-, Centro de Salud y el Instituto Guatemalteco de Turismo – INGUAT- (Del Aguila, 2012).

Se encuentran también establecidas algunas universidades del país, entre ellas se encuentra la Universidad Galileo, Universidad de San Carlos de Guatemala, con una extensión en el municipio.

3.2. SITUACIÓN SOCIOECONÓMICA

3.2.1. Organización

La empresa se encuentra organizada de la siguiente manera, el propietario dueño de ambas fincas es el que dirige y toma las decisiones. Cada finca cuenta con un encargado principal, al que se le delegan la toma de algunas decisiones, además estas personas están encargadas de los demás trabajadores en las fincas.

3.2.2. Tradiciones y costumbres

Ambas fincas se encuentran en la Aldea Olopita, los pobladores del área rural de Esquipulas acostumbran a dirigirse al casco urbano en las fechas festivas. Estos son fieles a sus costumbres y tradiciones, donde los porcentajes de inclinación religiosa representan el 74 para los católicos, el 19 son evangélicos y el siete por ciento restante no profesa ningún culto religioso (Villafuerte, 2012). Las tradiciones y costumbres en el municipio de Esquipulas, están basadas principalmente en la religión Católica.

Destacan dos celebraciones con mayor importancia, una de ellas es la celebración al día del Cristo Negro de Esquipulas del 11 al 15 de enero. La segunda actividad son las Fiestas Julias, que es la feria patronal en honor a Santiago Apóstol, patrono de Esquipulas, esta fiesta dura del 21 al 28 de julio.

3.2.3. Servicios públicos

Los servicios básicos para la población tales como; educación, salud, energía eléctrica, agua, drenajes, recolección de basura entre otros, están totalmente concentrados en el casco urbano del municipio, situación que no se da en el área rural.

El servicio de agua potable es prestado al casco urbano, las comunidades en el área rural no tienen cobertura total, las comunidades en un aproximado del 70% se organizan y obtienen agua de ríos o quebradas por medio de tuberías sin tratamiento, otras la obtienen el agua con la lluvia del invierno y en verano utilizan los nacimientos cercanos (Villafuerte, 2012). En la aldea Olopita, la población se organiza para obtener agua de nacimientos, entubándola sin ningún tipo de tratamiento.

La municipalidad es la encargada de brindar el servicio de recolección de basura, a un precio promedio de Q8.00 hasta Q60.00, la cobertura es total en el área urbana (Villafuerte, 2012). En la aldea Olopita no se presta este servicio, las personas o bien desechan su basura en basureros clandestinos, quebradas o queman su basura.

El servicio de energía eléctrica es prestado exclusivamente por el sector privado por medio de la empresa Distribuidora de Energía Eléctrica de Oriente, S. A., -DEORSA-, la cobertura en el casco urbano es total, caso

contrario el área rural no está cubierta, a nivel de todo el municipio se cubre solamente el 82% (Villafuerte, 2012). Ambas fincas cuentan con energía eléctrica.

3.2.4. Infraestructura

La finca Olopita cuenta con la siguiente infraestructura:

a) Casa malla

Posee un área estructural de 14000 m² (1.4 hectáreas), cuentan con una estructura de hierro galvanizado y están cubiertas por malla anti virus, la cual reviste toda el área. Cuenta con 2 entradas de triple puerta (Reyes, 2014).

b) Cuarto de mandos

Su estructura es de block y techo de lámina, es en donde se encuentran ubicados los filtros y válvulas del sistema de riego (goteo) (Reyes, 2014).

c) Bodega

Su estructura es de block y techo de lámina, en ella es donde se almacenan insumos y herramientas necesarias para la producción (Reyes, 2014).

d) Galera

Es una pequeña estructura con techo de lámina, en donde se almacenan las estacas que se utilizaban para el tutoreo durante los periodos de producción de hortalizas de la finca (Reyes, 2014).

e) Estación meteorológica

Está ubicada frente a la casa malla y está destinada para la medición de los datos climatológicos de la zona, actualmente no se encuentra en funcionamiento (Reyes, 2014).

La finca Tontoles cuenta con la siguiente infraestructura.

a) Bodega

La finca cuenta con una amplia bodega, de block y lamina, en esta se almacenan los insumos como fertilizantes y pesticidas.

b) Patio para secar café

Es una torta de cemento, la es utilizada para secar el café de manera tradicional.

3.2.5. Población económicamente activa

El Instituto Nacional de Estadística -INE-, calcula que el 36% de la población es Económicamente Activa, de este sector, se calcula que el 65% de los hombres y el 34% de las mujeres se encuentran realizando una actividad remunerada. Aunque se sabe que en Esquipulas existen más de 5,000 comercios, servicios de hotelería, alimentación y otros, el

INE, reporta que el 32% de la PEA, trabaja por cuenta propia, otro 32% trabaja en el sector privado y el 15% son patronos (Noguera, 2015).

3.2.6. Fuentes de trabajo

La actividad más desarrollada en Esquipulas es la agricultura, en ella participan el padre, la esposa y los hijos y la segunda es el comercio debido a que contribuye al desarrollo económico que genera empleo a personas que no forman parte del núcleo familiar (Santizo, 2012).

Las dos fuentes principales de empleo en Esquipulas son en primera el turismo, debido a que aproximadamente 1,500,000 turistas y peregrinos al año llegan al Esquipulas de diversos lugares, esto hace sea el motor económico principal de la cabecera municipal sea la atención y prestación de servicios básicos a los turistas (SEGEPLAN, 2007). El segundo es la producción y comercialización del café, el cual emplea a muchas personas en sus diferentes labores culturales y agronómicas.

3.2.7. Tenencia de la tierra

En lo referente a las formas de tenencia de la tierra, tanto la finca Olopita como la finca Tontoles pertenecen a la empresa AGROMOSA, el régimen de tenencia en ambas es de propiedad.

3.2.8. Uso de la tierra

En Esquipulas, el uso de la tierra se distribuye en Cultivos anuales, cultivos permanentes, pastos, bosques y montes y otros como en el casco urbano que es utilizada para comercio, recreación y turismo. El uso de la tierra en la finca Olopita es el de cultivos anuales. En la finca Tontoles el uso de la tierra se distribuye en cultivos permanentes, bosques y pastos.

3.3. IDENTIFICACIÓN Y JERARQUIZACIÓN DE LOS PROBLEMAS

3.3.1. Análisis FODA de las fincas Olopita y Tontoles

Fortaleza	Debilidades
Suelos profundos con buena retención de humedad.	Falta de supervisión de las actividades en las fincas.
Infraestructura de bodegas en ambas fincas que permite el almacenamiento de insumos.	Degradación de los suelos por falta de prácticas de conservación.
Casa malla en la finca Olopita que permite una producción semi-controlada de los cultivos.	Ausencia de un manejo integrado de los cultivos.
Sistema de riego por goteo en la finca Olopita que permite una producción continúa.	Bajo mantenimiento al equipo las fincas.
Fácil acceso al recurso hídrico.	Abandono de la casa malla en la finca Olopita.
Oportunidades	Amenazas
Posibilidad de comerciar con otros productores el forraje producido en la finca que no será utilizado para el ganado del propietario.	Desastres naturales por el cambio climático.
Posibilidad de introducir variedades con mayores rendimientos.	Fluctuaciones de los precios de los productos agrícolas.
Producir café en la finca Tontoles de calidad para exportación.	Disminución de la calidad y cantidad de agua de las principales fuentes hídricas en las fincas.
	Inseguridad nacional.
	Degradación ambiental por avance de la frontera agrícola.

Fuente: Elaboración Propia

3.3.2. Jerarquización de problemas

a) Ausencia de manejo integrado de cultivo (MIC)

Muchos de los problemas que pueden observarse en la producción de la empresa surgen de una falta del manejo integrado del cultivo, por las prácticas realizadas en los cultivos para el control de plagas, enfermedades, entre otras son completamente químicas, sin un control debido.

b) Ausencia de buenas prácticas agrícolas (BPA)

No se realizan estas prácticas en las fincas, además de no contar con el equipo adecuado de protección para los empleados puedan aplicar los productos químicos, lo que puede generar problemas de salud para los trabajadores.

c) Degradación de suelos

Debido al uso constante de químicos sintéticos, falta de aplicación de materia orgánica y erosión hídrica, los suelos se deterioran y pierden su fertilidad, física, química y biológica.

d) Falta de supervisión de actividades

No se realiza una supervisión adecuada en las actividades productivas, esto genera diversos problemas como el uso inadecuado de los recursos, las actividades pueden no realizarse correctamente, lo cual repercute en una disminución en la productividad.

e) Falta de mantenimiento del equipo e infraestructura

Una problemática es la falta de mantenimiento al equipo de trabajo (bombas de mochila y equipo de riego) y la infraestructura. Esto provoca que se su vida útil disminuya siendo necesario reemplazarlos, lo cual genera un aumento en los costos.

f) Poca atención técnica a los agricultores de la comunidad

Los agricultores de la comunidad cuentan con poco apoyo técnico, lo que puede provocar una disminución de su competitividad en el mercado, al realizar algunas prácticas inadecuadas.



