

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
CENTRO UNIVERSITARIO DEL SUR OCCIDENTE  
TÉCNICO EN PRODUCCIÓN AGRÍCOLA  
PRACTICA PROFESIONAL SUPERVISADA**



**INFORME FINAL DE SERVICIOS REALIZADOS EN EL CULTIVO DE CAFÉ  
*Coffea arabica* EN FINCA LA LUCHA, SANTO TOMÁS LA UNIÓN,  
SUCHITEPÉQUEZ.**

**JAIRON MIGUEL MÉNDEZ**

**201241725**

**ASESOR**

**Ing. Agr. M.Sc .Jorge Rubén Sosof Vásquez**

**Mazatenango, Octubre del 2018**

---

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
CENTRO UNIVERSITARIO DE SUROCCIDENTE**

Ing. Murphy Olimpo Paiz Recinos

Rector

Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo

Secretario General

**MIEMBROS DEL CONSEJO DIRECTIVO DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE  
SUROCCIDENTE**

Dr. Guillermo Vinicio Tello Cano

Director

**REPRESENTANTES DE PROFESORES**

MSc. José Norberto Thomas Villatoro

Secretario

Dra. Mirna Nineth Hernández Palma

Vocal

**REPRESENTANTE GRADUADO DEL CUNSUROC**

Lic. Ángel Estuardo López Mejía

Vocal

**REPRESENTANTES ESTUDIANTILES**

TPA. Angélica Magaly Domínguez Curiel

Vocal

PEM y TAE. Rony Roderico Alonzo Solís

Vocal

## **COORDINACIÓN ACADÉMICA**

MSc. Bernardino Alfonso Hernández Escobar  
Coordinador Académico

MSc. Alvaro Estuardo Gutiérrez Gamboa  
Coordinador Carrera Licenciatura en Administración de Empresas

Lic. Edin Aníbal Ortiz Lara  
Coordinador Carrera de Licenciatura en Trabajo Social

Lic. Mauricio Cajas Loarca  
Coordinador de las Carreras de Pedagogía

MSc. Edgar Roberto del Cid Chacón  
Coordinador Carrera Ingeniería en Alimentos

Ing. Agr. Edgar Guillermo Ruiz Recinos  
Coordinador Carrera Ingeniería Agronomía Tropical

MSc. Karen Rebeca Pérez Cifuentes  
Coordinadora Carrera Ingeniería en Gestión Ambiental Local

Lic. Sergio Rodrigo Almengor Posadas  
Coordinador Carrera de Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales  
Abogacía y Notariado

Lic. José Felipe Martínez Domínguez  
Coordinador de Área

### **CARRERAS PLAN FIN DE SEMANA**

MSc. Tania Elvira Marroquín Vásquez  
Coordinadora de las carreras de Pedagogía

Lic. Henrich Herman León  
Coordinador Carrera Periodista Profesional y  
Licenciatura en Ciencias de la Comunicación

---

## **DEDICATORIA**

### **A Dios:**

Porque sé que el principio de la sabiduría es el temor a él y por ser el que iluminó mi camino en la realización de la carrera de técnico en producción agrícola.

### **A mi Madres:**

Nora Liliana Méndez Sinay y Sofia Sanay Rromero, mujeres luchadoras que me han enseñado todo, sobre todo gracias por el apoyo que siempre me han dado es una gran bendiciones llamarles mamas.

### **A la Madre de mi hijo:**

Mariela Orquidea Cortéz Liberato , gracias por tu apoyo en todo momento a pesar de las diferencia.

### **A mi Hijo:**

Ismar Yahir, gracias por ser la inspiración para poder lograr este triunfo, espero que sea de motivación para que seas una persona triunfadora

### **A mis Amigos:**

Domingo Gramajo, Yoseelin Tuells Antonio Santis, Pedro calel, Billy Chivilin Eduardo Lux, Josep Quibaja, Kenneth Vega, Carlos Wannam, Barbara Alvarado, Verenice Ovando, Fabiola Lopez, Heidi Alvarado

## **AGRADECIMIENTO**

**A:**

Señor Luis Valenzuela por brindarme su apoyo en el proceso de mi práctica profesional supervisada.

Ingeniero Agrónomo Jorge Rubén Sosof Vasquez, gracias por sus consejos, su tiempo y su apoyo durante este proceso.

Al personal de campo y personal operativo que labora en la finca, por compartir sus conocimientos y ayudar en mi formación profesional.

---

Mazatenango, 29 de Octubre de 2018.

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 Agronomía Tropical del Centro Universitario de Suroccidente de la Universidad de San Carlos de Guatemala, como requisito previo a optar al título de nivel medio 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 cultivo de café *Coffea arabica* en finca La Lucha, Santo Tomás La unión, Suchitepéquez".

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



---

Jairon Miguel Méndez  
Carné 201241725

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 de la carrera de TÉCNICO EN PRODUCCIÓN AGRÍCOLA, JAIRON MIGUEL MÉNDEZ, con número de carné 201241725, 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. M.Sc. Jorge Rubén Sosof Vasquez  
Supervisor - Asesor

## INDICE GENERAL

<b>Contenido</b>	<b>Pág.</b>
I. RESUMEN .....	vii
II. INTRODUCCION .....	1
III. OBJETIVOS.....	3
IV. DESCRIPCION DE LA UNIDAD DE PRÁCTICA.....	4
1. Antecedentes históricos de finca La Lucha .....	4
2. Información general de finca La Lucha .....	4
2.1. Nombre de unidad de práctica .....	4
2.2. Localización Geográfica de finca La Lucha.....	4
2.3. Vías de acceso de finca La Lucha .....	4
2.4. Tipo de institución.....	4
2.5. Horarios de funcionamiento.....	4
2.6. Administración .....	5
2.7. Planificación de actividades de finca La Lucha.....	6
2.8. Evaluación de actividades .....	6
3. Descripción Ecológica.....	6
3.1. Zona de vida .....	6
3.2. Temperatura .....	6
3.3. Humedad relativa.....	6
3.4. Vientos .....	6
3.5. Suelos .....	7
3.6. Hidrología .....	7
3.7. Principales fuentes de agua .....	7
V. INFORME DE LOS SERVICIOS REALIZADOS .....	8
1. Realización del plano de finca La Lucha .....	8
1.1. Problema .....	8
1.2. Revisión Bibliográfica .....	8
1.2.1. Planos y mapas topográficos .....	8
1.2.2. Elaboración de planos y mapas topográficos .....	9
1.3. Objetivo.....	9

1.4.	Meta.....	9
1.5.	Materiales .....	10
1.5.1.	Físico .....	10
1.5.2.	Humano .....	10
1.6.	Metodología .....	10
1.7.	Presentación y discusión de resultados .....	11
2.	Determinar los niveles de infestación de broca del café <i>Hypothenemus hampei</i> en plantación en producción finca La Lucha .....	11
2.1.	Problema .....	11
2.2.	Revisión bibliográfica.....	12
2.2.1.	Control de broca.....	12
2.2.2.	Control manual .....	12
2.2.3.	Control cultural .....	13
2.2.4.	Control biológico.....	13
2.2.5.	Control etológico (trampas) .....	13
2.2.6.	Control químico .....	14
2.3.	Objetivos .....	14
2.4.	Metas .....	15
2.5.	Materiales .....	15
2.5.1.	Físico .....	15
2.5.2.	Humano .....	15
2.6.	Metodología .....	15
2.7.	Presentación y discusión de resultados .....	16
3.	Mantenimiento de bombas de mochila .....	18
3.1.	Problema .....	18
3.2.	Revisión bibliográfica.....	18
3.2.1.	Mantenimiento Correctivo .....	19
3.2.2.	Mantenimiento Preventivo.....	19
3.2.3.	Partes de una bomba de aspersión. ....	20
3.2.4.	Diagrama estructural de una bomba de aspersión.....	22
3.2.5.	Descripción del diagrama estructural de una bomba de aspersión....	23

3.3.	Objetivo.....	24
3.4.	Metas .....	24
3.5.	Materiales .....	24
3.5.1.	Humano.....	24
3.5.2.	Físicos.....	24
3.6.	Metodología .....	24
3.7.	Presentación y discusión de resultados .....	25
4.	Establecimiento de nueva plantación de <i>Coffea arabica</i> “café” de la variedad Catimor en el área dos de finca La Lucha.....	27
4.1.	Problema .....	27
4.2.	Revisión bibliográfica.....	27
4.2.1.	Distanciamiento de siembra de <i>Coffea arabica</i> “café”.....	27
4.2.2.	Habilitación de terreno .....	28
4.2.3.	Trazo y ahoyado.....	28
4.2.4.	Siembra .....	28
4.3.	Objetivos.....	29
4.4.	Metas .....	29
4.5.	Materiales .....	29
4.5.1.	Humano.....	29
4.5.2.	Físicos.....	29
4.6.	Metodología .....	29
4.7.	Presentación y discusión de resultados .....	30
5.	Control manual de malezas en el almácigo de <i>Coffea arabica</i> “café” en finca La Lucha. ....	31
5.1.	Problema .....	31
5.2.	Revisión bibliográfica.....	31
5.3.	Objetivo.....	32
5.4.	Metas .....	32
5.5.	Materiales .....	32
5.5.1.	Humano.....	32
5.5.2.	Físico .....	32

5.6.	Metodología .....	33
5.7.	Presentación y discusión de resultados .....	33
6.	Ordenamiento del almácigo .....	34
6.1.	Problema .....	34
6.2.	Revisión .....	34
6.2.1.	Síntomas de carencia y de exceso de luz en las plantas .....	35
6.2.2.	Falta de luz en las plantas suele traducirse en un menor desarrollo .	35
6.3.	Objetivos .....	36
6.4.	Metas .....	36
6.5.	Materiales .....	36
6.5.1.	Físicos .....	36
6.5.2.	Humano .....	36
6.6.	Metodología .....	36
6.7.	Presentación y discusión de resultados .....	36
VI.	CONCLUSIONES .....	39
VII.	RECOMENDACIONES .....	40
VIII.	REFERENCIAS .....	41
IX.	ANEXOS .....	43

## INDICE DE CUADROS

<b>Cuadro</b>	<b>Pág.</b>
1. Descripción de las partes internas de una bomba de aspersión.....	23
2. Tipos de distanciamiento para el cultivo de <i>Coffea arabica</i> “café” .....	27
3. Presentación de puntos, distancias, azimuts, coordenadas en X e Y, error y promedio de error, obtenidos del levantamiento realizado con GPS en finca La Lucha.....	46

**INDICE DE FIGURAS**

<b>Figura</b>	<b>Pág.</b>
1. Estratificación y ubicación de los puntos a muestreas en las áreas dentro de finca La Lucha.....	16
2. Grafica de los niveles de infestación en los sitios muestreados.....	17
3. porcentaje de infestación de broca del café <i>hypothenemus hampei</i> en finca La Lucha.....	17
4. Partes de una bomba de aspersion.....	21
5. Diagrama estructural de una bomba de aspersion.....	22
6. Sustitución de las refacciones defectuosas.....	25
7. Entrega de la bomba de mochila donada.....	26
8. Siembra de plantas de la variedad catimor.....	30
9. Almacigo antes y después de realizar el control de malezas.....	33
10. Almacigo sin seleccionar.....	37
11. Almacigo seleccionado.....	37
12. Ordenamiento del almacigo.....	43
13. Presencia de broca del café en plantación adulta.....	43
14. Selección del almacigo.....	44
15. Vías de acceso a finca La Lucha .....	44
16. Mapa de finca La Lucha.....	45

## I. RESUMEN

El presente documento describe información de los servicios realizados en la práctica profesional supervisada (P.P.S.), los cuales se llevaron a cabo en el periodo de septiembre a octubre de 2018, en finca La Lucha, Santo Tomás La Unión, Suchitepéquez. El trabajo consistió en el estudio y apoyo de las actividades realizadas en el cultivo de *Coffea arabica* “café” en finca La Lucha.

