

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE SUR OCCIDENTE
TECNICO EN PRODUCCION AGRICOLA
PRACTICA PROFESIONAL SUPERVISADA



INFORME FINAL DE SERVICIOS REALIZADOS EN EL CULTIVO DE CAFÉ VAR.
ROBUSTA (*Coffea canephora*) EN LA “FINCA BUENA VISTA DE ANACAFE”,
SAN SEBASTIAN, RETALHULEU, GUATEMALA.

Mynor Joel Cox de León.

CARNE: 201540924.

Dr. Mynor Raúl Otzoy.

ASESOR:

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
Dr. 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

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE SUR OCCIDENTE
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 Ortiz 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, 29 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 cultivo de café var. robusta (*Coffea canephora*) en la finca Buena Vista de ANACAFÉ, San Sebastian, Retalhuleu, Guatemala.**"

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



Myrnor Joel Cox de León
Carné 201540924

Mazatenango, 29 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 MYNOR JOEL COX DE LEÓN, con número de carné 201540924, 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,



Ph.D. Mynor Raúl Otzoy Rosales
Supervisor - Asesor

HOJA DE AGRADECIMIENTO

A

INGENIERO: Ph.D. Mynor Raúl Otzoy por su amistad, confianza y consejos, sobre todo la asesoría durante la práctica profesional supervisada.

A

INGENIERO: Ing. Agr. Carlos Salquíl Solval, por su apoyo y consejos durante toda la práctica profesional supervisada.

A

CLAUSTRO DE CATEDRATICOS.

Por compartir sus conocimientos y darme la oportunidad de formar parte de tan unido grupo de amigos.

HOJA DE DEDICATORIAS

A

Dios: por ser el ser supremo que me permite la vida, brinda oportunidades, nutre y llena mi vida cada día.

A

A MIS PADRES: Maynor Noé Cox y Aminta de León Salquil, por el esfuerzo, paciencia y la fe que ha puesto en mi por lo que estaré eternamente agradecido y a quien le dedico cada triunfo de mi vida.

A MIS TIOS: Gilder Amauri de León Salquil y Mario Joel de León Salquil, por el cariño, apoyo y confianza que han puesto en mi.

A

MIS HERMANOS: Dency Cox, Victor Cox y Gilder Amauri Cox, Por brindarme su apoyo incondicional, quienes me motivan a seguir adelante.

A

Mi Esposa: Laura Paola Rodriguez Armas, por todo el apoyo brindado durante todos los días de mi vida y ser el apoyo incondicional en todo momento.

Índice General

RESUMEN	1
I. INTRODUCCION.....	3
II. OBJETIVOS	4
1. Objetivo General	4
2. Objetivos Específicos	4
2.1 Elaborar cama biológica biodep, para limpieza de bombas con residuos agroquímicos.	4
2.2 Repoblar el área experimental y demostrativa de clones FRT con manejo de sombra para beneficio de la plantación.	4
2.3 Realizar muestreos en clones FRT, (bandolas, bandolas productivas, no productivas, ejes, nudos por bandola, frutos por bandola, altura por planta.	4
III. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA UNIDAD DE PRÁCTICA	5
1. Datos generales de la unidad de práctica:.....	5
1.1. Localización:	5
1.2. Ubicación geográfica	6
1.3. Tipo de institución	6
1.4. Servicios que presta.	6
1.5. Horario de trabajo	6
1.6. Actividades que constituyen a la base económica de la finca:	7
1.7. Vías de acceso:	7
2. Actividades actuales.....	8
2.1. Administración.	8
2.1.1. Organización de la finca	8
2.1.2. Descripción del Organigrama	9
3. Descripción ecológica:.....	9
3.1. Zona de vida	9
3.2. Hidrología:	10
3.2.1. Precipitación Pluvial	10
3.2.2. Principales fuentes de agua	10

3.3. Flora y Fauna.....	10
IV. INFORME DE SERVICIOS REALIZADOS	12
1. Elaboración de cama biológica para filtración de residuos de aplicaciones de agroquímicos por trabajadores de finca Buena Vista.....	12
1.1. El problema.....	12
1.2. Revisión Bibliográfica.....	12
1.2.1 Biodep	12
1.2.2 Cómo Funciona la Biodep.....	13
1.2.3 Contaminación del suelo	13
1.2.4 Ventajas de implementar una biodep.....	13
1.3. Objetivo Específico	13
1.4. Meta.....	14
1.5. Materiales y métodos.....	14
1.5.1 Materiales.....	14
1.5.2 Metodología.....	14
1.6. Presentación y discusión de resultados	15
2. Repoblación de árboles de cushin (<i>Inga edulis</i>) para manejo de sombra permanente en cultivo de café var. robusta (<i>Coffea canephora</i>).....	16
2.1. El problema.....	16
2.2. Revisión Bibliográfica.....	17
2.2.1. Funciones de la sombra en el cafetal	17
2.3. Objetivo específico.....	17
2.4. Meta.....	18
2.5. Materiales y métodos.....	18
2.5.1 Materiales.....	18
2.5.2 Metodología.....	18
2.6 Presentación y discusión de resultados	19
3. Realizar muestreos en clones FRT, (bandolas, bandolas productivas, no productivas, ejes, nudos por bandola, frutos por bandola, altura por planta	20
3.1. El problema.....	20
3.2. Objetivo específico.....	20

3.3. Meta.....	20
3.4. Materiales y métodos.....	20
3.4.1 Materiales.....	20
3.4.2 Metodología.....	21
3.5 Presentación y discusión de resultados	21
V. CONCLUSIONES.....	32
VI. RECOMENDACIONES	33
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	34
VIII. ANEXOS	35

Índice De Figuras

Figura	Página
1. Mapa de ubicación geográfica de la finca “Buena Vista de ANACAFE”.....	5
2. Mapa de la Finca “Buena Vista de ANACAFE”.....	7
3. Organigrama de la administración de la finca “Buena Vista”.	8
4. Diseño de Biodep creado por Agrequíma.....	12
5. Área para elaboración de cama biológica.	35
6. Elaboración de cama biológica.....	35
7. Elaboración de cajón para cama biológica.	36
8. Elaboración de cama biológica.....	36
9. Cama biológica.	37
10. Repoblación de sombra en área de FRT.....	37
11. Planta elegida para realizar el muestreo en clon FRT	38
12. Planta muestreada e identificada en clon FRT	38
13. Croquis de muestreo de plantas FRT.....	39

Índice De Cuadros

Cuadro	Página
1. Especies forestales que se encuentran en Finca “Buena Vista de ANACAFE”	10
2. Fauna encontrada en finca “Buena Vista de ANACAFE”	11
3. Plantas muestreadas en clon FRT-06	22
4. Plantas muestreadas en clon FRT-06	22
5. Plantas muestreadas en clon FRT-06	23
6. Plantas muestreadas en clon FRT-06	23
7. Plantas muestreadas en clon FRT-07	23
8. Plantas muestreadas en clon FRT-07	24
9. Plantas muestreadas en clon FRT-07	25
10. Plantas muestreadas en clon FRT-07	25
11. Plantas muestreadas en clon FRT-09	26
12. Plantas muestreadas en clon FRT-09	26
13. Plantas muestreadas en clon FRT-09	27
14. Plantas muestreadas en clon FRT-09	27
15. Plantas muestreadas en clon FRT-23	28
16. Plantas muestreadas en clon FRT-23	28
17. Plantas muestreadas en clon FRT-23	29
18. Plantas muestreadas en clon FRT-23	29
19. Promedios de muestreos en clones FRT	30

RESUMEN

La práctica profesional supervisada se realizó en la finca “Buena Vista de ANACAFÉ”, esta se localiza en el municipio de San Sebastián, Retalhuleu. Las actividades realizadas tuvieron como finalidad contribuir al mejoramiento de las actividades que se realizan en el cultivo de café var. robusta (*Coffea canephora*) en la finca Buena Vista de ANACAFÉ.

Los objetivos planteados fueron: Elaborar una cama biológica biodep, repoblación de sombra con árboles de cushin (*Inga edulis*) y realizar muestreos en área de café var. robusta (*Coffea canephora*).

Se realizó la actividad de elaboración de cama biológica biodep, con las medidas de 2 metros de largo por 1 metro de ancho, con una profundidad de 60 cm, de profundidad, la cual se rellenó de una mezcla de sustrato, de 50% de rastrojo de maíz, 25% suelo de la finca y 25% de broza.

Se realizó la actividad de repoblación de sombra para mejoramiento de follaje de plantación de café var. robusta (*Coffea canephora*), se realizó la resiembra de 18 árboles de cushin (*Inga edulis*) con un distanciamiento de 7x7 metros.

