

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE

CARRERA DE AGRONOMÍA

EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO

**DIAGNOSTICO Y PLAN DE SERVICIOS DESARROLLADOS
EN LA EMPRESA AGROMOSA, UBICADA EN EL MUNICIPIO
DE ESQUIPULAS, CHIQUIMULA, GUATEMALA. 2014.**

Khevin César Josué Noguera Paz

2010 45752

CHIQUIMULA, enero de 2015

ÍNDICE

<i>Contenido</i>	<i>Página</i>
1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS	2
3. DIAGNÓSTICO GENERAL DE LA ZONA CAFETALERA	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	4
3.1.5 Recursos físicos	6
3.1.6 Recursos humanos	6
3.1.7 Instituciones presentes en el área	7
3.2 SITUACIÓN SOCIOECONÓMICA	7
3.2.1 Organización y grupos sociales	7
3.2.2 Tradiciones y costumbres	8
3.2.3 Servicios públicos	9
3.2.4 Infraestructura	9
3.2.5 Población económicamente activa –PEA-	10
3.2.6 Fuentes de trabajo	10
3.2.7 Tenencia de la tierra	10
3.2.8 Uso de la tierra	11
3.3 JERARQUIZACIÓN DE PROBLEMAS	11
4. SERVICIOS PLANIFICADOS	13
4.1 Manejo y supervisión de la aplicación de fertilizantes en la producción de Café (<i>Coffea arabica</i> L.) en las Fincas: Cascajal y La Fincona del municipio de Esquipulas, Chiquimula.	13
4.2 Asesoría de las unidades productivas de las fincas cafetaleras más importantes de la zona de Esquipulas, Chiquimula.	20

4.3 Análisis foliar en las fincas cafetaleras ubicadas en el municipio de Esquipulas, Chiquimula	25
5. SERVICIOS NO PLANIFICADOS	28
5.1 Poda al cultivo del banano (<i>Musa sapientum</i>), utilizados para la sombra del café (<i>Coffea arabica</i>).	28
5.2 Evaluación de pH y conductividad eléctrica de fuentes de agua para la mezcla de pesticidas, para tomar la decisión de utilizar correctores de pH en las fincas productoras de café.	30
6. CONCLUSIONES	32
7. RECOMENDACIONES	33
8. BIBLIOGRAFÍA	34
9. ANEXOS	35
10. PERFIL DEL PROYECTO	38

ÍNDICE DE CUADROS

<i>Cuadro</i>	<i>Página</i>
1. Principales especies cultivables en las fincas cafetaleras de Esquipulas.	5
2. Principales animales domésticos y silvestres de las fincas del presente diagnóstico.	5
3. Dosis aplicadas en las cuatro parcelas demostrativas ubicadas en la finca Cascajal, Esquipulas, Chiquimula.	15
4. Dosis aplicadas en la segunda fertilización al cultivo de café en la finca Cascajal, Esquipulas, Chiquimula.	15
5. Dosis aplicadas en las cuatro parcelas demostrativas ubicadas en la finca “La Fincona”, Esquipulas, Chiquimula.	16
6. Dosis aplicadas en la segunda fertilización al cultivo de café en la finca “La Fincona”, Esquipulas, Chiquimula.	17
7. Resultados del peso de los granos maduros de café de la finca “La Fincona”, Esquipulas, Chiquimula.	18
8. Resultados del peso de los granos maduros de café de la finca Cascajal, Esquipulas, Chiquimula.	18
9. Fungicidas sistemáticos recomendados a las 5 fincas para el control de roya de café, Esquipulas, Chiquimula.	21

10. Fungicidas recomendados para el control de la Antracnosis café, Esquipulas, Chiquimula.	22
11. Resultados de los análisis foliares de la finca Cascajal, Esquipulas, Chiquimula.	27
12. Resultados de los análisis foliares de la finca “La Fincona”, Esquipulas, Chiquimula.	27
13. Costos de implementación y equipamiento de módulos de lombricompost.	51
14. Costos de operación anual para la propuesta de proyecto	52
15. Análisis financiero del Proyecto	52

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura</i>	<i>Página</i>
1. Aplicación de fertilizante en el suelo del cultivo de Café, finca Cascajal, Esquipulas, Chiquimula.	17
2. Aplicación de fertilizante foliar al cultivo de café, finca Cascajal, Esquipulas, Chiquimula.	17

1. INTRODUCCIÓN

El Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) es el conjunto de actividades que se realizan en el décimo semestre de la carrera de agronomía, con la finalidad de que el estudiante aplique los conocimientos que fueron adquiridos en el transcurso de la carrera y adquiera habilidades prácticas en el proceso, en dicho ejercicio se debe realizar un diagnóstico de la unidad de práctica, determinando las potencialidades y problemas productivos, y de esa manera elaborar una planificación con el propósito de ejecutar cada una de las actividades definidas que apoyarán en el proceso productivo y administrativo de la unidad.

En el oriente del país, en el valle de Esquipulas, la agricultura se ha ido mejorando al transcurrir de los años, entre los principales productos agrícolas, podemos mencionar el café, las hortalizas de fruto como el tomate y el chile, maíz, frijol. En el caso del cultivo de café, por ser el más importante en la zona y el que ocupa mayor área de la misma llegando a cubrir alrededor del setenta por ciento del área, además por ser un cultivo de exportación, es en el cual se enfocará el Ejercicio Profesional Supervisado.

En la cabecera municipal se cuenta con diferentes instituciones que apoyan la producción agrícola y entre las mismas sobresale la empresa AGROMOSA. Dentro de las principales actividades están: brindar asesoría agrícola y ganadera en los diferentes cultivos de la zona y en particular en fincas cuya principal actividad productiva es el cultivo de café (*Coffea arabica L.*).

El Ejercicio Profesional Supervisado se realizó en los meses de julio a diciembre del año 2014.

2. OBJETIVOS

2.1 General

Contribuir en los procesos productivos de la zona cafetalera del municipio de Esquipulas, Chiquimula; apoyando de manera eficaz y eficiente las tareas planificadas y las designadas por la empresa AGROMOSA, con el propósito de poner en práctica los conocimientos obtenidos en la carrera de agronomía y aprender de la experiencia de los productores.

2.2 Específicos

- Realizar un diagnóstico general de la zona de práctica, con el propósito de determinar la problemática que afronta en los procesos de producción, comercialización y administración.
- Planificar y ejecutar actividades dirigidas a aprovechar las fortalezas y oportunidades de la unidad de práctica, con el propósito de mejorar los procesos productivos y la solución de problemas existentes.
- Formular un proyecto a nivel de pre factibilidad, que permita abordar una problemática o potencialidad en la comunidad donde se encuentra la unidad de práctica, para contrarrestar la crisis económica que afronta actualmente.

3. DIAGNÓSTICO GENERAL DE LA ZONA CAFETALERA

3.1 INFORMACIÓN GENERAL

3.1.1 Antecedentes Históricos

Antes de la conquista el municipio de Esquipulas era conocido con el nombre de Yzquipulas, poblado por indígenas de la etnia Ch'ortí'. El 30 de marzo de 1530 se libra encarnecida batalla entre los indígenas y los españoles, lucha que se extendió hasta el 30 de abril del mismo año, donde queda definitivamente conquistada la provincia de Esquipulas, Entre 1560 y 1570 fue fundada por los españoles con el nombre de Santiago de Esquipulas, con categoría de Villa. Fue elevada a ciudad por Acuerdo Gubernativo del 11 de octubre de 1968 y se ubica en el centro-este del oriente guatemalteco, forma parte del departamento de Chiquimula. El municipio cuenta con una ciudad, 20 aldeas y 121 caseríos (Guevara y Rodríguez. 2005)

3.1.2 Ubicación geográfica

Esquipulas, tiene una extensión territorial de 532 km². La ciudad de Esquipulas tiene una altura de 950 ms.n.m., latitud Norte 14° 33' 43", longitud Oeste 89° 21' 05" su clima es subtropical templado. La red vial del municipio tiene como la carretera principal la que comunica la ciudad de Guatemala con la ciudad de Esquipulas con una distancia de 222 Kilómetros por la ruta CA-9 y CA-10, continúa con la ruta CA- 12 a la frontera con la República de Honduras (Guevara y Rodríguez. 2005)

Limita al norte con los municipios de Jocotán, Camotán y la República de Honduras; al sur con el municipio de Concepción Las Minas y la República de El Salvador; al este con la República de Honduras; al oeste con los municipios de Quezaltepeque y Olopa. Está compuesta en su mayoría por amplias llanuras, que sirven para el ganado, aunque cuenta con empinadas montañas,

las cuales son ocupadas por la industria cafetalera, en su mayoría organizadas en fincas, entre las cuales están las que son parte de este estudio.

3.1.3 Clima y zona de vida

El área presenta una precipitación de 1600 mm, con una evaporación promedio de 3.2 mm diarios, una humedad relativa de 65 a 70%, una temperatura media de 22 grados centígrados (INSIVUMEH, Esquipulas, 2013).

3.1.4 Recursos naturales

a) Suelo

Los suelos con que cuenta el valle de Esquipulas en su mayoría pertenecen al orden de los Andisoles, Entisoles e Inceptisoles, aunque pueden encontrarse también algunos Alfisoles, debido al origen volcánico y los diferentes procesos de intemperización que se han desarrollado.

b) Agua

El agua que es utilizada en las fincas para la fumigación y otras necesidades es extraída de nacimientos de agua ubicados dentro de las fincas.

c) Flora

Las fincas cuentan con una gran variedad de flora cultivable y nativa de la región, como se indica en el cuadro 1.