Al inicio se realizó un diagnóstico para conocer la situación actual de del cultivo de *coffea arabica* “café” en el cual se describió cada uno de los procesos realizados dentro de finca La Lucha hasta llegar a producción, donde se obtuvo información de los distintos distanciamientos que se utilizan dentro de finca La Lucha, hasta obtener la información de cosecha, con el objetivo de detectar problemas asociados al manejo de dicho cultivo.

Dentro de os servicios realizados en finca La Lucha, con el objetivo de contribuir a la mejora de las prácticas agronómicas de dicha finca, están los siguientes:

La realización del plano de finca La Lucha brindara la extensión total que posee finca La Lucha, también brindara apoyo para conocer como está distribuida la plantación con base en las dos variedades que se manejan dentro de finca La Lucha.

El muestro de broca del café *hypothemus hampei* brindo los resultados siguientes donde los porcentajes más altos obtenidos fueron encontrados dentro del área cinco con 14.7% y el área tres con 13.93%, con la obtención de estos datos se podrá optar un control adecuado para disminuir el índice de infestación de esta plaga.

El establecimiento de la nueva plantación de *coffea arabica* “café” de la variedad catimor donde se sembraron 244 plantas de dicha variedad brindara un incremento de producción a finca La Lucha.

El mantenimiento de dos bombas de mochila y la donación de una bomba de mochila para la finca, brindara una mejora en la aplicación de los productos en el área del almacigo y el área de producción ya que dichas aplicaciones se realizaran de forma adecuada y homogénea.

El control de malezas dentro del almácigo de *Coffea arabica* “café” dentro de finca La Lucha contribuirá con la eliminación de competencia de nutrientes y la eliminación de hospederos de plagas que afecten el desarrollo del almácigo.

El ordenamiento de 14,000 plantas de *Coffea arabica* “café” dentro de finca La Lucha contribuirá con el desarrollo adecuado de las plantas del almácigo.

## II. INTRODUCCION

Finca La Lucha está ubicada en el municipio de Santo Tomas La Unión del departamento de Suchitepéquez, en las coordenadas latitud Norte 14°36'24" y longitud oeste 91°24'26", a 702 metros sobre el nivel del mar (msnm), la cual posee una extensión de 5.51 hectáreas de las cuales el 100% está destinado para el cultivo de *Coffea arabica* "café".

Uno de los servicios ejecutados fue la elaboración de un plano durante el periodo de la realización de la práctica profesional supervisada PPS, el cual será de gran utilidad para seccionar la plantación adulta mediante variedad y edad de la plantación.

Además se llevó a cabo un muestreo de broca *Hypothenemus hampei*, para conocer los niveles de infestación de dicha plaga, estratificando la finca en cinco áreas de las cuales se tomó una muestra de 100 plantas. Se determinó que el % de incidencia se encuentra entre 2.5% y 14.7%.

Se realizó mantenimiento de las bombas de mochila, reemplazando dos empaques y una manguera, además de la donación de una bomba de mochila, con el objetivo de realizar de forma adecuada las aplicaciones de productos químicos.

Se llevó acabo el establecimiento de 244 plantas en un área de 600 m<sup>2</sup>, con un distanciamiento de siembra de 2 metros de calle y 1.25 m entre postura, el cual se realizó con el objetivo de aprovechar las plantas que no fueron comercializadas y que se encuentran en las condiciones óptimas para ser llevadas a campo definitivo.

Se realizó control de malezas en el almácigo de forma manual, la finalidad de este servicio fue erradicar todas las malezas encontradas en dicha área, esto también contribuirá al control de plagas y enfermedades. Este control se llevó a cabo dentro de las bolsas y en las calles del almácigo.

Finalmente se llevó acabo el ordenamiento del almacigo este servicio su finalidad es ordenar todas las plantas conforme a su tamaño, para así evitar que las plantas más vigorosas interfieran en el desarrollo de las plantas menos desarrolladas.

### III. OBJETIVOS

#### 1. General

Contribuir a la mejora de las prácticas agronómicas realizadas del cultivo de café *Coffea arabica* en finca La Lucha Santo Tomas la Unión, Suchitepéquez.

#### Específicos

- Elaborar un plano a escala 1:2,000 de finca La Lucha.
- Determinar la incidencia de broca del café *Hypothenemus hampei* en la plantación adulta del cultivo de café *Coffea arabica*.
- Efectuar el mantenimiento de las bombas de mochila utilizados para fertilizar, aplicación de herbicidas y fungicidas
- Establecer nueva plantación de *Coffea arabica* “café” de la variedad catimor en finca La Lucha, en un área de 600m<sup>2</sup>
- Efectuar el control manual malezas en el almacigo de *Coffea arabica* “café” de la varedad catimor y bourbon.
- Realizar Ordenamiento de bolsas del almacigo de *Coffea arabica* “café” en finca La Lucha.

## IV. DESCRIPCION DE LA UNIDAD DE PRÁCTICA

### 1. Antecedentes históricos de finca La Lucha

Finca La Lucha es propiedad del Señor Luis Fernando Valenzuela, actualmente cuenta con una extensión es de 5.51 ha, la cual fue comprada a una persona de las cercanías a la finca. Dicha finca anteriormente se utilizaba como potrero, en la actualidad produce café injertado robusta de la especie *Coffea canephora*

Utilizada como patrón y de injerto la variedad catimor y Bourbon.

### 2. Información general de finca La Lucha

Finca La Lucha es una institución privada la cual se dedica a la producción y comercialización de café *coffea arabica*, cuenta con un horario laboral de 6:00 de la mañana a 2:00 de la tarde, cuando es tiempo de cosecha u otras actividades que demandan tiempo no se cuenta con un horario fijo.

#### 2.1. Nombre de unidad de práctica

Finca La Lucha

#### 2.2. Localización Geográfica de finca La Lucha

Finca La Lucha está ubicada en las siguientes coordenadas: latitud Norte 14°36'24" y longitud oeste 91°24'26" y cuenta con una altura de 702msnm

#### 2.3. Vías de acceso de finca La Lucha

Finca La Lucha se encuentra ubicada en Canto Camaché Chiquito Sector Silvestre Santo tomas la Unión, Suchitepéquez, colinda con la carretera que conduce de San Antonio Suchitepéquez, La Ladrillera San Pablo Jocopilas del mismo departamento, se encuentra ubicada a 164 kilómetros de la ciudad capital. Dichas vías se pueden observar en la figura que se encuentra en los anexos.

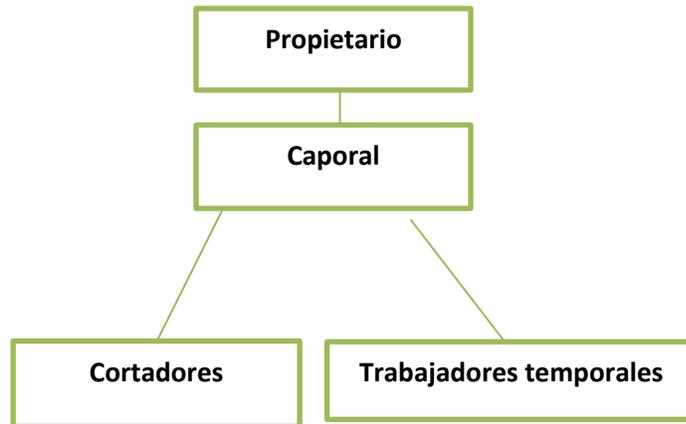
#### 2.4. Tipo de institución

Es una institución privada dedicada a la producción de café

#### 2.5. Horarios de funcionamiento

El horario de funcionamiento de finca La Lucha es de 6:00 am a 2:00 pm

## 2.6. Administración



### ➤ Propietario

Es la persona que se encarga de llevar el control y los gastos y ganancias de finca La Lucha también de dar el aporte económico para que esta siga funcionando, también es la persona que evalúa las actividades agrícolas planificadas.

### ➤ Caporal

Es la persona que se encarga de supervisar que los trabajadores contratados que realicen de forma adecuada las labores que se le fueron otorgadas a cada uno de ellos y darle los resultados de cada labor al propietario.

### ➤ Trabajador temporal

Estos se dividen en varios los cuales son contratados solo para realizar dichas actividades temporales.

### ➤ Cortadores

Son contratados para cosechar los cuales en tiempo de cosecha se contrata un promedio de cuarenta personas entre ellos van mujeres, hombres y niños.

## **2.7. Planificación de actividades de finca La Lucha.**

### **➤ Corto plazo**

Realizar las actividades como fertilización en la plantación adulta, en el almacigo, y descope de sobras.

### **➤ Mediano plazo**

Cosechas de forma exitosa.

### **➤ Largo plazo**

Mejorar la producción para los años venideros.

## **2.8. Evaluación de actividades**

Las evaluaciones de las actividades programadas son realizadas por el administrador de la finca de acuerdo a la supervisión del caporal. Supervisiones que realiza el administrador se forma semanal.

## **3. Descripción Ecológica**

### **3.1. Zona de vida**

Según Holdrige (1982) Finca La Lucha está ubicada en la zona de vida bosque muy húmedo sub-tropical cálido.

### **3.2. Temperatura**

Según Holdrige (1982). La temperatura máxima es de 33°C y una mínima de 20°C con un promedio de 25°C.

### **3.3. Humedad relativa**

Según Ajú, J. (2016) establece como parámetros medios en esta varía entre 60 – 85 por ciento.

### **3.4. Vientos**

Según Ajú, J. (2016) el municipio de Santo Tomas La Union los son vientos dominantes hacia el sur-oste, siendo la velocidad promedio de 8km/h.

### **3.5. Suelos**

Según Simmons, Tarano y Pinto (1959), finca La Lucha cuenta con un suelo tipo franco arenoso-arcilloso. La profundidad efectiva corresponde a un suelo profundo, con buen drenaje y salinidad nula, perteneciendo a los suelos de la serie ixtán franco arcilloso.

### **3.6. Hidrología**

Según SEGEPLAN (2015) las precipitaciones oscilan entre 4,600 – 1,000.

### **3.7. Principales fuentes de agua**

La principal fuente de agua en finca La Lucha es el río Xojola de cual se obtiene el agua para efectuar el riego en el almacigo, en época lluviosa se recolecta dicha agua con el fin de utilizarla para lavar el grano de café de finca La Lucha.

## **V. INFORME DE LOS SERVICIOS REALIZADOS**

### **1. Realización del plano de finca La Lucha**

#### **1.1. Problema**

Finca La Lucha no cuenta con un plano y dificulta ordenar y llevar un orden de dicha plantación.

Toda finca debe de contar con su respectivo plano, el cual es de utilidad para facilitar las prácticas agronómicas realizadas en la plantación y llevar un control de las mismas.

