

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.
CENTRO UNIVERSITARIO DE SUROCCIDENTE.
TÉCNICO EN PRODUCCIÓN AGRÍCOLA.
PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA.**



**INFORME FINAL DE SERVICIOS REALIZADOS EN EL ÁREA DE ALMÁCIGO DE
CAFÉ, *Coffea arabica* L. EN “EMPRESA AGRÍCOLA INDUSTRIAL CECILIA S.A.”
SAN FRANCISCO ZAPOTITLÁN, SUCHITEPÉQUEZ.**

ALUMNO:

**EDUARDO ROBERTO QUIÑÓNEZ MELGAR
201547215**

ASESOR:

ING. AUGUSTO ISRAEL SOLARES ROSALES.

MAZATENANGO SUCHITEPÉQUEZ, OCTUBRE DEL 2019.

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE SUR OCCIDENTE**

AUTORIDADES

Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos	RECTOR
Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo	SECRETARIO GENERAL

MIEMBROS DEL CONSEJO DIRECTIVO DEL CUNSUROC

Dr. Guillermo Vinicio Tello Cano	DIRECTOR
----------------------------------	----------

REPRESENTANTES DOCENTES

M.Sc. José Norberto Thomas Villatoro	SECRETARIO
Dra. Mirna Nineth Hernández Palma	VOCAL

REPRESENTANTE DE GRADUADOS

Lic. Vilser Josvin Ramírez Robles	VOCAL
-----------------------------------	-------

REPRESENTANTES ESTUDIANTES

TPA. Angelica Magaly Domínguez Curiel	VOCAL
PEM y TAE. Rony Roderico Alonzo Solís	VOCAL

COORDINACIÓN ACADÉMICA

COORDINADOR ACADÉMICO

M.Sc. Héctor Rodolfo Fernández Cardona

COORDINADOR CARRERA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

M.Sc. Rafael Armando Fonseca Ralda

COORDINADOR CARRERA DE TRABAJO SOCIAL

Lic. Edín Aníbal Ortíz Lara

COORDINADOR CARRERAS DE PEDAGOGÍA

Dr. René Humberto López Cotí

COORDINADOR CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS

M.Sc. Víctor Manuel Nájera Toledo

COORDINADOR CARRERA DE INGENIERÍA EN AGRONOMÍA TROPICAL

M.Sc. Erick Alexander España Miranda

**COORDINADOR CARRERA DE LICENCIATURA EN
CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES, ABOGADO Y NOTARIO**

M.Sc. José David Barillas Chang

COORDINADORA CARRERA DE INGENIERÍA DE GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL

M.Sc. Karen Rebeca Pérez Cifuentes

COORDINADOR AREA SOCIAL HUMANISTA

Lic. José Felipe Martínez Domínguez

CARRERAS PLAN FIN DE SEMANA

**COORDINADORA CARRERA DE PERIODISTA PROFESIONAL Y
LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN**

M.Sc. Paola Marisol Rabanales

COORDINADORA CARRERA DE PEDAGOGÍA

M.Sc. Tania Elvira Marroquín Vásquez

Mazatenango, 30 de octubre de 2019.

Señores:
Comisión de Práctica Profesional Supervisada
Centro Universitario de Sur Occidente
Mazatenango, Suchitepéquez

Respetables señores:

De conformidad con lo que establece el normativo del curso de Práctica Profesional Supervisada de la carrera de Técnico en Producción Agrícola de Centro Universitario de Sur Occidente de la Universidad de San Carlos de Guatemala, como requisito previo a optar al título de "TÉCNICO EN PRODUCCIÓN AGRÍCOLA", someto a consideración de ustedes el informe Final de Práctica Profesional Supervisada titulado: **"Informe final de servicios realizados en el área de almácigo de café, *Coffea arabica* L. en Empresa Agrícola Industrial Cecilia S.A. San Francisco Zapotitlán, Suchitepéquez"**.

Esperando que el presente trabajo merezca su aprobación, sin otro particular me suscribo.



Eduardo Roberto Quinónez Melgar
Carnet: 201547215

Mazatenango, 30 de octubre de 2019.

Señores:

Comisión de Práctica Profesional Supervisada
Centro Universitario de Sur Occidente
Mazatenango, Suchitepéquez

Respetables señores:

Atentamente me dirijo a ustedes para informar que como asesor de la Práctica Profesional Supervisada del estudiante Eduardo Roberto Quiñónez Melgar, con número de carné 201547215, de la carrera de TÉCNICO EN PRODUCCIÓN AGRÍCOLA, he finalizado la revisión del informe final escrito correspondiente a dicha práctica, el cual considero reúne los requisitos indispensables para su aprobación.

Sin otro particular, me permito suscribirme de ustedes atentamente,



Ing. Agr. Augusto Israel Solares Rosales
Supervisor - Asesor

DEDICATORIA

A DIOS

Por permitirme llegar hasta acá y haberme dado vida, misericordia y sabiduría en mi diario vivir.

A MIS PADRES

Eduardo Roberto Quiñónez Gualip y Blanca Azucena Melgar de Quiñónez, por el apoyo incondicional y motivación de este logro, siendo los pilares fundamentales en mi vida.

A MIS HERMANAS

Sharon Ivelisse, Sheyla Zurima, Ivonne Yubikza, por su respaldo, cariño y apoyo que me han brindado.

A MI FAMILIA EN GENERAL

Gracias por su aprecio

A MIS AMIGOS

Con cariño, respeto por su amistad y cada momento vivido de alegría

AGRADECIMIENTOS

A:

Ing. Agr. Augusto Israel Solares Rosales por su apoyo, indicaciones y consejos pertinentes en la realización del presente documento.

Ing. Agr. Héctor Rubén Posadas Ruiz, en la colaboración y asistencia para la realización de este documento.

Empresa Agrícola Industrial Cecilia S.A. por permitirme realizar mi Práctica Profesional Supervisada dentro de sus instalaciones.

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	PÁGINA
RESUMEN	1
I. INTRODUCCIÓN.....	2
II. OBJETIVOS.....	4
III. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA UNIDAD DE PRÁCTICA.....	5
1. Antecedentes históricos de la unidad productiva.....	5
2. Información general de la Unidad Productiva.....	5
2.1. Nombre de la Unidad.....	5
2.2. Localización.....	5
2.3. Vías de acceso.....	5
2.4. Coordenadas geográficas (GTM).....	5
2.5. Tipo de institución.....	6
2.6. Objetivos de la institución.....	6
2.7. Horarios de funcionamiento.....	6
2.8. Croquis de Finca Santa Cecilia S.A.....	6
3. Administración.....	7
3.1. Organización de la institución.....	7
3.2. Descripción del organigrama.....	7
3.3. Planificación a corto, mediano y largo plazo.....	8
3.4. Evaluación de actividades.....	9
4. Descripción ecológica.....	9
4.1. Zona de vida y clima.....	9
4.2. Suelos:.....	9
4.3. Hidrología.....	10

IV. INFORME DE SERVICIOS REALIZADOS.	12
1. Ejecución de un control fitosanitario para el hongo de ojo de gallo <i>Mycena citricolor</i> en el área de almácigo.	12
1.1. Problema.	12
1.2. Revisión bibliográfica.	12
1.3. Objetivos.	13
1.4. Metas.	13
1.5. Materiales y métodos.	13
1.6. Presentación y discusión de resultados.	14
2. Identificación de plantas progenitoras y colección de semilla de café <i>Coffea arabica L.</i> para el establecimiento de almácigo periodo 2019 – 2020.	16
2.1. Problema:	16
2.2. Revisión bibliográfica:	16
2.3. Objetivos:	18
2.4. Metas:	18
2.5. Materiales y métodos.	19
2.6. Presentación y discusión de resultados.	20
3. Elaboración y establecimiento de semillero para la propagación de plantas de café <i>Coffea arabica L.</i>	22
3.1. Problema:	22
3.2. Revisión bibliográfica:	22
3.3. Objetivos:	23
3.4. Metas:	23
3.5. Materiales y métodos:	24
3.6. Presentación y discusión de resultados:	25

V. SERVICIOS NO PLANIFICADOS.....	27
1. Implementación de Trampas agrarias para disminuir y controlar el porcentaje de incidencia de insectos alrededor del vivero y evitar daños de plantas.....	27
1.1. Problema.	27
1.2. Revisión Bibliográfica.....	27
1.3. Objetivos.....	28
1.4. Metas.....	29
1.5. Materiales y Métodos.....	29
1.6. Presentación y discusión de resultados.....	30
2. Determinación del desarrollo y comportamiento de la planta de plátano hawaiano <i>Musa paradisiaca</i> variedad Hua moa en dos diferentes sustratos.....	31
2.1. Problema.	31
2.2. Revisión Bibliográfica.....	31
2.3. Objetivos.....	33
2.4. Metas.....	33
2.5. Materiales y Métodos.....	33
2.6. Presentación y Discusión de resultados.	34
3. Elaboración de cama biológica adentro del casco de Finca Santa Cecilia para el vivero de plátano hawaiano <i>Musa paradisiaca</i> variedad Hua moa.....	36
3.1. Problema.	36
3.2. Revisión Bibliográfica.....	36
3.3. Objetivo.....	37
3.4. Metas.....	37