Fuente: Elaboración Propia.

Figura 1. Jerarquización de problemas encontrados en las fincas de AGROMOSA, Olopita y Tontoles.

4. SERVICIOS DESARROLLADOS

4.1. SERVICIOS PLANIFICADOS

4.1.1. Manejo y supervisión de actividades en la producción de maíz forrajero

a) Descripción del problema

La finca Olopita de AGROMOSA era utilizada para la producción de hortalizas, esto dejó de ser así desde el año 2013, debido a diversos factores.

En la actualidad la finca produce maíz forrajero, pero debido a la reducción en el número de trabajadores las actividades relacionadas a la producción de maíz no son correctamente supervisadas ni planificadas.

Dada la necesidad de obtener una producción continua en la finca y obtener buenos rendimientos se realizó un manejo, supervisión y planificación de las actividades en la producción de maíz para forraje.

b) Objetivo

Obtener mejores rendimientos al realizar monitoreo y manejo de actividades agronómicas en la producción de maíz forrajero, en la finca Olopita, AGROMOSA.

c) Meta

Obtener más de 70 toneladas de forraje en verde por hectárea, en la producción de maíz de la finca.

d) Metodología

La producción de maíz se realizó de forma continua en la finca. El cultivo estaba dividido en dos partes, una sección que cuenta con sistema de riego por goteo la cual abarca 1.4 hectáreas de la finca y otra sección del cultivo cuenta con un área de 0.7 hectáreas, esta no cuenta con sistema de riego por goteo.

Ambas secciones del cultivo se mantuvieron en etapas fenológicas diferentes. En el manejo y monitoreo del área cultivada se realizaron las siguientes actividades:

- **Preparación del suelo**

Se realizó la preparación del suelo a través de la utilización de maquinaria agrícola, en este caso un tractor, realizando un paso de rastra, esto con el fin de soltar el suelo y por ultimo de forma manual utilizando azadón para mullir partículas grandes y formar los surcos a utilizar.

- **Siembra**

La siembra se realizó de forma manual a un distanciamiento de 90 cm entre surco y a 40 cm entre planta, a doble hilera, a dos semillas por postura. La densidad de siembra es de 88,889 plantas por hectárea.

- **Fertilización**

La fertilización se realizó de forma tronqueada, no se aplica en el sistema de riego, debido a problemas de taponamiento en las mangueras. Los fertilizantes utilizados fueron los siguientes:

- ✓ Urea
- ✓ 20-20-0
- ✓ 15-15-15

- **Riego**

Se aplicó riego por goteo en aproximadamente 1.4 hectáreas. Los goteros se encuentran a cada 10 cm. El sistema está dividido en 3 unidades de riego, cada unidad era regada por dos horas al día, por lo que el tiempo de riego al día es de 6 horas.

El segmento de 0.7 hectáreas del cultivo que no cuenta con sistema, solo sule sus necesidades hídricas con las precipitaciones naturales.

- **Control de malezas**

Para el control de malezas se realizaron dos aplicaciones de herbicidas, la primera unos días antes de la siembra utilizando Glifosato. La segunda aplicación de herbicida se realizó aproximadamente un mes después de la siembra, utilizando Zea Max, un herbicida selectivo.

- **Control de plagas y enfermedades**

Para el control de plagas y enfermedades se realizaron monitoreos constantes en el cultivo, para determinar si era necesario realizar un control.

La principal plaga que afectó el cultivo fue el gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*). Se realizó un control químico aplicando Curagro (insecticida organofosforado) a 250 ml del producto por 100 litros de agua. El insecticida se asperjó sobre el cogollo de la planta utilizando bombas de mochila.

En cuanto a enfermedades, se realizaron aplicaciones contra la mancha de asfalto, utilizando Regnum (fungicida-estrobilurina) a 350 ml del producto por 100 litros de agua. El fungicida se asperjó sobre las hojas de la planta utilizando bombas de mochila.

- **Obtención de datos**

Para conocer los rendimientos de cada variedad, se realizaron muestreos de alturas en la plantación, en total fueron muestreadas 20 plantas por variedad, en cada ciclo. El muestreo se realizaba de manera sistemática, realizando un trazo diagonal en la plantación en cada variedad. En el anexo 19 se presenta un esquema del muestreo sistemático realizado en la plantación.

Con el mismo procedimiento se obtuvo el peso de las plantas, por medio de una balanza se obtuvo el peso en verde del tallo,

hojas y mazorca de las plantas. Por medio de los pesos promedios se obtuvo el rendimiento de la plantación.

- **Evaluación**

Durante el desarrollo de la actividad se evaluó el comportamiento morfológico de las plantas, obteniendo alturas promedio, número de hojas y pesos en verde de las plantas para obtener los rendimientos de las diferentes variedades cultivadas.

En total se monitorearon las actividades de 3 ciclos completos de maíz, un ciclo en el área con sistema de riego y dos ciclos en el área sin riego. En cada ciclo se cultivaron dos o más variedades.

El primer ciclo se sembró en el área sin riego, se sembró el 10 de junio y se cosechó el 10 de septiembre. El segundo se sembró en el área con riego el 24 de julio, se cosechó el 27 de octubre. El tercer ciclo se sembró en el área sin riego del 16 de septiembre y se cosechó el 20 de diciembre.

Los datos agronómicos de cada variedad y los resultados de los rendimientos de los tres ciclos se presentan en los siguientes cuadros:

Cuadro 3. Rendimientos obtenidos en el primer ciclo del cultivo en el área sin riego. Los rendimientos se expresan en toneladas por hectárea.

Ciclo 1		
Datos	Variedades	
	SV1020	JC24
Altura de la planta (m)	1.61	1.47
Número de Mazorcas	1.25	1.17
Peso Tallo/Hoja (gr)	324	384
Peso Mazorca (gr)	239	168
Peso Planta Entera (gr)	563	552
Rendimientos Ton/Ha	50.04	49.07

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 4. Rendimientos obtenidos en el segundo ciclo del cultivo en el área con riego. Los rendimientos se expresan en toneladas por hectárea.

Ciclo 2				
Datos	Variedades			
	HB83	TT0	SV1020	JC24
Altura de la planta (m)	2.03	1.72	2.00	2.10
Número de Mazorcas	1.20	1.15	1.25	1.18
Peso Tallo/Hoja (gr)	425	396	536	709
Peso Mazorca (gr)	370	267	322	268
Peso Planta Entera (gr)	795	663	858	977
Rendimientos Ton/Ha	70.67	58.93	76.27	86.64

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 5. Rendimientos obtenidos en el tercer ciclo del cultivo en el área sin riego. Los rendimientos se expresan en toneladas por hectárea.

Ciclo 3		
Datos	Variedades	
	JC24	JC452
Altura de la planta (m)	1.8	1.7
Número de Mazorcas	1.2	1.2
Peso Tallo/Hoja (gr)	528	422
Peso Mazorca (gr)	212	285
Peso Planta Entera (gr)	740	707
Rendimientos Ton/Ha	65.77	62.84

Fuente: Elaboración Propia

4.1.2. Asesoría técnica a productores de hortalizas y caficultores de la zona

a) Descripción del problema

Es notorio el cambio que ha tenido la agricultura en Esquipulas respecto al cambio de los cultivos hortícolas por otras actividades agrícolas o ganaderas, sin embargo algunos agricultores aún continúan en la producción de hortalizas, principalmente la del chile dulce y jalapeño.

El fracaso en la producción que ha representado actualmente los cultivos hortícolas en el área surge de muchos factores, como por ejemplo la fluctuación de precios. Pero además de esto se puede mencionar la falta de atención hacia los agricultores y sus cultivos, ya que no existe apoyo que les brinde información y les ayude en la toma de decisiones para lograr mejoras en sus rendimientos.