Se realizaron muestreos en el área de café var. robusta (*Coffea canephora*), en los cuales se muestrearon bandolas, bandolas productivas, bandolas no productivas, ejes, altura de plantas, nudos por bandola y frutos por nudo. En total 32 plantas fueron tomadas al azar y se realizó el muestreo en ellas.

Con la realización de la cama biológica biodep, su objetivo principal fue el cuidado del agua y del medio ambiente, con la repoblación de sombra realizada se pretende un mejoramiento en follaje en la plantación de café var. robusta (*Coffea canephora*), ya que el principal problema en el área es que las plantas sufren de deficiencia de N y S y también la falta de sombra en las partes en las cuales se realizó la repoblación tiene mucha iluminación y esto perjudica a la plantación con una mayor

coloración amarilla en las hojas de las plantas, en los muestreos realizados en las 32 plantas al azar, el clon que mejor promedio tiene en cuanto a altura de plantas, mejores bandolas productivas, y frutos por nudo fue el clon Francia, Robusta, Tuxtla Chiapas, (FRT-06), con promedios altos a diferencia de los otros clones.

Se realizaron actividades de corte de café en las plantas muestreadas, y se obtuvieron resultados en los clones de FRT los cuales son los siguientes: FRT-06 una libra de café maduro tuvo 395 granos de café, y en el clon FRT-07 una libra de café maduro tuvo 400 granos de café, y en el clon FRT-09 una libra de café maduro tuvo 490 granos de café y en el clon FRT-23 una libra de café maduro tiene 333 granos de café.

Con la realización de la cama biológica biodep se cuenta ahora con un lugar para el lavado y vaciado de residuos de agroquímicos para los trabajadores de la finca, y esto produce beneficios para no contaminar el agua y el medio ambiente y mantenimiento de suelos, en cuanto a la repoblación de sombra se obtendrán mejoras a largo plazo por la sombra permanente de cushin (*Inga edulis*), los resultados obtenidos al muestrear la plantación de clones FRT son indispensables ya que con esto se tiene un control para el manejo de la plantación en cuanto a producción.

I. INTRODUCCION

El presente informe final de servicios tiene como objetivo presentar los resultados de las actividades desarrolladas en la finca Buena Vista de ANACAFÉ durante la ejecución de la PPS.

Las actividades se enfocaron en el área del cultivo de café Robusta (*Coffea canephora*) en clones Francia, Robusta, Tuxtla Chiapas (FRT) 06, 07, 09 y 23 de la finca “Buena Vista de Anacafé” la cual se encuentra ubicada en el municipio de San Sebastián, Retalhuleu, 187 Km de la ciudad capital, con coordenadas latitud norte 14°38’07” y longitud oeste 91°38’56” a 450 msnm.

Las actividades que involucraron cada uno de los servicios, se llevaron a cabo con la participación del personal que laboraba en el área de café robusta (*Coffea canephora*) clones FRT, estas actividades se realizaron durante la etapa de servicios de acuerdo al orden de importancia fueron las siguientes:

- 1) Elaboración de cama biológica biodep.
- 2) Repoblación de sombra en área experimental de clones FRT.
- 3) Realizar muestreos en clones FRT, (número de bandolas, bandolas productivas, no productivas, ejes, nudos por bandola, frutos por bandola, altura por planta.

II. OBJETIVOS

1. Objetivo General

Contribuir al mejoramiento de las actividades que se realizan en el cultivo de café var. robusta (*Coffea canephora*) de clones FRT de finca “Buena Vista de Anacafé”, San Sebastián, Retalhuleu.

2. Objetivos Específicos

- 2.1 Elaborar cama biológica biodep, para limpieza de bombas con residuos agroquímicos.
- 2.2 Repoblar el área experimental y demostrativa de clones FRT con manejo de sombra para beneficio de la plantación.
- 2.3 Realizar muestreos en clones FRT, (bandolas, bandolas productivas, no productivas, ejes, nudos por bandola, frutos por bandola, altura por planta.

III. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA UNIDAD DE PRÁCTICA

1. Datos generales de la unidad de práctica:

La finca “Buena Vista de ANACAFE” pertenece a la Asociación Nacional del Café (ANACAFE) ubicada dentro de la región II perteneciendo al municipio de San Sebastián, Retalhuleu. La unidad productiva cuenta con 216.83 Ha establecidas con el cultivo de café var. robusta (*Coffea canephora*) contando con el cultivo de café arábico y robusto y palma africana (*Elaeis guineensis*).

1.1. Localización:

La finca “Buena Vista” ANACAFE se encuentra localizada a 250 msnm a 14°38’07” N, 91°38’56” W. en el municipio de San Sebastián, departamento de Retalhuleu a 187 Km de la ciudad capital de Guatemala.

En la figura uno se observa la ubicación satelital de la finca “Buena Vista de ANACAFE” Se puede observar, latitudes y coordenadas y fincas vecinas como finca San Luis.



Figura 1. Mapa de ubicación geográfica de la finca “Buena Vista de ANACAFE”.

Fuente: Google Earth, (2019).

1.2. Ubicación geográfica

La finca se encuentra ubicada entre las coordenadas geográficas siguientes:

- Latitud Norte: 14°38'07”.
- Longitud Oeste: 91°38'56”
- Altura sobre el nivel del mar: 250 metros.

1.3. Tipo de institución

La finca “Buena Vista de ANACAFE” es una institución privada, la cual está constituida y pertenece a la Asolación Nacional del café (ANACAFE)

1.4. Servicios que presta.

La finca “Buena Vista de ANACAFE” presta a sus trabajadores los siguientes servicios:

- Vivienda a trabajadores.
- A cada uno de los trabajadores se les brinda prestaciones los cuales son: Bono 14, aguinaldo, y jubilaciones.
- Empleo temporal en época de cosecha de café.

1.5. Horario de trabajo

- De lunes a viernes los trabajadores laboran de 7:00 de la mañana a 4:00 de la tarde, los sábados de 7:00 de la mañana a 12:00 del mediodía, excepción de los empleados de seguridad que tienen un horario de trabajo de 24 por 24, es decir entrando a labor a las 7:00 de la mañana y saliendo las 7:00 de la mañana del día siguiente.

En la figura dos se puede observar la zona marcada de color azul, el cual es toda el área con la que cuenta la finca, que son 5.5 caballerías de terreno, se observa sus límites, latitudes y coordenadas y establecimientos e institutos cercanos, y finca San Luis finca con la que colinda.

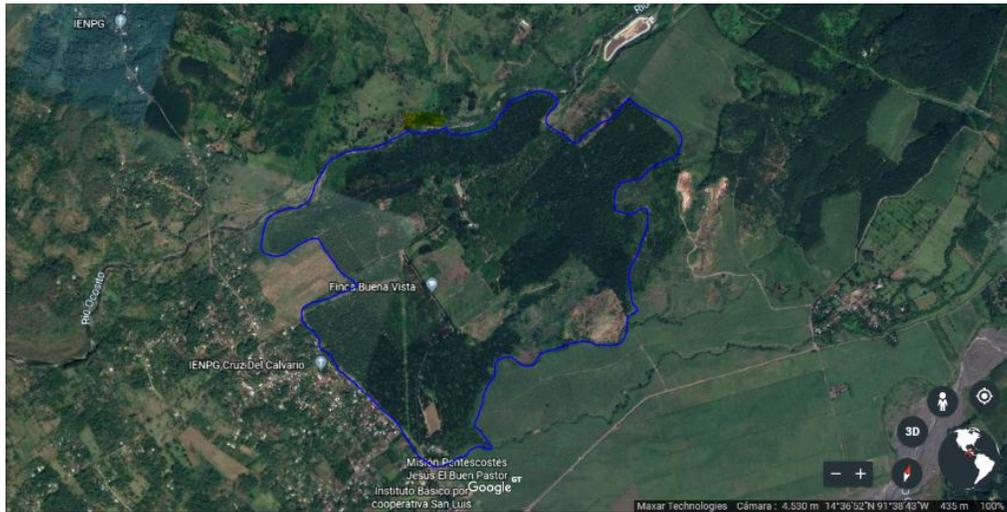


Figura 2. Mapa de la Finca “Buena Vista de ANACAFE”.

Fuente: Google Earth, (2019)

1.6. Actividades que constituyen a la base económica de la finca:

Dentro de las actividades que constituyen la base económica de la finca Buena Vista-ANACAFE encontramos primordialmente la producción de palma africana (*Eleaéis guinensis*), siguiéndole la producción de café destinado a semillas para producción y si el mercado no se demanda en el tiempo de viabilidad se destina al mercado de consumo común.

1.7. Vías de acceso:

La vía de acceso es a partir del kilómetro 180 de la ruta interamericana. La finca se encuentra a 187 Km de la ciudad capital. Colinda al norte con la finca San Luis a 4,37 km aproximadamente de la entrada a la aldea San Luis, Retalhuleu, En la entrada principal se ubica el Restaurante Siboney, y aproximadamente a 1.51 km

del campo de futbol en la calle de lado izquierdo se encuentra el camino que conduce a la finca Buena Vista de Anacafé.