3.5. Materiales y Métodos.....	37
3.6. Presentación y Discusión de resultados.	38
VI. CONCLUSIONES.	39
VII. RECOMENDACIONES.....	40
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	41
IX. ANEXOS.....	43

ÍNDICE DE FIGURAS

CONTENIDO	PÁGINA
Figura 1: Croquis de Finca Santa Cecilia.	6
Figura 2: Organigrama de Finca Santa Cecilia S.A.	7
Figura 3: Registro de caudal de enero a agosto de la principal fuente de agua de Finca Santa Cecilia.....	11
Figura 4: Aplicación de Antracol 70 WP.	14
Figura 5: Micelio de ojo de gallo <i>Mycena citricolor</i> antes de aplicación de Antracol 70 WP (1) y después de aplicación (2).....	15
Figura 6: Identificación de plantas con los caracteres requeridos.	20
Figura 7: Colecta de muestras para prueba de flote.	21
Figura 8: Semilla de café en pergamino para el establecimiento de semillero.	21
Figura 9: Realización de semillero.	25
Figura 10: Aplicación de cal dolomítica y aplicación de prevalor, ambas para desinfección de sustrato.....	25
Figura 11: Establecimiento de semillero.....	26
Figura 12: Elaboración y colocación de trampas adhesivas.....	30
Figura 13: Alcohol etílico y metílico, atrayentes utilizados y elaboración de trampas etológicas.	30
Figura 14: Preparación de sustrato de cascarilla de café y suelo.	34
Figura 15: Comparación de altura de los dos sustratos evaluados, cascarilla de café (izquierda) y lombricompost (derecha).....	35
Figura 16: Excavación del agujero y delimitación del piedrín.....	38
Figura 17: Antracol 70 WP, producto aplicado para el control fitosanitario de ojo de gallo <i>Mycena citricolor</i>	43
Figura 18: Prueba de flote en café maduro.	43
Figura 19: Despulpado de café.	44
Figura 20: Planta de café en producción.....	44

ÍNDICE DE CUADROS

CONTENIDO	PÁGINA
Cuadro 1: Registro de precipitación anual en Finca Santa Cecilia S.A.	10
Cuadro 2: Resultados obtenidos de los 5 sectores muestreados.....	20
Cuadro 3: Cuadro comparativo de minerales de Lombricompost y Cascabillo de café.	32
Cuadro 4: Cuadro comparativo de mediciones realizadas en Cascabillo de café y Lombricompost.	34

RESUMEN.

El presente documento contempla los resultados de las actividades realizadas como parte de la Práctica Profesional Supervisada en Finca Santa Cecilia. Se realizó un diagnóstico por lo cual surgieron las actividades que se realizaron para su contribución con el manejo del almácigo de café en la unidad productiva.

La primera actividad que se realizó fue la ejecución de un control fitosanitario para el hongo llamado ojo de gallo ***Mycena citricolor***, en el área de almácigo de café, el cual causa lesiones en el follaje y defoliación. Se realizaron las aplicaciones con Antracol 70WP el cual es un fungicida utilizado en el almácigo de la unidad de práctica para el control del mismo.

La segunda actividad realizada fue la identificación de plantas progenitoras y colección de semilla de café ***Coffea arabica L.*** para el establecimiento de almácigo periodo 2019 – 2020. Consistió en buscar las plantas que cumplieran con las siguientes características: sanas y vigorosas, buen follaje, buena producción de grano maduro ubicado en la parte media de la planta y bandolas, mayor de 3 años de edad. Mediante la prueba de flote se estableció que el área que cumple con el menor porcentaje de grano vano es el sector “Bananal” de la variedad Catimor y seguidamente se procedió con el corte de la semilla.

El último servicio planificado fue la elaboración y establecimiento de semillero para la propagación de plantas de café ***Coffea arabica L.*** Consistió en dejar establecida una nueva plantación de café de las variedades Catimor y Robusta. Este último servirá de patrón para la realización del injerto.

De igual manera fueron realizadas actividades no planificadas, tales como:

- Implementación de Trampas agrarias para disminuir y controlar el porcentaje de incidencia de insectos alrededor del vivero y evitar daños de plantas.
- Determinación del desarrollo y comportamiento de la planta de plátano hawaiano ***Musa paradisiaca*** variedad Hua moa en dos diferentes sustratos.
- Elaboración de cama biológica adentro del casco de Finca Santa Cecilia para el vivero de plátano hawaiano ***Musa paradisiaca*** variedad Hua moa.

I. INTRODUCCIÓN.

Empresa Agrícola Industrial Cecilia S.A. está ubicada en el kilómetro 16 ruta a Pueblo Nuevo Suchitepéquez; ubicada en las coordenadas cartesianas, en relación al Meridiano de Greenwich: Latitud Norte 14°58'83", Longitud Oeste 91°51'66", a 825 metros sobre el nivel del mar. Sus cultivos principales son: café ***Coffea arábica L.***, Caña de azúcar ***Saccharum officinarum*** y actualmente se introdujo el cultivo de plátano ***Musa paradisiaca*** en la variedad Hua Moa que aún está en etapa de vivero.

En Finca Santa Cecilia, específicamente en el área de almácigo de café ***Coffea arabica L.*** se observaron problemas como: la enfermedad de ojo de gallo en las plantas de almácigo, falta de material genético para la propagación de plantas de café y la falta de semillero de café. Por lo tanto los servicios ejecutados contribuyeron en cuanto a la mejora de la situación actual del almácigo, desarrollando actividades que fortalecieron al desarrollo de dicha área. Partiendo de los problemas y necesidades que requiere cubrir la finca, con el fin de contribuir al mejor desarrollo de la unidad productiva, los servicios consistieron en actividades programadas de beneficio para el área de almácigo de café, con las siguientes actividades:

- ✓ Ejecución de un control fitosanitario para el hongo de ojo de gallo ***Mycena citricolor*** en el área de almácigo de café ***Coffea arabica L.***
- ✓ Identificación de plantas progenitoras y colección de semilla de café ***Coffea arabica L.*** para el establecimiento de almácigo periodo 2019 – 2020.
- ✓ Establecimiento de semillero para la propagación de plantas de café ***Coffea arabica L.***

Como también están los servicios no planificados, las cuales fueron realizadas en el área de vivero de plátano ***Musa paradisiaca***, variedad Hua moa, los cuales fueron:

- ✓ Implementación de trampas agrarias para disminuir y controlar el porcentaje de incidencia de insectos alrededor del vivero y evitar daños en plantas.
- ✓ Determinación del desarrollo y comportamiento de la planta de plátano ***Musa paradisiaca*** en dos diferentes sustratos.
- ✓ Elaboración de cama biológica adentro del casco de Finca Santa Cecilia, para el vivero de plátano ***Musa paradisiaca***.

Cada servicio se procedió a ejecutarlo utilizando materiales propios de la finca, lo cual buscaba que la relación beneficio-costeo sea lo ideal. En cada uno de ellos se indica el problema por el cual se realizó el servicio.

II. OBJETIVOS.

1. GENERAL.

- 1.1. Contribuir a la mejora del área de almácigo de café ***Coffea arabica L.*** en Empresa Agrícola Industrial Cecilia S.A.

2. ESPECÍFICOS.

- 2.1. Ejecutar un control fitosanitario para el hongo de ojo de gallo ***Mycena citricolor*** en el área de almácigo de café ***Coffea arabica L.***
- 2.2. Identificar plantas progenitoras para colecta de semilla de café ***Coffea arabica L.*** para el establecimiento de almácigo periodo 2019 – 2020.
- 2.3. Establecer un de semillero para la propagación de plantas de café ***Coffea arabica L.***

III. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA UNIDAD DE PRÁCTICA.

1. Antecedentes históricos de la unidad productiva.

Finca Santa Cecilia S.A. está ubicada en el municipio de San Francisco Zapotitlán, Suchitepéquez, su nombre comercial es Finca Santa Cecilia. Es una empresa privada fundada el 20 de septiembre de 1,910, tiene una extensión total de 1,014.3 hectáreas, se dedica a la producción de café y caña de azúcar. En 2019 se introdujo el cultivo de plátano *Musa paradisiaca* de la variedad Hua Moa.

2. Información general de la Unidad Productiva.

2.1. Nombre de la Unidad.

Empresa Agrícola Industrial Cecilia S.A.

2.2. Localización.

Finca Santa Cecilia S.A. se encuentra ubicada a 16 kilómetros del municipio de San Francisco Zapotitlán, Suchitepéquez.

2.3. Vías de acceso.

La única vía de acceso es a través de la carretera asfaltada que conduce hacia el municipio de Pueblo Nuevo Suchitepéquez.