El cultivo de café a pesar de tener mayor importancia en el municipio de Esquipulas tampoco cuenta con apoyo técnico que brinde información sobre las actividades y el control de plagas y enfermedades.

Por esa razón se realizaron visitas a las fincas de los agricultores productores de hortalizas y fincas cafetaleras, con el fin de brindar asesoría que les ayude a determinar buenas prácticas culturales, un mejor manejo fitosanitario y de fertilidad adecuada para hacer una producción más sostenible.

b) Objetivo

Brindar asistencia técnica a los productores de hortalizas y cafetaleros de la zona mediante asesoría en la toma de decisiones para un manejo adecuado de su área productiva.

c) Meta

Realizar asesoría técnica ya sea a un productor (de hortalizas o a un cafetalero) una vez por semana en la zona.

d) Metodología

Para realizar este servicio se efectuó una visita semanal a una de las áreas de producción de los agricultores, de esta manera se brindaron recomendaciones en sus actividades de producción, utilizando los conocimientos adquiridos y el apoyo técnico del dueño de la finca que cuenta con años de experiencia en el manejo de estos cultivos en la zona.

Se elaboraron boletas para entrevistar a los agricultores (ver anexo 16), en la cual se describió el objetivo de la visita, la situación encontrada en la finca productora y las recomendaciones que se realizaron en ellas. Esto ayudó a conocer mejor cada situación con el fin de poder realizar mejores recomendaciones que les permitiría tener un mejor desempeño en su producción.

e) Evaluación

Se brindó asistencia técnica a 3 productores de hortalizas y 9 caficultores, a través de visitas periódicas a las áreas productivas.

De esta manera se pudo observar los problemas más comunes en las fincas productoras de hortalizas y cafetaleras del área, además de haber dado recomendaciones que beneficiaron al agricultor en su producción.

En el siguiente cuadro se resumen los problemas encontrados en las fincas productoras visitadas.

Cuadro 6. Principales problemas observados en las fincas visitadas.

Cultivo	Resumen de problemáticas observadas
Café	1) Se observaron daños causados por plagas y enfermedades en las plantaciones de café, principalmente fueron las siguientes: Roya (<i>Hemileia vastatrix</i>) Broca (<i>Hypothenemus hampei</i>) Mancha de hierro (<i>Cercospora coffeicola</i>) 2) Mal establecimiento de plantaciones de café, desde el marco de plantación, hasta las fechas en las que se realizó el trasplante. 3) Deficiencias nutricionales, sobre todo en plantaciones jóvenes. 4) Falta de control de malezas.
Chile, tomate y pepino	1) Se observaron daños causados por plagas y enfermedades en las plantaciones de hortalizas, principalmente fueron las siguientes: Virus del mosaico del pepino (CMV). Mosca Blanca (<i>Bemisia tabaci</i>). Pulgones (<i>Aphis gossypii</i>). 2) Falta de desinfección a las herramientas y materiales utilizados en la plantación. 3) Deficiencia hídrica en las plantaciones a pesar de contar con sistemas de riego, debido a una deficiente lamina de humedad aplicada. 4) Daños producidos por el cambio climático.

Fuente: Elaboración propia

4.1.3. Monitoreo y control de plagas y enfermedades en el cultivo de café

a) Descripción del problema

Actualmente la agricultura en Esquipulas se basa en la producción de café, esta ha ido en aumento superando en el valle a la producción de hortalizas. El café ha pasado a ser el cultivo de mayor importancia económica en el municipio, ya que muchas personas dependen de este como su fuente de empleo, desde la producción hasta las fases del beneficiado.

Ya que el cultivo tiene una alta importancia económica en el municipio es de suma importancia prestar atención a los factores que disminuyen la productividad, entre estos factores se encuentran las plagas y enfermedades que generan grandes pérdidas en la producción del café. La falta de un monitoreo continuo en las fincas cafetaleras es la razón por la que algunas plagas y enfermedades terminan pasando el umbral económico, afectando así no solo la finca afectada sino también plantaciones vecinas.

La finca Tontoles muestra una falta de supervisión y monitoreo, por esta razón se realizara un monitoreo de plagas y enfermedades, con el fin evitar disminuciones en los rendimientos de la finca y realizar controles adecuados.

b) Objetivo

Realizar un buen manejo fitosanitario en la finca, para mejorar la productividad.

c) Meta

Monitorear 3.5 hectáreas de café de la finca Tontoles en Esquipulas.

d) Metodología

Para realizar el muestreo de la plantación se distribuyeron 20 sitios en un área de 3.5 hectáreas (5 manzanas). Para facilitar la labor de muestreo los sitios se distribuyeron siguiendo la orientación surcos en la plantación.

Para el muestreo de la roya se tomaron al azar 14 cafetos, colectando un total de 10 hojas entre la parte baja, media y alta de la planta, y los 4 puntos cardinales. Para la recolección de las hojas se utilizaron bolsas de plástico negras, utilizando una bolsa por sitio previamente identificadas (Campo-Almengor, y otros, 2013).

Para realizar el muestreo de la broca se procedió de la misma manera, muestreando 14 cafetos, colectando 10 frutos por planta.

La determinación del porcentaje de infección por sitio se determina dividiendo el número de hojas o frutos infectados entre el total de la muestra, multiplicado por cien. El índice de infección se anotó en la boleta de muestreo correspondiente (para observar las boletas de muestreo de roya y café ver anexo 17 y 18). La fórmula del porcentaje de infección por roya o ataque de broca que se utilizó fue la siguiente:

$$\% \text{ IR} = \frac{\text{Hojas o frutos infectados por sitio}}{\text{Total hojas o frutos de la muestra}} \times 100$$

En los muestreos se obtuvo un promedio del % de infección o daño de los 20 sitios. Los datos se anotaron en boletas hechas para cada tipo de muestreo. Los resultados de los muestreos de roya y broca pueden observarse en los anexo 20 y 21 respectivamente.

e) Evaluación

Se realizaron dos muestreos con el fin de obtener información de las condiciones fitosanitarias del cultivo del café en la finca Tontoles, para tomar mejores decisiones en el manejo del cultivo. Los muestreos se realizaron en 3.5 hectáreas de la finca.

El primer muestreo realizado fue el muestreo de Roya (*Hemileia vastatrix*), al obtener los resultados del muestreo se determinó que existía un 10.6% de infección en la zona muestreada.

Anacafé indica que si la incidencia de Roya en una plantación se encuentra bajo un 5% de incidencia o menos se pueden realizar aplicaciones de fungicida de contacto. Debido a que en la plantación el porcentaje es mayor deben realizarse aplicaciones de fungicidas sistémicos.

Para el control de Roya en la plantación se realizaron aspersiones del fungicida sistémico Amistar Xtra 28 SC el producto es una mezcla de dos ingredientes activos azoxystrobin y cyproconazole, se aplicó en una dosis de 500 cm³ por hectárea.

El segundo muestreo se realizó para obtener el porcentaje de frutos dañados por la broca (*Hypothenemus hampei*). El porcentaje de frutos dañados por broca obtenido en el muestreo fue de 9.1%.

Es importante recalcar que la broca según Anacafé empieza a causar pérdidas económicas a partir del 2% de ataque. Por debajo de ese porcentaje no amerita la inversión de prácticas dirigidas exclusivamente al control de la plaga. Debido a que el cultivo sobrepasa el porcentaje, es necesario realizar un control sobre la plaga.

Se realizó un control químico, aplicando Endusolfan en la plantación a una dosis de 1.7 litros por hectárea. Además se recomendó la aplicación de un control manual post-cosecha que consiste en la recolección de frutos en el suelo y planta, con el fin de disminuir la población de broca en la plantación y mejorar los rendimientos para la próxima cosecha.

4.2. SERVICIOS NO PLANIFICADOS

4.2.1. Evaluación de sistema de riego por goteo

a) Descripción del problema

El riego por goteo fue desarrollado para lograr una mejor localización y eficiencia en la aplicación de agua. Los emisores que son colocados a lo largo de las líneas laterales actúan como dispositivos de disipación de presión y puntos de la aplicación del agua de riego, de tal manera que esto puede resultar en una aplicación alternamente frecuente de pequeños volúmenes de agua. Esto permite obtener un método de riego donde, dependiendo de las consideraciones tomadas en el diseño se puede lograr que de un 90 a un 100% del agua aplicada en el riego sea benéficamente transpirada por el cultivo irrigado y muy poca, si no es que ninguna,

sea perdida por una percolación profunda o evaporación (García, y otros, 2009).