Cuadro 1. Principales especies cultivables en las fincas cafetaleras del municipio de Esquipulas.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Conacaste	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>
Café	<i>Coffea arabica</i>
Naranja	<i>Citrus sinensis (L.)</i>
Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>
Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>
Upay	<i>Cordia dentata</i>
Madre cacao	<i>Gliricidia sepium</i>
Matilisquate	<i>Tabebuia rosea</i>
Anona	<i>Anona reticulata</i>
Banano	<i>Musa paradisiaca</i>

Fuente: Elaboración propia (2014)

d) Fauna

En las fincas en estudio, se puede encontrar gran variedad de animales tanto domésticos como silvestres nativos de la región, como se presenta en el cuadro 2.

Cuadro 2. Principales animales domésticos y silvestres de las fincas cafetaleras del municipio de Esquipulas.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Caballo	<i>Equus ferus caballus</i>

Perro	<i>Canis familiaris</i>
Bovinos	<i>Bos tauros</i>
Gallina de patio	<i>Gallus domesticus</i>
Conejo	<i>Oryctolagus caniculus</i>
Iguana	<i>Iguana iguana</i>
Sapo	<i>Bufo bufo</i>
Masacuata	<i>Boa guatemalensis</i>
Ratón de Campo	<i>Apodemus sylvaticus</i>

Fuente: Elaboración propia (2014)

e) Clima

Esquipulas tiene un clima muy variable, cálido templado seco, su temperatura promedio es de 25 grados centígrados, bajando hasta 10 grados centígrados ocasionalmente, un invierno benigno, especialmente el de las estribaciones de sus montañas, La Granadilla que favorece al clima de la ciudad, también Miramundo y San Isidro por el lado de la zona de Chanmagua. Los meses más calientes son marzo y abril y los más fríos diciembre y enero.

3.1.5 Recursos físicos

a) Vías de acceso.

Las redes viales a las fincas cafetaleras de Esquipulas cuenta con carreteras y caminos sin asfalto que comunican con aldeas y caseríos, en general estas vías de acceso son caminos vecinales de terracería accesibles en su mayoría durante todo tiempo, contando únicamente con 15 km. de asfalto de Esquipulas a la aldea Chanmagua.

b) Equipo

Las instalaciones cuentan con la existencia de material y equipo necesario para la realización de las diferentes actividades que se realizan en las fincas. Como por ejemplo: palas, azadones, bombas de mochila, toneles, etc.

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 café y otros cultivos producidos en el área.

3.1.7 Instituciones presentes en el área

Actualmente el proceso de articulación institucional se ha estado realizando a través del Consejo Municipal de Desarrollo (COMUDE) Cuerpo colegiado, establecido por la Ley de Consejos de Desarrollo con la finalidad de discutir, proponer y validar los planes y políticas de desarrollo municipal.

a) Presencia Institucional Las universidades del país tienen presencia en este municipio, con el establecimiento de Universidad Galileo, Universidad de San Carlos de Guatemala, se suma el del Centro de Capacitación y Desarrollo Chatún para hacer mejores profesionales, mejores empresarios y mejores trabajadores.

b) Presencia Institucional no Gubernamental La presencia no gubernamental en el municipio de Esquipulas es un bastión importante en el desarrollo económico y productivo en el municipio, tomando en cuenta que no todas las necesidades pueden ser cubiertas por el gobierno municipal, es por ello que las ONG's existentes en el área facilitan los procesos de desarrollo comunitario especialmente en las áreas productivas, económicas y

ambientales específicamente en los procesos de conservación de los recursos naturales.

3.2 SITUACIÓN SOCIOECONÓMICA

3.2.1 Organización y grupos sociales

La estructura organizativa del municipio se encuentra de la siguiente manera: Corporación Municipal, Consejo Municipal de Desarrollo, 3 COCODES de segundo nivel, 42 COCODES de primer nivel, 30 Alcaldes Auxiliares, 9 promotores de desarrollo, 9 promotoras de desarrollo. Comprensivo Dentro del municipio de Esquipulas en cuanto a la organización comunitaria, los vecinos están integrados a nivel rural en Consejos Comunitarios de Desarrollo (COCODES, de los cuales están integrados por categorías 3 de segundo nivel y 42 de primer nivel) donde su función específica es dar atención prioritaria a la problemática del desarrollo en las diferentes áreas. Así mismo existen asociaciones, comités pro mejoramiento de la comunidad, comités específicos para cada temática, quienes abordan la problemática desde su competencia (Guevara y Rodríguez. 2005)

A nivel urbano también existe organización comunitaria bajo la lógica de la ley de los Consejos de Desarrollo, que aparte de ello por estar en el área de mayor afluencia de los vecinos existen otras asociaciones y ONG que fortalecen al municipio en las diferentes temáticas del desarrollo.

3.2.2 Tradiciones y costumbres

La cultura y tradición del municipio de Esquipulas, se basa en las fiestas religiosas de la Iglesia Católica, dentro de las cuales se destaca la veneración de fieles católicos hacia la imagen milagrosa del señor de Esquipulas, la cual lleva más de tres siglos de ser venerada. Las fiestas más importantes en el

año son el 15 de enero que es el día del señor de Esquipulas y la celebración de las fiestas julias, realizadas en honor a Santiago Apóstol, patrón de la ciudad. Después de la Semana Santa, esta es la conmemoración por excelencia, más trascendental de Guatemala.

Las celebraciones del Señor de Esquipulas en el mes de enero conllevan peregrinaciones, rezos, penitencias, novenarios, cumplimientos de promesas, ofrendas, agradecimientos y exvotos. Sus rituales forman todo un mundo sacro alrededor de su culto. Es costumbre ingresar a pie hasta el templo, en parte por devoción y en parte porque la aglomeración no permite hacerlo de otra manera. Aquellos que piden por alguna intención en especial pueden hacer parte del recorrido de rodillas.

3.2.3 Servicios públicos

En el área urbana del municipio se concentran los servicios básicos de educación, salud, agua, energía eléctrica, drenaje, aguas servidas, recolección de basurero. Caso contrario en el área rural, se carece de servicios como drenaje, agua entubada, transporte, principalmente en los caseríos: Las Sopas, El Salitre, Valle de la Muerte, El Encino, Chiramay, La Aradona, Joyas Verdes, Laguna Jagua, entre otros. También se cuentan con servicios financieros, actualmente se encuentra el centro de operaciones y la sede central de la Cooperativa San José Obrero, COOSAJÓ, R.L., que es la cooperativa más sólida a nivel del país. También se tiene presencia de otras dos cooperativas y 10 agencias bancarias de distintos bancos del sistema nacional.

Otro de los servicios que se presta es el turismo que es el principal motor de desarrollo en el municipio.

3.2.4 Infraestructura

La infraestructura con que cuenta el Municipio de Esquipulas es: centro de acopio, 2 mercados, 900 km de carreteras (4% son asfaltadas y el 96% restante son de terracería), 30 puentes y 19 badenes, transporte para el traslado de la producción a diferentes puntos de venta, fincas agropecuarias y acceso a centros turísticos. Además se cuenta con la Infraestructura productiva, la agricultura se ha ido desarrollando poco a poco, entre los principales productos agrícolas cosechados podemos mencionar en primer lugar el café puesto que es producido en más de un setenta por ciento de su territorio y también es exportado hacia otros países.

3.2.5 Población económicamente activa –PEA-

El Instituto Nacional de Estadística, 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.

3.2.6 Fuentes de trabajo

La actividad más desarrollada en el municipio de 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 del municipio que genera empleo a personas que no forman parte del núcleo familiar. La construcción y la prestación de servicios son otras de las actividades que se realizan y que tiene un impacto en la economía de la población.

Actualmente se sabe que una gran parte de la economía también es dinamizada por la producción y comercialización del café, el cual emplea a muchas personas en sus diferentes labores culturales y agronómicas los empleos en temporada de producción ascienden a 500 empleos temporales, quedando fijos alrededor de 175 empleos para darle mantenimiento a las fincas.

3.2.7 Tenencia de la tierra

Es la relación que surge entre el productor y la tierra que trabaja, regulan el uso, traspaso, goce de los productos que se obtienen de la misma, así como las obligaciones, misma que puede ser por medio de títulos de propiedad, contrato de arrendamiento, concesión de las autoridades municipales o del gobierno central.

En el caso del área urbana de Esquipulas la tenencia de tierra se encuentra representada de la siguiente forma: propia, prestada y arrendada.

3.2.8 Uso de la tierra

Según el estudio de la Secretaria General de Planificación –SEGEPLAN- el 50% se utiliza para la actividad agrícola; el principal producto es el café que se cosecha anualmente, también se produce tomate, chile pimiento, chile jalapeño, sandia, piña y pepino, adicionalmente el frijol y el maíz para autoconsumo.

En la ciudad el suelo es utilizado para uso puramente comercial, como hoteles, restaurantes, comedores, venta artesanales entre otros.

3.3 JERARQUIZACIÓN DE PROBLEMAS

3.3.3 Falta de supervisión de las actividades realizadas en cinco fincas productivas de café: no existe un adecuado control sobre las actividades realizadas, como aplicación de pesticidas y actividades culturales, sub-uso del personal y los recursos; por lo tanto una reducción en la eficiencia de la producción.

3.3.4 Falta de asesorías técnica a productores de café: Existe poco apoyo técnico para los productores de la zona, para ayudar a mejorar las condiciones o realizar mejores prácticas en sus cultivos, para disminuir los riesgos y garantizar una mejor aceptación en el mercado.

