

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DEL SUROCCIDENTE
CUNSUROC-USAC
TECNICO EN PRODUCCION AGRICOLA**



INFORME FINAL:

**DE SERVICIOS REALIZADOS EN LOS CULTIVOS DE CACAO (*Tehobroma cacao L.*),
HULE (*Hevea brasiliensis L.*) Y CHUFLE (*Calathea allouia L.*), EN GRANJA DOCENTE,
EXPERIMENTAL, PRODUCTIVA Y DE EXTENSION UNIVERSITARIA “ZAHORÍ”
CUYOTENANGO, SUCHITEPEQUÉZ.**

Nombre: José Florencio Solís Ixchiu

Carné universitario: 201540919

Ing. Agr.M.Sc. Carlos Arturo Esteban García

Asesor

MAZATENANGO, SUCHITEPÉQUEZ, OCTUBRE 2019.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

CENTRO UNIVERSITARIO DE SUR OCCIDENTE

AUTORIDADES

Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos

RECTOR

Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo

SECRETARIO GENERAL

MIEMBROS DEL CONSEJO DIRECTIVO DEL CUNSUROC

Dr. Guillermo Vinicio Tello Cano

DIRECTOR

REPRESENTANTES DOCENTES

M.Sc. José Norberto Thomas Villatoro

SECRETARIO

Dra. Mirna Nineth Hernández Palma

Vocal

REPRESENTANTE DE GRADUADOS

Lic. VilserJosvin 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 DEL SUROCCIDENTE
COORDINACION ACADÉMICA

COORDINADOR ACADÉMICO
M.Sc. Héctor Rodolfo Fernández.

COORDINADOR CARRERA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
M.Sc. Rafael Armando Fonseca Ralda.

COORDINADOR CARRERA DE TRABAJO SOCIAL.
Lic, Edin Anibal Ortiz Lara.

COORDINADOR CARRERAS DE PEDAGOGÍA.
Dr. René Humberto López cotí.

COORDINADOR CARRERA DE INGIENIERIA EN ALIMENTOS.
M.Sc, Víctor Manuel Njera 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.

COORDINADOR 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.

COORDINADOR CARRERA PERIODISTA PROFESIONAL Y
LECENCIATURA EN CIENCIA DE LA COMUNICACIÓN
M.Sc. Paola Marisol Rabanales.

COORDINADOR CARRERA DE PEDAGOCÍA
M.Sc. Tania Elvira Marroquín Vásquez.



Mazatenango, 30 de octubre de 2019

Señores:

Comisión de Practica 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 del 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 los cultivos de Cacao (*Theobroma cacao* L.), Hule (*Hevea brasiliensis* L.) Y Chufle (*Calathea allouia* L.), granja docente, experimental, productiva y de extensión universitaria "Zahori", Cuyotenango Suchitepéquez.**

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

A handwritten signature in black ink, appearing to read "José Florencio Solís Ixchiu", is written over a horizontal line.

José Florencio Solís Ixchiu.

Carné 201540919



Mazatenango, 30 de octubre de 2019.

Señores:

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

Respetables señores:

Atentamente me dirijo a ustedes para informar que como asesor de la Práctica Profesional Supervisada del estudiante JOSÉ FLORENCIO SOLÍS IXCHIU, con número de carné 201540919, de la carrera de TÉCNICO EN PRODUCCIÓN AGRÍCOLA, he finalizado la revisión del informe final escrito correspondiente a dicha práctica, el cual considero reúne los requisitos indispensables para su aprobación.

Sin otro particular, me permito suscribirme de ustedes atentamente,

Ing. Agr. M.Sc. Carlos Arturo Esteban García
Supervisor - Asesor

HOJA DE AGRADECIMIENTO

A

INGENIERO: MSc. Carlos Arturo Esteban García por su amistad, confianza y consejos, sobre todo la asesoría durante la práctica profesional supervisada.

A

LOS SEÑORES: Miguel Santay, Arturo Díaz, Pedro Champet, Ixcoy Genaro, José Menchu, Mario y Luis por la confianza y apoyo incondicional en granja docente Zahorí.

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

MI MADRE: Gloria Ixchiu Elías, 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 HERMANOS: Gloria Solís, Álvaro Solís, Beyker Solís y Edwin Solís, Por brindarme su apoyo incondicional, quienes me motivan a seguir adelante.

A

MIS SOBRINOS: Fernanda y David, por ser hojas que dan energía a la familia y sobre todo a mi vida.