#### **1.2. Revisión Bibliográfica**

##### **1.2.1. Planos y mapas topográficos**

Según la FAO (2015), los planos y mapas cartográficos son dibujos que muestran las características físicas de un terreno también en ellos se pueden representar edificios, ríos, lagos y bosques, también se pueden representar alturas que poseen los accidentes de la tierra lo cuales son: valles y colindas

Existe una diferenciación entre mapa y plano la cual es muy importante en un plano normalmente se realiza a una gran escala, y lo mapas se realizan a pequeña escala

Si se trata de un plano la escala es mayor a 1 cm por 100 m (1:10.000), por ejemplo 1 cm por 25 m; se trata de un mapa si la escala es igual o inferior a 1 cm por 100 m (1:10.000), por ejemplo 1 cm por 200 m o 1 cm por 1.000 m.

Los mapas y los planos tienen dos importantes funciones principales en el área agrícola las cuales son: ayuda a elegir sitio, planificar la finca de y diseñar todas las estructuras necesarias que serán de utilizad para la finca.

### **1.2.2. Elaboración de planos y mapas topográficos**

Para la realización de un plano se necesita contar con los planos o mapas que posee el lugar de donde se desea realizar el plano o mapa, estos son adquiridos normalmente por instituciones que se dedican a trabajar este tipo de información.

- realizar el plano o mapa directamente en el campo con la ayuda de GPS de cualquier marca
- realizar un plano o mapa a partir de las mediciones del terreno registradas en el cuaderno de campo

Cuando se lee un plano o mapa topográfico, se debe prestar atención a las siguientes indicaciones:

- el nombre del área o zona representada, y/o el nombre del tipo de proyecto para el cual se utiliza;
- la exacta localización de la zona;
- el nombre de la persona o de las personas que realizaron los estudios en los cuales se basa el plano o mapa;
- la fecha en la cual se realizó el estudio;
- la dirección del norte magnético;
- la escala en la cual está dibujado el plano o mapa
- el intervalo de curvas de nivel, si el plano indica el relieve vertical
- una descripción o clave de los símbolos utilizados en el dibujo. FAO, (s.f).

### **1.3. Objetivo**

Realizar un plano actualizado, a escala 1:2,000 de finca La Lucha.

### **1.4. Meta**

Elaborar un plano con extensión territorial de 6.02 hectáreas en finca La Lucha a una escala de 1:2,000.

## **1.5. Materiales**

### **1.5.1. Físico**

- GPS Garmin 62sc
- Libreta de campo
- Lápiz
- Computadora

### **1.5.2. Humano**

- Estudiante de PPS
- Encargado de campo de Finca La Lucha

## **1.6. Metodología**

En la realización del plano del área total de finca se procedió de la siguiente manera:

1. Primeramente se inició el recorrido de la finca La Lucha en conjunto con el caporal de la misma para establecer los límites de colindancia que esta posee con otras fincas.
2. Una vez reconocidos los límites de colindancia de la finca se elaboraron estacas o rombos con *bambú Bambuseae* de la especie *phyllostachys aurea* para ir marcando el vértices de la finca se fueron colocando estacas o rombos
3. Luego de haber establecido los vértices en el perímetro de la finca, se procedió a establecer los puntos de ubicación mediante la utilización de un GPS 62 sc Garmin, cada punto de ubicación obtenido se realizó basándose en los rombos establecidos. Cada lectura que se realizaba se iba anotando en la libreta de campo mediante la utilización de un lápiz.

4. Una vez terminado el recorrido perimetral de la finca y ya con las coordenadas establecidas, se procedió a ingresar los datos a la computadora mediante la utilización de un cable USB al Software Global Mapper V8, para transformar los puntos en un Shapefiles y así poder trabajarlos con el software ArcGis V.101.
5. Por último, con el diseñador de mapa del software ArcGis utilizado se elaboró el plano de la finca para luego ser exportado a formato PDF y Shaperfiles para ser impreso y tenerlo como referencia de la finca. (figura 16, en anexos).

### **1.7. Presentación y discusión de resultados**

En la figura 16 de los anexos se observa el plano realizado de finca La Lucha el cual cuenta con una escala de 1:2,000 en el plano se puede observar que finca La Lucha colinda al sur y oeste con finca San Jaime al norte con comunidad la Ladrillera y al este con cantón Camache Chiquito sector Silvestre. Finca La Lucha cuenta con área total de 5.51 hectáreas de acuerdo a la administración de la finca. Sin embargo mediante el levantamiento realizado con GPS se determinó un área 6.02 hectáreas, lo cual nos da una diferencia de 0.51 hectárea, teniendo un error promedio de GPS de 3 metros (como se observa en el cuadro tres de anexos), este error se debe a las condiciones ambientales al momento de la toma de datos.

Este plano podrá beneficiar a la administración de finca La Lucha para poder organizar de forma más eficiente y adecuada las actividades que se llevaran a cabo dentro de la misma.

## **2. Determinar los niveles de infestación de broca del café *Hypothenemus hampei* en plantación en producción finca La Lucha**

### **2.1. Problema**

En finca La Lucha no se habían realizado muestreos de broca del café *hypothenemus hampei* debido al poco personal y la poca información para realizar la misma, por lo cual se desconoce los niveles de infestación de broca en la plantación de finca La Lucha. Conociendo que en la actualidad la broca de café

*hypothenemus hampei* es la principal plaga que afecta directamente la producción de *Coffea arabica* café, para lo cual es de importancia conocer estos porcentajes para poder llevar un registro del comportamiento de dicha plaga y así diseñar un plan de control eficiente para no afectar la producción.

## **2.2. Revisión bibliográfica**

Según Anacafé (2012) La broca del fruto del cafeto *Hyprothenemus hampei* es la plaga de mayor importancia económica para la caficultura guatemalteca. Oficialmente su presencia fue declarada en 1971, dando origen a una campaña con el objetivo de erradicarla entre la década de 1971-1981.

Logros de este esfuerzo con el conocimiento adquirido por caficultores sobre la plaga y el retraso de su llegada a zonas libres.

Actualmente se encuentra dispersa con diferentes grados de infestación en todas las regiones cafetaleras del país. Anualmente los niveles de infestación varían en función del factor económico.

### **2.2.1. Control de broca**

Según Anacafé (2012) La implementación del Manejo Integrado de la Broca -MIB- constituye la forma efectiva de reducir las poblaciones de la plaga a niveles económicamente tolerables para el caficultor. El MIB comprende la selección de técnicas de control, que aplicadas de manera racional evita el daño económico y favorece el equilibrio de la caficultura.

### **2.2.2. Control manual**

Según Anacafe (2012) Una de las estrategias más antiguas en el control de plagas, se integra con las siguientes prácticas:

- Cosecha: eficiente, evitando en lo posible dejar frutos remanentes (planta y suelo).
- Pepena: recolecta o junta de frutos del suelo en poscosecha.

- Repela: extraer los frutos que se quedaron en poscosecha en los cafetos.
- Repase: recolección intercosecha de frutos brocados (verdes, verde-amarillos, maduros y negros).

### **2.2.3. Control cultural**

Según Anacafé (2012) las actividades de manejo del cultivo que propician un microclima desfavorable o adverso al desarrollo de la plaga, principalmente:

- Control de malezas
- Poda del cafeto
- Regulación de sombra

### **2.2.4. Control biológico**

Según Anacafé (2012) utilización de enemigos naturales: con el fin de regular poblaciones de la broca. Comprende el uso de los parasitoides de origen africano *Cephalonomia stephanoderis*, *Phimastichus coffea* y *Prorops nasuta*, a través de un programa de control biológico clásico.

### **2.2.5. Control etológico (trampas)**

Según Anacafé (2012) se define como el aprovechamiento del comportamiento de las plagas para su control, ya que éstas responden a señales, estímulos visuales, físicos y químicos. El uso de trampas con semi químicos se viene aplicando con bastante éxito por los niveles aceptables de captura y su bajo costo. Componentes de la trampa:

- Difusor: gotero que contiene una mezcla de los alcoholes metanol y etanol en relación 1:1 que actúan como atrayente del insecto hacia la trampa.
- Cuerpo de la trampa: recipiente de captura conteniendo agua con jabón (para ahogar a la broca).
- Datos sobre el uso de las trampas:

Período de trampeo: poscosecha (enero-agosto). Densidad: 12 trampas/manzana. Altura de instalación: 1.20-1.50 m. - Cambio del atrayente: cada 2 meses.

### **2.2.6. Control químico**

Según Anacafé (2012) se considera como la última alternativa a la que debe recurrirse (por ejemplo, altas densidades de la plaga). Para su uso racional deben considerarse los resultados del muestreo, evitando así aspersiones generales innecesarias. Su eficiencia descansa sobre la base de:

- Uso de insecticidas específicos
- Dosificación apropiada
- Época oportuna de aplicación
- Calidad de aplicación
- Bases para su eficiencia

- Muestreo oportuno: 60 a 90 días después de la floración principal.

- Ubicación de focos (nivel crítico de infestación 5%).

Productos y dosis: Endosulfan 35% 1.2 litros/manzana, Clorpirifos 48 EC 1.5. litros / manzanas.

Época oportuna: a 90 días de edad de frutos de la floración principal, broca es más vulnerable (expuesta al contacto).

Aplicación eficiente: operario entrenado, calibración de equipo, adecuada cobertura de frutos.

### **2.3. Objetivos**

Determinar los niveles de infestación de broca del café *Hypothenemus hampei* en la plantación café en producción en finca La Lucha.

## 2.4. Metas

Muestrear el 1.5 manzanas del área de la plantación adulta de café en producción en finca la Lucha para determinar el nivel de infestación de broca del café.

## 2.5. Materiales

### 2.5.1. Físico

- Libreta de campo
- Bolsa de nylon
- Calculadora
- Lápiz

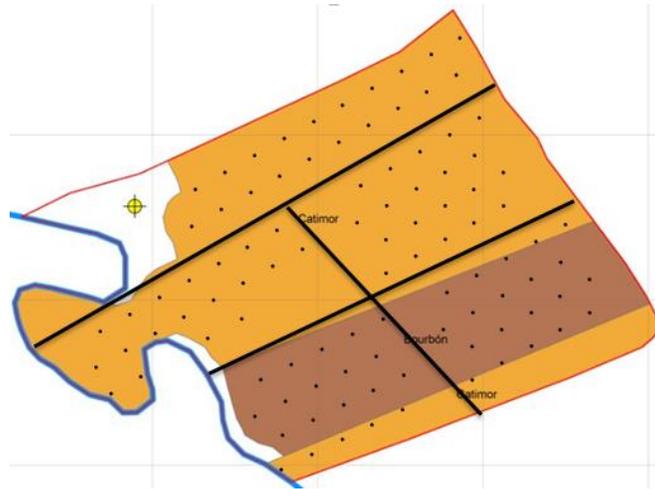
### 2.5.2. Humano

- Practicante de PPS

## 2.6. Metodología

Para la realización del siguiente muestreo de la broca del café *Hypothenemus hampei*, se realizó el siguiente procedimiento

1. Se procedió a estratificar la finca en áreas de 1 hectárea quedado la finca estratificada en 5 áreas de una ha cada una. De cada hectárea se eligió 1 Mz para así poder realizar los muestreos necesarios para determinar el lugar donde se encontraba la mayor infestación de la broca del café dentro de la finca. Para ello se empleó el criterio aleatorio, realizando caminamientos en forma de zigzag recolectando un total de 100 frutos de café por área. Los frutos se obtuvieron de 20 plantas. En la figura 1 se puede observar como quedaron las cinco hectáreas de finca La Lucha.