3.3.5 Ausencia de buenas prácticas agrícolas en las fincas: no se cuenta con el equipo adecuado como botas, guantes, anteojos, mascarillas para la aplicación de productos químicos en el área productiva, a la vez de la falta de capacitación de los trabajadores lo cual conlleva el riesgo de una mala aplicación de pesticidas y de medidas preventivas en las aplicaciones.

4. SERVICIOS PLANIFICADOS

4.1 Manejo y supervisión de la aplicación de fertilizantes en la producción de Café (*Coffea arabica* L.) en las Fincas: Cascajal y La Fincona del municipio de Esquipulas, Chiquimula.

4.1.1 Descripción del problema

En los últimos años se ha observado que la producción de café ha aumentado, debido a la adopción de nuevas tecnologías para lograr eficazmente un aprovechamiento de los recursos. De igual manera dentro de las unidades productivas, los agricultores fertilizan el cultivo 3 veces al año. Para el efecto está la necesidad de que exista un control al momento de la aplicación de los fertilizantes, para ello debe haber una persona disponible que realice esta tarea. Es por ello que se hace necesaria la supervisión de la actividad en referencia.

4.1.2 Objetivo

Monitorear las actividades de la aplicación de fertilizantes establecidas en las fincas cafetaleras: Cascajal y La Fincona, ubicadas en el municipio de Esquipulas-Chiquimula.

4.1.3 Meta

Establecer 8 parcelas demostrativas en las fincas cafetaleras: Cascajal y La Fincona ubicadas en el municipio de Esquipulas, Chiquimula; en donde se aplicaran fertilizantes con el fin de mejorar la producción de café.

4.1.4 Metodología

La empresa AGROMOSA, en conjunto con la compañía de Fitoquímicos y Fertilizantes Especiales S.A. –FESA-, establecer parcelas demostrativas con la línea de Nutrición de la Corporación Internacional de Fertilizantes –COMPO- (quien se encarga de la fabricación, desarrollo, comercialización y distribución de toda clase de fertilizantes), en los lugares representativos de las fincas cafetaleras mencionadas anteriormente.

4.1.5 Evaluación

En la Finca Cascajal ubicada en la aldea San Nicolás del municipio de Esquipulas, se tomó un área de 0.7 Ha la cual se dividió en cuatro parcelas 1750 m² cada una.

Los fertilizantes aplicados al suelo fueron los siguientes: NovaTec Premium (15-3-20+2+TE) y HUMITA 40 en Polvo; y los fertilizantes foliares: Fertilon

Combi 2, Basfoliar Algae y Basfoliar Kelp; las dosis que se aplicaron están descritas en el cuadro 3.

Cuadro 3. Dosis aplicadas en las cuatro parcelas demostrativas ubicadas en la finca Cascajal, Esquipulas, Chiquimula.

propia (2014)

Cuadro 4. Dosis
segunda
cultivo de café

Esquipulas,

Parcela 1	
Novatec Premium	60gr/planta
Humita 40	5kg/saco de Novatec
Fertilon Combi 2	150gr/tonel
Basfoliar Algae	500cc/tonel
Parcela 2	
Novatec Premium	48gr/planta
Humita 40	2.5kg/saco de Novatec
Fertilon Combi 2	150gr/tonel
Basfoliar Algae	225cc/tonel
Parcela 3	
Novatec Premium	60gr/planta
Humita 40	5kg/saco de Novatec
Fertilon Combi 2	150gr/tonel
Basfoliar Kelp	500cc/tonel
Parcela 4	
Novatec Premium	48gr/planta
Humita 40	2.5kg/saco de Novatec
Fertilon Combi 2	150gr/tonel
Basfoliar Kelp	225cc/tonel
Parcela 1	
Novatec N-MAX	60gr/planta
Parcela 2	
Novatec N-MAX	48gr/planta

Fuente: Elaboración

aplicadas en la
fertilización al
en la finca
Cascajal,
Chiquimula.

Parcela 3	
Blaukorn Suprem	60gr/planta
Parcela 4	
Blaukorn Suprem	48gr/planta

Fuente: Elaboración propia (2014).

En la Finca “La Fincona” ubicada en la aldea Cafetales del municipio de Esquipulas, se tomó al igual que en la finca Cascajal un área de 0.7 Ha, la cual se dividió en cuatro parcelas de 1750 m² cada una.

Los fertilizantes aplicados al suelo fueron los siguientes: NovaTec Premium (15-3-20+2+TE) y HUMITA 40 en Polvo; y los fertilizantes foliares: Basfoliar Zinc 75, Basfoliar Boro, Sephu Amin Complet, Hakaphos Calcidic K-Max 10-15-28 y Sephu k-50; las dosis que se aplicaron están descritas en el cuadro 5.

Cuadro 5. Dosis aplicadas en las cuatro parcelas demostrativas ubicadas en la finca “La Fincona”, Esquipulas, Chiquimula

Parcela 1	
Novatec Premium	48gr/planta
Humita 40	2.5kg/saco de Novatec
Sephu K-50	½ litro(500cc)/tonel
Parcela 2	
Novatec Premium	48gr/planta
Humita 40	2.5kg/saco de Novatec
Basfoliar Boro	225gr/tonel
Sephu Amin Complet	½ litro(500cc)/tonel
Basfoliar Zinc	½ litro(500cc)/tonel
Parcela 3	
Novatec Premium	60gr/planta
Humita 40	5kg/saco de Novatec
Basfoliar Boro	500gr/tonel
Sephu Amin Complet	½ litro(500cc)/tonel
Basfoliar Zinc	½ litro(500cc)/tonel
Parcela 4	
Novatec Premium	60gr/planta

Humita 40	5kg/saco de Novatec
Hakaphos Calcidic Kmax	2lb(907gr)/tonel
Sephu Amin Complet	½ litro(500cc)/tonel

Fuente: elaboración propia (2014).

Parcela 1	
Novatec N-MAX	60gr/planta
Parcela 2	
Novatec N-MAX	48gr/planta
Parcela 3	
Blaukorn Suprem	60gr/planta
Parcela 4	

Cuadro 6. Dosis
segunda

Blaukorn Suprem	48gr/planta
-----------------	-------------

aplicadas en la
fertilización al

cultivo de café en la finca

“La Fincona”, Esquipulas, Chiquimula.

Fuente: Elaboración propia (2014).



Fuente: Elaboración propia (2014).

Figura 1. Aplicación de fertilizante en el suelo del cultivo de Café, finca Cascajal, Esquipulas, Chiquimula.



Fuente: Elaboración propia (2014).

Figura 2. Aplicación del fertilizante foliar al cultivo de Café, finca Cascajal, Esquipulas, Chiquimula.

En las finca Cascajal y la Fincona se tomaron 16 muestras, cada una de 100 granos maduros de café, con el fin de verificar el peso de los mismos, para hacer una comparación de la parcela demostrativa con el testigo, cuyos resultados se indican en los cuadros 7 y 8.

Cuadro 7.

➤	Parcela 1	Testigo 1
Con Pulpa	233.8 gr	243.7 gr
Sin Pulpa	112.3 gr	102.2 gr
Grano Seco	68.9 gr	67.5 gr
➤	Parcela 2	Testigo 2
Con Pulpa	248.9 gr	232.6 gr
Sin Pulpa	112.5 gr	125.9 gr
Grano Seco	72.4 gr	70.1 gr
➤	Parcela 3	Testigo 3
Con Pulpa	221.5 gr	201.5 gr
Sin Pulpa	120.1 gr	109.8 gr
Grano Seco	71.4 gr	60.0 gr
➤	Parcela 4	Testigo 4
Con Pulpa	203.3 gr	195.2 gr
Sin Pulpa	98.6 gr	98 gr
Grano Seco	50.3 gr	48.0gr

Resultados del peso de los granos maduros de café de la finca “La Fincona”, Esquipulas, Chiquimula.

Fuente:

Elaboración propia (2014)

Cuadro 8. Resultados del peso de los granos maduros de café de la finca Cascajal, Esquipulas, Chiquimula.

➤	Parcela 1	Testigo 1
Con Pulpa	216.9 gr	185.9 gr
Sin Pulpa	117.6 gr	92.5 gr
Grano Seco	53.9 gr	46.3 gr
➤	Parcela 2	Testigo 2
Con Pulpa	220.4 gr	216.8 gr
Sin Pulpa	116.8 gr	115.1 gr
Grano Seco	55.4 gr	53.8 gr
➤	Parcela 3	Testigo 3
Con Pulpa	216.5 gr	209.4 gr
Sin Pulpa	110.5 gr	99.5 gr
Grano Seco	59.7 gr	53.4 gr
➤	Parcela 4	Testigo 4

Con Pulpa	214.9 gr	209.4 gr
Sin Pulpa	111.5 gr	99.5 gr
Grano Seco	59.1 gr	53.4 gr

Fuente: Elaboración propia (2014).

El objetivo principal fue comparar las parcelas demostrativas con los testigos en cuanto al peso de los granos, para verificar su rendimiento después de la aplicación de fertilizantes a cada parcela con dosis diferentes, las cuales se pueden identificar en los cuadros 3, 4, 5 y 6. Todas las parcelas demostrativas dieron resultados positivos, teniendo un promedio de diferencia en peso de los granos secos de uno a once gramos de ventaja sobre los testigos.