2.4. Coordenadas geográficas (GTM).

Finca Santa Cecilia S.A. está ubicada en las coordenadas cartesianas, en relación al Meridiano de Greenwich: Latitud Norte 14°58'83", Longitud Oeste 91°51'66".

2.5. Tipo de institución.

Finca Santa Cecilia S.A. es una empresa privada con fines lucrativos dedicada a la exportación de café *Coffea arábica L.* y a la producción de caña de azúcar *Saccharum officinarum*.

2.6. Objetivos de la institución.

Maximizar la producción de los cultivos que se manejan generando fuentes de empleo.

2.7. Horarios de funcionamiento.

Los horarios de trabajo son:

06:00 am a 14:00 horas de lunes a viernes y 6:00 am a 12:00 pm día sábado.

2.8. Croquis de Finca Santa Cecilia S.A.



Figura 1: Croquis de Finca Santa Cecilia.
Fuente: Google earth.

3. Administración.

3.1. Organización de la institución.

La forma en cómo se administra la Finca Santa Cecilia S.A. se presenta a continuación.

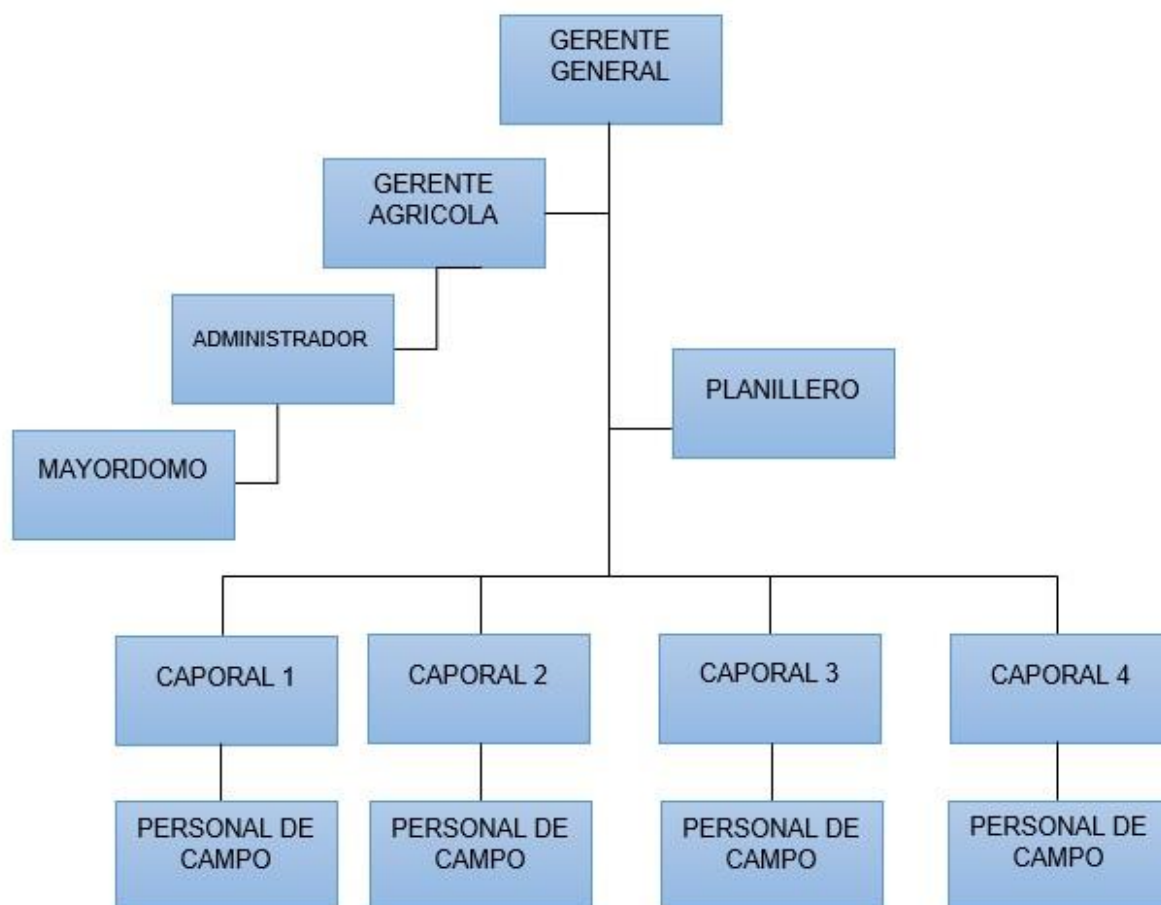


Figura 2: Organigrama de Finca Santa Cecilia S.A.

Fuente: Autor 2019.

3.2. Descripción del organigrama.

- **Gerente general:** Es el dueño de la finca
- **Gerente agrícola:** Se encarga de la parte financiera de la finca y lo encauza a través del administrador.

- **Administrador:** Es un representante legal, el cual tiene las funciones de planificar, ejecutar y evaluar las actividades necesarias para la producción dentro de la finca.
- **Mayordomo:** Es el encargado de velar por todas las actividades de campo.
- **Planillero:** Es el encargado de llevar los registros de los jornales o las tareas de los trabajadores de la finca, es quien emite los cheques de pago a los trabajadores al finalizar las quincenas.
- **Caporales:** Supervisan las labores de los trabajadores y del área que les asigna el administrador.
- **Trabajadores de campo:** Ejecutan todo tipo de actividades en la finca.

3.3. Planificación a corto, mediano y largo plazo.

- **Corto Plazo:** Realizar todas las actividades en el almácigo de café ***Coffea arábica L.***
- **Mediano Plazo:** Realizar un manejo agronómico adecuado en el almácigo de café ***Coffea arábica L.***
- **Largo Plazo:** Realizar resiembras en plantaciones con bajo rendimiento de café ***Coffea arábica L.***

3.4. Evaluación de actividades.

Ésta es realizada únicamente por el encargado de almácigo de la finca siendo él quien supervisa el trabajo de los empleados durante el día, evaluando la calidad con que estos desempeñan sus labores.

4. Descripción ecológica.

4.1. Zona de vida y clima.

La finca se encuentra en la zona de vida Bosque muy húmedo subtropical cálido en el sistema de clasificación de Holdridge, la temperatura oscila entre 22°C a 25°C. Con una humedad de 70% al medio día, alcanzando un 80% por las noches, no se poseen datos o registro de la velocidad del viento.

4.2. Suelos:

Empresa Agrícola Industrial Cecilia S.A. posee suelos con capacidad agrológica clase III: ésta clase incluye suelos apropiados para cultivos permanentes utilizando métodos intensivos y manejos de práctica vegetativa, son suelos que requieren agenciarse de una adaptación cuidadosa e intensiva de los mejores procedimientos para contrarrestar la erosión y aprovecha el suelo al máximo. El suelo de ésta clase es laborable y fecundo, pero por estar en laderas o pendientes pronunciadas de 30% a 50% (fuertemente ondulada) con porciones de suelo mayor a 60% (empinada, destinadas a reservas naturales inaccesibles) hacen imprescindible combatir la erosión con desagües y zanjias. **(Pascual, 2015).**

a) Textura:

Finca Santa Cecilia S.A. tiene suelos Franco arcilloarenoso **(Pascual, 2015).**

b) Estructura:

Granular es la que predomina y es la más favorable para crear condiciones ideales en el suelo, porque indica una buena presencia de humus y adecuada constitución física del suelo, grumo fino (1-2mm). **(Pascual, 2015).**

c) pH:

Los suelos de la empresa en sus distintos sectores cuentan con un pH de 5 a 6, catalogado como ligeramente ácido.

4.3. Hidrología.

Precipitación: La época lluviosa se presenta en los meses de mayo a noviembre; y la época seca en los meses de diciembre a abril. La precipitación anual oscila entre los 4854.61 mm dato obtenido de los años 2011 a 2019 hasta el mes de julio, su humedad relativa se encuentra entre 70% a 80%.

Cuadro 1: Registro de precipitación anual en Finca Santa Cecilia S.A.

REGISTRO DE PRECIPITACIÓN ANUAL EN MM									
AÑO	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
PRECIPITACIÓN	5496	5210	5812.5	5554.5	4604.5	4417	5669	4319	2609

Fuente: Registros pluviométricos (2011 – 2019) de Finca Santa Cecilia S.A.

Principales fuentes de agua: Finca Santa Cecilia S.A cuenta con caudal del río Negro y el río Sis proveniente de la montaña, siendo este uno de los más fuertes, de igual manera cuenta con nacimientos de agua.