2. Actividades actuales.

2.1. Administración.

2.1.1. Organización de la finca

La organización de la finca “Buena Vista de ANACAFE” se divide de la siguiente manera:

Situación Administrativa:

A continuación se le presenta la figura tres en la cual se observa el organigrama en el cual está organizada la administración de finca Buena Vista de ANACAFE.



Figura 3. Organigrama de la administración de la finca “Buena Vista”.

Fuente: Administración de finca Buena Vista, (2019)

2.1.2. Descripción del Organigrama

- **Administrador:** es la persona que toma las decisiones con respecto a la finca, el administrador en Finca “Buena Vista”.
- **Encargado de Laboratorio de centro de investigaciones del café “CENICAFE”:** persona encargada de representar nacionalmente al Centro de Investigación del Café-CENICAFE focalizando en temas de investigación y asesoría técnica para evaluaciones pertinentes en avances para la caficultura.
- **Mayordomo:** persona encargada de transmitir las decisiones del administrador y velar por que estas se estén cumpliendo.
- **Encargados De Campo:** dirige las actividades agronómicas en el campo las cuales son realizadas por los trabajadores de campo.
- **Oficinista:** realizan las labores administrativas de la finca.
- **Seguridad:** persona encargada de velar por la seguridad de la casa patronal y resto de la finca vigilando las 24 horas.
- **Trabajadores De Campo:** la labor de los trabajadores es realizar las actividades agronómicas en Finca “Buena Vista de ANACAFE”.
- **Evaluación de Actividades.**
Esta es realizada únicamente por el administrador y mayordomo de la finca siendo ellos quien supervisa el trabajo de los empleados durante el día, evaluando la calidad con que estos desempeñan sus labores.

3. Descripción ecológica:

3.1. Zona de vida

Según Holdrige (1992) finca Buena Vista está ubicada en la zona de vida, bosque muy húmedo sub-tropical cálido (bmh-sc). Con una temperatura comprendida entre 29° C máximos y una mínima de 19° C con un promedio de 24° C y una humedad relativa de 75%.

3.2. Hidrología:

3.2.1. Precipitación Pluvial

De acuerdo a los registros de la finca las precipitaciones oscilan entre 363 mm anuales con picos altos en los meses de mayo y septiembre correspondientes a 65 mm y 56 mm promedio.

3.2.2. Principales fuentes de agua

La principal fuente de agua es proveída por el río Tzunnuna, área de presa del río Ocosito conjunto a ocho nacimientos de agua de los cuales se encuentra ubicados internamente a la finca siendo utilizados para abastecer el vital líquido a las personas de Aldea San Luis.

3.3. Flora y Fauna

Las especies encontradas como parte de la flora dentro de la finca se presentan a continuación en el cuadro uno.

Cuadro 1. Especies forestales que se encuentran en Finca “Buena Vista de ANACAFE”

No.	Nombre Común	Nombre científico
1	Volador	<i>Terminalia amazonia</i>
2	Canoj	<i>Couroupita guianensis</i>
3	Palo blanco	<i>Tecnota grandis</i>
4	Laurel	<i>Cordia alliodora L.</i>
5	Aguacate	<i>Persea americana Mill.</i>
6	Melina	<i>Gimelina arbórea L.</i>
7	Nance	<i>Byrsonima crassifolia L.</i>
8	Guarumo	<i>Cecropia peltata L.</i>
9	Bambú	<i>Bambusoideae</i>

.....continuación cuadro 1

10	Hierba Mora	<i>Solanum nigrum</i>
11	Limón	<i>Citrus limón</i>
12	Banano	<i>Musa paradisiaca</i>
13	Cushin	<i>Inga edulis</i>
14	Ceiba	<i>Ceiba pentandra L.</i>

Fauna:

Se llegaron a encontrar las siguientes especies dentro de la finca.

En el cuadro dos se puede observar la diversificación del tipo de fauna encontrada, éstas especies son las más comunes que se llegaron a ubicar en la finca Buena Vista de ANACAFE.

Cuadro 2. Fauna encontrada en finca “Buena Vista de ANACAFE”

No.	Nombre común	Nombre Científico
1	Perros	<i>Canislupus familiaris</i>
2	Ratas	<i>Rattus norvegicus</i>
3	Cutetes	<i>Corytophanes cristatus</i>
4	Hormigas	<i>Camponotus mus</i>
5	Caballos	<i>Equus caballus</i>
6	Chicharras	<i>Quesada gigas</i>
7	Ardillas	<i>Sciurus vulgaris</i>
8	Pájaros	<i>Paseriformes</i>
9	culebras	<i>Colubridae</i>

IV. INFORME DE SERVICIOS REALIZADOS

1. Elaboración de cama biológica para filtración de residuos de aplicaciones de agroquímicos por trabajadores de finca Buena Vista.

1.1. El problema

Debido a que el agua con residuos agroquímicos que es derramado, de los drenajes y el ambiente que rodea la finca al momento de que los trabajadores reabastecen sus recipientes utilizados en la plantación va directo al suelo, lo cual generara problemas de contaminación en el suelo para evitar que esto suceda es necesario tener un método de filtración en este caso una buena opción es la elaboración de una biodep la cual ya es utilizadas para filtrar residuos agroquímicos.

1.2. Revisión Bibliográfica

1.2.1 Biodep

Según Agrequima, (2018). Es una estructura efectiva para acumular, retener y degradar microbiológicamente los excedentes de Productos Para la Protección de Cultivos, que puedan caer en las áreas de mezcla son una forma práctica para el manejo de excedentes de mezcla, enjuagar y lavar los equipos de aspersión, y con ello evitar la contaminación del suelo y agua.

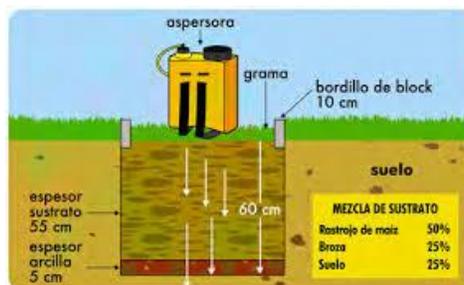


Figura 4. Diseño de biodep creado por Agrequíma.

Fuente: Agrequíma, (2018).

1.2.2 Cómo Funciona la Biodep

Según Agrequíma, (2018). Se crea un medio ideal para el crecimiento del hongo de la pudrición blanca (*Phanerochaete chrysosporium*) cuyo sistema enzimática le permite la destrucción de la lignina y una gran cantidad de compuestos químicos. La biodep es un agujero excavado en suelo y luego rellenado con una mezcla de paja, tierra y broza. En su parte superior debe sembrarse grama o césped. La arcilla que se coloca al fondo de la biodep tiene como función evitar la penetración de agua desde abajo. El trabajo de la grama es el de regular la humedad de la biodep o cama biológica y servir como indicador.

1.2.3 Contaminación del suelo

La contaminación del suelo consiste en la degradación dada en la calidad de la superficie terrestre asociada a múltiples causas; pero principalmente generada por sustancias químicas.

1.2.4 Ventajas de implementar una biodep

- Según Agrequíma, (2018). Las ventajas de utilizar una biodep son las siguientes:
- Fácil y cómodo de usar.
- Factible
- Económica.
- Forma parte de las BPA's y BPP's.
- Compromiso con la agricultura sostenible.
- Respeto de nuestro medio ambiente.

1.3. Objetivo Específico

Elaborar cama biológica biodep con la metodología de agrequíma.

1.4. Meta

Elaboración de una cama biológica, biodep para que sea utilizada para la limpieza de mochilas pulverizadoras con residuos de agroquímicos. En el área cercana a la bodega de almacenamiento de agroquímicos.

1.5. Materiales y métodos

1.5.1 Materiales

- Piocha.
- Pala.
- Cinta métrica.
- Estacas.
- Tablas.
- Arcilla.
- Suelo.
- Rastrojo de maíz o arroz.
- Grama o maní forrajero.
- Broza.
- Personal de labores varias.
- Estudiante en P.P.S.

1.5.2 Metodología

- ✓ Se realizó la toma de medidas con la cinta métrica del área alrededor del área de bodega de almacenamiento de agroquímicos.
- ✓ Con las medidas se elaboró un diseño de cómo estarán ubicadas la cama biológica y el área en que se ubicará.
- ✓ Se colocó estacas delimitando el área para la cama biológica.