En la finca, “La Fincona” se reportó con mayor peso los granos secos de la parcela demostrativa número tres, con una diferencia de 11.4 gramos sobre el testigo, en la cual se aplicaron los siguientes fertilizantes foliares: Basfoliar Boro 500gr/tonel, Sephu Amin Complet ½ litro/tonel y Basfoliar Zinc ½ litro/tonel; asimismo los fertilizantes aplicados al suelo: Novatec Premium 60gr/planta, con 5kg de Humita por cada saco de Novatec Premium.

De la finca Cascajal la parcela número uno presentó 7.6 gramos de diferencia con el testigo, en cuanto al peso del grano seco, en la cual se utilizaron los siguientes fertilizantes foliares: Fertilon Combi 2 150gr/tonel y Basfoliar Algae ½/tonel y siempre las mismas dosis aplicadas al suelo de la parcela numero tres de la finca “La Fincona”, de 60gr/planta de Novatec Premium y 5kg de Humita por cada saco de Novatec.

Según estos resultados se recomienda aplicar: Basfoliar Boro 500gr/tonel, Sephu Amin Complet $\frac{1}{2}$ litro/tonel y Basfoliar Zinc $\frac{1}{2}$ litro/tonel; además los fertilizantes aplicados al suelo: Novatec Premium 60gr/planta, con 5kg de Humita por cada saco de Novatec Premium, ya que se puede apreciar mejores resultados en cuanto al peso del grano seco.

4.2 Asesoría a las unidades productivas de las fincas cafetaleras más importantes de la zona de Esquipulas, Chiquimula.

4.2.1 Definición del problema

Existen agricultores de la región que han tenido problemas en la producción de café, debido a falta de asistencia técnica, ya que no existe un verdadero apoyo en la toma de decisiones para lograr mejores rendimientos e ingresos.

Es por esto que varios productores necesitan recibir asesoría en el manejo fitosanitario y fertilidad, para hacer más rentable la producción de su cultivo.

4.2.2 Objetivo

Apoyar a los productores de la zona cafetalera de Esquipulas, mediante asesoría en la toma de decisiones del manejo adecuado del área productiva.

4.2.3 Meta

Brindar asesoría técnica constantemente, a cinco productores de la zona cafetalera que así lo requieran, para mejorar las condiciones y calidad de sus cultivos.

4.2.4 Metodología

Para el cumplimiento de dicha meta se toma como base la experiencia adquirida por la empresa AGROMOSA, en coordinación con las empresas FESA y VIDAGRO S.A. en el manejo de plagas, enfermedades y de nutrición vegetal, ya que se cuenta con años de experiencia en el manejo de este cultivo en la zona.

Brindar asesoría técnica a cinco productores del municipio de Esquipulas a través de visitas, a fin de observar directamente la afección o el problema y hacer una recomendación acertada.

4.2.5 Evaluación

Problemas encontrados en el cultivo del café en las 5 fincas visitadas,, ubicadas en el municipio de Esquipulas:

- a) Roya del café:** es una enfermedad ocasionada por el hongo *Hemileia vastatrix*, ataca principalmente las plantaciones de las variedades Caturra, Catuaí, Typica, Pache y otras susceptibles. Afecta hojas maduras y cuando el ataque es severo puede también infectar hojas jóvenes provocando una intensa caída de hojas y pérdidas en la producción. Las recomendaciones que se dieron para esta enfermedad es la aplicación de los fungicidas sistémicos indicados en el cuadro 9.

Cuadro 9. Fungicidas Sistemáticos recomendados a las 5 fincas para el control de la Roya de café, Esquipulas, Chiquimula.

Fungicidas Sistemáticos en Mezclas de dos Ingredientes Activos		
Nombre Comercial	Ingredientes Activos	Dosis por manzana
Duett 25 SC	Epoxiconazole + Carbendazim	350 cc
Amistar Xtra 28 SC	Azoxystrobin + Cyproconazole	350 – 400 cc
Opera	Epoxiconazole + Pyraclostrobin	700 cc

Fuente: Elaboración propia (2014).

- b) Antracnosis – *Colletotrichum coffeanum* Noack:** La enfermedad es conocida como muerte descendente porque la infección se inicia en la

parte terminal de las ramas y avanza hacia el eje (tallo) central; está considerada como una enfermedad de los frutos, no obstante, puede causar daños a la flor, bandolas y hojas. Los síntomas en las hojas se presentan como manchas concéntricas que van de los bordes hacia la parte central; en frutos como puntos negros no concéntricos sobre la pulpa, deteniendo su crecimiento y provocando la momificación del mismo. Para su control se recomienda la aplicación de la mezcla de los fungicidas que se indican en el cuadro 10.

Cuadro 10. Fungicidas recomendados para el control de la Antracnosis café, Esquipulas, Chiquimula.

FUNGICIDAS		
Nombre Comercial	Ingredientes Activos	Dosis por Bomba
Karben 50 SC	Benzimidazol, carbendazin	50cc/bomba
Clorotac	Benzonitrilo, Halogenado y Chlorotalonilo	50cc/bomba

Fuente: Elaboracion propia (2014).

- c) Ojo de gallo:** Se caracteriza por la presencia de numerosas manchas en las hojas, más o menos circulares de 5 a 15 mm de diámetro y de color gris ceniciento; en brotes tiernos y frutos tienden a ser ovaladas, inicialmente negruzcos, luego aumentan de tamaño y cambian a color café y más tarde a gris. En condiciones óptimas, el hongo desarrolla sobre las manchas unos hilitos amarillos en forma de diminutos alfileres erguidos y doblados que corresponden a los cuerpos fructíferos del hongo.

Se recomendó para su control las limpiezas oportunas, el manejo adecuado del tejido productivo y la correcta regulación de la sombra. También la aplicación del producto químico con el nombre comercial de Amistar Xtra

28 SC con las mismas dosis que se le aplicaría a la plantación afectada por la roya que son de 350 a 400 cc por manzana.

d) Mal del Talluelo – *Rhizoctonia solani* Kuhn *Pythium* spp. *Fusarium*

spp.: El ataque de estos hongos, solos o asociados, se da en el semillero y se nota por los parches de tallitos doblados y “cabecitas” negras podridas o reducción del diámetro del tallo al nivel del suelo, con constricciones oscuras en esta parte del tallo, así también, cuando abre su par de hojas del cotiledón (mariposa) y cuando ya se tiene su primer par de hojas formales (cola de perico). Los síntomas típicos son lesiones café oscuras en la base del tallo, las plantitas se marchitan, se doblan y luego mueren, generalmente en parches. A menudo en el estado de “soldadito” los cotiledones se doblan hacia abajo, pero los tallos permanecen erguidos.

Para reducir los daños de estos hongos se recomendó atenderse principalmente la selección del suelo con buen drenaje, erradicación de malezas y tratamientos de la semilla; este tratamiento debe complementarse con fungicidas como Alto 10 con dosis de 7cc por 4 galones de agua o bien Benlate, Orthocide o Daconil en dosis de 2.5, 15 o 10 gramos, respectivamente en un galón de agua, cuando el caso lo requiera.

e) La broca del café - *Hypothenemus hampei*: es la plaga de mayor importancia económica para la caficultura guatemalteca. Se encuentra en todas las zonas cafetaleras, afectando el rendimiento y la calidad del fruto. Es un insecto que pertenece a la familia de los coleópteros de color negro brillante, de cuerpo cilíndrico, ligeramente encorvado y cabeza de forma globular, teniendo la hembra una capacidad de vuelo de aproximadamente 10 metros no así el macho por tener sus alas atrofiadas.

El ciclo de vida (de huevo a adulto) de este insecto dura entre 24 y 45 días variando en función de las condiciones climáticas. Generalmente la hembra perfora el fruto por la corola o disco, si el grano aún se encuentra en estado lechoso espera a que este solidifique para terminar de entrar y comienza a poner huevos en un número aproximado de 50 huevos por fruto.

Se recomendó para su control la aplicación del insecticida Endosulfan® con dosis de 700 a 1000cc por manzana, lo cual evitara que el huevecillo de la broca se desarrolle y así mismo eliminando la broca adulta.

- f) **Mancha de Hierro** (*Cercospora coffeicola*), en las hojas se presentan numerosas manchas circulares con el borde de color pardo rojizo hasta pardo aceitunado, en las cerezas rojas o también en las todavía verdes, se presentan manchas negro parduzcas, que más tarde se tornan blancas, en los almácigos, el ataque es muchas veces más grave, en cafetales viejos el daño reside a veces en el hecho de que el mesocarpio queda adherido a la membrana pergamino, de modo que resulta imposible lograr una fruta perfecta.

Se recomendó para el control de la mancha de hierro aplicarse de tal manera que no se permita al patógeno superar un índice del 10% de infección, para que los fungicidas como Carbendazin®, Mancuerna® con dosis de 140 a 175cc por manzana puedan dar efecto positivo.

4.3 Análisis foliar en dos fincas cafetaleras ubicadas en el municipio de Esquipulas, Chiquimula.

4.3.1 Definición del problema

En la caficultura como en el resto de actividades agrícolas de la región de Esquipulas se carece de diagnósticos acertados con respecto de la nutrición de una planta, ya que en la mayoría de las veces se hacen diagnósticos por observación visual de las hojas, y comportamiento de la planta, basándose únicamente en experiencias de campo, de ahí la necesidad e importancia de efectuar un diagnóstico más acertado y basado en análisis foliares, para poder determinar las carencias o excesos que una planta pueda manifestar, en un momento puntual del ciclo del cultivo en el cual se encuentre en ese momento. Todo esto en beneficio de los productores de café de la zona, los análisis foliares se realizaron después de la aplicación de los fertilizantes, conforme los indica en los cuadros 3, 4, 5 y 6 del servicio 4.1.