**Figura 1:** Estratificación y ubicación de los puntos a muestrear en las áreas dentro de finca La Lucha.

**Fuente:** Autor (2018)

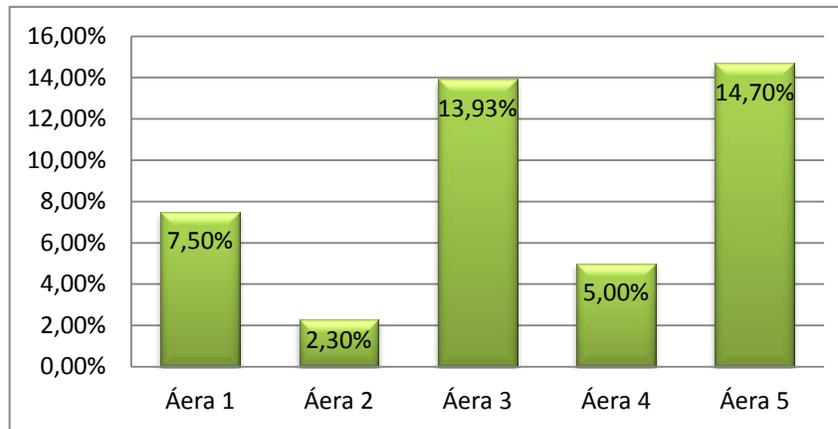
2. Los frutos recolectados se iban introduciendo dentro de una bolsa plástica de 3 libras para que al término del recorrido y recolección de frutos de cada área estos se procedieron a contar la cantidad de frutos que se encontraban brocados por el insecto *Hypothenemus hampei*
3. Una vez realizada la colecta de frutos de cada sitio se procedió a tabular los datos mediante el uso de una libreta de campo, lapicero y calculadora para determinar y calcular el porcentaje de infestación de broca del café encontrados por área muestreada. Para ello se utilizó la siguiente fórmula.

$$\% \text{ IR} = \frac{\text{Frutos de café brocados}}{\text{Total de frutos de café}} \times 100$$

4. Por último, mediante el uso de una computadora y la ayuda de una hoja electrónica de Excel se trasladaron los datos obtenidos para realizar una gráfica que indicara el lugar donde se encuentra la mayor infestación de broca del café encontrado. A continuación, se muestra la figura dos que determina el área y el porcentaje de brocas encontrado dentro de la finca.

## 2.7. Presentación y discusión de resultados

En la figura dos, se observan los porcentajes de infestación de la broca de café *Hypothenemus hampei* en las cinco distintas áreas de muestreo en las que se dividió la finca.



**Figura 2:** Niveles de infestación en los sitios muestreados

**Fuente:** Autor (2018)

La infestación encontrada en las áreas muestreadas son: 14.75% en el área cinco y para el área tres 13.93% las cuales presentan las áreas más infestación (%), los cuales superan el nivel crítico recomendado por ANACAFE, así mismo las áreas uno (7.5%) y cuatro (5%), para cuales es necesario implementar un control para reducir este porcentaje de infestación, además de determinar que únicamente el Área dos (2.3%) presenta la infestación (%) más baja.

En la figura tres, se observa la ubicación de las áreas con su infestación (%) de broca de café *Hypothenemus hampei*, en finca La Lucha.



**Figura 3:** porcentaje de infestación de broca del café *hypothenemus hompei* en finca La Lucha.

**Fuente:** Autor (2018)

Se logró el muestreo del 100% del área del cultivo de café en producción de finca La Lucha y se determinó el porcentaje de infestación de broca del café *Hypothenemus hampei*. Los resultados obtenidos se observan en la figura tres que el mayor porcentaje de infestación de broca del café dentro de la finca La Lucha se encuentra en el sitio establecido con el número cinco con un porcentaje de infestación de 14.7% ubicado al norte de la finca, seguidamente se encuentra el sitio tres con 13.93% y el menor es el sitio 2 con 2.3% de infestación. Según ANACAFE, (2012) cuando el nivel de infestación de la broca del café sobrepasa el 5% se tiene una incidencia grande de población por lo cual se recomienda un control de este insecto y así mitigar los problemas de pérdidas por frutos dañados por *Hypothenemus hampei*.

(Anacafé, 2012) recomienda para el control de la broca del café *Hypothenemus hampei*, los siguientes controles: manual, cultural, biológico, etológico, productos químicos y dosis: Endosulfan 35% 1.2 litros/manzana, Clorpirifos 48 EC 1.5. litros/manzanas. Además indica que la época oportuna para la aplicación es a los 90 días de edad de frutos de la floración principal, ya que la broca es más vulnerable (expuesta al contacto).

### **3. Mantenimiento de bombas de mochila**

#### **3.1. Problema**

Mediante el diagnóstico realizado en finca La Lucha, se determinó que existen bombas de mochila, utilizadas para la aplicación de productos químicos, dichos implementos se encuentran en mal estado por lo tanto dichos implementos necesitan un mantenimiento o reparación adecuada para realizar la aplicación de productos de forma adecuada.

#### **3.2. Revisión bibliográfica**

Según Talledo (2011) El Plan de Mantenimiento es un instrumento técnico-administrativo que permite orientar las labores y acciones que, en forma periódica o extraordinaria, deban efectuarse con la finalidad de mantener en perfecto estado de mantenimiento y de funcionamiento de los equipos utilizados para fumigación a

fin de lograr un eficiente funcionamiento que busca satisfacer las diversas necesidades. 1.1 Tipos de Mantenimiento.- Existen cuatro tipos reconocidos de operaciones de mantenimiento, los cuales están en función del momento en el tiempo en que se realizan, el objetivo particular para el cual son puestos en marcha, y en función a los recursos utilizados, así tenemos:

### **3.2.1. Mantenimiento Correctivo**

Según Telleo (2011) este mantenimiento también es denominado “mantenimiento reactivo”, tiene lugar luego que ocurre una falla o avería, es decir, solo actuará cuando se presenta un error en el sistema. En este caso si no se produce ninguna falla, el mantenimiento será nulo, por lo que se tendrá que esperar hasta que se presente el desperfecto para recién tomar medidas de corrección de errores. Este mantenimiento trae consigo las siguientes consecuencias: o Paradas no previstas en el proceso productivo, disminuyendo las horas operativas. o Afecta las cadenas productivas, es decir, que los ciclos productivos posteriores se verán parados a la espera de la corrección de la etapa anterior. o Presenta costos por reparación y repuestos no presupuestados, por lo que se dará el caso que por falta de recursos económicos no se podrán comprar los repuestos en el momento deseado o La planificación del tiempo que estará el sistema fuera de operación no es predecible. En estos casos se tiene que seguir los siguientes pasos:

- Evaluar el daño causado por la falla.
- Analizar la o las causas de la falla.
- Corregir las causas de la falla.
- Reparar, ajustar o cambiar piezas defectuosas.
- Hacer pruebas y ajustes finales necesarios.

### **3.2.2. Mantenimiento Preventivo**

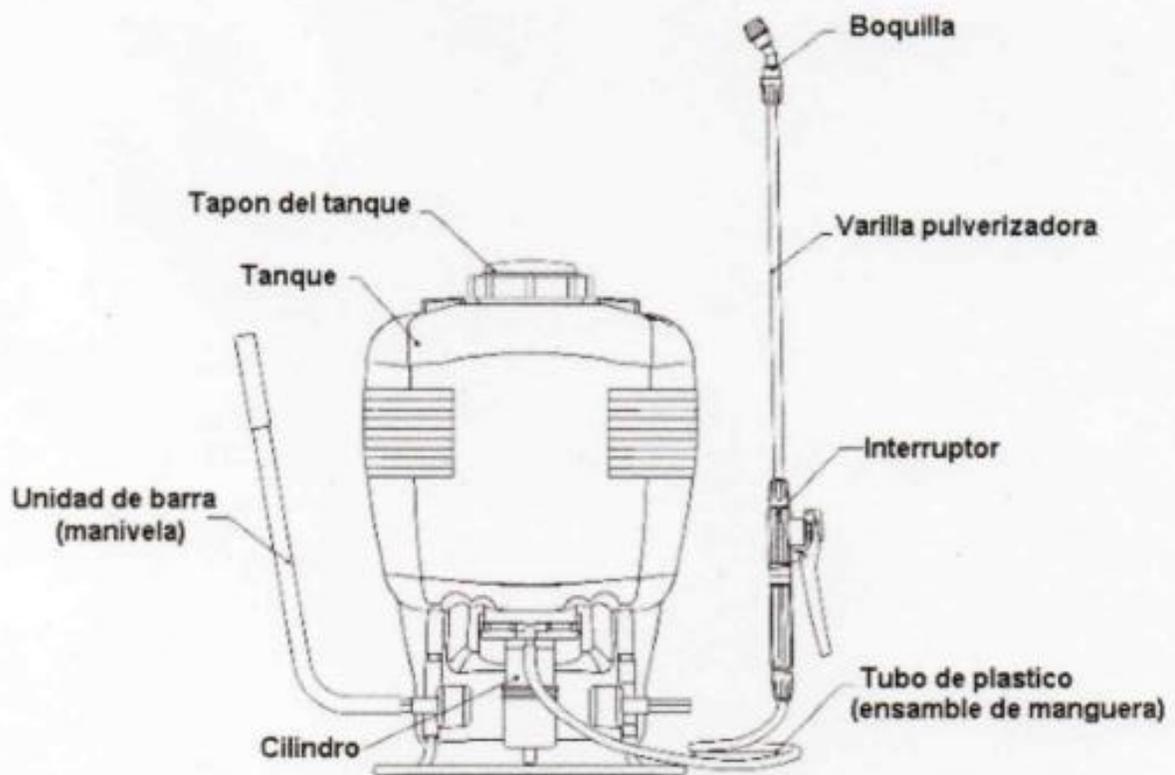
Según Telleo (2011) este mantenimiento también es denominado “mantenimiento planificado”, tiene lugar antes de que ocurra una falla o avería, se efectúa bajo condiciones controladas sin la existencia de algún error en el sistema. Se realiza a

razón de la experiencia y pericia del personal a cargo, los cuales son los encargados de determinar el momento necesario para llevar a cabo dicho procedimiento; el fabricante también puede estipular el momento adecuado a través de los manuales técnicos. Presenta las siguientes características:

- Se realiza en un momento en que no se está produciendo, por lo que se aprovecha las horas ociosas del proceso.
- Se lleva a cabo siguiente a un programa previamente elaborado donde se detalla el procedimiento a seguir, y las actividades a realizar, a fin de tener las herramientas y repuestos necesarios “a la mano”.
- Cuenta con una fecha programada, además de un tiempo de inicio y de terminación preestablecido y aprobado.
- Está destinado a un área en particular y a ciertos equipos específicamente. Aunque también se puede llevar a cabo un mantenimiento generalizado de todos los componentes del proceso.
- Permite contar con un historial de todos los equipos, además brinda la posibilidad de actualizar la información técnica de los equipos.
- Permite contar con un presupuesto aprobado.