- ✓ Con piocha y pala se realizó una zanja en dirección a las estacas que delimitan la cama biológica la cual se utilizó para profundizar las tablas que se colocaron como bordes para la delimitación.
- ✓ Con piocha y pala se profundizó 60 cm. el área que se designó para realizar la biodep teniendo 100 cm. de ancho y 200 cm. de largo.
- ✓ Se elaboró el sustrato de infiltración el cual consiste en un 25% de suelo, un 50% de rastrojo de maíz o arroz y 25% de broza.
- ✓ Se rellenaron los 60 cm profundizados de la siguiente manera: Los primeros cinco cm con arcilla, de los 6 cm a 60 cm de sustrato, se cubrió la cama biológica con una galera elaborada con tarros y láminas recicladas de la finca.

1.6. Presentación y discusión de resultados

El uso que se le ha dado a los biodep, se encuentra de la mano con el manejo adecuado de limpieza de mochilas pulverizadoras con residuos de agroquímicos, debido a que si los trabajadores no realizaban bien este proceso se iba a ver reflejado en la cama biológica, para evaluar el proceso de abastecimiento de las bombas con residuos de agroquímicos, debido a que al realizar bien este proceso los derrames de líquidos iban a hacer en una cantidad mínima.

La evaluación realizada da como resultados positivos ya que el personal de trabajo que son los encargados de las aplicaciones de agroquímicos en los cultivos de la finca, anteriormente las mochilas pulverizadoras con residuos de agroquímicos eran tirados en el suelo a un costado de la bodega dañando así el suelo que hay a su alrededor. Esto se debe a que los residuos de agroquímicos en cantidades produce contaminación del suelo, consiste en la alteración del perfil del suelo lo cual impide que la vegetación se desarrolle de forma adecuada, generada principalmente por productos químicos.

Luego de la explicación del uso de la cama biológica se observó un cambio positivo debido a que todos los trabajadores tenían conocimiento sobre el manejo adecuado de la limpieza de mochilas pulverizadoras y las bases sobre el uso del EPP (Equipo

de Protección Personal) debido a esto tuvieron un manejo excelente de la cama biológica biodep.

Debido a la utilización de la cama biológica, por cada año se hunde 10 cm, esto es debido a su utilización y es recomendable retirar la grama y volver a rellenar de nuevo con el sustrato utilizado y volver nuevamente a sembrar la grama para seguir utilizándolo.

2. Repoblación de árboles de cushin (*Inga edulis*) para manejo de sombra permanente en cultivo de café var. robusta (*Coffea canephora*)

2.1. El problema

La función principal de la sombra se refleja en los efectos directos sobre la planta de café. La sombra actúa como un filtro a la luz solar, modificando la intensidad y calidad con que esta llega a la hoja del cafeto, ejerciendo un efecto directo, regulando y optimizando las fotosíntesis y respiración. (Aguilar RM, 2012).

Al optimizar las condiciones lumínicas del cafetal, se logran mejor los rendimientos, así mismo mantiene la longevidad del cafeto, ya que el exceso de radiación solar dificulta la producción sostenida (Aguilar RM, 2012).

Además, ejerce un efecto positivo en la regulación del agua, ya que la sombra propicia mayor infiltración de lluvia en el suelo, reduciendo la evaporación. Los árboles permiten conservar la humedad del suelo al proveer una cobertura natural de hojarasca, que además limita el desarrollo normal de maleza. Protegen también de la acción directa de los vientos y reducen daños por bajas temperaturas (heladas). Todas estas funciones cumplen un efecto importante en la reducción de la erosión, conservación de la humedad y en la fertilidad del suelo (Aguilar RM, 2012).

2.2. Revisión Bibliográfica

2.2.1. Funciones de la sombra en el cafetal

La función fundamental de la sombra en el cafetal es la regulación de las condiciones bajo las cuales el cafeto desarrolla al máximo sus características genéticas. Las principales funciones de la sombra son:

- Conservar la humedad del suelo, mediante la formación constante de una cobertura natural de hojarasca (mulch). Regular la acción de la temperatura solar sobre el suelo y sobre la raíz del cafeto.
- Disminuir la evaporación del agua del suelo y la transpiración de la planta, mejorando las reservas durante el verano.
- Dificultar el desarrollo normal de las malezas.
- Reducir la erosión hídrica, atenuando el golpe de agua de lluvia sobre el suelo, arriba con su estrato de follaje y abajo con su colchón de hojas caídas.
- Proteger al cafetal de la acción directa de los vientos, al reducir su velocidad.
- Reducir daños por bajas temperaturas (heladas), en áreas de altitudes que sobrepasan los 1500 metros sobre el nivel del mar, manteniendo más alta la temperatura dentro del cafetal, así como disminución del daño causado por el granizo y lluvias torrenciales.
- Regular el control de plagas y enfermedades, como minador de la hoja (*Leucoptera coffella*). Y la mancha de hierro (*Cercospora coffeicola*).
- Mejoramiento de la fertilidad y protección del suelo.
- Recirculación de nutrientes y fijación de nitrógeno.
- Incrementar la cantidad de materia orgánica en el suelo. (ANACAFÉ, 2016).

2.3. Objetivo específico

Realizar resiembra con árboles de cushin (*Inga edulis*) para manejo de sombra.

2.4. Meta

Repoblación de árboles de cushin (*Inga edulis*) con 18 árboles en los surcos donde hace falta sombra y donde no haya arboles establecidos para sombra.

2.5. Materiales y métodos

2.5.1 Materiales

- Lápiz
- Lapicero
- Calculadora
- Machete
- Pala dúplex
- costal
- Cuaderno
- Libreta de campo
- Navaja
- Plantas de cushin (*Inga edulis*)
- Estudiante de PPS
- Trabajador de la finca

2.5.2 Metodología

- Se realizó el conteo de árboles de cushin (*Inga edulis*) por cada surco.
- Se contaron cuantos arboles hacían falta para la repoblación de sombra.
- Se limpió el área de siembra
- Se realizó el agujero para la siembra del árbol de cushin con la herramienta de pala dúplex.
- Se realizó el traslado de árboles de cushin del almacigo al lote de FRT.

- Luego de haber cortado la parte inferior de la bolsa se resembraron 18 árboles de cushin para fines de sombra permanente.

2.6 Presentación y discusión de resultados

La sombra en el cultivo de café var. robusta (*Coffea canephora*), en clones FRT juega un papel importante en la plantación de cafeto ya que por la falta de sombra que se tiene en el área de cafeto, la plantación se ve afectada por su tonalidad amarillenta en hojas en la mayor parte de la plantación, con una repoblación de sombra para lograr cubrir toda el área, y que esta contrarreste y ayude a la plantación para que sus hojas puedan tener la coloración normal y adecuada de color verde oscuro.

Los árboles de sombra trabajan principalmente en la moderación de la intensidad y calidad de la luz solar. Al filtrar la luz, se regula la respiración de la planta y la fotosíntesis y se protegen las raíces y hojas del cafeto. Esto permite además que los granos de café maduren lentamente lo que mejora los atributos de cuerpo y acidez en la taza.

Al interceptar la lluvia y liberar el agua lentamente, los árboles de sombra previenen la erosión y mantienen la humedad en el suelo. Como resultado, algunas investigaciones han demostrado que las fincas de café bajo sombra retienen 70 por ciento más humedad que sus contrapartes completamente al sol, proporcionando al cultivo la humectación necesaria durante los períodos secos

En total fueron 18 árboles de cushin (*Inga edulis*) los cuales fueron resembrados con un distanciamiento de 7x7 con la cual en cada surco se tiene nueve árboles de sombra, la plantación de café var. robusta (*Coffea canephora*) cuenta con 16 surcos con un total de densidad de población de 144 árboles de sombra permanente.

3. Realizar muestreos en clones FRT, (bandolas, bandolas productivas, no productivas, ejes, nudos por bandola, frutos por bandola, altura por planta.

3.1. El problema

Finca Buena Vista de ANACAFÉ no cuenta con datos productivos, ya que la plantación de café con la que se cuenta que es café var. robusta (*Coffea canephora*) con clones FRT por su corta edad de dos años, aun no se tiene datos pasados de producción, el año pasado tuvo su primer ensaño y en este año se obtendrá una estimación de producción por medio de muestreos realizados.

3.2. Objetivo específico

Muestrear la plantación de café var. robusta (*Coffea canephora*), bandolas productivas, bandolas no productivas, ejes, nudos por bandola, frutos por bandola por cada clon de FRT.

3.3. Meta

Muestrear 32 plantas de café var. robusta (*Coffea canephora*), ocho plantas por cada uno de los cuatro clones de FRT.