Índice General

RESUMEN.....	1
I. INTRODUCCION.....	2
II. OBJETIVOS GENERALES.....	3
III. DESCRIPCION GENERAL DE LA UNIDAD.....	4
1. Localización del área de estudio.....	4
1.1. Localización.....	4
1.2. Vías de acceso.....	4
1.3. Tipo de institución.....	6
1.4. Objetivos de la institución.....	7
1.5. Servicios que presta.....	7
1.6. Horario de funcionamiento.....	8
1.7. Croquis de la unidad de práctica.....	9
2. Administración.....	10
2.1. Organización de la institución.....	10
3. PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES EN GRANJA ZAHORÍ.....	12
3.1. Planificación a corto plazo: de uno a dos años.....	12
3.2. Planificación a mediano plazo: de tres a cinco años.....	13
3.3. Planificación a largo plazo: Más de cinco años, hasta 20 años.....	13
4. Descripción ecológica.....	13
4.1. Zonas de vida y clima.....	13
4.2. Suelo.....	17
4.3. Textura.....	17
4.4. Hidrología.....	17
IV. INFORME DE LOS SERVICIOS PRESTADOS.....	18
1. Control cultural de mazorca negra (<i>Phytophthora palmivora</i>) y Moniliasis (<i>Moniliophthora roreri</i> Cif.) en las parcelas de Cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) en Jardín varietal e híbrido 2002.....	18
1.1. PROBLEMA.....	18
1.2. REVISION BIBLIOGRAFICA.....	18
1.2.1. Moniliasis (<i>Moniliophthora roreri</i> Cif).....	18

1.2.2.	Mazorca Negra (<i>Phytophthora palmivora</i>).	19
1.1.	OBJETIVOS.	20
1.2.	METAS.	20
1.3.	MATERIALES Y METODOS.	20
1.3.1.	Materiales utilizados.	20
1.3.2.	Metodología.	21
1.4.	PRESENTACION Y DISCUSION DE RESULTADOS.	22
1.4.1.	Daño económico causado por Moniliasis en la parcela de cacao hibrido 2,002.	24
1.4.2.	Daño económico causado por mazorca negra en parcela de cacao hibrido 2002.	25
1.4.3.	Daño económico causado por Moniliasis en parcela de cacao Jardín Varietal.	26
2.	Medición de variables dosimétricas en el cultivo de Hule (<i>Hevea brasiliensis L.</i>) 2013 y 2007.	29
2.1.	Problema.	29
2.2.	Revisión bibliográfica.	29
2.3.	Objetivos.	30
2.4.	Metas.	31
2.5.	Materiales y métodos.	31
2.5.1.	Materiales	31
2.5.2.	Metodología.	31
2.6.	Presentación y discusión de resultados.	33
2.6.1.	Presentación de resultados obtenidos en plantación de hule (<i>Hevea brasiliensis L.</i>) 2013.	33
3.	Cuantificación de la cosecha en chufle (<i>calathea allouiaa l.</i>) ubicado entre surco de plantación de hule 2013.	37
3.1.	Problema	37
3.2.	Revisión Bibliográfica.	37
3.2.1.	Cultivó de Chufle (<i>Calatheaallouia L.</i>)	37
3.2.2.	Densidad de siembra	37
3.2.3.	Métodos de propagación.	37
3.2.4.	Fertilización.	38
3.2.5.	Plagas.	38
3.2.6.	Uso de Chufle:	38

3.3. Objetivos.....	39
3.4. Metas.....	39
3.5. Materiales y métodos.....	39
3.5.1. Materiales	39
3.5.2. Metodología.....	40
3.6. Presentación y discusión de resultados.....	41
3.6.1. Producción en la parcela de chufle ubicada entre surco de la plantación de hule 2013.....	42
3.6.2. Producción de kilogramos por hectárea del cultivo de chufle (Calathea allouia L.)...42	
3.6.3. Producción de inflorescencia por hectárea del cultivo de chufle (Calathea allouia L.).....	43
4. Manejo completo de tejido deschuponado, formación y sanitaria, en parcelas de cacao (Theobroma cacao L.) Jardín Varietal e híbrido 2,002.....	44
4.1. Problema.....	44
4.2. Revisión bibliográfica.....	44
4.3. Objetivos.....	45
4.4. Metas.....	45
4.5. Materiales y métodos.....	45
4.5.1. Materiales utilizados.....	45
4.5.2. Metodología utilizada.....	45
4.6. Presentación y discusión de resultados.....	47
V. CONCLUSIONES.....	49
VI. RECOMENDACIONES.....	51
VII. BIBLIOGRAFIA.....	52
VIII. ANEXOS.....	54