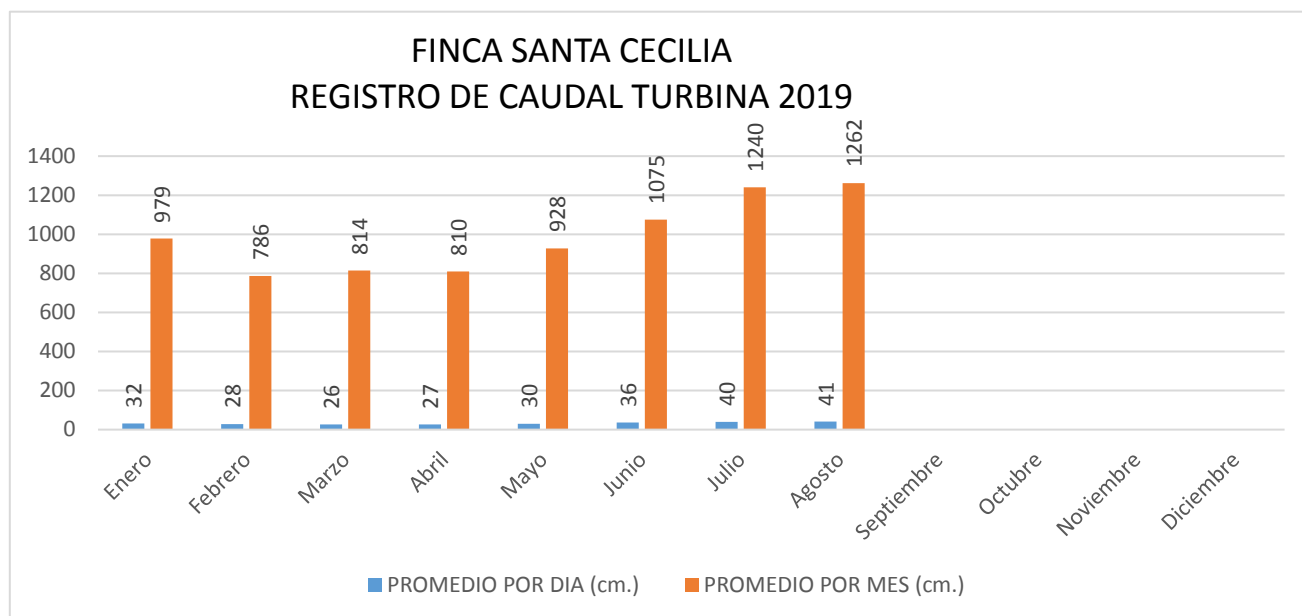


Figura 3: Registro de caudal de enero a agosto de la principal fuente de agua de Finca Santa Cecilia.

Fuente: Oficina, Finca Santa Cecilia. (2019).

IV. INFORME DE SERVICIOS REALIZADOS.

1. Ejecución de un control fitosanitario para el hongo de ojo de gallo *Mycena citricolor* en el área de almácigo.

1.1. Problema.

Debido a la alta humedad y el exceso de sombra con que cuenta el almácigo, actualmente el hongo que está atacando las plantas de café es el ojo de gallo *Mycena citricolor*, sin embargo no se ha realizado ningún tipo de control fitosanitario y se determinó que cuenta con una incidencia de 6.53%. Esto afecta en la producción cuando las plantas son sembradas en campo definitivo ya que no producen el 100% de su capacidad por planta.

1.2. Revisión bibliográfica.

El ojo de gallo, enfermedad causada por el hongo *M. citricolor*, es de importancia económica en la caficultura guatemalteca y para la región centroamericana. La presencia del hongo se acentúa durante la época lluviosa, por las condiciones favorables que se dan durante esta época para su propagación. La enfermedad inicia con el establecimiento de las lluvias y alcanza niveles altos al inicio del año siguiente. El ojo de gallo puede encontrarse en cualquier momento del ciclo productivo del café pero es más notoria su presencia en época húmeda ya que en este periodo el hongo se fructifica (García, s.f.).

El 20% de infección provoca 60% de pérdidas de las cosecha en el mismo año. Las pérdidas en la producción se deben principalmente al debilitamiento de la planta, producto de una excesiva defoliación, caída prematura del fruto y las manchas del mismo en el momento del beneficiado. La movilización de la caficultura hacia zonas de mayor altitud y el establecimiento de variedades susceptibles también ha

propiciado condiciones favorables para el desarrollo del hongo, sumándole a eso los constantes fenómenos naturales que han favorecido brotes severos de la enfermedad. (Barquero, 2011).

El hongo se caracteriza por producir dos tipos de estructuras de reproducción: las gemas y los basidiocarpos. Las gemas son estructuras pequeñas y amarillentas en forma de alfiler las cuales constan de dos partes, un pedicelo (tallo largado) y una gema (ápice ensanchado), son estructuras de la reproducción asexual y corresponden al estado anamórfico del hongo; se puede apreciar tanto por el haz como por el envés de las hojas en lesiones jóvenes y viejas. Los basidiocarpos son los cuerpos fructíferos de la reproducción sexual y corresponden al estado teleomórfico; se pueden apreciar en el campo principalmente en las lesiones de hojas caídas cuando existen condiciones de alta humedad (Barquero, 2007).

1.3. Objetivos.

Realizar un control fitosanitario para el hongo de ojo de gallo *Mycena citricolor* en el área de almácigo.

1.4. Metas.

Reducir la incidencia de ojo de gallo *Mycena citricolor* en un porcentaje menor al 6.53%.

1.5. Materiales y métodos.

- | | |
|-------------------------------|--------------------|
| ✓ Bomba de mochila (16 L). | ✓ Adherente B10. |
| ✓ Cubeta plástica. | ✓ Estereoscopio. |
| ✓ Copa de 25 CC. | ✓ Practicante PPS. |
| ✓ Antracol 70 WP (Fungicida). | |

- Se colectaron hojas al azar que estaban infectadas por el hongo de ojo de gallo ***Mycena citricolor*** en el área de almácigo.
- Seguidamente se llevaron al laboratorio del CUNSUROC para poder observar el micelio del hongo ojo de gallo ***Mycena citricolor*** por medio de un estereoscopio antes de la aplicación de fungicida.
- Se diluyeron 100 gramos de Antracol 70WP y 25 CC de Adherente B10 en una bomba de mochila de 16 L.
- Se realizó la aplicación de dicho fungicida en el área de almácigo.
- Se dejó un intervalo de 15 días para la siguiente aplicación.
- A los 15 días después de la segunda aplicación se volvió a colectar hojas al azar y se llevaron al laboratorio del CUNSUROC para observar por medio de un estereoscopio si se redujo la incidencia.
- 15 días después se realizó el mismo procedimiento.

1.6. Presentación y discusión de resultados.



Figura 4: Aplicación de Antracol 70 WP.
Fuente: Autor 2019.

La aplicación de Antracol 70WP en el área de almácigo se cumplió al 100%. Dicha aplicación se realizó en el haz y envés de las hojas para un mejor control de ojo de gallo ***Mycena citricolor***, haciendo un total de 33,724 plantas aplicadas.

Como se puede observar en la figura 5, el micelio de ojo de gallo *Mycena citricolor* desarrollado en el almácigo, observado mediante un estereoscopio antes y después de las aplicaciones de Antracol 70WP.

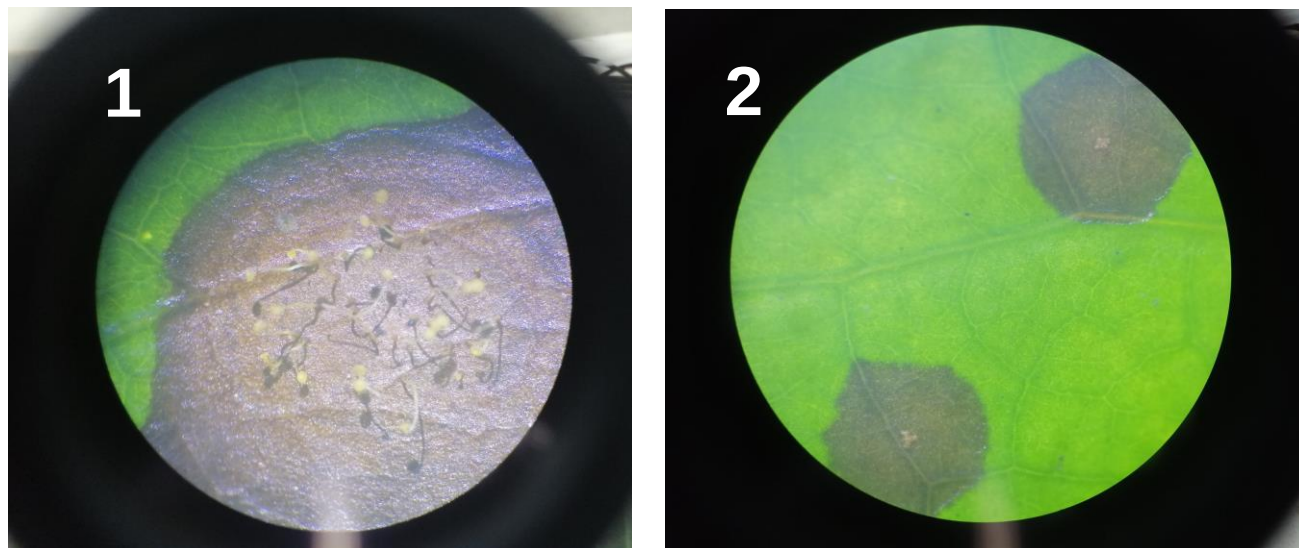


Figura 5: Micelio de ojo de gallo *Mycena citricolor* antes de aplicación de Antracol 70 WP (1) y después de aplicación (2).