### **3.2.3. Partes de una bomba de aspersión.**

En la figura cuatro se observan las diferentes partes de una bomba de aspersión, además de los tipos de boquillas



- ❶ Tipo: Mochila
- ❷ Presión de operación: 0.2 ~ 04 Mpa
- ❸ Diámetro de la copa: 45 mm
- ❹ Tamaño en conjunto: 360 x 210 x 525 mm

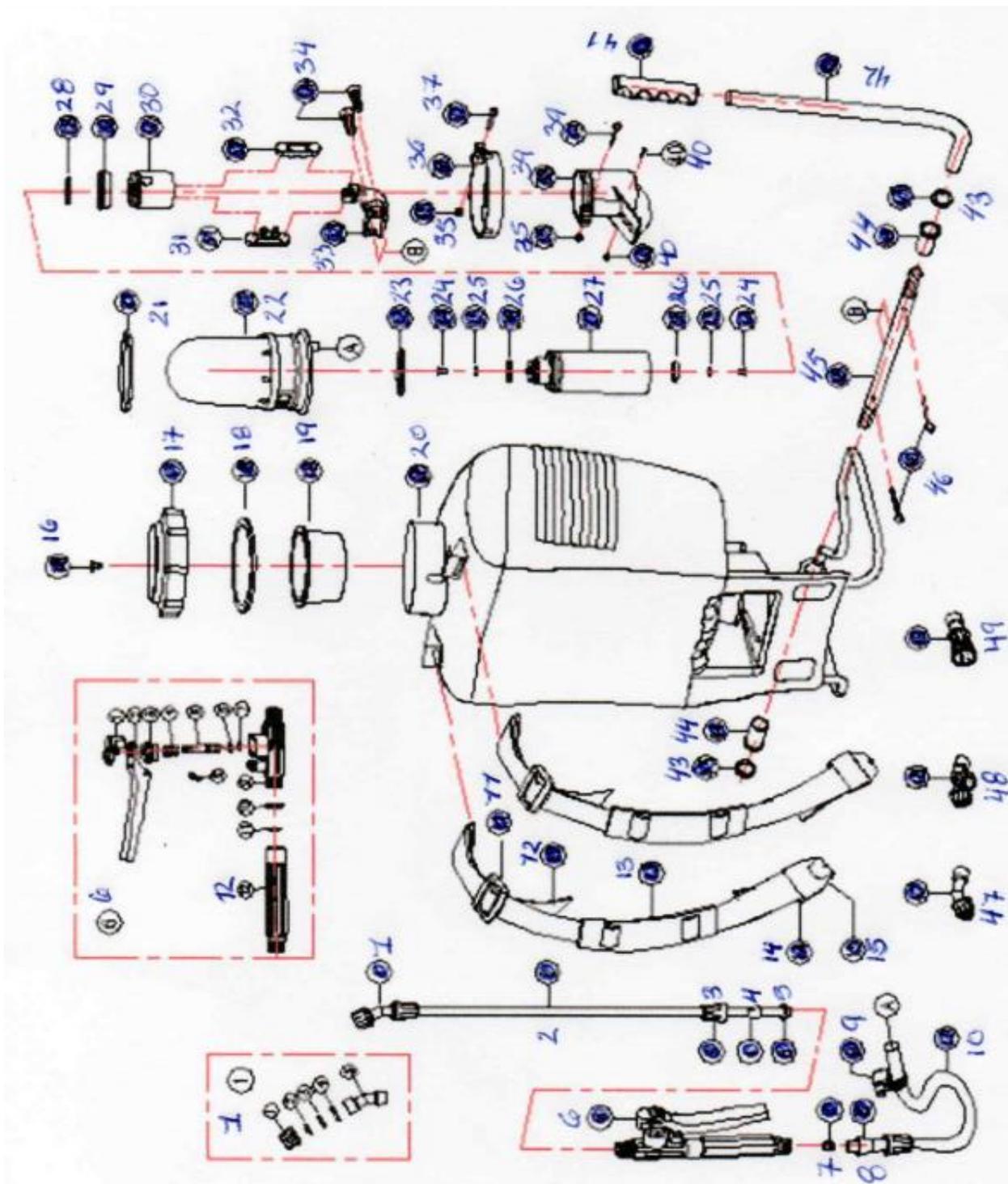
- ❺ Volumen del Tanque: 15 lt
- ❻ Carrera de operación: 50 mm
- ❼ Peso neto de la unidad completa: 3.15 Kgs

Tipo de Boquilla	Pres.MPa	Flujo LPM	Tipo de Boquilla	Pres. MPa	Flujo LPM
Simple cono	0.3 ~ 0.4	0.6 ~ 0.7	Doble cono	0.2 ~ 0.4	1.1 ~ 1.4
Simple abanico	0.2 ~ 0.3	0.6 ~ 0.8	Ajustable 4 hoyos	0.2 ~ 0.35	0.8 ~ 1.2

Figura 4: Partes de una bomba de aspersión.

Fuente: (LGMX, 2010)

### 3.2.4. Diagrama estructural de una bomba de aspersión.



**Figura 5:** Diagrama estructural de una bomba de aspersión.

**Fuente:** (LGMX, 2010)

### 3.2.5. Descripción del diagrama estructural de una bomba de aspersión.

Cuadro 1: Descripción de las partes internas de una bomba de aspersión.

S/N	DESCRIPCION DE PARTES	CANT	S/N	DESCRIPCION DE PARTES	CANT
1	Boquilla tipo cónica	1	17	Tapa roscada	1
<input type="checkbox"/>	Tuerca de retención de boquilla	1	18	Anillo de sello del tanque	1
<input type="checkbox"/>	Placa de rociador cónico	1	19	Canastilla de filtro grande	1
<input type="checkbox"/>	Hoja divisoria	1	20	Tanque de aspersión	1
<input type="checkbox"/>	Empaque de sello 16* 12*2	1	21	Anillo "O" 50*4	1
<input type="checkbox"/>	Codo	1	22	Ensamble de la cámara de aire	1
2	Varilla pulverizadora	1	23	Anillo "O" 29*3.6	1
3	Tuerca de la varilla pulverizadora	3	24	Tornillo tapón 4*8	2
4	Manguito de fijación	2	25	Arandela plana 4	2
5	Anillo "O" 15*3	1	26	Placa de válvula	2
6	Partes del interruptor	1	27	Cilindro	1
<input type="checkbox"/>	Espaciador de tapa	1	28	Resorte de compresión interno	1
<input type="checkbox"/>	Maneral del interruptor	1	29	Tasa	1
<input type="checkbox"/>	Tuerca del interruptor	1	30	Pistón	1
<input type="checkbox"/>	Resorte del interruptor	1	31	Clips de varilla de conexión	1
<input type="checkbox"/>	Tapón de la válvula	1	32	Sujetador de varilla de conexión	1
<input type="checkbox"/>	Anillo "O" de la válvula 9.5* 1.9	1	33	Balancín	1
<input type="checkbox"/>	Arandela	1	34	Socket hexagonal roscado M8*25	2
<input type="checkbox"/>	Seguro del interruptor	1	35	Tuerca hexagonal M5	1
<input type="checkbox"/>	Cuerpo del interruptor	1	36	Abrazadera de la cámara de aire	1
<input type="checkbox"/>	Anillo "O" 18.5* 2.65	1	37	Tomillo cabeza universal roscado M5*45	1
11	Colador de interruptor	1	38	Cubierta del cilindro	1
12	Barra manual	1	39	Tornillo cabeza universal roscado M5*25	1
7	Cubierta de ensanchamiento de chorro	1	40	Tornillo tapón 3*10	2
8	Vaina del tubo de plástico	1	41	Protector de mano	1
9	Clip del tubo	1	42	Manivela	1
10	Ensamble del tubo de plástico	1	43	Arandela plana 16	2
11	Cierre de la correa	2	44	Buje	2
12	Correa	2	45	Barra de movimiento	1
13	Almohadilla para hombro	2	46	Pasador 2.5*30	1
14	Hebilla de la correa	2	47	Boquilla tipo abanico	1
15	Gancho de la correa	2	48	Boquilla dual 30°	1
16	Válvula de entrada	1	49	Boquilla ajustable de 4 orificios	1

Fuente: (LGMX, 2010)

### **3.3. Objetivo**

Proporcionar el mantenimiento adecuado de las bombas de mochila

### **3.4. Metas**

Darle el mantenimiento adecuado a tres bombas de mochila de finca La Lucha.

### **3.5. Materiales**

#### **3.5.1. Humano**

- Caporal
- Practicante PPS

#### **3.5.2. Físicos**

- Empaques
- Manguera

### **3.6. Metodología**

1. El primer paso que se realizó consistió en llenar las bombas con agua para observar que bombas presentaban alguna fuga de líquidos y observar que piezas tenían defecto, las cuales fueron: empaques, una manguera y una pistola.
2. El siguiente paso consistió en desarmar las tres bombas de mochila para poder obtener las piezas en mal estado, las cuales se mencionaron anteriormente.
3. Posteriormente se compraron los empaques y manguera defectuosa, dichos repuestos fueron comprados en una agropecuaria cercana a la finca, el precio de la pistola fue de Q125 lo cual no fue adquirida y se optó por otra opción.
4. Luego se procedió a colocar las piezas nuevas a dichas bombas de mochila para dejarlas en perfecto funcionamiento como se puede observar en la figura cuatro

5. Con la bomba que tenía defectuosa la pistola se optó por sustituirla por una nueva bomba de mochila, donde se realizaron gestiones para su obtención.

En la figura seis se puede observar el cambio de repuestos y mantenimiento que se llevó a cabo en dos bombas de mochila.

### 3.7. Presentación y discusión de resultados

En la figura seis se puede observar el cambio de empaques (de viejos a nuevos) a las bombas de finca La Lucha.



**Figura 6:** Sustitución de las refacciones defectuosas

**Fuente:** Autor (2018)

En la figura siete se puede observar la donación de la bomba de mochila la cual fue adquirida por gestiones y apoyo de diferentes personas que colaboraron.



**Figura 7:** Entrega de la bomba de mochila donada

**Fuente:** Autor (2018)

El mantenimiento de los implementos tales como las bombas de mochila es muy importante realizarlo de manera preventiva y correctiva, ya que si estos mantenimientos ya mencionados no se realizan de forma frecuente puede aportar varios problemas en las prácticas agrícolas realizadas en finca La Lucha, estos problemas podrían ser aplicaciones defectuosas o no homogéneas, pérdidas de los productos, contaminación de cada producto a la hora de utilizar una bomba para varias prácticas como lo pueden ser aplicación de herbicidas y fertilizantes en la mismo implemento, esto puede ocasionar problemas en la plantas fertilizadas con dicha bomba. Ya que siempre existen residuos de los productos en las bombas de aplicación.

En finca La Lucha se contribuyó con la donación de una bomba de mochila con capacidad de 16 litros, para evitar que se aplique diferentes productos químicos en el mismo implemento, se optó por la donación de dicha bomba ya que la bomba que se utiliza para la aplicación de herbicida tenía la pistola defectuosa, lo cual

dicha refacción tenía un precio muy cercano al precio de una bomba nueva. Por lo tanto se decidió adquirir la bomba de mochila nueva para donarla a dicha finca.