Para obtener los mejores resultados de un uso de riego por goteo es importante determinar el tiempo necesario de riego diario y los intervalos con los que se aplicará el riego. Además de identificar la eficiencia de la distribución y aplicación del agua, para conocer también el estado en que se encuentra el sistema.

b) Objetivo

Evaluar las condiciones actuales del sistema de riego por goteo para optimizar su uso en el cultivo.

c) Meta

Evaluar el sistema de riego de 1.4 hectáreas de la finca Olopita, AGROMOSA.

d) Metodología

Para la evaluación del sistema de riego por goteo, se obtuvieron los datos necesarios para realizar un diseño de riego agronómico y obtener el tiempo de riego por turno necesario en la plantación, de esta manera se comparó con el que se efectúa en la finca (Sandoval, 1989).

Para realizar el diseño agronómico fueron necesarios obtener los siguientes datos:

- **Textura del suelo**

Para obtener la textura del suelo en la finca Olopita, se realizó un muestreo de suelo, en el cual por medio de 20 submuestras se obtuvo una muestra homogénea de la finca.

Para la determinación de la textura del suelo se utilizó del método “al tacto”, se tomó una parte de la muestra del suelo, la cual fue amasada utilizando un poco de agua, se moldeó en forma de cilindro y esfera para obtener el resultado.

- **Capacidad de campo, punto de marchitez permanente, densidad aparente e infiltración básica**

La determinación de estos valores se obtuvo por medio de tablas, en función a la textura obtenida.

- **Lamina de humedad aprovechable**

Esta se obtuvo por medio de la fórmula:

$$LHA = \frac{(CC-PMP)}{100} \times Da \times Zr$$

En donde:

LHA: Lamina de humedad aprovechable (cm)

CC: Capacidad de campo (%)

PMP: Punto de marchitez permanente (%)

Zr: Profundidad radicular (cm)

- **Lamina de humedad rápidamente aprovechable**

Se obtuvo por medio de la fórmula:

$$\text{LHRA} = \text{DPM} \times \text{LHA}$$

En donde:

LHRA: Lamina de humedad rápidamente aprovechable (cm)

DPM: Déficit permitido del manejo (%)

LHA: Lamina de humedad aprovechable (cm)

- **Lamina bruta de diseño**

Se obtuvo por medio de la fórmula:

$$\text{Lbd} = \frac{\text{LHRA}}{\text{Eap}}$$

En donde:

Lbd: Lamina bruta del diseño (cm)

LHRA: Lamina de humedad rápidamente aprovechable (cm)

Eap: Eficiencia de aplicación

- **Intervalo de riego de diseño**

Se obtuvo por medio de la fórmula:

$$\text{Ird} = \frac{\text{LHRA}}{\text{Et max}}$$

En donde:

Ird: Intervalo de riego de diseño (días)

LHRA: Lamina de humedad rápidamente aprovechable (mm)

Et max: Evapotranspiración máxima diaria (mm/día)

La evapotranspiración máxima se obtuvo por medio del método de Blaney-Criddle

$$ET_o = p(0.46 \times T + 8.13)$$

En donde:

ET_o: Evapotranspiración potencial (mm/día)

T: Temperatura diaria promedio en un periodo definido (°C)

p: Porcentaje de horas diarias de luz o insolación de la zona (%)

- **Tiempo de riego por turno**

Se obtuvo por medio de la fórmula:

$$T_{rt} = \frac{\text{Área humedecida por gotero (Lb)}}{\text{Caudal gotero}}$$

Para obtener el área humedecida por el gotero, fue necesario medir en el campo el diámetro mojado por gotero, del cual se obtuvo el área mojada por gotero.

- **Evaluación del funcionamiento**

Por último se determinó la uniformidad en cada unidad de riego, para evaluar el funcionamiento de este. Se muestrearon 16 goteros por unidad de riego, seleccionando cuatro laterales: el primero al inicio, el segundo a 1/3, el tercero a 2/3 y la cuarta, al final. En cada lateral de la misma manera se obtiene el caudal de cada gotero, cuatro goteros por lateral al inicio, a 1/3, a 2/3 y al final. Posteriormente se analizan los datos expresados en l/h para obtener la media del 25% inferior y la media general, cuya división proporciona la uniformidad de emisión (EU) (García, y otros, 2009).

$$EU = \frac{\text{Promedio de 25\% de los valores más bajos}}{\text{Promedio de los valores de todos los emisores}} \times 100$$

e) Evaluación

- **Diseño agronómico**

Por medio de la prueba “al tacto” se determinó que la textura del suelo en la finca Olopita de Agromosa es Franco-Arcillosa (FAr).

En la finca Olopita el riego aplicado por cada unidad es de 1 a 2 horas, permitiendo así un déficit hídrico, no existía un intervalo de riego fijo, dejando pasar una o dos semanas antes de volver a aplicar riego en la plantación.

El diseño agronómico del sistema de riego por goteo en la finca Olopita, indica que el tiempo de riego por turno debe ser de 3 horas con un posible intervalo de 11 días (para observar los cálculos realizados para obtener el intervalo y tiempo de riego por turno ver anexo 12). Ya que el tiempo de trabajo en la finca es de 10 horas, es posible regar las tres unidades en un día.

- **Evaluación del funcionamiento**

Después de realizar el muestreo de los caudales de los goteros de cada unidad de riego se procedió a obtener el coeficiente de uniformidad de emisión de la unidad 1, 2 y 3; los cuales fueron 59, 55 y 48% respectivamente. Debido a que menor de un 70% es inaceptable en un sistema de riego por goteo, muestra claro como cada unidad presenta problemas en la uniformidad de emisión.

El principal problema observado en cada unidad fue el deterioro de los laterales, estos superan su vida útil, la mayoría presenta taponamientos además de rupturas parciales de algunos laterales. Por lo que se recomienda el reemplazo de nuevos laterales para el sistema de riego por goteo.

Los caudales de los 16 goteros muestreados en cada unidad de riego se muestran en los anexos 13, 14 y 15.

5. CONCLUSIONES

El diagnóstico realizado en la finca Olopita y Tontoles de AGROMOSA, permitió obtener la información necesaria para poder planificar las actividades en la que se realizarían después, con el fin de contribuir en los procesos productivos de ambas unidades de práctica.

Por medio del manejo de las actividades del cultivo de maíz en la finca Olopita de AGROMOSA, al obtener los diferentes rendimientos de cada ciclo se pudo determinar que bajo el sistema de riego por goteo se obtuvieron mejores rendimientos en comparación a los rendimientos obtenidos en el área sin riego, demostrando el déficit hídrico al que se somete la parte de cultivo sin riego.

En la evaluación de los rendimientos de las diferentes variedades e híbridos de maíz, bajo sistema de riego por goteo, la variedad JC24 presentó los mejores rendimientos, además de presentar una buena tolerancia a la mancha de asfalto a diferencia del híbrido HB83. En cuanto al ciclo 1 y 3 en el área sin riego, ambas variedades en ambos casos no presentaron diferencias demasiado marcadas en los rendimientos.

Los productores tanto de hortalizas como de café de las comunidades visitadas, no se encuentran capacitados adecuadamente en la mayoría de los casos, lo que los desfavorece en la toma de decisiones al manejar sus cultivos, es por eso que por medio de asistencia técnica, podrían mejorarse algunas condiciones de los productores y de sus cultivos.

Los muestreos realizados en la finca Tontoles de AGROMOSA, determinaron que tanto el porcentaje de roya como el de broca en el área muestreada superaban el porcentaje permitido en el cultivo, por lo que fue necesario realizar actividades de control para ambos casos, lo que indica la necesidad de mantener un monitoreo constante en el cultivo.

La evaluación del sistema de riego por goteo, demostró que es necesario realizar aplicaciones de 3 horas con un posible intervalo de riego de 12 días. La uniformidad de emisión en los goteros, presento un porcentaje demasiado bajo, siendo menores al 70% en las tres unidades de riego.

6. RECOMENDACIONES

Mantener una supervisión constante de cada una de las labores relacionadas a la producción que se realizan en ambas fincas, pues esto beneficia a tener un mejor manejo de las plantaciones en cada una de sus etapas, la buena labor, y eficiencia del personal y un uso adecuado de los recursos.

Realizar monitoreos de plagas y enfermedades en ambas fincas, por medio de muestreos y observaciones que permitirán brindar un manejo del cultivo más adecuado. En la finca Tontoles principalmente se recomienda realizar muestreos de roya y broca para establecer planificaciones en las fumigaciones.