Fuente: Autor 2019.

De acuerdo a lo observado en el área de almácigo en donde se aplicó Antracol 70WP, se observó menos incidencia ojo de gallo y menor cantidad de inóculo. En las 3 aplicaciones que se realizaron el inóculo desapareció, pero debido a los cambios climáticos que se presentan el inóculo puede volver a propagarse.

Se estableció que la meta fue cumplida en su totalidad, ya que la incidencia de ojo de gallo *Mycena citricolor* ha reducido 2.76%. Por lo tanto, se realizó una buena aplicación de Antracol 70WP.

2. Identificación de plantas progenitoras y colección de semilla de café *Coffea arabica* L. para el establecimiento de almácigo periodo 2019 – 2020.

2.1. Problema:

Debido a que en Finca Santa Cecilia no cuenta con plantas progenitoras de café identificadas para la obtención de semilla, cuando se establece un nuevo semillero la colección de semilla en los sectores es al azar y esto causa que algunas semillas no reúnan las condiciones necesarias que sirvan para obtener un buen material genético para el establecimiento de nuevos cultivares. Actualmente no se ha realizado la colecta de semilla debido a que en el área de almácigo aun cuenta con plantas para resiembra.

2.2. Revisión bibliográfica:

2.2.1. Criterios de selección de plantas madres

Entre los criterios que se deben tomar en cuenta al seleccionar las plantas de donde se recolectara la semilla, es ineludible considerar que las plantas seleccionadas deben presentar características propias de la variedad, lo cual garantizará una pureza genética, Una planta en buen estado tiene un tronco recto y grueso, con ramas primarias no muy distantes.

- Rapidez en su desarrollo y fructificación.
- Sanas y vigorosas, de una variedad adaptada a la zona.
- Resistentes a plagas y enfermedades (especialmente a la roya del café).
- De edad entre 3 a 10 años.
- Con buena producción año tras año.
- Que produzca pocos granos defectuosos.

2.2.2. Selección de granos para semilla

Entre las principales características que se deben considerar:

- Granos maduros.
- Sanos.
- Ubicados en la parte media de la planta y rama.

Según Anacafé, (2008). La selección de plantas para semilla debe cumplir con los siguientes aspectos:

1. Seleccionar el lote de donde será colectado el fruto; lo cual se recomienda hacer desde el segundo o tercer año de cosecha, tratando de que los cafetos seleccionados conserven la pureza de la variedad, que sean de alta producción, y que el mantenimiento en la finca haya sido satisfactorio. Se deben rechazar las plantas no aptas para semilla.
2. Estratificar la planta en tres partes y recolectar los frutos en la parte media. De la misma forma se realiza en las bandolas productivas. El fruto debe ser recolectado en el punto óptimo de maduración.
3. Hacer la prueba del fruto vano en estado de cereza, la cual consiste en sumergir 100 frutos en un recipiente con agua. Si el porcentaje de cereza que flota es menor al 5%, es una buena planta madre que heredará estas características a sus descendientes.

2.2.3. Recomendaciones para obtener semilla de café

Según (ANACAFÉ, 2016) las recomendaciones a considerar son las siguientes:

- Los lotes de producción de semilla deben ser de una sola variedad, provenientes de plantas seleccionadas.

- Las plantas deben presentar el fenotipo propio de la variedad y óptimas condiciones de vigor.
- Cada campo de multiplicación de semillas debe constituir una unidad claramente separada de los lotes comerciales, por lo menos a tres metros, o considerar dos surcos de borde, para reducir la posibilidad de cruzamientos con otras variedades.
- Mantener los distanciamientos de siembra recomendados para variedades de porte bajo y alto.
- En los lotes seleccionados eliminar:
 - ❖ Plantas fuera de tipo, por ejemplo, portes altos dentro de un lote de porte bajo, brotes o "cogollos" de color diferente. Plantas raquíticas o enfermas, manteniendo un programa de resiembra permanente.
 - ❖ La productividad por manzana debe ser acorde a los estándares de producción de la zona.
 - ❖ El porcentaje de grano vano debe ser menor del 5%.
 - ❖ El sustrato del semillero debe ser de textura arenosa o franco arenoso y libre de materia orgánica.

2.3. Objetivos:

Identificar plantas progenitoras que reúnan las condiciones de selección en el cultivo de café y realizar colecta de semilla para el establecimiento de semillero.

2.4. Metas:

Identificar al menos 20 plantas por sector (5 sectores) que cuenten las condiciones necesarias y coleccionar la semilla del sector que presente un menor porcentaje de grano vano.

2.5. Materiales y métodos.

- | | |
|---------------------|--|
| ✓ Bolsas plásticas. | ✓ Lápiz. |
| ✓ Marcador. | ✓ Libreta de campo. |
| ✓ Canastos | ✓ Trabajador de la unidad de práctica. |
| ✓ Botes plásticos. | |
| ✓ Costales. | ✓ Practicante PPS. |

- Se realizaron caminamientos en los diferentes sectores buscando las plantas que tuvieran las siguientes características: sanas y vigorosas, buen follaje, buena producción de grano maduro ubicado en la parte media de la planta y bandolas, mayor de 3 años de edad.
- Con las plantas ya identificadas se le asignó un número en orden ascendente escrito en el nylon para un mejor control.
- Al obtener las plantas identificadas se procedió a coleccionar 50 semillas por planta para la realización de prueba de flote en estado de cereza, la cual consistió en sumergir 100 frutos en un recipiente con agua. Si el porcentaje de cereza que flota es menor al 5%, es una buena planta madre que heredará estas características a sus descendientes.
- Con los resultados de la prueba de flote se procedió a coleccionar la semilla del sector donde se obtuvo un menor porcentaje de grano vano para el establecimiento de semillero.

2.6. Presentación y discusión de resultados.

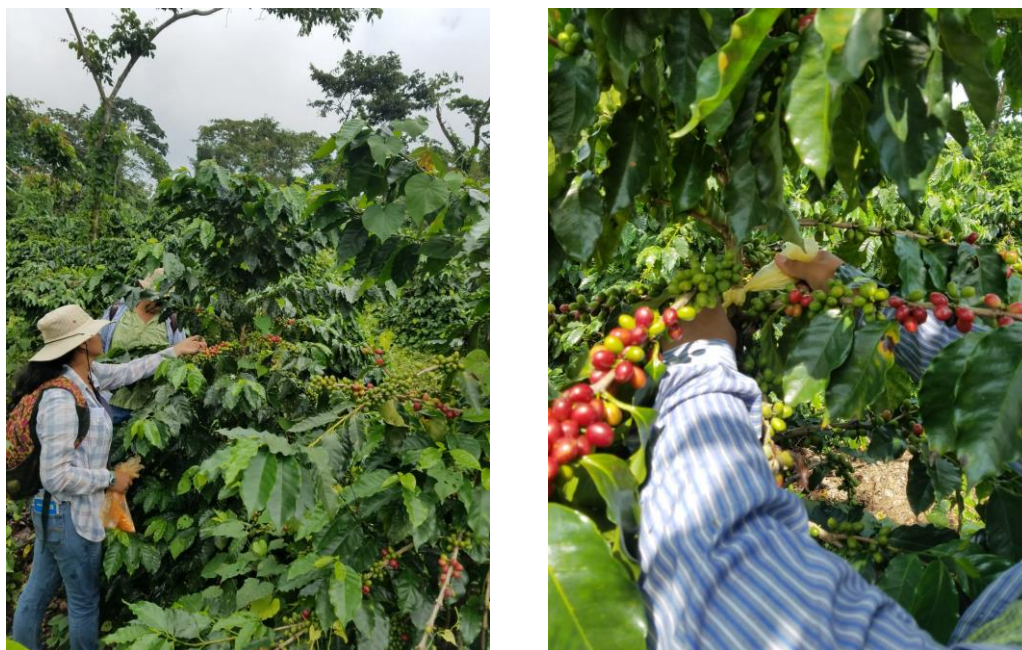


Figura 6: Identificación de plantas con los caracteres requeridos.
Fuente: Autor 2019.

En total se muestrearon 100 plantas, de las cuales se colectaron 50 semillas por planta en 5 diferentes sectores y se obtuvieron los siguientes resultados:

Cuadro 2: Resultados obtenidos de los 5 sectores muestreados.

SECTOR	VARIEDAD	% GRANO VANO	% GRANO OPTIMO
Bananal	Catimor	4.8	95.2
Bananal	Marcellesa	5.1	94.9
Argentina	Sarchimor	6	94
Bella Vista	Catimor	5.6	94.4
El cubo	Sarchimor	6.1	93.9

Fuente: Autor 2019.