Las refacciones reemplazadas de las bombas de mochila fueron: tres empaques y una manguera.

#### **4. Establecimiento de nueva plantación de *Coffea arabica* “café” de la variedad Catimor en el área dos de finca La Lucha.**

##### **4.1. Problema**

En el almacigo de finca La Lucha se encuentran plantas que ya están listas para ser trasplantadas a campo definitivo, dichas plantas no fueron comercializadas, estas plantas que se encuentran en esta etapa sino se llevaban a campo definitivo podrían ocasionar una pérdida para finca La Lucha. Tomando en cuenta además que existe en finca La Lucha, disponibilidad de terreno para el establecimiento de una nueva plantación.

##### **4.2. Revisión bibliográfica**

###### **4.2.1. Distanciamiento de siembra de *Coffea arabica* “café”.**

En el cuadro uno se pueden observar los distintos distanciamientos para las diferentes variedades, estas recomendaciones las otorga Anacafé

**Cuadro 2:** Tipos de distanciamientos para el cultivo de *Coffea arabica* “café”.

<b>Variedad</b>	<b>Distancia de siembra</b>	<b>Cafetos/manzana</b>
Porte alto	2.40 x 1.20 metros	2,430
	2.50 x 1.25 metros	2,240
Pote bajo	2.00 x 1.00 metros	3,500
	2.00 x 1.25 metros	2,800

**Fuente:** Anacafé (2012)

(Anacafé, 2012) recomienda para las variedades de porte alto dos tipos de distanciamiento los cuales son: 2.40 x 1.20 metros y 2.50 x 1.25 metros con densidades de 2430 y 2240 plantas por manzana, y para porte baja los distanciamientos son 2.00 x 1.00 metro y 2.00 x 1.25 metros con densidades de 3500 y 2800 plantas por manzana respectivamente.

#### **4.2.2. Habilitación de terreno**

Según Anacafé (2012) si se trata de renovación de cafetales, es aconsejable conservar los árboles de sombra existentes, sean éstos árboles silvestres o leguminosas plantadas. Para el caso de áreas con "guatales" o potreros, deberá dejarse en lo posible arbustos que puedan proveer de sombra a la plantación, mientras se establece y desarrolla la nueva sombra.

#### **4.2.3. Trazo y ahoyado**

Según Anacafé (2012) el ahoyado para la siembra debe hacerse con bastante anticipación. El tamaño de los agujeros varía según el tipo de suelo (textura), recomendándose hacerlos de 50 x 50 x 50 centímetros para suelos arcillosos, de 40 x 40 x 40 centímetros para suelos arenosos y de 30 x 30 x 30 centímetros para suelos con textura franca.

#### **4.2.4. Siembra**

Según Anacafé (2012) la siembra debe hacer al establecerse formalmente las lluvias y por consiguiente, cuando exista humedad suficiente en el suelo (de mayo a julio, según la región), considerando básicamente los siguientes:

- Sembrar únicamente plantas sanas y vigorosas, con 2 ó 3 cruces.
- Al sembrar las plantas, cuidar que éstas no queden demasiado enterradas.
- Evitar que la raíz principal quede doblada, apisonando bien la tierra alrededor del pilón, para evitar cámaras de aire.
- Cuando es almácigo en bolsa, cortar una rodaja en el asiento del pilón de aproximadamente media pulgada de grosor.

- Aplicar dos onzas de roca fosfórica por planta, procurando mezclarla con el suelo y el abono orgánico incorporado previamente.
- Hacer terrazas individuales o continuas y aplicar mulch, para mantener la humedad del suelo.

#### **4.3. Objetivos**

Llevar acabo el establecimiento de una plantación nueva de café en finca La Lucha de la variedad catimor.

#### **4.4. Metas**

Sembrar 244 plantas de la variedad catimor en un área de 600m<sup>2</sup> que se encuentra disponible en finca La Lucha.

#### **4.5. Materiales**

##### **4.5.1. Humano**

- Caporal
- Practicante PPS

##### **4.5.2. Físicos**

- 244 plantas de la variedad catimor
- 244 estacas de tarro
- 1 piocha
- 1 cinta métrica
- 1 machete
- 1 coba

#### **4.6. Metodología**

1. Esta actividad se inició con elaborar de la estacas de bambú *Bambuseae* de la especie *phyllostachys aurea* dicho material se encuentra dentro de la finca, la medida de cada estaca fue de próximamente 0.25 cm.
2. Posteriormente se efectuó el trazo de la plantación a establecer, se utilizó cinta métrica para medir de forma homogénea el distanciamiento de la

plantación, el distanciamiento utilizado fue 2m x 1m cuando se iba trazando el distanciamiento se iban colocando las estacas para tener marcada el área.

3. Luego se procedió a realizar el ahoyado el cual se realizó con ayuda de una caba, las dimensiones del ahoyado fueron aproximadamente de 30.48cm de diámetro y 30.48 cm de profundidad.
4. Finalmente se efectuó la siembra donde antes de realizarla a cada ahoyado se le aplicó 10gr de 20-20-0, luego de esto se realizó la siembra donde solo se quitaba la bolsa de cada planta y con los dedos se eliminaba una parte pequeña de la raíz para estimular su crecimiento, después de terminar cada siembra se apelmazo el suelo donde se efectuó cada postura.

#### 4.7. Presentación y discusión de resultados

En la figura ocho se observa la realización de los ahoyados y la siembra de la variedad catimor en el área dos de finca La Lucha.



**Figura 8:** Siembra de plantas de la variedad catimor

**Fuente:** Autor (2018)

Este servicio se realizó con el fin de aprovechar dichos materiales disponibles en finca La Lucha. Con este servicio se espera contribuir al aumento de la producción de café, cuando dicha plantación se encuentre en la etapa de producción.

También podría utilizarse dicha plantación para ser un lote de donde se obtenga la semilla de calidad para la realización de la propagación de dicha variedad y así poder ofrecer a los clientes del almácigo plantas vigorosas de la variedad catimor para la apertura nuevas plantaciones de calidad de dicha variedad.

## **5. Control manual de malezas en el almácigo de *Coffea arabica* “café” en finca La Lucha.**

### **5.1. Problema**

En el almacigo de finca La Lucha se pudo observar la abundante presencia de malezas en dicha área, sabiendo que la presencia de malezas puede ocasionar algunos problemas a dicha plantación, como por ejemplo la competencia nutricional, además de que las malezas sirven como hospederos de plagas y dichas plagas son vectores de enfermedades.

### **5.2. Revisión bibliográfica**

Según Castro (2014) Es bien sabido que las malezas compiten con las plantas cultivables por los nutrientes del suelo, agua y luz. Estas plantas indeseables sirven de hospederas a insectos y patógenos dañinos a las plantas cultivables. Sus exudados radicales y lixiviados foliares resultan ser tóxicos a las plantas cultivables. Las malezas también obstruyen el proceso de cosecha y aumentan los costos de tales operaciones. Además, al momento de la cosecha las semillas de las malezas contaminan la producción obtenida. De esta forma, la presencia de las malezas en áreas cultivables reduce la eficiencia de la fertilización y la irrigación, facilita el aumento de la densidad de otras plagas y al final los rendimientos agrícolas y su calidad decrecen severamente.

En cualquier sistema agrícola varias operaciones son dirigidas netamente al control de malezas. La preparación del terreno y las labores de cultivo en el ciclo de las plantas cultivables tienen como objetivo principal el combate de malezas.

El control de malezas no desarrollado a tiempo puede causar serios problemas, no sólo a las áreas cultivables, donde inciden, sino también a áreas cultivables vecinas. La observación personal confirma que un control de malezas retardado, con un desarrollo avanzado de insectos dañinos sobre las malezas presentes en las áreas del cultivo indicado, provoca la migración de los insectos sobre otras áreas.

Estos son sólo algunos ejemplos de la importancia del control de malezas practicado a tiempo en cualquier sistema de cultivo. Desafortunadamente, las malezas son plagas subestimadas en la agricultura tropical.

### **5.3. Objetivo**

Realizar de forma manual el control de malezas en el área del almácigo de finca La Lucha.

### **5.4. Metas**

Eliminar la presencia de malezas en el área de 600m<sup>2</sup> donde se encuentra ubicada las 14000 plantas de café.

### **5.5. Materiales**

#### **5.5.1. Humano**

- Practicante

#### **5.5.2. Físico**

- 1 Azadón
- 1 Recipiente plástico de 5 galones de capacidad (caneca)

### 5.6. Metodología

1. Se obtuvieron las herramientas (azadón y caneca) que servirán para eliminar las malezas en el área de almácigo
2. Posteriormente se realizó el reconocimiento del área del almácigo
3. Seguidamente se empezó a realizar el control de malezas en las calles con el azadón, dicha práctica consistió en voltear el suelo para eliminar de raíz las malezas existentes de las calles del almácigo, también se procedió a eliminar las malezas que se encontraban en las bolsas del almácigo
4. Se procedió a retirar con el recipiente plástico de 5 galones (caneca) del área de almacigo la maleza que se encontraba en las calles del almacigo para no dejar residuos de la misma dentro de dicha área y así contribuir a la germinación prematura de las malezas eliminadas.

### 5.7. Presentación y discusión de resultados

En la figura nueve se puede observar el área del almacigo antes y después del control de malezas de forma manual, estas actividad tenia aproximadamente dos meses de no realizarse dentro del área del almacigo, ya que dentro de finca La Lucha se cuenta con poco personal.



**Figura 9:** Almácigo de *coffea arabica* “café” antes y después de realizar el control de malezas  
**Fuente:** Autor (2018)

El control de malezas en una plantación en producción o plantilla es necesaria o indispensable para mejorar el desarrollo de las plantas que se desean producir, sabiendo que si no se realiza dicho control nuestra área de producción se verá afectada en rendimiento ya que las malezas contribuyen a un variedad de problemas dentro de la plantación que se desea, los principales problemas que conllevan las malezas pueden ser: competencia de todos los nutrientes que se le aplican a la plantación, también la competencia de luz solar, contribuye al desarrollo o ser hospedero de plagas las cuales causan daños a la plantación dichas plagas pueden ser desde hormigas, tortuguillas, y otras especies que pueden causar graves daños dentro de la plantación, dichas plagas son vectores de enfermedades, las cuales presentan un alza en el costos de producción, ya que la aplicación de un control de enfermedades implica un desembolso en la compra de productos para dicho control

## **6. Ordenamiento del almacigo**

### **6.1. Problema**

La falta de ordenamiento del almacigo afecta el desarrollo de las plantas, ya que al no ordenar el almacigo se crea una competencia por la luz solar sabiendo que esta es de gran importancia para desarrollo del almacigo porque mediante ella se realiza la fotosíntesis.

### **6.2. Revisión**

Según ECOAG (2016) La luz es uno de los factores más importantes que debemos tener en cuenta a la hora de planificar y mantener un huerto (sea urbano o en el campo). La exposición a la luz va a ser determinante para que nuestras plantas puedan crecer y dar flores, semillas y frutos.