3.4. Materiales y métodos

3.4.1 Materiales

- Lápiz
- Calculadora
- Cuaderno
- Libreta de campo
- Navaja
- Estudiante de PPS
- Clones de FRT

3.4.2 Metodología

- Se identificaron las 32 plantas de café var. robusta (*Coffea canephora*).
- Se muestrearon las ocho plantas de café clon FRT-06
- Se muestreo la altura de la planta, bandolas productivas, no productivas, ejes, nudos por bandola, frutos por bandola.
- Se muestrearon las ocho plantas de café clon FRT-07
- Se muestreo la altura de la planta, bandolas productivas, no productivas, ejes, nudos por bandola, frutos por bandola.
- Se muestrearon las ocho plantas de café clon FRT-09
- Se muestreo la altura de la planta, bandolas productivas, no productivas, ejes, nudos por bandola, frutos por bandola.
- Se muestrearon las ocho plantas de café clon FRT-23
- Se muestreo la altura de la planta, bandolas productivas, no productivas, ejes, nudos por bandola, frutos por bandola.
- Se tabularon los datos

3.5 Presentación y discusión de resultados

A continuación se presentan los cuadros con los resultados obtenidos al muestrear 32 plantas en los cuatro clones de FRT en las cuales se tomaron los datos de altura por cada planta, numero de bandolas que tuvieron cada planta en total, y cuantas fueron productivas, y cuantas bandolas no productivas, ejes de cada planta, nudos por bandola, frutos por nudo. En cada cuadro se presentan los datos obtenidos por dos plantas muestreadas, los primeros cuatro cuadros son los datos obtenidos de los muestreos de las ocho plantas del clon FRT-06, y los siguientes cuatro cuadros son los datos del muestreo realizado al clon FRT-07 con ocho plantas seleccionadas, seguidas de cuatro cuadros con datos del clon FRT-09 y cuatro cuadros con datos de los muestreos del clon FRT-23, esto dio un total de 16 cuadros con las 32 plantas muestreadas en los cuatro clones FRT y el cuadro 19 se presentan el promedio total de los datos obtenidos en los muestreos de las 32 plantas muestreadas.

En el cuadro tres se pueden observar los datos obtenidos al muestrear la primera y segunda planta, en el clon FRT-06 en las cuales se tomaron los datos de altura por cada planta, bandolas que tuvieron cada planta en total, y cuantas fueron productivas, y cuantas bandolas no productivas, ejes de cada planta, nudos por bandola, frutos por nudo.

Cuadro 3. Plantas muestreadas en clon FRT-06

FRT-06, surco 5, Planta 5		FRT-06, surco 5, Planta 18	
Altura	2.13 m	Altura	1.90 m
Bandolas	111	Bandolas	109
Bandolas Productivas	77	Bandolas Productivas	88
Bandolas no Productivas	34	Bandolas no Productivas	21
Nudos por bandola (5 band)	10, 11, 12, 10, 11	Nudos por bandola (5 band)	11, 8, 8, 12, 9
Ejes	4	Ejes	3
Fruto por nudo (2 Band)	14,13,18,18,16, 20,25,24,18,18	Fruto por nudo (2 Band)	21,12,17,18,18, 16,16,18, 12,15
Promedio Nudos * bandola	10.8	Promedio Nudos * bandola	9.6
Promedio frutos * nudo	18.4	Promedio frutos * nudo	16.3
producción (lb) 1er. Corte	1 onza	producción (lb) 1er. Corte	8 onzas

Fuente: Datos de campo, (2019).

En el cuadro cuatro se pueden observar los datos obtenidos al muestrear la tercera y cuarta planta, en el clon FRT-06 en las cuales se tomaron los datos de altura por cada planta, bandolas que tuvieron cada planta en total, y cuantas fueron productivas, y cuantas bandolas no productivas, ejes de cada planta, nudos por bandola, frutos por nudo.

Cuadro 4. Plantas muestreadas en clon FRT-06

FRT-06, surco 13, Planta 11		FRT-06, surco 13, Planta 22	
Altura	1.88 m	Altura	2.07 m
Bandolas	97	Bandolas	110
Bandolas Productivas	33	Bandolas Productivas	66
Bandolas no Productivas	64	Bandolas no Productivas	44
Nudos por bandola (5 Band)	10, 10, 11, 9, 12	Nudos por bandola (5 Band)	11, 5, 9, 10, 12
Ejes	4	Ejes	4
Fruto por nudo (2 Band)	20,22,12,14,12, 14,19,8,26,12	Fruto por nudo (2 Band)	35,33,32,33,28,29, ,36,21,24,22
Promedio Nudos * bandola	10.4	Promedio Nudos * bandola	9.4
Promedio frutos * nudo	15.9	Promedio frutos * nudo	29.3
producción (lb) 1er. Corte	8 onzas	producción (lb) 1er. Corte	7 onzas

Fuente: Datos de campo, (2019).

En el cuadro cinco se pueden observar los datos obtenidos al muestrear la quinta y sexta planta, en el clon FRT-06 en las cuales se tomaron los datos de altura por cada planta, bandolas que tuvieron cada planta en total, y cuantas fueron productivas, y cuantas bandolas no productivas, ejes de cada planta, nudos por bandola, frutos por nudo.

Cuadro 5. Plantas muestreadas en clon FRT-06

FRT-06, surco 17, Planta 8		FRT-06, surco 25, Planta 11	
Altura	2.0 m	Altura	2.30 m
Bandolas	66	Bandolas	122
Bandolas Productivas	45	Bandolas Productivas	62
Bandolas no Productivas	21	Bandolas no Productivas	60
Nudos por bandola(5 Band)	13,13,10,9,9	Nudos por bandola (5 Band)	12,7,6,13,12
Ejes	3	Ejes	4
Fruto por nudo (2 Band)	4,12,6,7,20,12, 11,9,16,16	Fruto por nudo (2 Band)	13,6,17,20,28,33, 12,20,16,7
Promedio Nudos * bandola	10.8	Promedio Nudos * bandola	10
Promedio frutos * nudo	11.3	Promedio frutos * nudo	17.2
producción (lb) 1er. Corte	2 onzas	producción (lb) 1er. Corte	8 onzas

Fuente: Datos de campo, (2019).

En el cuadro seis se pueden observar los datos obtenidos al muestrear la séptima y octava planta, en el clon FRT-07 en las cuales se tomaron los datos de altura por cada planta, bandolas que tuvieron cada planta en total, y cuantas fueron productivas, y cuantas bandolas no productivas, ejes de cada planta, nudos por bandola, frutos por nudo.

Cuadro 6. Plantas muestreadas en clon FRT-06

FRT-06, surco 29, Planta 22		FRT-06, surco 33, Planta 7	
Altura	2.0 m	Altura	2.17 m
Bandolas	126	Bandolas	119
Bandolas Productivas	73	Bandolas Productivas	72
Bandolas no Productivas	53	Bandolas no Productivas	47
Nudos por bandola (5 Band)	5,6,9,11,7	Nudos por bandola (5 Band)	10,8,10,16,7
Ejes	3	Ejes	3
Fruto por nudo (2 Band)	22,20,15,17,11,9,15,8,14,18	Fruto por nudo (2 Band)	9,14,10,20,10,16,16,18,24,22
Promedio Nudos * bandola	7.6	Promedio Nudos * bandola	10.2
Promedio frutos * nudo	14.9	Promedio frutos * nudo	15.9
producción (lb) 1er. Corte	1 onza	producción (lb) 1er. Corte	2 onzas

Fuente: Datos de campo, (2019).

En el cuadro siete se pueden observar los datos obtenidos al muestrear la primera y segunda planta, en el clon FRT-07 en las cuales se tomaron los datos de altura por cada planta, bandolas que tuvieron cada planta en total, y cuantas fueron productivas, y cuantas bandolas no productivas, ejes de cada planta, nudos por bandola, frutos por nudo.

Cuadro 7. Plantas muestreadas en clon FRT-07

FRT-07, surco 6, Planta 9		FRT-07, surco 10, Planta 14	
Altura	1.96	Altura	1.92
Bandolas	129	Bandolas	105
Bandolas Productivas	71	Bandolas Productivas	63
Bandolas no Productivas	58	Bandolas no Productivas	42
Nudos por bandola (5 band)	11,9,9,12,12	Nudos por bandola (5 band)	12,15,13,9,10
Ejes	3	Ejes	2
Fruto por nudo (2 Band)	19,20,14,18,24,30,19,28,22,20	Fruto por nudo (2 Band)	16,24,25,21,18,19,20,20,10,14
Promedio Nudos * bandola	10.6	Promedio Nudos * bandola	11.8
Promedio frutos * nudo	21.4	Promedio frutos * nudo	18.7
producción (lb) 1er. Corte	1Lb 14 onzas	producción (lb) 1er. Corte	1 lb 14 onzas

Fuente: Datos de campo, (2019).

En el cuadro ocho se pueden observar los datos obtenidos al muestrear la tercera y cuarta planta, en el clon FRT-07 en las cuales se tomaron los datos de altura por cada planta, bandolas que tuvieron cada planta en total, y cuantas fueron productivas, y cuantas bandolas no productivas, ejes de cada planta, nudos por bandola, frutos por nudo.