Efectuar un mantenimiento adecuado y constante en el equipo de las fincas. En el caso de las bombas de mochila se recomienda además un correcto lavado después de su uso, debido a que los residuos de químicos dentro de las mochilas las deterioran rápidamente, disminuyendo su vida útil.

Reemplazar las mangueras del sistema riego por goteo de la finca Olopita que se encuentran en mayor estado de deterioro, como lo son las que cuentan con aberturas.

Incrementar en la finca Olopita el tiempo de riego por turno en el cultivo de maíz a 3 horas por cada turno, esto podría permitir un intervalo de riego de 11 días.

7. BIBLIOGRAFÍA

Campo-Almengor, O; Gento-Reyes, J; Monterroso, N; Santos, D; Reyes, J; Mazariegos, R. 2013. Método de muestreo de la roya del cafeto. Revista El cafetal no. 34: 6-8.

CONAP (Consejo Nacional de Áreas Protegidas, GT). 2008. Guatemala y su biodiversidad: un enfoque histórico, cultural, biológico y económico (en línea). Guatemala. 646 p. (Documento técnico no. 67). Consultado 9 sep. 2015. Disponible en: <http://www.chmguatemala.gob.gt/Members/esolorzano/mis-documentos-2011/libro-completo-vc-c-portada.pdf>.

Consejo Municipal de Desarrollo del Municipio de Esquipulas, GT; SEGEPLAN (Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia, GT). 2010. Plan de desarrollo Esquipulas, Chiquimula (en línea). Guatemala. 92 p. Consultado 25 jun. 2015. Disponible en: http://www.segeplan.gob.gt/2.0/index.php?option=com_k2&view=item&task=download&id=118

Del Aguila, S. 2012. Financiamiento de unidades artesanales (panadería) y proyecto: producción de papa (en línea). Informe EPS CPA. Guatemala, USAC. 111 p. Disponible en: http://biblioteca.usac.edu.gt/EPS/03/03_0804_v4.pdf

García, I; Briones, G. 2009. Sistema de riego por aspersión y goteo. México, Editorial Trillas. 277 p.

Gonzales, J. 1975. Evaluación de distancias de siembra de pepino (*Cucumis sativus* L.) para ensalada. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. 51 p.

INSIVUMEH (Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología de Guatemala). 2015. Meteorología (en línea). Guatemala. Consultado 15 jun. 2015. Disponible en: <http://www.insivumeh.gob.gt/meteorologia.html>.

López Zamora, CM. 2003. Cultivo del pepino: guía técnica no. 17 (en línea). El Salvador, CENTA. 44 p. Consultado 22 dic. 2015. Disponible en: <http://www.centa.gob.sv/docs/guias/hortalizas/Guia%20Pepino%202003.pdf>.

Mancomunidad de Nor-Oriente, GT. 2013. Municipio de Esquipulas: plan de ordenamiento y desarrollo territorial municipal (PODTM) (en línea). Guatemala. 184 p. Consultado 20 jun. 2015. Disponible en: http://sintet.net/index2.php?option=com_sobi2&sobi2Task=dd_download&fid=423&format=html&Itemid=0.

Noguera, K. 2015. Diagnóstico y plan de servicios desarrollados en la empresa Agromosa, ubicada en el municipio de Esquipulas, Chiquimula, Guatemala 2014. Informe EPS Ing. Agr. Chiquimula, GT, USAC-CUNORI. 53 p.

Reyes, H. 2013. Diagnóstico y plan de servicios realizados en finca Agromosa horticultura, Esquipulas, Chiquimula 2013. Informe EPS Ing. Agr. Chiquimula, GT, USAC-CUNORI. 33 p.

Sandoval Illescas, JE. 1989. Principios de riego y drenaje. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 345 p.

Santizo, M. 2012. Administración de riesgos (en línea). Informe EPS Admón. Emp. Guatemala, USAC. 154 p. Disponible en: http://biblioteca.usac.edu.gt/EPS/03/03_0804_v17.pdf

Villafuerte, M. 2012. Diagnóstico socioeconómico, potencialidades productivas y propuesta de inversión: Municipio de Esquipulas, Departamento de Chiquimula (en línea). Informe EPS Admón. Emp. Guatemala, USAC. 176 p. Consultado 25 jun. 2015. Disponible en: biblioteca.usac.edu.gt/EPS/03/03_0804_v13.pdf

Villeda, J. 2003. Datos históricos de Esquipulas (en línea). Esquipulas, Chiquimula, GT. Consultado 20 jun. 2015. Disponible en: <http://www.esquipulas.com.gt/historia.htm>

8. ANEXOS

Anexo 1. Roya en cultivo de café en Esquipulas.



Anexo 2. Visita a productor de hortalizas del área.



Anexo 3. Cultivo de maíz en finca Olopita.



Anexo 4. Cosecha de maíz para forraje en finca Olopita.



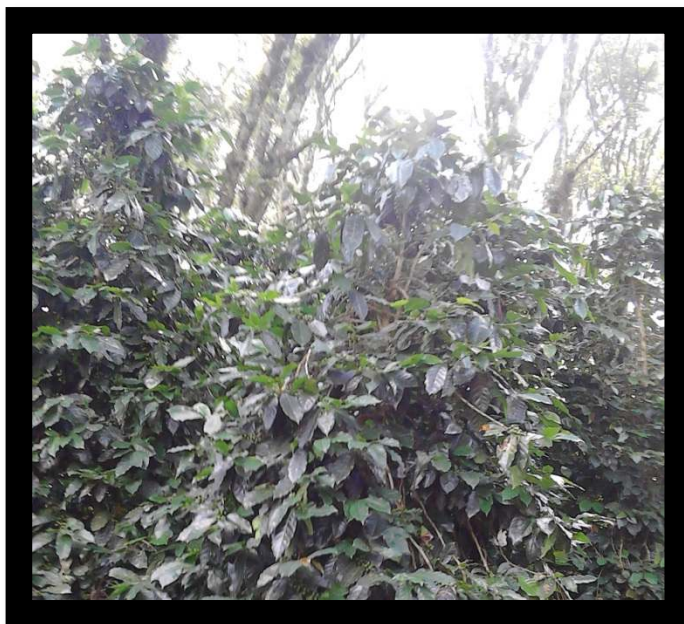
Anexo 5. Tubería secundaria en sistema de riego por goteo de finca Olopita.



Anexo 6. Daños por gusano cogollero en cultivo de maíz.



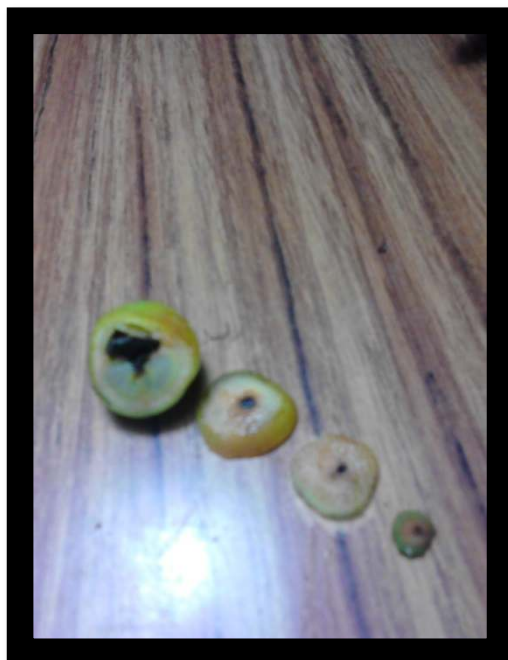
Anexo 7. Cultivo de café en finca Tontoles



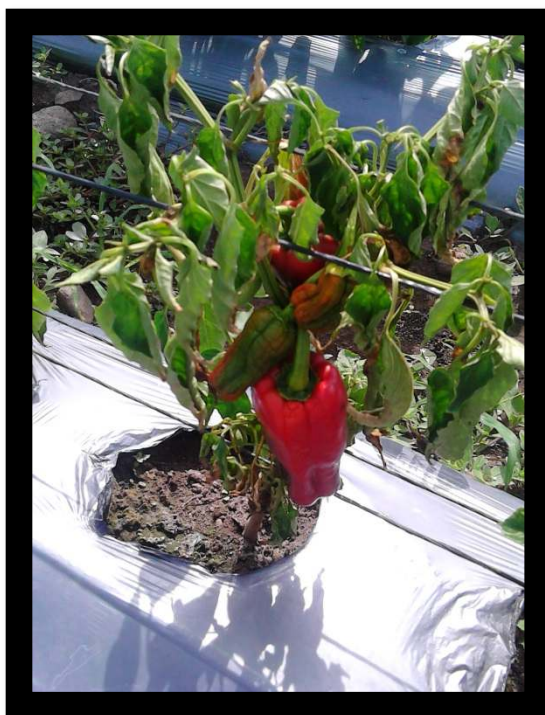
Anexo 8. Muestro de broca en finca Tontoles



Anexo 9. Corte transversal de futo de café dañado por broca.