4.3.2 Objetivo

Realizar un análisis foliar en las dos fincas cafetaleras Cascajal y la Fincona ubicadas en el municipio de Esquipulas, por medio de un laboratorio móvil, para diagnosticar los macro-elementos, elementos secundarios, micro-elementos y nivel de clorofila, para formular recomendaciones nutricionales.

4.3.3 Meta

Realizar ocho análisis foliares para efectuar las correcciones, para mejorar la producción de la plantación de café, con base en los resultados obtenidos del análisis foliar en las dos fincas.

4.3.4 Metodología

Realizar visitas a las 2 unidades de producción, con el fin de recolectar muestras de cada una de las ocho parcelas demostrativas para efectuar el análisis foliar respectivo, utilizando el laboratorio móvil y apoyo del equipo profesional especializado, para verificar los niveles de los macro-elementos, elementos secundarios y micro-elementos, clorofila, energía, desgaste y aprovechamiento de la planta de café y a partir de los resultados determinar las carencias y excesos de dichos elementos y se recomendará una acción correctiva, para mejorar la calidad de la producción; para el efecto se recolectaron al azar hojas de las plantas de café, de las cuales se colocó una dentro del instrumento cuyo nombre comercial es atLEAF para medir la clorofila, la energía, aprovechamiento y desgaste de la planta, posteriormente se recortó todas las hojas recolectadas; las cuales se exprimieron y se les extrajo la sabia, la que se utilizó en el laboratorio móvil, especificando marcas de los instrumentos utilizados y qué se midió, en la forma siguiente: twinNO₃⁻, el nitrógeno; HORIBA, el potasio; HANNA, el, boro, zinc, fósforo, calcio y magnesio.

4.3.5 Evaluación

En las fincas Cascajal y La Fincona, ubicadas en el municipio de Esquipulas, Chiquimula; se realizaron análisis foliares en cada una de las parcelas demostrativas, en donde se aplicaron los fertilizantes ya mencionados anteriormente, para verificar el estado de la planta.

Al realizar el análisis foliar de las parcelas demostrativas en ambas fincas, se puede observar en los cuadros respectivos, los resultados del estado actual de la plantación de cada una de las ocho parcelas en referencia, observándose en relación con la clorofila, que la mitad de las parcelas dieron resultados aceptables; en cuanto al rendimiento, se observa que en el

aprovechamiento hay deficiencia en todas las parcelas, así como en los elementos: fósforo, potasio, calcio y magnesio, pues los mismos no están dentro del rango adecuado del cultivo, lo que no permite el desarrollo óptimo e integral de la planta. Los resultados en referencia, se especifican a continuación en los cuadros 11 y 12.

Cuadro 11. Resultados de los análisis foliares de la finca “Cascajal”, Esquipulas,

ANÁLISIS FOLIAR, FINCA “LA FINCONA”					
Elementos	Parcela 1	Parcela 2	Parcela 3	Parcela 4	Rango adecuado del Cultivo
CLOROFILA	55.1%	58.1%	59.1%	48.1%	55 – 66%
RENDIMIENTO					
a). <i>Energía</i>	50	48	54	50	50
b). <i>Aprovechamiento</i>	25	24	20	25	30
c). <i>Desgaste</i>	12	12	12	11	9
NITRÓGENO	1100 ppm	1000 ppm	970 ppm	915 ppm	550 – 700 ppm
FOSFORO	200 ppm	215 ppm	315 ppm	100 ppm	250 – 300 ppm
POTASIO	1700 ppm	1750 ppm	1600 ppm	1950 ppm	2000 – 3000 ppm
CALCIO	280 ppm	250 ppm	310 ppm	410 ppm	400 ppm
MAGNESIO	0.7	0.93	0.77	1.2	5.1
BORO	1.05	0.9	0.3	0.3	0.2 – 0.7
ZINC	0.55	0.45	0.4	0.7	0.3 – 0.6

Chiquimula.

Fuente: Elaboración propia (2014).

Cuadro 12. Resultados de los análisis foliares de la finca “La Fincona”, Esquipulas, Chiquimula.

ANÁLISIS FOLIAR, FINCA “CASCAJAL”					
Elementos	Parcela 1	Parcela 2	Parcela 3	Parcela 4	Rango adecuado del Cultivo
CLOROFILA	55%	51.1%	51.7%	48%	55 – 66%
RENDIMIENTO					
<i>a). Energía</i>	50	48	48	45	50
<i>b).Aprovechamiento</i>	24	24	25	25	30
<i>c). Desgaste</i>	12	11	11	10	9
NITRÓGENO	1300 ppm	780 ppm	1000 ppm	660 ppm	550 – 700 ppm
FOSFORO	175 ppm	215 ppm	250 ppm	280 ppm	250 – 300 ppm
POTASIO	880 ppm	1900 ppm	1750 ppm	2200 ppm	2000 – 3000 ppm
CALCIO	175 ppm	350 ppm	255 ppm	130 ppm	400 ppm

MAGNESIO	1.2	0.7	1.7	2.2	5.1
BORO	0.3	0.4	0.3	0.5	0.2 – 0.7
ZINC	0.4	0.7	0.4	0.7	0.3 – 0.6

Fuente: Elaboración propia (2014).

5. SERVICIOS NO PLANIFICADOS

5.1 Poda al cultivo del banano (*musa sapientum*), utilizado para la sombra del café (*Coffea arabica*).

5.1.1 Descripción del problema

El café necesita menos sombra cuando la humedad del aire es más alta. El efecto de la sombra es indirecto, pero está de acuerdo con el comportamiento ecológico de las plantas de café. Por esta razón es necesario que la poda de las plantas de sombra, en aquellas regiones en donde las condiciones del tiempo cambian apreciablemente a través del año, se regule de tal manera que haya más sombra durante los meses secos y menos durante aquellos meses más húmedos. Esto generalmente significa que la operación de la poda siempre se debe llevar a cabo varias veces al año. En una buena finca cafetalera la primera poda o sea la poda principal, se puede dar al principio de la temporada húmeda, con ligeras podas posteriores de acuerdo con la intensidad de la lluvia y tomando en consideración los nublados imperantes.

5.1.2 Objetivo

Brindar un buen manejo agronómico al cultivo de banano (*Musa sapientum*), utilizado para sombra del cultivo del café, generando una mejor producción de café y beneficios a la economía de la finca.

5.1.3 Meta

Realizar la poda correspondiente al cultivo de banano en un área de 3 manzanas para reducir sombra y brindarle un mejor ambiente a la plantación de café.

5.1.4 Metodología

Realizar de forma manual, utilizando únicamente como herramientas machetes y varas con una navaja tipo golondrina en uno de los extremos, para facilitar el corte de las hojas más altas.

5.1.5 Evaluación

Se realizó la poda correspondiente en un área de 3 manzanas en la finca “La Fincona” de forma manual a la plantación de banano, cortando las hojas al ras del tallo evitando la acumulación de agua que pudiera provocar la pudrición y muerte de la planta de banano, dejando un promedio de 6 a 8 hojas en la copa de cada planta. Se dejó aproximadamente de un 30 a 50 por ciento de sombra. Este porcentaje de sombra va con relación a los demás factores de la producción como: la fertilización, el manejo del tejido productivo y el control de plagas, enfermedades y malezas.

Terminando de cortar las hojas se procedió a incorporarlas al suelo donde se partieron en pedazos considerablemente pequeños para facilitar su descomposición e incorporación al suelo.

5.2 Evaluación de pH y conductividad eléctrica de fuentes de agua para la mezcla de pesticidas, para tomar la decisión de utilización de correctores de pH en fincas productoras de café.

5.2.1 Definición del problema

El 60% de los productores han entrado en conflicto debido a la suposición que los pesticidas no reaccionan o no demuestran el efecto esperado, la razón de esto es que muchos pesticidas tiene una reacción química en presencia de componentes alcalinos que destruyen su efectividad y ocurre cuando el pesticida es mezclado con agua alcalina (con un pH mayor a 7). A mayor alcalinidad del agua, más rápido se desvanece la efectividad de los mismos. Es debido a esto que es necesario la supervisión del pH y la conductividad eléctrica para que los productos químicos trabajen como lo esperado.

5.2.2 Objetivo

Medir el pH y la conductividad eléctrica de las fuentes de agua utilizadas para la mezcla de los pesticidas y fertilizantes foliares.

5.2.3 Meta

Monitorear el nivel de pH y de conductividad eléctrica en 5 fuentes de agua utilizadas en la mezcla de pesticidas y fertilizantes foliares para que estos no tengan problema en el funcionamiento.

5.2.4 Metodología

Determinar a través de la visita a las unidades productivas localizando las fuentes de agua utilizadas para la mezcla de pesticidas y fertilizantes foliares. Tomando así muestras de agua tanto de la fuente como del recipiente de mezcla para determinar el pH y conductividad eléctrica, y así determinar si existen parámetros anormales y recomendar una acción correctiva, como por ejemplo la utilización de una solución buffer que adecue a la calidad del agua para las mezclas.

La determinación de la calidad de agua se realiza a través de la utilización de equipo profesional, utilizando tanto un potenciómetro como un lector de conductividad marca Privus.