Gracias a la clorofila, que es un pigmento de color verde que capta la luz solar, las plantas transforman la energía luminosa en química, convirtiendo el carbono inorgánico atmosférico (CO<sub>2</sub> o dióxido de carbono), el agua y las sales minerales del suelo en carbohidratos que les proporcionan los nutrientes necesarios para su desarrollo. (ECOAG, 2016)

En otras palabras, las plantas son capaces de fabricar su propio alimento a partir de fuentes no alimenticias. Se dice entonces que sintetizan materia orgánica a partir de elementos inorgánicos, por lo que, las plantas son capaces de producir su propio alimento, son seres autótrofos. Pero no sólo eso. Este proceso, conocido como fotosíntesis, genera una energía de la que se benefician el resto de seres vivos (consumen y consumimos plantas y otros seres vivos que se alimentan de plantas), y produce el oxígeno imprescindible para su respiración. (ECOAG, 2016)

En la fotosíntesis las plantas captan agua y nutrientes del suelo a través de sus raíces y suben hasta la parte aérea (hojas) para unirse al CO<sub>2</sub> y la energía lumínica y obtener así alimento. Tras este proceso, las plantas emiten oxígeno a la atmósfera. (ECOAG, 2016)

La influencia de la luz sobre los cultivos depende de su composición, intensidad o duración. Elementos todos que varían en función de la hora del día, la estación del año, la orografía, las condiciones climáticas, la orientación de los huertos y cuyos efectos difieren de una variedad hortícola a otra.

#### **6.2.1. Síntomas de carencia y de exceso de luz en las plantas**

Como seres vivos que son, las plantas sufren tanto por desnutrición como por empacho.

#### **6.2.2. Falta de luz en las plantas suele traducirse en un menor desarrollo**

- No crecen o lo hacen lentamente
- Se inclinan y estiran anormalmente buscando el sol
- Los tallos se adelgazan
- La distancia entre los nudos se alarga (ahilamiento)
- Las hojas amarillean
- No emiten capullos florales o estos caen o no se abren y, en consecuencia, no fructifica.

### **6.3. Objetivos**

Ordenar las plantas del almácigo con base a su tamaño en centímetros, ubicándolas en los siguientes rangos: pequeña (15cm – 20cm), mediana (21cm – 25cm) y grande (26cm – 30cm).

### **6.4. Metas**

Ordenar 14,000 plantas que conforman el almácigo de finca La Lucha. Tomando en cuenta el desarrollo de las mismas.

### **6.5. Materiales**

#### **6.5.1. Físicos**

- Azadón
- Caneca

#### **6.5.2. Humano**

- Estudiante PPS

### **6.6. Metodología**

1. La selección se inició observando en cada hilera las plantas.
2. Se establecieron los siguientes rangos: pequeña (15cm – 20cm), mediana (21cm – 25cm) y grande (26cm – 30cm).
3. Posteriormente se realizaron las hileras de forma descendente, de acuerdo a los rangos ya establecidos.
4. Con la ayuda del azadón se abrió nuevamente la hilera para dejar las bolsas enterradas de forma adecuada.

### **6.7. Presentación y discusión de resultados**

En la figura ocho se puede observar el almácigo sin la realización del ordenamiento y se puede evidenciar la diferencia de desarrollo de las plantas.



**Figura 10:** Almacigo sin seleccionar

**Fuente:** Autor (2018)

La figura 10 representa la diferencia en desarrollo de las plantas de café en el almacigo de finca La Lucha, evidenciando un desarrollo desigual causado por la competencia de luz.

En la figura 11 se presenta el almacigo ya con el ordenamiento efectuado donde se pueden observar las plantas ordenadas por su tamaño.



**Figura 11:** almacigo seleccionado

**Fuente:** Autor (2018)

Se puede observar en la figura 11 el ordenamiento de las plantas de café en el almacigo de finca La Lucha, esta práctica tiene como objetivo el desarrollo

uniforme de las plantas ya que durante su crecimiento compiten no solo por nutrientes sino que también por luz solar.

La selección del almácigo es una práctica que debe realizarse indispensablemente para poder obtener plantas con desarrollo homogéneo, esto implicaría una mejor comercialización y menor pérdida en dicha área, sabiendo que la luz solar es de total importancia para todo ser vivo, para las plantas es sumamente importante ya que si la planta no cuenta con la luz adecuada el proceso de fotosíntesis no lo cumpliría de forma adecuada, esto provocaría un pobre desarrollo de la planta y concluso en casos severos donde las plantas cuenta con poca luz solar se presentan distintas enfermedades fungosas tales como el mal de talluelo las cuales debilitan el tallo de la planta hasta provocar la muerte de la misma.

También el excesivo sol provoca daños severos en las plantas por ejemplo los daños que provocan pueden ser: quemaduras en el follaje de la planta, deshidratación estos daños también puede provocar pérdidas de plantas en el almácigo.

## VI. CONCLUSIONES

- Se llevó a cabo la elaboración de un plano a escala 1:2,000 con el objetivo de contribuir con a la mejora de las labores dentro de la finca.
- Se determinó que los niveles de infestación de finca La Lucha los cuales fueron de 14.7% en el área cinco, 13.93% en el área tres, 7.5% en el área uno, 5% en el área cuatro y 2.3% en el área dos. Donde las áreas cinco, tres y al área uno presentan un porcentaje alto.
- Se llevó a cabo el mantenimiento de 3 bombas de mochila, a las cuales se le remplazaron unos empaques, una manguera, además se gestionó para la donación de una bomba de mochila.
- Se estableció una nueva plantación de café de la variedad catimor en un área de 600m<sup>2</sup> para lo cual se sembraron 244 plantas a una distancia de 2 metros entre calle y uno entre planta 2m x 1m
- Se llevó a cabo el control de manual de malezas en un área de 600 m<sup>2</sup> del almácigo para eliminar competencia y hospederos de plagas.
- Se realizó el ordenamiento del 14,000 plantas del almácigo de *Coffea arabica* “café” de acuerdo al desarrollo de las plantas, para eliminar competitividad entre las plantas del mismo almácigo.

## VII. RECOMENDACIONES

- Utilizar el plano para estratificar la plantación de finca La Lucha y así planificar las actividades agrícolas con base a la variedad y edad de la plantación
- Es necesario elaborar un plan de control de broca del café en finca La Lucha para reducir los niveles de infestación presentes actualmente en la plantación adulta, realizar nuestros anualmente para conocer los índices de cada sitio.
- Realizar periódicamente mantenimientos preventivos en las bombas de mochila para conocer el estado de cada implemento y así evitar gastos más importantes para finca La Lucha.
- Para la nueva plantación establecida se debe realizar las prácticas agrícolas necesarias para contribuir al buen desarrollo de la misma y así obtener mejores rendimientos.
- Realzar un programa de control de malezas para evitar la propagación excesiva de las mismas en el área del almacigo que pueda afectar negativamente las plantas y ser hospedero de plagas y enfermedades
- Realizar el ordenamiento del almacigo de forma periódica para evitar la competencia y que la producción y el crecimiento de las plantas sea de forma homogénea

## VIII. REFERENCIAS

1. Ajú, J. (2016). *Diagnóstico sobre la situación actual del cultivo de Coffea arabica (Café), en finca Encanto Brisas de Mazá, Santo Tomas la Union, Suchitepéquez* . (Diagnóstico PPS Agronomía Tropical) USAC. CUNSUROC. Mazatenango Suchitepéquez, GT.
2. ANACAFÉ (Asociación Nacional del Café) (13 de mayo de 2012). *La broca del fruto del cafeto en la caficultura guatemalteca*. Recuperado el 1 de octubre de 2018, de [https://www.anacafe.org/glifos/index.php?title=Broca\\_del\\_cafeto](https://www.anacafe.org/glifos/index.php?title=Broca_del_cafeto)
3. Buerkle T. (15 de febrero de 2015). *Presentación de nuevos mapas del hambre*. Recuperado el 7 de octubre de 2018, de <http://www.fao.org/spanish/newsroom/news/2003/26659-es.html>
4. Castro, J. (23 de agosto de 2014). *Qué es GPS (Sistema de Posicionamiento Global)*. Recuperado el 4 de octubre de 2018, de <https://www.carvalza.es/que-es-un-gps>
5. ECOAG (Agricultura Ecológica) (20 de julio de 2016). *Luz y plantas: síntomas de exceso y carencia por exposición al sol*. Recuperado el 13 de octubre de 2018, de <https://www.ecoagricultor.com/la-importancia-de-la-luz-para-las-plantas-del-huerto/>
6. Holdridge, L. R. (1982). *Ecología basada en zonas de vida*. Trad. Por Humberto Jiménez Zaa. San José, C.R. IICA.

7. LGMX (Lawn & Garden Mexicana S.A.) (2010). *Aspersor de mochila*. Recuperado el 27 de octubre de 2018, de <http://www.lawn-garden.com.mx/catalogo-de-productos/producto/11/aspersor-de-mochila/>
8. Simmons, Ch. S., Tárano, T., y Pinto Z., J.H. (1959). *Clasificación de Reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala*. Trad. Por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, GT.: Editorial. José de Pineda Ibarra.
9. Talledo, I. (2 de mayo de 2013). *plan de mantenimientos equipos fumigación*. Recuperado el 8 de octubre de 2018, de <http://www.munimolina.gob.pe/contenido/PLAN%20DE%20MANTE NIMIENTO%20EQUIPOS%20UTILIZADOS%20EN%20FUMIGACI %C3%93N.pdf>

  
Vo. Bo. Licda. Ana Teresa de González  
Bibliotecaria CUNSUROC.



## IX. ANEXOS



**Figura 12:** Ordenamiento del almácigo de *Coffea arabica* “café” en finca La Lucha.

**Fuente:** Autor (2018)



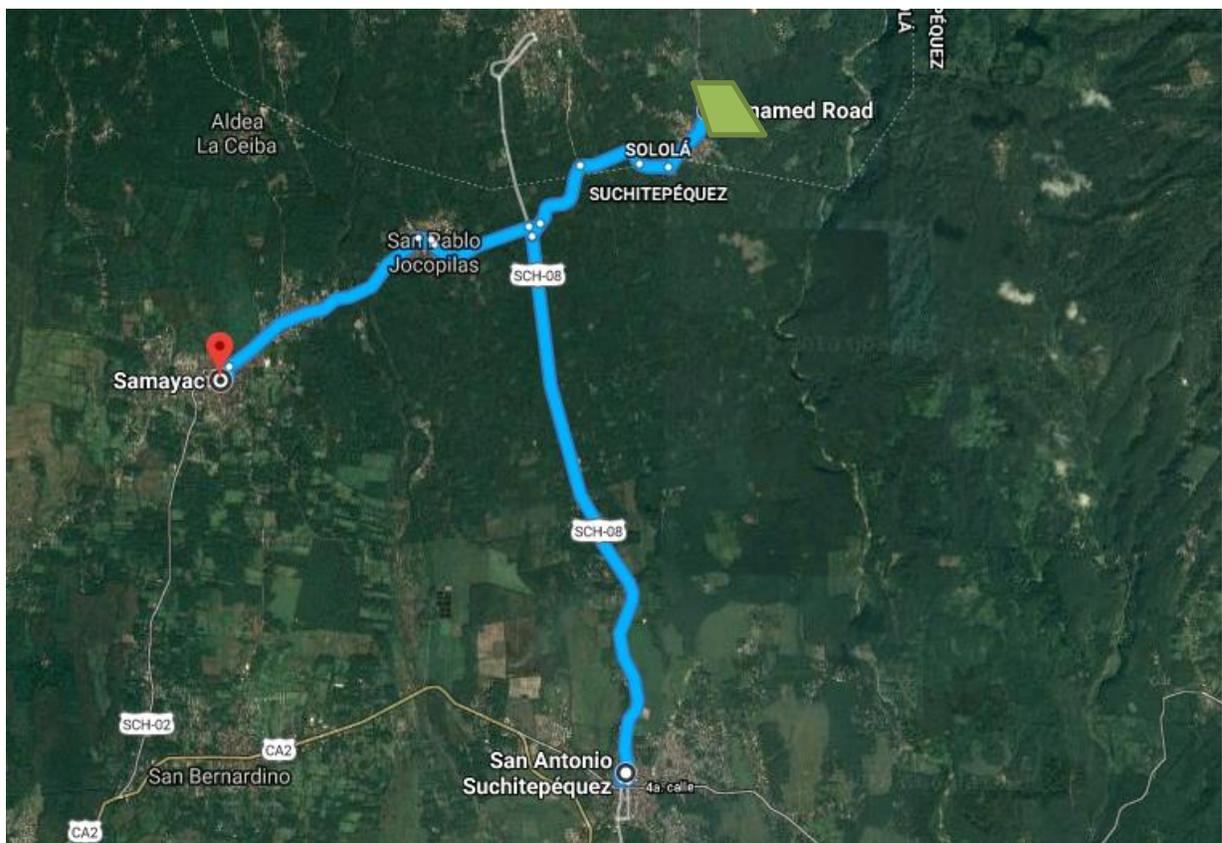
**Figura 13:** presencia de broca del café en plantación adulta