Anexo 10. Daños de virosis en cultivo de chile dulce.



Anexo 11. Determinación de evapotranspiración máxima diaria.

Mes	Temperatura	% de horas	ETo mm/mes	ETo mm/día
Ene	20.05	7.94	137.77	4.44
Feb	20.88	7.36	130.52	4.66
Mar	22.63	8.43	156.30	5.04
Abr	23.90	8.44	161.43	5.38
May	23.81	8.98	171.36	5.53
Jun	23.12	8.80	165.13	5.50
Jul	22.87	9.05	168.79	5.44
Ago	22.90	8.83	164.82	5.32
Sep	22.75	8.28	153.98	5.13
Oct	22.01	8.26	150.80	4.86
Nov	20.39	7.75	135.68	4.52
Dic	19.93	7.88	136.31	4.40
Evapotranspiración Máxima				5.53

Fuente: Elaboración propia, con datos de temperatura y % de hora luz del INSIVUMEH 2015.

Anexo 12. Cálculos de diseño agronómico para aplicación de riego por goteo en maíz forrajero.

Propiedades físicas del suelo en función de su textura.

Textura del Suelo	Capacidad de campo (CC) %	Punto de marchitez permanente (PMP) %	Densidad aparente (Da) gr/cc	Velocidad de infiltración (cm/h)
Franco-arcilloso	27	13	1.35	0.8

$$LHA = \frac{(27-13) \times 75 \text{ cm} \times 1.35 \text{ gr/cm}^3}{100} = 14.17 \text{ cm}$$

$$LHRA = 0.40 \times 14.17 = 5.67 \text{ cm}$$

$$Lbd = \frac{5.67 \text{ cm}}{0.95} = 5.97 \text{ cm} = 59.7 \text{ mm}$$

$$Ird = \frac{59.7 \text{ mm}}{5.53 \text{ mm/día}} = 11 \text{ días}$$

$$\text{Área por gotero} = 0.06 \text{ m}^2$$

$$\text{Área húmeda por gotero} = 0.021 \text{ m}^2$$

$$\% \text{ de área humedecida por gotero} = 35$$

$$Trt = \frac{(0.10 \text{ m} \times 0.60 \text{ m} \times 0.35) (0.0597 \text{ m})}{0.0004 \text{ m}^3/\text{h}} = 3 \text{ horas}$$

Anexo 13. Evaluación de unidad de riego 1 en la finca Olopita, AGROMOSA, los siguientes caudales se encuentran en litros por hora.

Unidad de riego 1				
Emisores a lo largo del lateral	Laterales a lo largo de la línea distribuidora			
	Inicio	1/3	2/3	Final
Inicio	0.52	0.48	0.41	0.38
1/3	0.55	0.40	0.35	0.26
2/3	0.48	0.32	0.33	0.17
Final	0.42	0.30	0.29	0.14

Anexo 14. Evaluación de unidad de riego 2 en la finca Olopita, AGROMOSA, los siguientes caudales se encuentran en litros por hora.

Unidad de riego 2				
Emisores a lo largo del lateral	Laterales a lo largo de la línea distribuidora			
	Inicio	1/3	2/3	Final
Inicio	0.72	0.83	0.72	0.59
1/3	0.57	0.47	0.50	0.32
2/3	0.52	0.49	0.42	0.26
Final	0.56	0.36	0.31	0.20

Anexo 15. Evaluación de unidad de riego 3 en la finca Olopita, AGROMOSA, los siguientes caudales se encuentran en litros por hora.

Unidad de riego 3				
Emisores a lo largo del lateral	Laterales a lo largo de la línea distribuidora			
	Inicio	1/3	2/3	Final
Inicio	0.59	0.65	0.50	0.40
1/3	0.65	0.39	0.32	0.29
2/3	0.51	0.29	0.21	0.20
Final	0.49	0.19	0.18	0.17

Anexo 16. Boleta para visitas a agricultores.

Boleta de Visita

Nombre del Productor _____ Fecha _____

Aldea _____ Municipio _____

Objetivo	Situación Encontrada	Recomendaciones

Firma del Productor

Anexo 17. Boleta para realizar muestreo de roya en finca de café

FINCA TONTOLES

Hectáreas: _____

Fecha de muestreo: _____

Responsable del muestreo: _____

Sitio	Tamaño de la muestra (hojas)	Hojas sanas	Hojas infectadas	% de infección
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
Total				
% infección				

Anexo 18. Boleta para realizar muestreo de broca en finca de café

FINCA TONTOLES

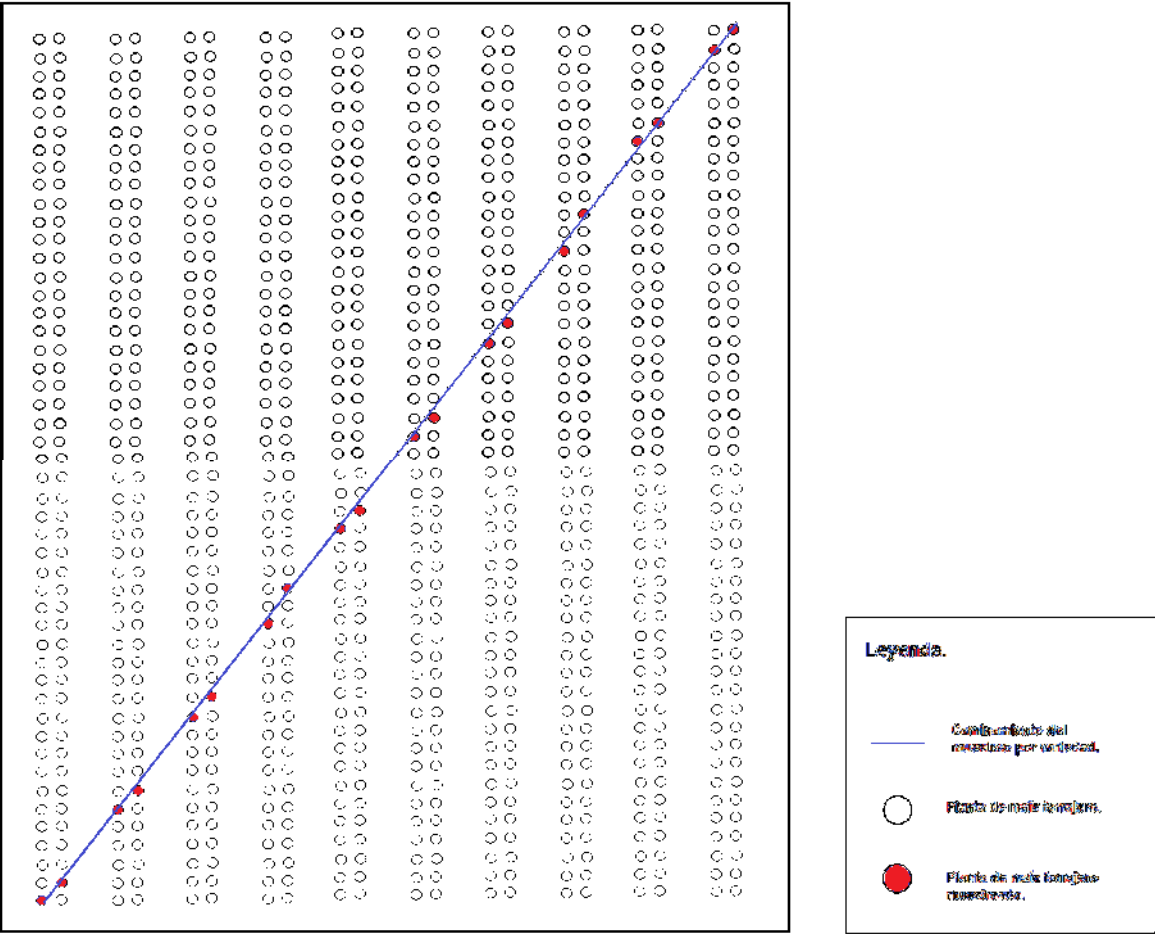
Hectáreas: _____

Fecha de muestreo: _____

Responsable del muestreo: _____

Sitio	Tamaño de la muestra (frutos)	Frutas sanas	Frutas dañadas	% de daño
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
Total				
% daño				

Anexo 19. Esquema del muestreo sistemático realizado en la plantación de maíz forrajero en la finca Olopita.