4.3.6 Evaluación

Se realizaron visitas a fincas donde se identificaron problemas con las fuentes de agua utilizadas para la mezcla de los pesticidas y fertilizantes foliares, ya que estos no reaccionan con agua alcalina (con un pH mayor a 7) porque a mayor alcalinidad del agua, más rápido se desvanece la efectividad de los mismos.

Se identificó el nivel de pH con un potenciómetro marca Privus, en las 5 fincas ubicadas en el municipio de Esquipulas, las cuales sus fuentes de aguas utilizadas estaban en el rango de 7.5 a 8.5; es decir ligeramente alcalinas, por lo tanto se tomó la decisión de utilizar regulador de pH a una dosis de 5 cc por bomba de 20 litros o 50 cc por tonel de 200 litros para llegar el pH del agua a

un rango de 5.5 a 7 que es el pH ideal para la mayoría de pesticidas y fertilizantes.

6. CONCLUSIONES

- Se establecieron ocho parcelas demostrativas en las fincas Cascajal y La Fincona del municipio de Esquipulas, para la aplicación de fertilizantes provenientes de Alemania y España, obteniéndose mejores resultados no sólo al momento de comparar el peso de granos maduros de café de dichas parcelas con el testigo, sino también en el desarrollo integral de la planta.
- Los problemas más relevantes y priorizados que se detectaron en las fincas cafetaleras en el municipio de Esquipulas, fueron la roya del café, mancha de hierro, antracnosis, ojo de gallo, entre otros; enfermedades que están causando pérdidas económicas en la producción.
- Según el análisis foliar practicado al cultivo de café en las fincas Cascajal y la Fincona, ubicadas en el municipio de Esquipulas, se determinó en su estado nutricional, la carencia de macro y micro elementos, así como elementos secundarios y un nivel bajo de clorofila, factores que afectan el rendimiento y la calidad en la producción del café.

7. RECOMENDACIONES

- Para el óptimo desarrollo de la plantación de café, se recomienda tomar en cuenta la calidad del fertilizante a aplicar, lo que contribuirá al pleno desarrollo de la planta y por lo tanto se obtendrá una producción efectiva.
- Se sugiere realizar inspección o monitoreo periódicamente en la plantación de café en ambas fincas, acompañar los ciclos de producción, corregir deficiencias nutricionales y planificar las aplicaciones de fungicidas.
- En Esquipulas es necesario implementar un laboratorio de análisis foliar, el cual es una herramienta de diagnóstico general muy valiosa que representa beneficio; pues el análisis de la planta puede ser usado como guía para la fertilización de los cultivos, para evaluar los programas de fertilización y monitoreo del equilibrio o desequilibrio de nutrientes del cultivo, lo que permitirá una producción de calidad.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Cruz, JR De La. 1967. Clasificación de zonas de vida de Guatemala basada en el sistema Holdridge. Guatemala, INAFOR. 24 p.
- Guevara, M; Rodríguez, N. 2005. Datos generales de Esquipulas (en línea). Esquipulas, Chiquimula, GT. Consultado 14 jul. 2014. Disponible en <http://www.esquipulas.com.gt>.
- Santizo Barrientos, MR. 2012. Administración de riesgo: diagnostico socioeconómico, potencialidades productivas y propuestas de inversión: municipio de Esquipulas, departamento de Chiquimula (en línea). EPS Ciencias Económicas. Guatemala, USAC, Facultad de Ciencias Económicas. 154 p. Consultado 15 jul. 2014. Disponible en http://biblioteca.usac.edu.gt/EPS/03/03_0804_v17.pdf.
- Simmons, C; Tarano, JM; Pinto. 1959. Clasificación a nivel de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Guatemala, Editorial José de Pineda Ibarra. 1,000 p.

9. ANEXOS



Ubicación geográfica de la empresa AGROMOSA, Esquipulas, Chiquimula.



Broca en grano de café
(*Hypothenemus hampei* F.)



Aplicación de Verdadero 60 WG
en plantación de café.



Minador de la hoja del café
(*Leucoptera coffella*)



Laboratorio portátil para el
análisis foliar.



Visitas a diferentes fincas cafetaleras
del municipio de Esquipulas.



Medidor de pH y de conductividad
eléctrica del agua.



Trampa para la broca
del café



Aplicación de fertilizantes
foliares



Roya de café
(*Hemileia Vastatrix*)



Antracnosis del café
(*Colletotrichum coffeanum*)

10.PERFIL DEL PROYECTO

10.1 INFORMACIÓN PRELIMINAR

a) Nombre del Poyecto

Aprovechamiento integral y sostenible del subproducto pulpa de café para abono orgánico a base de lombricompost en la empresa AGROMOSA, ubicada en el municipio de Esquipulas, Chiquimula 2014

b) Ubicación del proyecto

El proyecto se llevara a cabo en la finca de la empresa AGROMOSA ubicada en el municipio de Esquipulas, Chiquimula.

La ubicación física del proyecto de acuerdo a consideraciones técnicas y facilidad de acceso a la pulpa de café que en este caso será la materia prima principal para poder desarrollar este proyecto, se ubicara en la finca cafetalera de la empresa AGROMOSA.

c) Costo total del proyecto

El costo total de implementación de este proyecto será aproximadamente de Q.17,676.25.

d) Beneficiarios del proyecto

El principal beneficiario de este proyecto será la empresa AGROMOSA ya que producirá el abono orgánico del tipo lombricompost, considerando a este tipo de abono como uno de los abonos orgánicos de más alta calidad en el mercado para su propia finca.

Y se consideran como beneficiarios directos secundarios a los agricultores capacitados en la lombricultura e indirectamente a todos los pobladores de Esquipulas que en algún grado se interesaran en los abonos orgánicos como una alternativa para la fertilización de los terrenos agrícolas con grandes deficiencias nutricionales a fin de elevar la productividad de los suelos por unidad de área.

10.2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La finca de la empresa AGROMOSA se dedica a la producción y comercialización de café maduro, húmedo y pergamino. Esta empresa no cuenta con un plan de manejo de residuos sólidos orgánicos. Es por ello que se propone la producción de abonos orgánicos a base de lombricompost, ya que éste producto es cada vez más frecuente usado debido a la importancia que se le ha dado de minimizar el impacto ambiental y además tienen un precio más bajo en comparación con los fertilizantes químicos.

La aplicación de abonos orgánicos ocupa un lugar muy importante en la agricultura, ya que contribuye al mejoramiento de las estructuras y fertilización del suelo a través de la incorporación de nutrimento y microorganismos, y también a la regulación del pH del suelo. Con la utilización de los abonos orgánicos el caficultor puede reducir el uso de insumos externos y aumentar la eficiencia en el aprovechamiento de los subproductos orgánicos generados por el sistema de beneficiado húmedo de café, protegiendo al mismo tiempo la salud humana y el ambiente.

Por lo tanto se debe dar una solución integral y sostenible a este problema generado mediante el aprovechamiento del subproducto pulpa de café como una buena práctica en el sistema de beneficiado.

Se busca a través de éste proyecto la realización del abono orgánico, el cual puede ser aplicado tanto en plantaciones ya establecidas, como en nuevos sembradíos, con resultados muy positivos. Este abono se puede aplicar en cualquier dosis sin ningún riesgo, y en cualquiera de las diferentes etapas de la producción de los cultivos.

La pulpa de café puede ser usada como abono orgánico con la finalidad de mejorar las características físicas, químicas y microbiológicas del suelo, este es uno de los usos que tradicionalmente se le ha dado a la pulpa aunque por lo general la pulpa se deshidrata y luego se incorpora al suelo sin pasar por un proceso adecuado de descomposición.

AGROMOSA produce subproducto de pulpa, la cual genera un impacto ambiental para los habitantes del casco urbano del municipio. Producto de este impacto ambiental la

población local ha provocado la necesidad de buscar alternativas para el manejo de la pulpa y evitar los impactos ambientales.

10.3 OBJETIVOS

a) General:

- Contribuir a minimizar el impacto ambiental de la pulpa de café mediante el manejo integrado de los desechos sólidos orgánicos generados en el proceso de beneficiado de café, mediante la producción de lombricompost en la finca de la empresa AGROMOSA ubicada en el municipio de Esquipulas, Chiquimula.

b) Específicos:

- Procesar 700 quintales de pulpa de café para reducir el impacto nocivo al medio ambiente por el sistema de beneficiado húmedo.
- Aprovechar la pulpa de café mediante la elaboración de lombricompost, para producir 350 quintales de abono orgánico de calidad para la finca AGROMOSA.
- Promover la importancia de la fertilización orgánica en el mejoramiento del rendimiento agrícola por unidad de área, mediante 2 talleres de capacitación/año a 25 agricultores.

10.4. ESTUDIO DE MERCADO

Se desarrolló un estudio de mercado para el aprovechamiento integral de desechos sólidos orgánicos generados por el sistema de beneficiado húmedo de café de la empresa AGROMOSA, para la elaboración de abonos orgánicos mediante lombricompostaje. Este estudio incluye el análisis de la demanda, por lo que en éste caso se basa en únicamente lo requerido o demandado por el productor de café propietario de la empresa AGROMOSA, del uso de abonos orgánicos para la aplicación del producto en sus plantaciones de café. Así mismo, se desarrolló el análisis de la oferta a nivel de la empresa para determinar de acuerdo a sus potencialidades la generación de pulpa producida diaria para la producción de abono orgánico de la empresa.

a) Definición del producto

Con la elaboración de éste producto se procura la elaboración de un abono orgánico de calidad mediante el adecuado aprovechamiento de los subproductos pulpa de café, esto con el objeto de minimizar los impactos generados por el sistema de beneficiado y para el aprovechamiento de la producción de abonos orgánicos que puedan aplicarse a los cafetales pertenecientes a la empresa. El lombricompostaje es un proceso biológico aeróbico, mediante el cual la lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) actúa sobre la materia rápidamente biodegradable (pulpa de café), permitiendo obtener "compost", siendo un abono excelente para la caficultura.