Figura 7: Colecta de muestras para prueba de flote.
Fuente: Autor 2019.

En el sector Bananal variedad catimor, se obtuvo un mejor resultado, con un menor porcentaje de grano vano, lo cual se procedió con la colecta de semilla, el despulpado y el secado de la misma.



Figura 8: Semilla de café en pergamino para el establecimiento de semillero.
Fuente: Autor 2019.

Se considera que la realización de esta actividad fue cumplida en su totalidad, identificando 100 plantas que la finca puede utilizar para la colección de semilla y también haber realizado la colecta de semilla para el establecimiento de semillero.

3. Elaboración y establecimiento de semillero para la propagación de plantas de café *Coffea arabica* L.

3.1. Problema:

El objetivo básico es obtener plantas de café, sanas, vigorosas y de alta producción. El proceso de selección debe iniciarse desde la obtención de plantas progenitoras de la variedad elegida (Servicio anterior), considerando sus características físicas propias y su adaptabilidad y capacidad de producción.

Actualmente en Finca Santa Cecilia no cuenta con semillero establecido debido a que el almácigo contaba con 33,724 plantas de café y por la implementación del cultivo de plátano *Musa paradisiaca*, ya que es el cultivo que está teniendo mayor importancia en la unidad productora. La finca si cuenta con tablones para la realización de dicha actividad pero se encuentra en malas condiciones.

3.2. Revisión bibliográfica:

3.2.1. Semilleros, selección y preparación de semilla.

En un programa de tecnificación donde el objetivo básico es obtener buenas cosechas de café es necesario tener cafetos sanos, vigorosos y de buena producción. Esto se logra seleccionando la semilla que garantice la obtención de los resultados deseados. El proceso de selección debe iniciarse desde las plantas madre (variedades), considerando las características físicas inherentes a la variedad y capacidad de producción (ANACAFÉ, 1998).

3.2.2. Etapas para elaborar el semillero:

- **Selección del lugar:** Este debe ser un sitio plano, seco soleado y con acceso de agua para riego.
- **Suelo:** De preferencia debe tener una textura arenosa.

- **Cama:** Esta debe de ser de 0.20 m de profundidad y de 1.0 m a 1.20 m de ancho y largo necesario para la cantidad de semilla a utilizar (ANACAFÉ, 1998).

3.2.3. Tratamiento de semillero, cobertura del semillero y riego.

El tratamiento del semillero se realiza con la finalidad de eliminar todos los agentes potenciales que provoquen futuros daños, por medio de la esterilización del suelo. Esto se logra con un fumigante como Captan (N-triclorometiltio-ciclohex-4-eno-1,2-dicarboximida), la aplicación debe realizarse 15 días antes de la siembra. La cobertura del semillero se realiza con paja de una especie de gramínea seca, que esté libre de semilla; las plántulas emergen a la superficie entre los 45 y 50 días de sembradas, en este momento debe levantarse la cobertura. Los riegos deben realizarse de acuerdo a un calendario que se ajuste a las condiciones del lugar, textura del sustrato y cobertura; el cual puede ser de 2 a 3 veces por semana o en días alternos (ANACAFÉ, 1998).

3.3. Objetivos:

Establecer un semillero de las variedades Catimor y Robusta, para una nueva plantación de almácigo de café.

3.4. Metas:

Realizar un semillero de 5 metros de largo y 1.30 metros de ancho de la variedad Catimor y Robusta.

3.5. Materiales y métodos:

- | | |
|-------------------------|---|
| ✓ Azadon. | ✓ Semilla de café variedad catimor. |
| ✓ Reglas de madera. | ✓ Semilla de café variedad robusta. |
| ✓ Pala. | ✓ Sándalo |
| ✓ Cernidor. | ✓ Practicante. |
| ✓ Cal. | ✓ 2 trabajadores de la unidad de práctica |
| ✓ Estacas. | |
| ✓ Prevalor (Fungicida). | |

- Se midió el área donde se establecerá el semillero.
- Se colocaron reglas de madera alrededor del semillero y se colocaron estacas para que las reglas no se muevan.
- Se volteó el sustrato que es una relación 2:1 de suelo con arena y se cernió.
- Seguidamente se emparejó el sustrato y se aplicaron 40 libras de cal dolomítica para la desinfección del mismo.
- Se mezcló la cal con el sustrato, se volvió a emparejar y se aplicó Prevalor (fungicida 50 CC X 16 L) para eliminar todo tipo de patógeno que se encuentre en el sustrato.
- Tras 24 horas de haber establecido el área de semillero, se procedió a colocar semilla en dicha área teniendo el cuidado que ninguna semilla quedara encima de otra.
- Se colocó sándalo por encima como sombra provisional.

3.6. Presentación y discusión de resultados:

A continuación se presentan los resultados obtenidos durante esta actividad, así como la delimitación, el volteo de sustrato (Fig. 9) y el establecimiento de semillero.



Figura 9: Realización de semillero.
Fuente: Autor 2019.

Se estableció un semillero de la variedad catimor de 2.5 metros * 1.30 metros y otro semillero de robusta de iguales dimensiones, el cual esta variedad servirá de patrón para la realización de injerto Reyna (púa central).



Figura 10: Aplicación de cal dolomítica y aplicación de prevolor, ambas para desinfección de sustrato.
Fuente: Autor 2019.

Tras la realización de esta actividad se pretende establecer un almácigo para el periodo 2019 – 2020, lo cual beneficiará a la finca para la realización de actividades de resiembra en el área de campo.

Se considera que la meta y los objetivos fueron cumplidos en su totalidad, dejando establecido un nuevo semillero de café.



Figura 11: Establecimiento de semillero.
Fuente: Autor 2019.

V. SERVICIOS NO PLANIFICADOS

1. Implementación de Trampas agrarias para disminuir y controlar el porcentaje de incidencia de insectos alrededor del vivero y evitar daños de plantas.

1.1. Problema.

Debido a la ausencia de control fitosanitario en el almacigo de café que se encontraba instalado en el área de construcción del vivero para plátano hawaiano, en finca santa Cecilia, las plantas de este cultivo sufrieron un daño de larva ***Autographa gamma L.*** contando con un porcentaje del 24% de incidencia, Donde se realizó un control fitosanitario utilizando insecticidas, en el cual se incrementaron costos y por este motivo se realizó esta actividad con las trampas etológicas que se utilizan para el control de broca del café ***Hypothenemus hampei*** utilizadas en el cultivo de café y trampas adhesivas utilizadas para el control de chinche salivosa ***Aeneolamia postica*** en el cultivo de caña de azúcar, material que se encuentra a disposición en la unidad de práctica.

1.2. Revisión Bibliográfica.

1.2.1. Trampas contra insectos

Las trampas son dispositivos que atraen a los insectos para capturarlos o destruirlos. Comúnmente se utilizan para detectar la presencia de los insectos o para determinar su ocurrencia estacional y su abundancia, con miras a orientar otras formas de control. Ocasionalmente, las trampas pueden utilizarse como método directo de destrucción de insectos. El uso de trampas tiene las ventajas de no dejar residuos tóxicos, de operar continuamente, de no ser afectadas por las condiciones agronómicas del cultivo y, en muchos casos, de tener un bajo costo de operación. Una limitación en el uso de las trampas es que no se conocen agentes atrayentes

para muchas plagas importantes. También es una limitación el hecho de actuar solamente contra los adultos y no contra las larvas que son las formas en que muchos insectos causan los daños. Las trampas consisten básicamente en una fuente de atracción, que puede ser un atrayente químico o físico (la luz), y un mecanismo que captura a los insectos atraídos. Los atrayentes químicos son sustancias que hacen que el insecto oriente su desplazamiento hacia la fuente que emite el olor. Hay dos tipos de atrayentes químicos: los relacionados con olores de alimentos y los relacionados con olores de atracción sexual entre los insectos.

Las trampas con atrayentes químicos pueden cebarse con atrayentes de alimentación o con atrayentes sexuales. Los primeros atraen a varias especies de insectos relacionados entre sí, pero su alcance se limita a los individuos que se encuentran a pocos metros de distancia. Por el contrario, los atrayentes sexuales normalmente sólo atraen una especie, pero desde distancias muy grandes. En general hay una tendencia a usar estas sustancias en el seguimiento ("monitoreo") de las plagas (Jansson y col. 1981.). Cuando no se dispone de atrayentes sexuales sintéticos pueden utilizarse hembras vírgenes que se colocan en pequeñas jaulitas dentro de las trampas. Las trampas de control tienen por finalidad bajar la población de la plaga en el campo y disminuir sus daños. Para matar a los insectos puede usarse insecticidas de cierta volatilidad como el diclorvos, naled o fenitión colocados en el recipiente de la trampa; algún otro sistema como superficies con sustancias pegajosas, parrillas electrizadas, o simplemente un recipiente con agua más aceite, querosene o petróleo, o agua con detergente.