Anexo 20. Cuadro con resultados de muestreo de roya

Sitio	Tamaño de la muestra (hojas)	Hojas sanas	Hojas infectadas	% de daño
1	140	130	10	7.1
2	140	125	15	10.7
3	140	127	13	9.3
4	140	123	17	12.1
5	140	130	10	7.1
6	140	122	18	12.9
7	140	131	9	6.4
8	140	132	8	5.7
9	140	134	6	4.3
10	140	129	11	7.9
11	140	127	13	9.3
12	140	128	12	8.6
13	138	126	12	8.7
14	140	124	16	11.4
15	140	108	32	22.9
16	140	131	9	6.4
17	140	132	8	5.7
18	140	125	15	10.7
19	140	122	18	12.9
20	140	94	46	32.9
% infección total				10.6

Anexo 21. Cuadro con resultado de muestreo de broca

Sitio	Tamaño de la muestra (frutos)	Frutas sanas	Frutas dañadas	% de daño
1	140	117	23	16.4
2	140	133	7	5.0
3	140	139	1	0.7
4	140	140	0	0.0
5	140	134	6	4.3
6	140	129	11	7.9
7	140	139	1	0.7
8	140	137	3	2.1
9	140	123	17	12.1
10	140	118	22	15.7
11	140	112	28	20.0
12	140	137	3	2.1
13	140	109	31	22.1
14	140	119	21	15.0
15	140	119	21	15.0
16	140	129	11	7.9
17	140	135	5	3.6
18	140	139	1	0.7
19	140	126	14	10.0
20	140	112	28	20.0
% daño total				9.1

9. PROYECTO A NIVEL DE PERFIL

I. PRODUCCIÓN DE CULTIVO DE PEPINO BAJO CONDICIONES CONTROLADAS EN FINCA DE AGROMOSA, OLOPITA, ESQUIPULAS, CHIQUIMULA

i. INTRODUCCIÓN

El pepino (*Cucumis sativus* L.) es una cucurbitácea, originaria de las regiones tropicales del sur de Asia, siendo cultivada en la India desde hace más de 3000 años. De la India se extendió a Grecia y luego a Roma, los cuales la extendieron al resto del mundo, llegó a América a mediados del siglo XVI (López Zamora, 2003).

En el Nor-Oriente del país, tanto en el valle de La Fragua como el valle de Esquipulas se presentan condiciones adecuadas para un buen desarrollo de cultivos hortícolas. La producción se ha intensificado debido a que en la actualidad se utilizan sistemas de riego por goteo, e infraestructuras como casas mallas que permiten un mejor control en el cultivo.

Debido a que la finca Olopita, AGROMOSA, cuenta con una casa malla que actualmente se encuentra casi en abandono se plantea la realización de este proyecto, donde se pretende establecer 7000 m² de cultivo de pepino con el fin de obtener beneficios de la estructura.

En este proyecto se realiza un estudio de mercado donde se observan las características de oferta y demanda, un estudio técnico donde se analizan los factores que forman parte del proyecto, un estudio financiero en el cual se consideran las inversiones a realizar y las proyecciones de los ingresos a obtener por la realización de este proyecto.

i. RESUMEN DEL PROYECTO

a. Nombre del proyecto

Producción de cultivo de pepino bajo condiciones controladas en finca de AGROMOSA, Olopita, Esquipulas, Chiquimula.

b. Ubicación del proyecto

El proyecto se llevara a cabo dentro de la casa malla de la finca de AGROMOSA, ubicada en la aldea Olopita, Esquipulas, Chiquimula.

c. Duración del proyecto

El proyecto dura 75 días, es lo que dura la producción del cultivo de pepino variedad Biomide.

d. Beneficiarios del proyecto

Como beneficiarios directos del proyecto se encuentra la empresa AGROMOSA, la cual obtendrá el beneficio económico con la producción de pepino.

Los beneficiarios secundarios serían los productores de hortalizas del área ya que pueden realizarse días de visita a la casa malla en la que se daría asistencia técnica.

ii. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Debido a problemas con virosis en las plantaciones de Esquipulas, muchas fincas han abandonado y desmantelado infraestructura que utilizaban para la producción hortícola.

La finca Olopita de AGROMOSA, cuenta con una casa malla, la cual era utilizada para la producción de hortalizas, tomate y chile principalmente. Esta infraestructura actualmente se encuentra casi abandonada. El uso dado a esta es mínimo, produciendo dentro de ella frijol ocasionalmente.

El recurso tanto de la estructura, como del espacio que ocupa en la finca, no está siendo aprovechado.

De esta manera surge el proyecto de producción de pepino dentro de la casa malla. El cultivo de pepino a diferencia del chile o tomate presenta mayor tolerancia a la virosis, además de que se realizará en el proyecto un manejo integrado de plagas que permita prevenir la pérdida parcial o total del cultivo.

El uso de una casa malla presenta una opción para incrementar la producción del pepino, al proporcionar un ambiente poco restrictivo para el crecimiento y desarrollo de las planta, a diferencia de estar bajo condiciones desprotegidas.

Por lo tanto se busca a través de este proyecto obtener un beneficio económico por medio del cultivo de utilizando los recursos con los que cuenta la finca Olopita.

iii. OBJETIVO DEL PROYECTO

a. Objetivo general

Producir pepino variedad Biomide, en 7000 m² dentro de la casa malla, de la finca Olpita de AGROMOSA, para beneficio de la empresa.

b. Objetivos específicos

Obtener un beneficio económico de la casa malla de la finca Olopita de AGROMOSA.

Realizar un manejo integrado de plagas, para evitar pérdidas económicas parciales o totales del cultivo.

iv. ESTUDIO DE MERCADO

a. Definición del producto

La variedad Biomide, es una planta vigorosa, presenta buena tolerancia a virus. Presenta excelente calidad de fruto para el mercado local y exportación. Los frutos son lisos, brillantes de color verde oscuro, el largo del fruto oscila entre los 23 centímetros. Produce alto porcentaje de frutos de buena calidad.

b. Análisis de la demanda

El pepino fresco de ensalada, tiene una buena aceptación y es acostumbrado en épocas de calor, lo cual coincide con las épocas de mayor cosecha (febrero a abril en nuestro país). A pesar de eso la demanda de pepino se mantiene en todo el año, por lo que se puede cultivar durante todo el año, sobre todo en zonas como la del Nor-Oriente del país que presenta un clima adecuado para este.

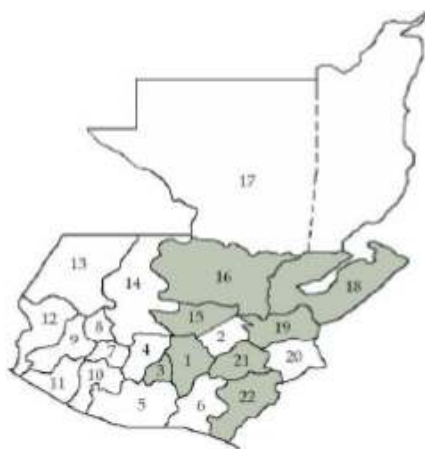
La producción de pepino en el país, principalmente se enfoca en el consumo local, aunque también se exporta parte a Honduras y el Salvador.

Referente a la exportación Guatemala por contar con un clima variado sub-tropical, puede aprovechar a exportar a países como Estados Unidos de Norte América, debido a que en invierno, estos no pueden cubrir su consumo interno. Esta posibilidad de exportación se presenta en los meses de diciembre a marzo.

Para que el pepino reúna condiciones de exportación, debe cubrir requisitos de color, tamaño, diámetro, apariencia y grado de madurez.

c. Análisis de oferta

Los principales departamentos productores de pepino en el país son Guatemala, Alta Verapaz, Baja Verapaz, Zacapa, Jalapa, Jutiapa, Sacatepéquez e Izabal. En Chiquimula la producción se enfoca en los municipios de Jocotán, Camotan y Esquipulas. La producción de pepino en el país es en todo el año.



Fuente: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación.