Cuadro 8. Plantas muestreadas en clon FRT-07

FRT-07, surco 10, Planta 20		FRT-07, surco 18, Planta 5	
Altura	1.65	Altura	2.1
Bandolas	79	Bandolas	141
Bandolas Productivas	43	Bandolas Productivas	80
Bandolas no Productivas	36	Bandolas no Productivas	61
Nudos por bandola (5 Band)	11,9,6,7,12	Nudos por bandola (5 Band)	11,11,8,11,14
Ejes	2	Ejes	3
Fruto por nudo (2 Band)	22,18,22,17,8,4,12,15,18,16	Fruto por nudo (2 Band)	10,15,17,21,19,17,20,19,13,17
Promedio Nudos * bandola	9	Promedio Nudos * bandola	11
Promedio frutos * nudo	15.2	Promedio frutos * nudo	16.8
producción (lb) 1er. Corte	2 Lb	producción (lb) 1er. Corte	4 Lb 6 onzas

Fuente: Datos de campo, (2019).

En el cuadro nueve se pueden observar los datos obtenidos al muestrear la quinta y sexta planta, en el clon FRT-07 en las cuales se tomaron los datos de altura por cada planta, bandolas que tuvieron cada planta en total, y cuantas fueron productivas, y cuantas bandolas no productivas, ejes de cada planta, nudos por bandola, frutos por nudo.

Cuadro 9. Plantas muestreadas en clon FRT-07

FRT-07, surco 22, Planta 20		FRT-07, surco 26, Planta 7	
Altura	1.75	Altura	2.07
Bandolas	94	Bandolas	90
Bandolas Productivas	56	Bandolas Productivas	65
Bandolas no Productivas	38	Bandolas no Productivas	25
Nudos por bandola(5 Band)	11,10,5,10,6	Nudos por bandola (5 Band)	14,13,14,15,8
Ejes	3	Ejes	1
Fruto por nudo (2 Band)	14,15,9,2,8,5, 5,6,18,18	Fruto por nudo (2 Band)	17,23,15,16,19, 12,26,25,22,22
Promedio Nudos * bandola	8.4	Promedio Nudos * bandola	12.8
Promedio frutos * nudo	10	Promedio frutos * nudo	19.7
producción (lb) 1er. Corte	1 Lb 4 onzas	producción (lb) 1er. Corte	3 Lb 11 onzas

Fuente: Datos de campo, (2019).

En el cuadro 10 se pueden observar los datos obtenidos al muestrear la séptima y octava planta, en el clon FRT-07 en las cuales se tomaron los datos de altura por cada planta, bandolas que tuvieron cada planta en total, y cuantas fueron productivas, y cuantas bandolas no productivas, ejes de cada planta, nudos por bandola, frutos por nudo.

Cuadro 10. Plantas muestreadas en clon FRT-07

FRT-07, surco 30, Planta 16		FRT-07, surco 34, Planta 5	
Altura	2	Altura	2
Bandolas	87	Bandolas	107
Bandolas Productivas	63	Bandolas Productivas	61
Bandolas no Productivas	24	Bandolas no Productivas	46
Nudos por bandola (5 Band)	15,11,15,8,6	Nudos por bandola (5 Band)	11,8,8,8,4
Ejes	1	Ejes	2
Fruto por nudo (2 Band)	14,20,23,13,1 4,18,30,13,21 ,22	Fruto por nudo (2 Band)	11,8,27,21, 15,16,12,14, 6,8
Promedio Nudos * bandola	11	Promedio Nudos * bandola	7.8
Promedio frutos * nudo	18.8	Promedio frutos * nudo	13.8
producción (lb) 1er. Corte	3 Lb 7 onzas	producción (lb) 1er. Corte	9 onzas

Fuente: Datos de campo, (2019).

En el cuadro 11 se pueden observar los datos obtenidos al muestrear la primera y segunda planta, en el clon FRT-09 en las cuales se tomaron los datos de altura por cada planta, bandolas que tuvieron cada planta en total, y cuantas fueron productivas, y cuantas bandolas no productivas, ejes de cada planta, nudos por bandola, frutos por nudo.

Cuadro 11. Plantas muestreadas en clon FRT-09

FRT-09, surco 7, Planta 16		FRT-09, surco 19, Planta 10	
Altura	1.15	Altura	1.47
Bandolas	79	Bandolas	133
Bandolas Productivas	55	Bandolas Productivas	98
Bandolas no Productivas	24	Bandolas no Productivas	35
Nudos por bandola (5 band)	9,7,6,9,4	Nudos por bandola (5 band)	9,9,5,7,7
Ejes	3	Ejes	3
Fruto por nudo (2 Band)	13,16,11,14, 24,25,15,16, 18,18	Fruto por nudo (2 Band)	24,13,25,22,1 6,12,20,11,14, 8
Promedio Nudos * bandola	7	Promedio Nudos * bandola	7.4
Promedio frutos * nudo	17	Promedio frutos * nudo	16.5
producción (lb) 1er. Corte	1 onza	producción (lb) 1er. Corte	1 onza

Fuente: Datos de campo, (2019).

En el cuadro 12 se pueden observar los datos obtenidos al muestrear la tercera y cuarta planta, en el clon FRT-09 en las cuales se tomaron los datos de altura por cada planta, bandolas que tuvieron cada planta en total, y cuantas fueron productivas, y cuantas bandolas no productivas, ejes de cada planta, nudos por bandola, frutos por nudo.

Cuadro 12. Plantas muestreadas en clon FRT-09

FRT-09, surco 19, Planta 21		FRT-09, surco 23, Planta 8	
Altura	1.04	Altura	1.6
Bandolas	81	Bandolas	124
Bandolas Productivas	50	Bandolas Productivas	94
Bandolas no Productivas	31	Bandolas no Productivas	30
Nudos por bandola (5 Band)	6,7,5,7,5	Nudos por bandola (5 Band)	4,6,7,7,6
Ejes	4	Ejes	3
Fruto por nudo (2 Band)	6,4,14,12, 16,17,6,5, 9, 10	Fruto por nudo (2 Band)	17,18,16,12, 18,12,11,6,1 1,8
Promedio Nudos * bandola	6	Promedio Nudos * bandola	6
Promedio frutos * nudo	9.9	Promedio frutos * nudo	12.9
producción (lb) 1er. Corte	2 onzas	producción (lb) 1er. Corte	1 onza

Fuente: Datos de campo, (2019).

En el cuadro 13 se pueden observar los datos obtenidos al muestrear la quinta y sexta planta, en el clon FRT-09 en las cuales se tomaron los datos de altura por cada planta, bandolas que tuvieron cada planta en total, y cuantas fueron productivas, y cuantas bandolas no productivas, ejes de cada planta, nudos por bandola, frutos por nudo.

Cuadro 13. Plantas muestreadas en clon FRT-09

FRT-09, surco 27, Planta 16		FRT-09, surco 31, Planta 5	
Altura	1.4	Altura	1.74
Bandolas	79	Bandolas	119
Bandolas Productivas	57	Bandolas Productivas	78
Bandolas no Productivas	22	Bandolas no Productivas	41
Nudos por bandola(5 Band)	6,7,8,7,10	Nudos por bandola (5 Band)	8,9,11,13,11
Ejes	2	Ejes	3
Fruto por nudo (2 Band)	14,15,9,2,8, 5,5,6,18,18	Fruto por nudo (2 Band)	32,24,18,18,1 5,25,18,23,25, 15
Promedio Nudos * bandola	7.6	Promedio Nudos * bandola	10.4
Promedio frutos * nudo	10	Promedio frutos * nudo	21.3
producción (lb) 1er. Corte	1 onza	producción (lb) 1er. Corte	1 onza

Fuente: Datos de campo, (2019).

En el cuadro 14 se pueden observar los datos obtenidos al muestrear la séptima octava planta, en el clon FRT-09 en las cuales se tomaron los datos de altura por cada planta, bandolas que tuvieron cada planta en total, y cuantas fueron productivas, y cuantas bandolas no productivas, ejes de cada planta, nudos por bandola, frutos por nudo.

Cuadro 14. Plantas muestreadas en clon FRT-09

FRT-09, surco 35, Planta 12		FRT-07, surco 35, Planta 21	
Altura	2.1	Altura	1.4
Bandolas	88	Bandolas	79
Bandolas Productivas	60	Bandolas Productivas	53
Bandolas no Productivas	28	Bandolas no Productivas	26
Nudos por bandola (5 Band)	7,10,11,6,10	Nudos por bandola (5 Band)	10,10,5,5,8
Ejes	2	Ejes	3
Fruto por nudo (2 Band)	25,34,32,26, 12,17,35,32, 20,18	Fruto por nudo (2 Band)	16,14,11,14, 18,14,16,18, 15,17
Promedio Nudos * bandola	8.8	Promedio Nudos * bandola	7.6
Promedio frutos * nudo	25.1	Promedio frutos * nudo	15.3
producción (lb) 1er. Corte	5 onza	producción (lb) 1er. Corte	1 onza

Fuente: Datos de campo, (2019).