**Fuente:** Autor (2018)



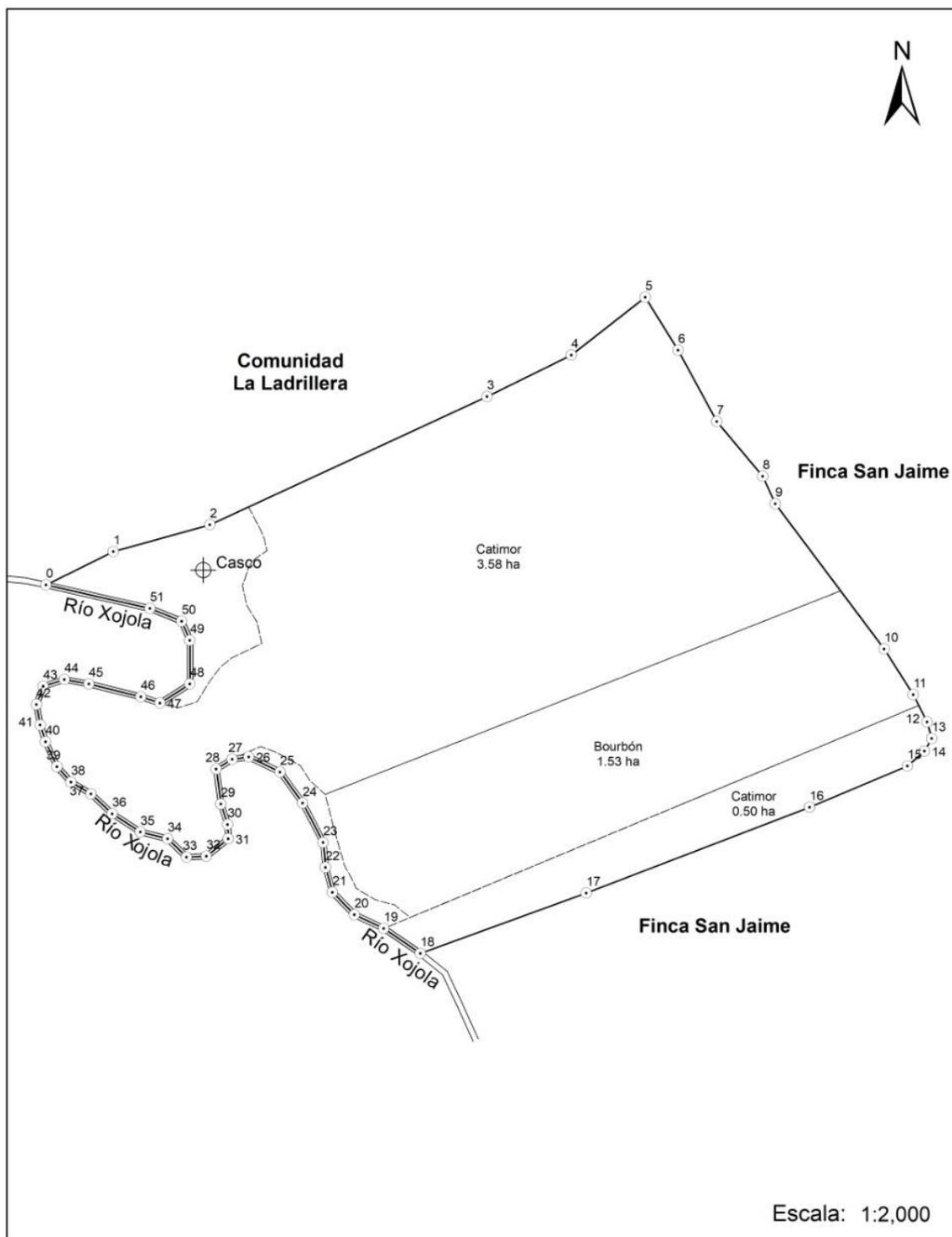
**Figura 13:** selección del almácigo

**Fuente:** Autor (2018)



**Figura 15:** vías de acceso a finca La Lucha

**Fuente:** Google Maps Citado por Autor 2018.



**Figura 16:** Plano de finca La Lucha

**Fuente:** Autor (2018)

**Cuadro 3. Presentación de puntos, distancias, azimuts, coordenadas en X e Y, error y promedio de error, obtenidos del levantamiento realizado con GPS en finca La Lucha.**

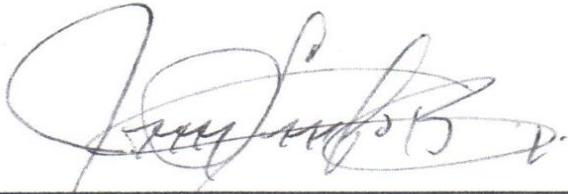
EST	PO	Distancia	Azimut	X	Y	Error (m)
0	1	32.7	63° 41' 53.55"	402.120.612	1615450.37	3
1	2	43.66	74° 29' 21.46"	402.149.925	1615464.86	3
2	3	133.2	65° 10' 8.29"	402191.99	1615476.54	4
3	4	40.78	63° 48' 11.58"	402.312.876	1615532.47	3
4	5	40.9	51° 57' 23.17"	402.349.467	1615550.48	5
5	6	27.16	148° 7' 56.47"	402.381.679	1615575.68	3
6	7	35.33	151° 28' 24.13"	402.396.017	1615552.62	3
7	8	31.19	139° 56' 16.77"	402.412.891	1615521.58	3
8	9	13.15	155° 30' 21.88"	402.432.967	1615497.7	3
9	10	79.2	143° 9' 6.27"	402.438.419	1615485.74	2
10	11	23.56	147° 22' 50.72"	402.485.917	1615422.36	2
11	12	13.31	153° 26' 5.82"	402.498.617	1615402.51	2
12	13	7.55	164° 8' 30.28"	402504.57	1615390.61	3
14	14	6.35	209° 32' 35.76"	402.506.632	1615383.35	3
13	15	9.83	228° 59' 4.47"	402.503.504	1615377.82	3
15	16	46.32	247° 8' 25.93"	402.496.083	1615371.37	2
16	17	104.3	249° 0' 13.04"	402.453.402	1615353.38	2
17	18	76.9	250° 0' 8.18"	402356.03	1615316.01	2
18	19	19.28	304° 22' 30.76"	402283.77	1615289.71	3
19	20	14.21	294° 46' 30.51"	402.267.858	1615300.59	3
20	21	13.66	315° 46' 58.14"	402.254.959	1615306.55	2
21	22	11.28	344° 23' 3.56"	402.245.432	1615316.34	4
22	23	10.86	354° 56' 50.68"	402.242.397	1615327.2	2
23	24	19.35	332° 22' 49.33"	402241.44	1615338.02	2
24	25	16.8	323° 48' 24.45"	402.232.469	1615355.17	3
25	26	15.09	296° 0' 12.05"	402.222.548	1615368.72	3
26	27	7.34	262° 14' 5.40"	402.208.988	1615375.34	3
27	28	8.17	238° 14' 25.87"	402.201.712	1615374.35	3
28	29	15.34	172° 34' 6.93"	402.194.766	1615370.05	2
29	30	9.41	161° 33' 54.18"	402.196.751	1615354.83	3
30	31	6.29	176° 59' 13.96"	402.199.727	1615345.9	2
31	32	12.24	231° 34' 55.00"	402.200.058	1615339.62	3
32	33	8.61	267° 47' 50.65"	402.190.467	1615332.01	2
33	34	11.43	314° 7' 23.52"	402.181.868	1615331.68	4
34	35	12.3	283° 44' 55.67"	402.173.662	1615339.64	4
35	36	14.62	303° 1' 35.09"	402.161.717	1615342.56	2
36	37	12.64	312° 52' 44.05"	402.149.456	1615350.53	3
37	38	10.22	300° 52' 15.06"	402.140.196	1615359.13	3
38	39	9.04	317° 28' 2.31"	402.131.426	1615364.38	3
39	40	11.99	335° 33' 21.76"	402.125.313	1615371.04	3
40	41	7.64	342° 20' 59.55"	402.120.352	1615381.95	3
41	42	9.08	349° 30' 30.68"	402.118.037	1615389.23	2
42	43	8.48	20° 33' 21.76"	402.116.383	1615398.16	3
43	44	9.73	72° 10' 52.00"	402119.36	1615406.1	2
44	45	10.82	100° 25' 30.60"	402128.62	1615409.07	3
45	46	23.29	103° 47' 58.15"	402.139.265	1615407.12	3
46	47	8.79	108° 26' 5.82"	402.161.887	1615401.56	3
47	48	15.52	57° 31' 43.71"	402.170.221	1615398.78	2
48	49	19.05	0° 0' 00"	402.183.318	1615407.12	2
49	50	9.07	336° 48' 5.07"	402.183.318	1615426.17	3
50	51	14.96	291° 48' 5.07"	402.179.746	1615434.5	4
51	0	46.41	282° 50' 51.74"	402.165.856	1615440.06	2
<b>Promedio</b>						<b>3</b>

**Fuente: Autor 2018**

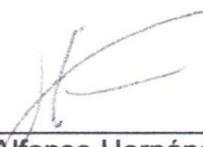
Mazatenango, 29 de octubre de 2018.



Jairon Miguel Méndez  
Estudiante de la carrera de Técnico en Producción Agrícola

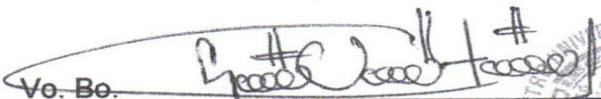


Vo. Bo. Ing. Agr. M.Sc. Jorge Rubén Sosof Vasquez  
Supervisor – Asesor



Vo. Bo. M.Sc. Bernadino Alfonso Hernández Escobar  
Coordinador Académico

**“IMPRIMASE”**



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