1.3. Objetivos

Disminuir la incidencia de insectos alrededor del vivero y evitar el daño de larva *Autographa gamma L.* en las hojas de la planta de plátano hawaiano.

1.4. Metas.

- Colocar 10 trampas etológicas alrededor del vivero de plátano hawaiano.
- Colocar 2 trampas adhesivas para el control fitosanitario.
- Reducir al menos a un 10% el porcentaje de incidencia de larva ***Autographa gamma L.*** dentro del vivero.

1.5. Materiales y Métodos

- | | |
|---|--------------------|
| ✓ Trampas etológicas y trampas adhesivas. | ✓ Estacas. |
| ✓ Botella de plástico. | ✓ Pita. |
| ✓ Pajillas. | ✓ Nylon. |
| ✓ Alcohol metílico y etílico. | ✓ Practicante PPS. |
-
- Se realizó la revisión de trampas etológicas (Brocap) que se encuentren en las mejores condiciones y se solicitó los materiales para realizar las trampas adhesivas.
 - Luego se elaboró la mezcla de alcohol metílico y alcohol etílico utilizado como atrayente para insectos, y la elaboración de trampas adhesivas.
 - Posterior se colocó la mezcla de agua y detergente al fondo de la botella utilizada como trampa etológica.
 - Finalmente se distribuyeron las trampas etológicas a cada 9 m. y las trampas adhesivas a 20 m. alrededor del vivero.

1.6. Presentación y discusión de resultados



Figura 12: Elaboración y colocación de trampas adhesivas.
Fuente: Autor 2019.

Se establecieron 13 trampas etológicas y 4 trampas adhesivas alrededor del vivero de plátano hawaiano, reduciendo el 8% de incidencia, llegando a la meta establecida por lo que se considera que las implementaciones de estas trampas agrarias obtuvieron buenos resultados y eficiencia acerca de la reducción de larva *Autographa gamma L.* y se establece que la meta fue cumplida en su totalidad y los objetivos de igual manera.



Figura 13: Alcohol etílico y metílico, atrayentes utilizados y elaboración de trampas etológicas.
Fuente: Autor 2019.

2. Determinación del desarrollo y comportamiento de la planta de plátano hawaiano *Musa paradisiaca* variedad Hua moa en dos diferentes sustratos.

2.1. Problema.

Debido a la incrementación de costos por las aplicaciones químicas de fertilizantes al suelo, el cuidado del medio ambiente, el crecimiento, desarrollo y comportamiento de la planta de plátano *Musa paradisiaca* variedad Hua moa, se realizó la determinación mediante medidas de diferentes variables como: altura de tallo, ancho de hoja, grosor de tallo y cantidad de hojas en los sustratos de: Cascabillo de café y suelo; y lombricompost, así permanecer con el sustrato de mayor importancia económica para la unidad de práctica, ya que el encargado busca la manera de reducir costos.

2.2. Revisión Bibliográfica.

La composición del sustrato es importante para tener plantas sanas y vigorosas, con buen crecimiento de raíces y follaje, además favorece la eficiencia de la fertilización y el riego. El uso de suelo pesado como sustrato, dificulta el crecimiento de la raíz, ya que tiende a compactarse, con ello, se disminuye la absorción y afecta la nutrición y por consiguiente el crecimiento de la planta, lo que predispone a que la planta se fácilmente atacada por enfermedades. (MAG 2005)

Un sustrato es todo material sólido distinto del suelo, natural, de síntesis o residual, mineral u orgánico que colocado en un contenedor en forma pura o en mezcla permite el anclaje del sistema radicular de la planta. Desempeña por lo tanto un papel de soporte para la planta. El sustrato puede intervenir o no en el complejo proceso de la nutrición mineral de la planta (Ansorena, 1994).

En la unidad de práctica la preparación de sustrato se realiza con un porcentaje del 67% de suelo y 33% de cascarilla de café, donde se obtiene el sustrato en mezcla para el llenado de bolsas del vivero.

2.2.1. Sustrato de Cascarilla de Café

Es un abono orgánico que proporciona al sustrato buena capacidad de retención de humedad, aumento de la flora bacteriana, impide la compactación y mejora la oxigenación.

Cuadro 3: Cuadro comparativo de minerales de Lombricompost y Cascabillo de café.

NUTRIENTES	PARTES POR MILLÓN.	
	CASCABILLO DE CAFÉ	LOMBRICOMPOST
Nitrógeno	29,500	3,350
Fósforo	1,400	2500
Potasio	7,300	7,700
Calcio	10,500	8,700
Magnesio	2,200	576
Manganeso	31	0.5
Hierro	108	490
Zinc	46	404

Fuente: Autor 2019.

2.2.2. La Lombricultura.

El uso de desechos orgánicos en las comunidades rurales es una práctica antigua y frecuente, buscando con ello mejorar el contenido de materia orgánica del suelo para mantener la fertilidad del mismo. Entre los desechos orgánicos aplicados al suelo están los rastrojos, estiércoles, pulpa o cascarilla de café, bagazo y cachaza proveniente de ingenios entre otros. Sin embargo, la aplicación de estos desechos no contempla ningún manejo previo en la mayoría de los casos. Una de las alternativas de manejo que permiten mejorar las características microbiológicas de los desechos orgánicos es la lombricultura o vermicultura. En América latina se inicia su desarrollo a principios de 1980; también es bien conocido el desarrollo alcanzado en países como Suiza, Holanda, España, Cuba, Japón, Canadá y Colombia entre otros y más recientemente en México.

2.3. Objetivos.

- Comparar el desarrollo de la planta de plátano hawaiano en los dos diferentes sustratos.
- Establecer el sustrato de mejor características según el crecimiento, desarrollo y comportamiento de la planta.

2.4. Metas.

- Encontrar el sustrato en que la planta tenga un mejor desarrollo reduciendo costos.

2.5. Materiales y Métodos.

- | | |
|-----------------------|-------------------------------|
| ✓ Libreta de campo. | ✓ Planta de Plátano Hawaiano. |
| ✓ Cascarilla de café. | ✓ Metro de costura. |
| ✓ Suelo. | ✓ Regla. |
| ✓ Lombricompost. | ✓ Practicante PPS |
-
- Se realizó la mezcla de sustrato, cascarilla de café con proporción del 33% y suelo con proporción del 67%.
 - Luego se solicitó el sustrato de lombricompost.
 - Posteriormente para el primer tratamiento se realizó el llenado de bolsa de sustrato de cascarilla de café y suelo, y para el segundo tratamiento se realizó el llenado de bolsa con sustrato de lombricompost.
 - Seguidamente se sembró la Plántula de Plátano Hawaiano ***Musa paradisiaca***.
 - Se realizaron fertilizaciones al suelo al sustrato de cascabillo de café y las debidas aplicaciones al follaje a los dos sustratos.
 - Se realizaron semanalmente las mediciones de las variables ya establecidas.

2.6. Presentación y Discusión de resultados.



Figura 14: Preparación de sustrato de cascarilla de café y suelo.
Fuente: Autor 2019.

La siembra del meristemo de plátano hawaiano se realizó el 10 de agosto, en el sustrato de cascarilla de café con tierra y en el sustrato de lombricompost, realizando a los tres días después de siembra el primer muestreo únicamente de altura con promedio de 9.3 cm en el sustrato de cascarilla de café y 9.5 cm en el sustrato de lombricompost, se siguió con el programa establecido de fertilizaciones.

La planta de plátano hawaiano en las semanas de muestreo obtuvo mediciones con promedio de:

a. Promedios:

Cuadro 4: Cuadro comparativo de mediciones realizadas en Cascabillo de café y Lombricompost.

Variables a medir (Promedios en cm)	Semana 1		Semana 2		Semana 3		Semana 4	
Altura	10.54	11.2	13.67	15	17.72	20.41	22.5	25.2
Grosor de tallo	4.19	4.38	5.1	5.3	6.14	7	7	8
Ancho de hoja	7.67	10	9.57	11.5	12.85	13.31	14.9	15
Cantidad de hojas	3	4	4	5	5	6	6	6

Fuente: Autor 2019.



Figura 15: Comparación de altura de los dos sustratos evaluados, cascarilla de café (izquierda) y lombricompost (derecha).

Fuente: Autor 2019.

Siendo estos los resultados obtenidos, se concluye que el sustrato de Lombricompost es bastante rentable ya que se reducen costos de fertilizantes y la planta se desarrolla bien, donde también se pudo observar que el sustrato de cascarilla de café es recomendable y se puede seguir usando sin ninguna complicación ya que llega a niveles óptimos.

3. Elaboración de cama biológica adentro del casco de Finca Santa Cecilia para el vivero de plátano hawaiano *Musa paradisiaca* variedad Hua moa.