En el cuadro 15 se pueden observar los datos obtenidos al muestrear la primer y segunda planta, en el clon FRT-23 en las cuales se tomaron los datos de altura por cada planta, bandolas que tuvieron cada planta en total, y cuantas fueron productivas, y cuantas bandolas no productivas, ejes de cada planta, nudos por bandola, frutos por nudo.

Cuadro 15. Plantas muestreadas en clon FRT-23

FRT-23, surco 8, Planta 7		FRT-23, surco 16, Planta 4	
Altura	1.56	Altura	1.9
Bandolas	55	Bandolas	60
Bandolas Productivas	30	Bandolas Productivas	37
Bandolas no Productivas	25	Bandolas no Productivas	23
Nudos por bandola (5 band)	2,3,1,4,5	Nudos por bandola (5 band)	9,7,6,12,11
Ejes	3	Ejes	2
Fruto por nudo (2 Band)	1,2,5,14,6,4, 26,18,9,4	Fruto por nudo (2 Band)	16,16,20,14,1 6,20,9,11, 8, 6
Promedio Nudos * bandola	3	Promedio Nudos * bandola	9
Promedio frutos * nudo	8.9	Promedio frutos * nudo	13.6
producción (lb) 1er. Corte	0 onza	producción (lb) 1er. Corte	1 onza

Fuente: Datos de campo, (2019).

En el cuadro 16 se pueden observar los datos obtenidos al muestrear la tercer y cuarta planta, en el clon FRT-23 en las cuales se tomaron los datos de altura por cada planta, bandolas que tuvieron cada planta en total, y cuantas fueron productivas, y cuantas bandolas no productivas, ejes de cada planta, nudos por bandola, frutos por nudo.

Cuadro 16. Plantas muestreadas en clon FRT-23

FRT-23, surco 16, Planta 26		FRT-23, surco 20, Planta 6	
Altura	1.6	Altura	2.2
Bandolas	71	Bandolas	89
Bandolas Productivas	44	Bandolas Productivas	57
Bandolas no Productivas	27	Bandolas no Productivas	32
Nudos por bandola (5 Band)	8,7,5,5,4	Nudos por bandola (5 Band)	9,6,7,4,8
Ejes	2	Ejes	2
Fruto por nudo (2 Band)	6,8,7,3,12, 11,15,17, 8,12	Fruto por nudo (2 Band)	20,20,14,16,1 4,16,26,24,26 ,28
Promedio Nudos * bandola	5.8	Promedio Nudos * bandola	6.8
Promedio frutos * nudo	9.9	Promedio frutos * nudo	20.4
producción (lb) 1er. Corte	0 onzas	producción (lb) 1er. Corte	1 onza

Fuente: Datos de campo, (2019).

En el cuadro 17 se pueden observar los datos obtenidos al muestrear la quinta y sexta planta, en el clon FRT-23 en las cuales se tomaron los datos de altura por cada planta, bandolas que tuvieron cada planta en total, y cuantas fueron productivas, y cuantas bandolas no productivas, ejes de cada planta, nudos por bandola, frutos por nudo.

Cuadro 17. Plantas muestreadas en clon FRT-23

FRT-23, surco 20, Planta 14		FRT-23, surco 28, Planta 21	
Altura	1.76	Altura	1.65
Bandolas	74	Bandolas	82
Bandolas Productivas	42	Bandolas Productivas	56
Bandolas no Productivas	32	Bandolas no Productivas	26
Nudos por bandola(5 Band)	9,6,11,6,5	Nudos por bandola (5 Band)	9,10,4,6,10
Ejes	2	Ejes	2
Fruto por nudo (2 Band)	14,12,11,13,22, 16,20,13,20,10	Fruto por nudo (2 Band)	22,17,9,18,19,15, 8,9,10,12
Promedio Nudos * bandola	7.4	Promedio Nudos * bandola	7.8
Promedio frutos * nudo	15.1	Promedio frutos * nudo	13.9
producción (lb) 1er. Corte	1 onza	producción (lb) 1er. Corte	1 onza

Fuente: Datos de campo, (2019).

En el cuadro 18 se pueden observar los datos obtenidos al muestrear la séptima y octava planta en el clon FRT-23 en las cuales se tomaron los datos de altura por cada planta, bandolas que tuvieron cada planta en total, y cuantas fueron productivas, y cuantas bandolas no productivas, ejes de cada planta, nudos por bandola, frutos por nudo.

Cuadro 18. Plantas muestreadas en clon FRT-23

FRT-23, surco 32, Planta 13		FRT-23, surco 36, Planta 5	
Altura	1.94	Altura	2.14
Bandolas	77	Bandolas	127
Bandolas Productivas	55	Bandolas Productivas	77
Bandolas no Productivas	22	Bandolas no Productivas	50
Nudos por bandola (5 Band)	7,8,9,4,5	Nudos por bandola (5 Band)	10,7,9,5,10
Ejes	2	Ejes	3
Fruto por nudo (2 Band)	13,14,21,18,2 3,22,16,13,22, 24	Fruto por nudo (2 Band)	19,17,15,10, 10,12,20,22, 18,24
Promedio Nudos * bandola	6.6	Promedio Nudos * bandola	10.2
Promedio frutos * nudo	18.6	Promedio frutos * nudo	16.7
producción (lb) 1er. Corte	0 onza	producción (lb) 1er. Corte	0 onza

Fuente: Datos de campo, (2019).

En el cuadro 19 se pueden observar los diferentes promedios obtenidos en el muestreo realizado en la plantación de café var. robusta (*Coffea canephora*), en clones FRT-06, 07, 09 y 23, y se tomaron 32 plantas de café para realizar el muestreo, el muestreo se realizó con números aleatorios, las plantas que se tomaron fueron asignadas al azar y por medio del Ing. Eder Gonzales de ANACAFÉ, de las 32 plantas muestreadas, ocho plantas fueron tomadas en el clon FRT-06, y otras ocho plantas más fueron tomadas en el clon FRT-07 y las 16 plantas restantes fueron tomadas al azar en los clones FRT-09 y 23.

Cuadro 19. Promedios de muestreos en clones FRT

Promedios de Clon FRT-06		Promedios de Clon FRT-07	
Promedio de Altura	2.06 m	Promedio de Altura	1.93 m
Promedio de Bandolas	107.5	Promedio de Bandolas	104
Promedio de Band Produc.	64.5	Promedio de Band Produc.	62.75
Promedio de Band no Produc.	43	Promedio de Band no Produc.	41.25
Promedio de nudos * Band.	9.85	Promedio de nudos * Band.	10.3
Promedio de Ejes	3.5	Promedio de Ejes	2.125
Promedio de Frutos * Nudo	17.4	Promedio de Frutos * Nudo	16.8
Promedios de Clon FRT-09		Promedios de Clon FRT-23	
Promedio de Altura	1.93 m	Promedio de Altura	1.93 m
Promedio de Bandolas	97.75	Promedio de Bandolas	79.375
Promedio de Band Produc.	68.125	Promedio de Band Produc.	49.75
Promedio de Band no Produc.	29.625	Promedio de Band no Produc.	29.625
Promedio de nudos * Band.	7.6	Promedio de nudos * Band.	7.075
Promedio de Ejes	2.875	Promedio de Ejes	2.25
Promedio de Frutos * Nudo	16	Promedio de Frutos * Nudo	14.6375

Fuente: Datos de campo, (2019).

En el cuadro no. 19 se observan los diferentes promedios obtenidos en el muestreo realizado en la plantación de café var. robusta (*Coffea canephora*), en clones FRT-06, 07, 09 y 23, y se tomaron 32 plantas de café para realizar el muestreo, el muestreo se realizó con números aleatorios, las plantas que se tomaron fueron asignadas al azar y por medio del Ing. Eder Gonzales de ANACAFÉ, de las 32 plantas muestreadas, ocho plantas fueron tomadas en el clon FRT-06, y otras ocho plantas más fueron tomadas en el clon FRT-07 y las 16 plantas restantes fueron tomadas al azar en los clones FRT-09 y 23.

El clon que tuvo un mejor promedio de altura en las plantas fue el clon FRT-06 con un promedio de 2.06 m, el clon FRT-06 también tuvo el mejor promedio en total de bandolas con un promedio de 107.5 bandolas por planta, en cuanto a mejor promedio de bandolas productivas el clon FRT-09 tuvo 68 bandolas por planta, y el mejor promedio de bandolas no productivas el clon FRT-06 tuvo un promedio de 43 bandolas no productivas por cada planta, en cuanto a mejor promedio de nudos por bandola el clon que resalta es FRT-07 con 10.3 nudos por bandola, las plantas con ejes con mejor promedio en la plantación son el clon FRT-06 con 3.5 ejes por planta, el clon FRT-06 tuvo las plantas con mejor promedio de frutos por nudo con 17 frutos por planta.