El compost es un nutriente para el suelo que mejora la estructura y ayuda a reducir la erosión y ayuda a la absorción de agua y nutrientes por parte de las plantas. Así mismo, se obtendrá el producto de los exudados de la lombriz roja californiana conocido como purín para usos en fertilizaciones foliares.

b) Análisis de la demanda

La utilización de abonos orgánicos para incrementar la producción agrícola es una realidad local por lo que en este caso existe demanda. El producto final de abono orgánico es un fertilizante natural empleado como alternativa para mejorar las condiciones de los suelos desgastados por el uso excesivo de químicos, además de aumentar los rendimientos de las producciones en café, según estudios realizados por Asociación Nacional del Café (ANACAFE).

Históricamente la aplicación de abonos orgánicos en el municipio de Esquipulas ha sido muy baja, el promedio de consumo anual durante los últimos cinco años no alcanza el 5% (MAGA, 2011) del total de la aplicación de los insumos utilizados.

Actualmente los agricultores están viendo la necesidad de un cambio dentro en la manera de producir en la caficultura, el consumo actual de lombricopost es bajo, pero con tendencia a aumentar progresivamente, por que bajaría los costos de producción, y se cuidaría el medio ambiente y la salud de las personas.

Se espera que el uso de lombricompost tenga gran acogida y que se incremente sus ventas progresivamente a medida que se empiece a observar resultados favorables de manera económica para el agricultor, para el medio ambiente y para la salud de las personas.

c) Análisis de la oferta

El tema de la producción de fertilizantes orgánicos aun es nuevo en la región, o al menos no existen productores potenciales en el municipio de Esquipulas, esto permite demostrar que no existe oferta de abono de lombriz y no existe oferta de lombrices en el área para poderlo producir.

Dentro del municipio de Esquipulas, no existe ninguna empresa que se dedique a la producción y/o comercialización de este producto como actividad principal, existen

productores que de manera artesanal producen este tipo de abono y que muchas veces no llega a ser comercializado. Dentro del departamento de Chiquimula en el municipio de Olopa se ubica una finca productora de este tipo de abono orgánico.

10.5. ESTUDIO TÉCNICO

La elaboración de abono orgánico a base de lombricompost es de gran interés para la empresa misma pues se persigue una reducción de costos en el plan de manejo de fertilizaciones y una minimización de impactos nocivos al ambiente por causa de las actividades del sistema de beneficiado húmedo de café mediante el aprovechamiento de sus subproductos. El estudio técnico que se presenta a continuación intenta definir el tamaño que tendrá el proyecto, la localización del mismo, el diseño de los camellones y la producción del abono orgánico para analizar la viabilidad técnica del proyecto.

El factor más importante que determina el tamaño de este proyecto es la generación de pulpa generada diaria por el beneficio húmedo de café, para el desarrollo del proceso de producción del abono orgánico y disponibilidad de este en cantidad y calidad, en este caso el potencial de producción de abono orgánico mediante el aprovechamiento de la pulpa de café.

Para este proyecto según el estudio de mercado realizado, la demanda de abono orgánico para la producción del cultivo de café se estima en 207 quintales por cada manzana de café durante un año, pues se necesita realizar tres aplicaciones de abono en el año. Lo requerido por la empresa anualmente es de 1,449 quintales de abono orgánico, por ende, el tamaño del proyecto debe estar en capacidad de satisfacer este requerimiento de insumo. La cantidad de desechos pulpa es del 40% del grano de café maduro equivale al peso total de la pulpa.

El diseño de la pilas debe ser de 1.30 metros de ancho por 1.20 metros de alto por 10 metros de largo (de preferencia). Un metro cubico tiene la capacidad de almacenar 5.50

quintales de pulpa fresca, a éste dato se le suma el 20% al momento de hacer la incorporación de las lombrices, son 6.60 quintales de pulpa por metro cúbico. El fondo de la pila debe estar revestido de concreto con 5% de inclinación tanto hacia el centro como hacia un extremo; en el centro y a lo largo de la pila, se coloca un tubo perforado de 2" para facilitar el drenaje de los exudados, que serán aprovechados para fertilización foliar o diluida al suelo.

Lo importante es que el módulo esté cerrado, tanto de las paredes como del piso. En el caso de que el piso no sea de concreto, es necesario colocar nailon en el fondo para que las lombrices no escapen por el suelo.

Si la empresa generara por ejemplo unos 110 quintales de pulpa fresca por día, se le suma el 20% de su volumen y se obtienen 132 quintales de pulpa para incorporar en las pilas con lombriz; por lo que se necesita aproximadamente de 20 metros cúbicos de pilas, es decir, 2 pilas de 1.30 metros de ancho por 1.20 metros de alto y 10 metros de largo cada una.

Si el proceso de descomposición tarda aproximadamente de 21 a 30 días, se deben construir 2 pilas para sostener toda esa pulpa generada.

a) Localización del proyecto

La ubicación del proyecto se hará dentro de la finca de la empresa AGROMOSA ubicada en el municipio de Esquipulas, Chiquimula, con una altura de 950 m s.n.m., latitud Norte 14° 33' 43", longitud Oeste 89° 21' 05" su clima es subtropical templado. La red vial del municipio tiene como la carretera principal la que comunica la ciudad de Guatemala con la ciudad de Esquipulas con una distancia de 222 Kilómetros por la ruta CA-9 y CA-10, continúa con la ruta CA-12 a la frontera con la República de Honduras.

b) ingeniería del proyecto

Las principales actividades que se deben desarrollar para el desarrollo óptimo del proyecto se muestran a continuación:

- **Producción de abono orgánico a través de la técnica de lombricompost**

Paso 1. La pulpa de café puede ser transformada por las lombrices, siempre que sean pre-fermentados por término de 4 semanas, pues esto ayuda a que la materia prima se encuentre en óptimas condiciones en cuanto a temperatura, humedad y pH.

Paso 2. El lugar donde se producirá el lombricompost debe estar protegido de la lluvia (bajo techo), del viento, de la luz solar directa y de animales, como aves, hormigas y lagartijas, enemigos principales de las lombrices.

Paso 3. Agregar al material pre-fermentado, 2 Kg de lombrices y dejarlas durante 2 horas. Si no se mueren o se escapa más de una, significa que el sustrato es el adecuado y se procede a agregar la cantidad total de lombrices; de lo contrario, es necesario mejorar las condiciones antes de poner las demás lombrices.

Paso 4. Luego de comprobar que las condiciones del sustrato son las adecuadas, agregar en la superficie de las aboneras 500 lombrices adultas (1 libra aproximadamente), por metro cúbico de material.

Paso 5. Cada 10 o 12 días, revisar el desempeño de las lombrices y extraer el abono que va quedando en la superficie. Las lombrices degradan el material de la superficie y paulatinamente van profundizando, hasta consumir toda la materia orgánica y transformarla en humus. El abono es fácil de distinguirlo dentro del material aún no degradado, porque es de color negro y con textura de suelo poroso.

Paso 6. A partir de los tres a cuatro meses, las lombrices habrán transformado toda la materia orgánica en abono y es necesario, entonces, agregarles nuevo sustrato. Las lombrices no deben permanecer mucho tiempo sin alimento, porque

al consumir su propia excreta pueden intoxicarse fácilmente.

- **Características de la Coqueta Roja**

El cuerpo de la coqueta roja es alargado y segmentado; en una lombriz adulta, el dorso es rojo intenso, en la parte ventral el color es más claro y el cuerpo es ligeramente aplanado. La lombriz adulta posee en el tercio anterior del cuerpo, un anillo más grueso llamado clitelo, que durante la reproducción, por medio de sus glándulas, aporta secreciones para formar el cocón o capullo, así como las sustancias que alimentarán a las crías que se desarrollarán en cada uno de éstos.

El cuerpo de la lombriz está protegido por una delgada cutícula quitinosa. No poseen ojos, pero tienen células sensibles a la luz, repartidas por todo el cuerpo, pero particularmente abundantes en la porción frontal de su cuerpo. Estas células están intercaladas entre las epidérmicas, que a su vez poseen células glandulares que contribuyen a mantener húmeda la piel, lo que es imprescindible para la respiración, ya que el oxígeno del aire no difunde hacia la sangre con la cutícula seca. Las coquetas rojas no tienen dientes, la boca se acopla a una faringe dilatada que puede funcionar como bomba de vacío para succionar alimentos. Ésta se une al esófago, que se dilata posteriormente dando dos cavidades: el papo o buche y la molleja, provista de musculatura potente para triturar alimentos. Luego, por los dos tercios restantes del cuerpo se extiende el intestino que tiene un pliegue dorsal llamado tiflosolis; el ano se halla en el extremo posterior del cuerpo.

La lombriz tiene un sistema circulatorio cerrado, con la sangre circulando por vasos; básicamente existe un vaso dorsal y otro ventral que se interconectan en el tercio anterior, formando cinco pares de seudocorazones muy contráctiles. La respiración se cumple por la simple difusión desde el exterior hacia la sangre de la pared del cuerpo. El agua cuando posee suficiente oxígeno disuelto, permite la respiración.