3.1. Problema.

Debido a que constantemente se realizan aplicaciones químicas en el vivero de plátano, los residuos químicos son desechados de una forma incorrecta donde se ven afectados los drenajes, ríos y agua subterránea (nacimientos) ya que estos forman parte de las principales fuentes de agua de la finca. Según la Organización Internacional para la Normalización, para poder tener un plan de manejo ambiental se debe evitar tener un impacto negativo contra el ambiente y la contaminación de suelos y en las fuentes de agua ya sea en el sector privado o público.

3.2. Revisión Bibliográfica.

Las camas biológicas o Biobeds son una innovación sueca para el manejo seguro de plaguicidas. Se utiliza para prevenir y mitigar posibles derrames de las mezclas en el llenado de los tanques de aplicación y en el manejo de residuos dentro y fuera de los equipos de aplicación.

Como su nombre lo indica es una especie de cama que se construye con una capa de arcilla y una “biomezcla” de paja, suelo y turba, y que en la superficie tiene una cubierta de césped. La biomezcla ayuda a degradar biológicamente los plaguicidas y evita que éstos lleguen a aguas superficiales y subterráneas.

La clave del éxito de la cama biológica está en el hongo de pudrición blanca que nace y vive en la biomezcla, su interacción con otros microorganismos genera un complejo de enzimas que tienen la capacidad de degradar a los plaguicidas. Este es un sistema de bajo costo, sencillo y eficiente que fue desarrollado por investigadores y agricultores de Suecia a inicios de la década de los años 90.

3.3. Objetivo.

Establecer una cama biológica para el lavado de equipos de aplicación de plaguicidas, en Finca Santa Cecilia.

3.4. Metas.

Realizar una cama biológica en el vivero de plátano hawaiano en Finca Santa Cecilia.

3.5. Materiales y Métodos.

- | | |
|--------------------|-----------------------|
| ✓ Cinta métrica. | ✓ Estacas. |
| ✓ Retroexcavadora. | ✓ Cascarilla de Café. |
| ✓ Piedrín. | ✓ Arena blanca. |
| ✓ Suelo. | ✓ Césped |

- Se delimitó un área de 2m. x 2m.
- Luego con ayuda de la retroexcavadora se excavó un agujero de 80 cm de profundidad.
- Seguidamente se agregaron 20 cm de Piedrín relación del 25%.
- Luego se agregaron 20 cm de arena relación al 25%.
- Posteriormente se adicionaron 35 cm de cascarilla de café relación al 44%.
- Después se añadieron 5 cm de maleza o césped con relación al 6%.

3.6. Presentación y Discusión de resultados.



Figura 16: Excavación del agujero y delimitación del piedrín.

Fuente: Autor 2019.

La cama constituye un sistema que favorece el crecimiento de microorganismos que degradan biológicamente a los plaguicidas antes de que lleguen al suelo, al agua superficial o a la subterránea. Se espera que los trabajadores encargados de las aplicaciones sepan que hay un lugar específico donde se puede lavar el equipo y luego guardarlo, se necesita que al menos la cama tenga 2 meses de reposo, para que el hongo blanco que descompone la lignina pueda reproducirse y establecerse bien dentro de la estructura. La construcción del sistema es factor vital para su correcto funcionamiento.

VI. CONCLUSIONES.

1. El porcentaje de incidencia de ojo de gallo *Mycena citricolor* se redujo a 3.77% ya que se realizó una buena aplicación de fungicida.
2. Con respecto a la prueba de flote se estableció que el área con menor presencia de grano vano es el sector “Bananal”, variedad Catimor con un 95.2% de grano óptimo para la siembra en semillero.
3. Se estableció un semillero con las dimensiones 5 metros X 1.30 metros con la semilla colectada del sector “Bananal”, del cual 2.50 metros de largo se utilizó para la variedad Catimor y 2.50 metros de largo se utilizó para la variedad Robusta.
4. El porcentaje de incidencia de la larva *Autographa gamma L.* se redujo a un 16% el cual se atribuye a la implementación de trampas agrarias para la disminución de larva *Autographa gamma L.*
5. Se determinó que el sustrato más rentable es de lombricompost, obteniendo una altura promedio de 25.2 centímetros, grosor de tallo promedio de 8 centímetros y un promedio de ancho de hoja de 15 centímetros a 4 semanas después de siembra.
6. Se construyó una cama biológica por la ausencia de estructuras de desintegración microbiológica y necesaria para eliminar los desechos químicos.

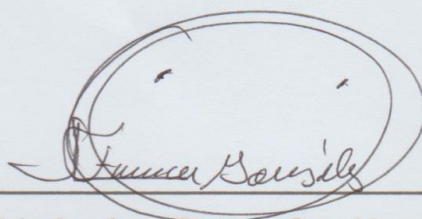
VII. RECOMENDACIONES.

1. Se recomienda realizar un manejo de sombra del 50% en el área de almácigo, ya que cuenta con mucha humedad y esto puede ocasionar que el inóculo de ojo de gallo *Mycena citricolor* se vuelva a propagar.
2. Es importante seguir con la identificación de plantas progenitoras, con el fin de cubrir toda el área de plantación de café para poder aprovechar el material genético disponible.
3. Seguir con el proceso de injerto en el semillero de café, puesto a que a los 40 días después de la siembra la planta entra en su etapa de “soldadito” y ya se encuentra en óptimas condiciones para injertar.
4. Implementar trampas etológicas (Brocap) dentro del vivero, para evitar el daño de larva *Autographa gamma L.* en el follaje de las plantas de plátano.
5. Se recomienda seguir utilizando el sustrato de lombricompost, porque las plantas muestreadas se han desarrollado mejor con dicho sustrato, incidiendo en la reducción de costos.
6. Promover entre los trabajadores de Finca Santa Cecilia el mantenimiento de la cama biológica para la preservación y el cuidado de los recursos naturales.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. ANACAFÉ. (Asociación Nacional del Café) (2016). *Establecimiento de cafetales*. Recuperado el 1 de Octubre del año 2019. https://www.anacafe.org/glifos/index.php/CaficulturaOrganica_Cafetal es.
2. ANACAFÉ. (Asociación Nacional del Café) (2008). *Manual de caficultura*. (3ra edición). Región 2. Mazatenango, Suchitepéquez, GT.
3. ANACAFÉ. (Asociación Nacional del Café). (1998). *Manual de caficultura*. Guatemala.
4. Ansorena, M. J. (1994). *Sustratos, Propiedades y Caracterización*. Editorial Mundiprensa. Madrid, España. Recuperado el 10 de Octubre de 2019 de: <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/3539/T13601%20MENDOZA%20OLMOS%2C%20ITZEL%20%20%20TESIS.pdf?sequence=1>.
5. Barquero Miranda, M. (2011). *Consideraciones sobre la relación beneficio / costo del control químico del ojo de gallo*. Consultado el 06 de octubre de 2019. Disponible en: http://www.icafe.go.cr/icafe/revista_informativa/revistas/2011/Revista%20I%20Sem%2011.pdf.
6. Barquero Miranda, M. (2007). *Algunas consideraciones sobre el ojo de gallo*. Consultado el 06 de octubre de 2019. Disponible en: http://www.icafe.go.cr/icafe/cedo/documentos_textocompleto/revista_informativa/3588.pdf.

7. Cisneros Vera, F. H. (2015), *Trampas etológicas*, AgriFoodGateway
Recuperado el 05 de Octubre de 2019, disponible en:
<https://hortintl.cals.ncsu.edu/sites/default/files/articles/control-etologico-de-plagas.pdf>.
8. CropLife (2018) *Curso de Camas Biológicas se renueva*. Recuperado el 05 de Octubre de 2019, disponible en:
croplifela.org/es/actualidad/noticias/curso-de-camas-biologicas-se-renueva.
9. García Urbina, V. M. (1971). *Ojo de gallo*. Guatemala, Asociación Nacional del Café, Departamento de Asuntos Agrícolas.
10. Quiñónez Melgar, E. R. (2019). *Diagnóstico sobre la situación actual del almácigo de café, Coffea arabica L. en Empresa Agrícola Industrial Cecilia S.A.* San Francisco Zapotitlán, Suchitepéquez. Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro Universitario de Suroccidente, Mazatenango, Suchitepéquez, GT.



Vo.Bo. Licda. Ana Teresa Cap Yes de González.

Bibliotecaria CUNSUROC.





Figura 19: Despulpado de café.
Fuente: Autor 2019.



Figura 20: Planta de café en producción.
Fuente: Autor 2019.



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

Mazatenango, 30 de octubre de 2019.

Eduardo Roberto Quiñonez Melgar
Estudiante de la carrera de Técnico en Producción Agrícola

Vo. Bo. _____
Ing. Agr. Augusto Israel Solares Rosales
Supervisor – Asesor

Vo. Bo. _____
M.Sc. Héctor Rodolfo Fernández Cardona
Coordinador Académico



"IMPRIMASE"

Vo. Bo. _____
Dr. Guillermo Vinicio Tello Cano
Director CUNSUROC