Figura 3. Principales departamentos productores de pepino en Guatemala.

d. Análisis de los precios

Según la investigación realizada para la elaboración de éste proyecto se concluyó que el precio promedio es de Q 30.00 la caja de pepino de primera, y Q 20.00 la caja de pepino de segundo, a nivel nacional.

v. ESTUDIO TÉCNICO

a. Tamaño del proyecto

El proyecto se llevara a cabo a base de una producción de un área de 7000 m², (0.7 hectáreas) para poder evaluar los costos de producción y medir los rendimientos de una manera más adecuada.

b. Ingeniería del proyecto

Las principales actividades que se deben desarrollar para el desarrollo óptimo del proyecto de producción de pepino, variedad Biomide se muestran a continuación:

c. Preparación del terreno

La formación de las camas se llevará a cabo de forma manual con la utilización de azadones, luego se procederá a colocar la manguera de riego y por último el acolchado simultáneamente. Las camas o camellones se elaborarán de 0.3 m de altura por 0.4 de ancho y una distancia de centro a centro de 1.3 m.

d. Acolchado

Para la colocación de acolchado se utilizará plástico color plata-negro, con dimensiones de 42 pulgadas de ancho y 0.9 milésimas de espesor. El plástico será colocado de forma manual con la utilización de azadones para agregar suelo en los bordes.

e. Ahoyado

El ahoyado se realizará por medio de quemadores hechizos redondos que se calentarán para el momento en el que se haga contacto con el plástico se forme el ahoyado en este de manera más práctica y rápida, con un distanciamiento de 0.4 metros y un diámetro de 4 pulgadas.

f. Trasplante

El trasplante se realizará en las primeras horas de la mañana, de esta manera se pretende evitar daños por deshidratación en las plántulas. Se trasplantarán 10,000 pilones de pepino de la variedad Biomide.

g. Tutorio

El tutorio se realizará con el propósito de mantener erguida la planta y evitar que las hojas y los frutos se mantengan en contacto con el suelo. Se utilizará el sistema de tutorio “español”, el cual se llevará a cabo con la colección de estacas de madera cada 6 posturas para que exista mayor aireación.

h. Riego

El riego se aplicará por goteo, utilizando mangueras de polietileno negro con goteros cada 10 cm. Para el cultivo de pepino el tiempo de riego por turno es de 6 horas. El área planificada para el proyecto solo abarca una unidad de riego.

i. Fertilización

Para la fertilización se utilizarán principalmente dos métodos, por vía foliar y tronqueado o drench. Distribuyéndolos en las distintas etapas fenológicas del cultivo. Para esto se establecerá un plan de fertilización en la plantación. Se aplicarán los siguientes fertilizantes:

- **Tronqueado al suelo o Drench:**

- ✓ MAP
- ✓ Urea
- ✓ 15-30-15
- ✓ Sulfato de amonio
- ✓ Sulfato de potasio
- ✓ Sulfato de calcio

- **Foliar**

- ✓ Bayfolan Forte
- ✓ Foliar Calcio
- ✓ Foliar Boro
- ✓ Foliar Magnesio
- ✓ 20-20-20

j. Polinización

Para la polinización del cultivo dentro de la casa malla se utilizarán colmenas de abejorros. Para el proyecto serán utilizadas 3 colmenas.

k. Control de malezas

Se realizará una aplicación de herbicidas antes del trasplante y la formación de camas utilizando Glifosato. Una vez establecida la plantación el control de malezas se realizara con herramientas manuales como el azadón.

l. Control de plagas y enfermedades

Para el control de plagas y enfermedades se realizarán un manejo integrado de plagas y enfermedades. Se realizarán monitores en el área cultivada, ubicando focos de infección.

Se utilizarán trampas físicas o atrayentes, que serán prácticamente barreras físicas pero con pegamento para que las plagas lleguen y queden adheridas a esta, se utilizara el color amarillo en las plantas, además estas trampas pueden ser utilizadas al realizar muestreos de plagas.

vi. ESTUDIO FINANCIERO

a. Costo del proyecto

Los costos de implementación y equipamiento del proyecto de producción de pepino dentro de la casa malla en la finca Olopita de la empresa AGROMOSA se muestran en el cuadro 12.

Cuadro 7. Costos de producción del proyecto.

Costo de producción				
Mano de obra	Número	Precio	Unidad	Total
Colocación de manguera	3	Q60.00	Jornal	Q180
Colocación de plastico negro-plateado	6	Q60.00	Jornal	Q360
Preparación del terreno	15	Q60.00	Jornal	Q900
Ahoyado	4	Q60.00	Jornal	Q240
Trasplante	6	Q60.00	Jornal	Q360
Tutoreo	10	Q60.00	Jornal	Q600
Fertilización	21	Q60.00	Jornal	Q1,260
Fumigación	14	Q60.00	Jornal	Q840
Control de malezas	10	Q60.00	Jornal	Q600
Monitoreo	30	Q60.00	Jornal	Q1,800
Cosecha	40	Q60.00	Jornal	Q2,400
Insumos				
Rollo de riego por goteo	1	Q1,800.00	Unidad	Q1,800
Rollo de plastico negro-plateado	4	Q800.00	Rollo	Q3,200
Colmena	3	Q1,500.00	Unidad	Q4,500
Pilones	14	Q390.00	Millar	Q5,460
10-50-0 (MAP)	3	Q40.00	qq	Q120
13-0-46 Nitrato de potasio	3	Q242.00	qq	Q726
Urea	3	Q195.00	qq	Q585
Sulfato de Magnesio	60	Q4.54	lb	Q272
Bayfolan	4	Q65.00	lt	Q260
Foliar Zinc-Boro	2	Q50.00	lt	Q100
20-20-20	14	Q28.00	kg	Q392
Foliar cosecha mas	3	Q60.00	lt	Q180
Banrot	2	Q125.00	lt	Q250
Monarca	6	Q40.00	1/8 lt	Q240
Vigilante (azufre + cobre)	6	Q120.00	kg	Q720
Confidor	1500	Q4.50	gr	Q6,750
Glifosato	3	Q50.00	lt	Q150
Otros				
Trampas				Q800.00
Combustible y lubricantes para bomba				Q800.00
Total				Q36,845

Fuente: Elaboración propia

b. Análisis financiero

El estudio financiero está integrado por elementos informativos cuantitativos que permiten decidir y observar la viabilidad de un plan de negocios, en ellos se integra el comportamiento de las operaciones necesarias para que una empresa marche y visualiza a su vez el crecimiento de la misma en el tiempo. De ahí la importancia que al iniciar cualquier idea de proyecto o negocio contemple las variables que intervienen en el desarrollo e implementación, consideran el costo efectivo que con lleva el operar el proyecto en términos financieros que implica el costo de capital de trabajo, adquisiciones de activo fijo y gastos pre-operativos.

Cuadro 8. Flujo de efectivo del proyecto.

	Semana											
Concepto	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ingresos								7250	14500	14500	14500	7250
Ventas								7250	14500	14500	14500	7250
Inversión	12440											
Materiales	10460											
Mano de Obra	1980											
Operación		2372	1887.4	2116.4	6264	1673	2007.4	2065.4	1810.4	1930.4	1645	650
Mano de Obra		630	750	570	510	510	570	870	870	810	810	630
Insumos		1722	1117.4	1526.4	5734	1143	1417.4	1175.4	920.4	1100.4	815	
Mantenimiento		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Costo total	12440	2372	1887.4	2116.4	6264	1673	2007.4	2065.4	1810.4	1930.4	1645	650
Beneficio	0	0	0	0	0	0	0	7250	14500	14500	14500	7250
Utilidad Neta	-12440	-2372	-1887.4	-2116.4	-6264	-1673	-2007.4	5184.6	12689.6	12569.6	12855	6600
VAN	Q20,910.73											
TIR	8.01%											

Fuente: Elaboración propia

vii. RESULTADOS ESPERADOS

Un proyecto rentable, que se convierta en una fuente extra de ingresos para las finca Olopita de AGROMOSA, con la producción y venta de cultivo de pepino dentro de la casa malla.

Se espera obtener una producción de 2000 cajas de pepino de la variedad Biomide, en 7000 m² del cultivo dentro de la casa malla, en un lapso de de 75 días. Se esperan obtener 8 cortes, con un 60% de cajas de pepino de primera.

Por medio de la producción dentro de pepino se espera obtener un beneficio económico de la infraestructura, aprovechando de esta manera el área con el que cuenta la finca y la vida útil aun de la infraestructura.