Las lombrices son hermafroditas, es decir que cada animal posee las gónadas de ambos sexos, un par de ovarios y de uno a cuatro pares de testículos, que desembocan por conductos en anillos anteriores al clitelo. Por delante de ellos se sitúan los receptáculos seminales. Estos últimos, reciben el esperma del consorte en la fecundación cruzada; es decir, cada animal recibe durante la cópula, el esperma del otro para fecundar sus propios óvulos.

- **Alimento o sustrato**

Se coloca al inicio una primera capa de 40 cm y luego capas de 20 cm de pulpa que debe pre descomponerse durante 30 días aproximadamente, para que tenga las condiciones necesarias y pueda ser consumida por las lombrices. Es importante que este sustrato tenga aproximadamente el 80% de humedad, lo que se logra regando abundantemente la pulpa y dejar drenar totalmente. Una prueba sencilla para calcular esta humedad, consiste en apretar la pulpa con la mano la cual debe quedar húmeda pero sin escurrir agua.

Cuando las lombrices se están terminando el alimento, se observa una fibra amarillenta o de color café claro sobre la capa de alimento o abono, lo que indica que debe colocarse otra capa de alimento nuevo. Para mantener la humedad del alimento, debe regarse con unos 3 litros de agua por metro cuadrado cada 2 ó 3 días, evitando provocar inundación. Si el módulo no tiene techo formal, debe cubrirse con lámina o nailon para evitar daños a las lombrices.

- **Cosecha del lombricompost**

Cuando la abonera se llene completamente con abono orgánico, se procede a cosechar el lombricompost, separando la lombriz del producto final. Para facilitar este trabajo, se deja a las lombrices sin alimento y sin riego durante 8 a 15 días,

después se colocan “trampas” con alimento nuevo para atraer a las lombrices y sacarlas del módulo. El alimento nuevo se coloca dentro de sacos para empacar hortalizas, conocidos como arpías o sobre una tela metálica tipo zaranda para que las lombrices entren a la trampa y separarlas del abono. Esta operación se repite dos o tres veces o las que sean necesarias para extraer todas las lombrices del abono, incluyendo a las que nacen durante esos días.

Las lombrices separadas del producto final, se colocan en un nuevo lecho o módulo para iniciar otro proceso de producción de abono, mientras que el lombricompost se envasa en costales y se almacena en un lugar fresco y seco. Debido a que parte de la riqueza del lombricompost la constituye la abundancia de microorganismos, no es conveniente secar el producto antes de su almacenamiento, pues debe conservar humedad siempre.

- **Control de plagas**

El mayor problema de plagas en el cultivo de lombriz coqueta roja, son las hormigas, pues éstas pueden atacarlas y matarlas. Esto sucede solamente si no se tiene control de la humedad y se deja secar mucho el sustrato o alimento, pues las hormigas pueden caminar sobre éste o internarse buscando lombrices y cápsulas para su alimento.

Si se observa algún hormiguero dentro del módulo, debe sacarse con todo y alimento y aislarlo del lugar. Una técnica para evitar el acceso de hormigas a la abonera, se recomienda construir un pequeño canal de concreto, alrededor de las paredes, el cual debe mantenerse con agua para evitar la entrada de las hormigas y de otros depredadores rastreros. Existen también otros depredadores de las lombrices, como: las aves, silvestres y domésticas (gallinas), ratones, armadillos, cerdos, etc. Para evitar el daño de estos depredadores, es necesario proteger bien la abonera con techo de lámina, circulación con tela metálica si es posible y tapando la pila con nailon negro, costales o con zaranda de metal.

- **Condiciones ambientales que se deben controlar**

- **Humedad:** el rango ideal es de 80 % hasta un 70%. Una humedad superior al 85% es perjudicial, ya que se compactan los lechos y disminuye la aireación. Las lombrices pueden sobrevivir con menos humedad, pero disminuye su actividad. Por debajo de 55% es mortal.
- **Temperatura:** la óptima es entre 20-30 grados centígrados. No debe superar los 32 grados. Entre 20-15 grados, las lombrices dejan de reproducirse, crecer y producir lombricompost. Los huevos no eclosionan lo que alarga el ciclo evolutivo.
- **pH:** se refiere a la acidez o alcalinidad de los materiales a procesar. El intervalo óptimo es de 6.5 a 7.5 (cercano a la neutralidad 7). Si el pH es muy ácido o muy alcalino, puede enfermarlas, disminuir su actividad o matarlas. Este bioparámetro depende de los dos anteriores.
- **Luz:** el contacto directo de la lombriz con la luz es dañino, ya que los rayos ultravioleta la matan en pocos minutos. No debe de iluminarse con luz natural o artificial directa.

10.6 COSTOS DEL PROYECTO

Los costos de implementación y equipamiento del proyecto de manejo integrado de pulpa de café en la finca de la empresa AGROMOSA se muestran en la tabla 13.

Cuadro 13. Costos de implementación y equipamiento de módulos de lombricompost.

COSTO DE IMPLEMENTACIÓN Y EQUIPAMIENTO DE MÓDULOS DE LOMBRICOMPOST					
No.	Concepto	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario	Total (Q)
1	Mano de Obra				4,400.00
1.1	Personal de campo	Mes	2	1500.00	3,000.00
1.2	Albañil	Jornal	8	100.00	800.00
1.3	Ayudante de albañil	Jornal	8	75.00	600.00
2	Herramientas				1,791.25
2.1	Pala	Unidad	4	60.00	240.00
2.2	Azadón	Unidad	2	80.00	160.00
2.3	Carreta	Unidad	2	500.00	1,000.00
2.4	Mangueras	Pies	85	2.25	191.25
2.5	Rastrillo	Unidad	4	50.00	200.00
3	Equipo				650.00
3.1	Bomba de mochila	Bomba	1	650.00	650.00
4	Materiales de Construcción				9,555.00
4.1	Arena	m ³	13	50.00	650.00

4.2	Cemento	Saco	38	77.00	2,926.00
4.3	Block	Unidad	500	4.50	2,250.00
4.4	Hierro de 3/8"	Varilla	8	28.00	224.00
4.5	Hierro de 1/4"	Varilla	5	12.50	62.50
4.6	Alambre de amarre	Libra	3	10.00	30.00
4.7	Lámina de 12 pies	Unidad	8	110.00	880.00
4.8	Tornillo para metal de 5"	Unidad	50	1.25	62.50
4.9	Viga metálica 6" * 6"	Unidad	3	225.00	675.00
4.10	Tirante metálica 4" * 3"	Unidad	3	90.00	180.00
4.11	Costanera metálica 2" * 1,5"	Unidad	7	85.00	595.00
4.12	Sarand negro	Metro	17	60.00	1,020.00
5	Biológicos				1,280.00
5.1	Lombrices	Kg	16	80.00	1,280.00
	TOTAL				Q.17,676.25

Fuente: Elaboración propia (2014).

10.7 ESTUDIO FINANCIERO

a) Evaluación financiera del proyecto

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 14. Costos de operación anual para la propuesta de proyecto.

No.	Concepto	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
1	Encargado de la producción	Mes	12	833.33	10,000.00
2	Mantenimiento	Unidad	2	425	850
3	Talleres	Unidad	2	625	1,250.00
	Total				12,100.00

Fuente: Elaboración Propia (2014).

Cuadro 15. Análisis Financiero del Proyecto

		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
No.	Concepto	Monto	Monto	Monto	Monto	Monto	Monto	Monto	Monto	Monto	Monto	Monto
1	Inversión	16,396.25										
1.1	Mano de Obra	4,400.00										
1.2	Materiales	9,555.00										
1.3	Herramientas	1,791.25										
1.4	Equipo	650.00										
2	Operación		12,100.00	12,100.00	12,100.00	12,100.00	12,100.00	12,100.00	12,100.00	12,100.00	12,100.00	12,100.00
2.1	Encargado de la producción		10,000.00	10,000.00	10,000.00	10,000.00	10,000.00	10,000.00	10,000.00	10,000.00	10,000.00	10,000.00
2.2	Mantenimiento		850	850	850	850	850	850	850	850	850	850
2.3	Talleres		1,250.00	1,250.00	1,250.00	1,250.00	1,250.00	1,250.00	1,250.00	1,250.00	1,250.00	1,250.00
4	Costo Total	16,396.25	12,100.00	12,100.00	12,100.00	12,100.00	12,100.00	12,100.00	12,100.00	12,100.00	12,100.00	12,100.00
5	Ingresos	0	21,200.00	22,896.00	24,592.00	26,288.00	27,984.00	29,680.00	31,376.00	33,072.00	34,768.00	36,464.00
5.1	Lombricompost		21,200.01	22,896.00	24,592.00	26,288.00	27,984.00	29,680.00	31,376.00	33,072.00	34,768.00	36,464.00
6	Utilidad Neta	-16,396.25	9,100.00	10,796.00	12,492.00	14,188.00	15,884.00	17,580.00	19,276.00	20,972.00	22,668.00	24,364.00
	VAN= 78,343.03											
	TIR= 69%											

Fuente: Elaboración propia (2014).

10.8 RESULTADOS ESPERADOS

- 1- Un proyecto rentable, que se convierta en una fuente extra de ingresos para las fincas cafetaleras en estudio, ya sea por su venta o por la reducción en el gasto de fertilizantes sintéticos en los campos de cultivo,
- 2- Reducir la contaminación ambiental que produce la pulpa de café, en el entorno de la comunidad,
- 3- Producir 350 quintales/año de lombricompost en la finca AGROMOSA.