V. CONCLUSIONES

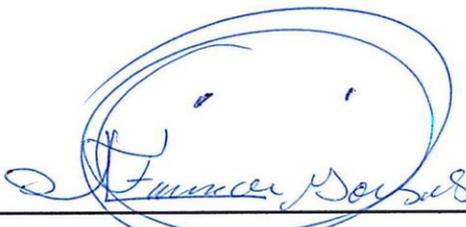
1. Con la elaboración de la cama biológica biodep, se obtuvieron y se tendrán mejores resultados con respecto al cuidado del medio ambiente y el suelo y el agua de las zonas donde anteriormente se lavaban las mochilas pulverizadoras con residuos de agroquímicos.
2. Con la repoblación de sombra con árboles de cushin (*Inga edulis*) realizada se logró alcanzar el objetivo del mejoramiento en el material vegetativo de las plantas afectadas con hojas de coloración amarillas, ya que se espera que así se corrija este problema.
3. En los muestreos realizados el clon con mejor promedio en altura por planta, mejores bandolas productivas, y frutos por nudo fue el clon FRT-06 con promedios altos a diferencia de los otros clones.
4. Se realizó la actividad de corte de café en las 32 plantas muestreadas en los clones de FRT, obteniendo resultados en clon FRT-06 una libra de café maduro tiene 395 granos. En clon FRT-07 una libra de café maduro tiene 400 granos, una libra de café maduro en el clon FRT-09 tiene 490 granos, y en el clon FRT-23 una libra de café maduro tiene 333 granos de café.

VI. RECOMENDACIONES

1. Realizar capacitaciones a los trabajadores con ayuda de agrequíma para la utilización correcta de cama biológica biodep.
2. Los materiales de la biodep se hundan 10 cm por año por lo cual se recomiendan remover la grama llenando nuevamente con sustrato y volver a colocar la grama.
3. Realizar un análisis comparativo con los datos de muestreo del próximo año con los del presente año 2019, para observar si se obtuvo un mayor o menor rendimiento productivo en la plantación de clones FRT.
4. Darle seguimiento al desarrollo vegetativo a los árboles de cushin (*Inga edulis*) establecidos como sombra permanente para realizarles el manejo de tejido (podas) correspondiente.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aguilar, RM. (2012). *Importancia de la sombra en el cultivo de café*. Recuperado 15 de agosto 2019 http://www.ANACAFÉ.org/glifos/index.php/13NOT:NT_Importancia_sombra_cafe. Guatemala.
2. Agrequíma. (2018). *Que es biodep*. Recuperado el 01 de Octubre de 2019, de <http://agrequima.com.gt/site/que-es-biodep/>. Guatemala.
3. ANACAFÉ, (Asociación Nacional del café). (2016). *La sombra del cafetal*. Recuperado 15 agosto 2019. http://www.ANACAFÉ.org/glifos/index.php/Caficultura_Sombra#Tipos_de_sombra_fisicoquímica,con_fines_de_fertirriego_para_la_agricultura. Guatemala.
4. Google Earth, (2019). *Ubicación de finca Buena Vista de Anacafé San Sebastian, Retalhuleu*. Recuperado el 19 de Octubre de 2019, de <https://earth.google.com/web/@14.61027995,-91.64052518,448.5251179a,4081.22554364d,35y,341.74979149h,0t>,
Or



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



VIII. ANEXOS



Figura 5. Área para elaboración de cama biológica biodep.



Figura 6. Inicio de elaboración de cama biológica biodep.



Figura 7. Elaboración de cajón para cama biológica biodep.



Figura 8. Elaboración de cama biológica biodep.



Figura 9. Cama biológica biodep.



Figura 10. Repoblación de sombra con árboles de cushin (*Inga Edulis*) en área de clones FRT



Figura 11. Planta elegida para realizar el muestreo en el clon FRT



Figura 12. Planta muestreada e identificada en el clon FRT

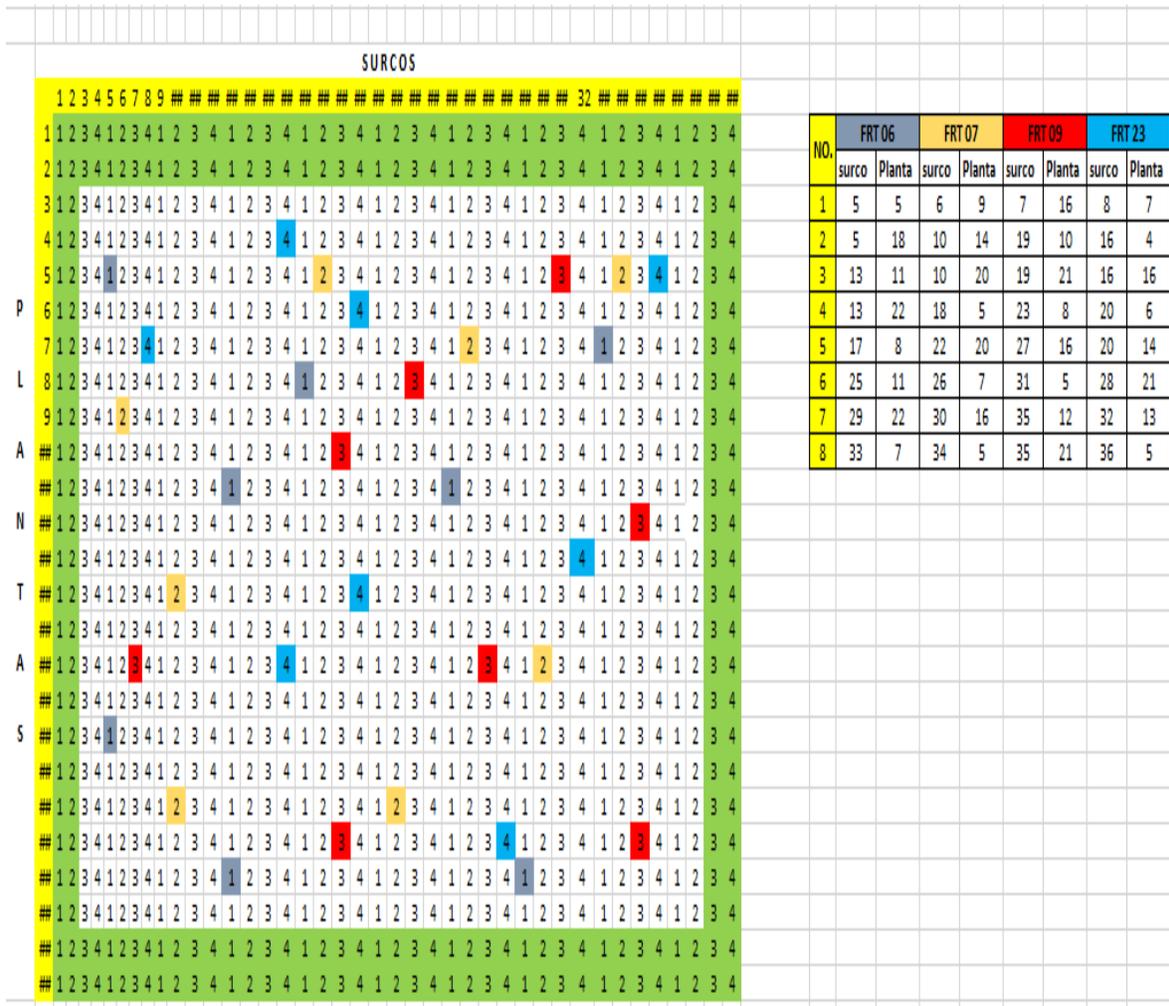
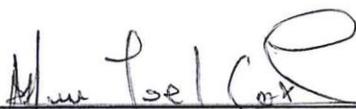


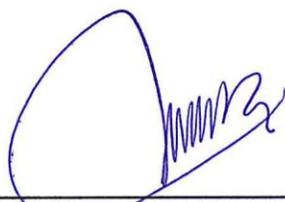
Figura 13. Croquis de muestreo de plantas FRT

Fuente. Administración finca Buena Vista de Anacafé, (2017).

Mazatenango, 29 de octubre de 2019.



Mynor Joel Cox de León
Estudiante de la carrera de Técnico en Producción Agrícola



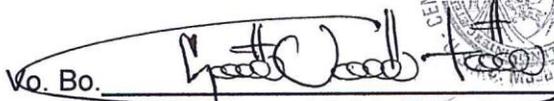
Vo. Bo. _____
Ph.D. Mynor Raúl Otzoy Rosales
Supervisor – Asesor



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



“IMPRIMASE”



Dr. Guillermo Vinicio Tello Caño
Director CUNSUROC