Índice De Figuras

Figuras	Pág.
1. Última fase del ingreso principal a granja Zahorí, perspectiva desde el cantón Chacalté Sís, Cuyotenango Suchitepéquez.	5
2. Delimitación de granja Zahorí, cantón Chacalté-Sís, Cuyotenango, Suchitepéquez.	9
3. Organigrama de puestos y cargos relacionados a la Administración de granja Zahorí, Cuyotenango, Suchitepéquez.	10
4. Representación del comportamiento para la precipitación pluvial durante los meses de enero-octubre en granja Zahorí.....	16
5. Posición para la medición del diámetro normal (a la altura del pecho) en terreno llano	32
6. Plantas con brotes (chupones) sobre fuste y ramas de las plantas de cacao en las parcelas de cacao Híbrido 2,002 y Jardín varietal.	47
7. Platas libres de brotes (chupones.) en cacao en parcela de cacao Híbrido 2002 y jardín varietal.	47
8. Plantas de cacao dañadas en ramas y con dirección hacia el suelo en las parcelas de cacao Híbrido 2002 y Jardín varietal.....	48
9. Medición de circunferencia de fuste en árboles de hule plantación 2007 y 2013.	64
10. Medición de altura de copa en árboles de hule plantación 2013.....	64
11. Mazorcas de cacao dañadas con moniliasis (<i>Moniliophthora roreri</i> Cif) en parcelas de cacao.....	65
12. Mazorcas de cacao dañadas con mazorca negra (<i>Phytophthora palmivora</i>)	65
13. Plantas de cacao con brotes (chupones) en las parcelas de cacao.	66
14. Eliminación de brotes en fuste de plantas de cacao.	66
15. Material Vegetativo de chufle en estados de maduración desde 3 días después del brote hasta 7 días después del brote.....	67
16. Corte de chufle (inflorescencia).	67

Índice De Cuadros

Cuadros	Pág.
1. Distancia que separan a granja Zahorí de diversos destinos.	6
2. Valores de precipitación (expresados en milímetros) en granja Zahorí, 01 de enero, al 16 de octubre de 2019	15
3. Información Técnica de Moniliasis en el cultivo de cacao.	19
4. Información Técnica de Mazorca negra en el cultivo de cacao.	20
5. producción de cacao durante los meses de marzo-julio en las parcelas de Híbrido 2,002 y Jardín Varietal.	22
6. Eliminación de mazorcas dañadas en las plantas de cacao en las parcelas Híbrido 2,002-Jardín Varietal.	23
7. Mazorcas dañadas en parcela de cacao híbrido 2,002.	24
8. Mazorcas dañadas en parcela de cacao Jardín Varietal.	26
9. lectura promedió de crecimiento de árboles DAP de hule plantación 2013.	33
10. porcentaje de arboles aptos para apertura de panel de pica en plantación 2013.	34
11. lectura de altura de copa en los arboles de hule plantación 2013.	35
12. Promedio de altura de copa para los árboles de hule plantación 2013	36
13. Promedio de crecimiento de árboles de hule plantación 2007.	36
14. corte de inflorescencia en el cultivo de chufle durante los meses de agosto-octubre representado por unidades y kilogramos.	41
15. Precipitación pluvial en granja "Zahorí"	54
16. Primera lectura de circunferencia de los árboles de hule plantación 2013.	55
17. Segunda lectura de circunferencia de árboles de hule plantación 2013.	56
18. Tercera lectura de circunferencia de árboles de hule plantación 2013.	57
19. Primer lectura altura de copa en árboles de hule plantación 2013 expresado en metros.	58
20. Segunda lectura de altura de copa en árboles de hule plantación 2013 expresado en metros.	59
21. Tercera lectura de altura de copa en árboles de hule plantación 2013 expresado en metros.	60
22. Primera lectura de circunferencia de árboles de hule plantación 2013.	61
23. Segunda lectura de circunferencia de árboles de hule plantación 2013.	62
24. Tercera lectura de circunferencia de árboles de hule plantación 2013.	63

RESUMEN.

El cacao (*Theobroma cacao* L.) es uno de los cultivos el cual se comercializa en los mercados locales e internacionales es una planta de origen latinoamericano se consume en grano seco para la realización de bebidas y dulces hoy en día por lo general en Guatemala se han establecido plantaciones comerciales con fines de exportación a los países de Europa y Asia.

El hule (*Hevea brasiliensis* L.) es un cultivo de origen mesoamericano, cuyo aprovechamiento se basa en la producción de látex fue introducida con fines de explotación de dicho cultivo en el país, el chufle (*Calathea allouia* L.) es un planta de origen mesoamericano cuyas inflorescencias es su objetivo producción se basa en la colecta de estas se limita a plantaciones silvestres bajo la sombra de árboles en este caso pues este cultivo se encontró en asocio con el cultivo de hule con el objetivo de evitar la erosión de los suelos.

Los datos obtenidos generaron información sobre factores de producción en el cultivo de chufle, desarrollo y actualización de datos en el cultivo de hules y manejo de tejido completo en el cultivo de cacao en los cuales se implementaron podas y control cultural de enfermedades dentro de dicho cultivo. Dichas actividades resultado de la investigación de cultivos se llevaron a cabo en granja docente "Zahorí" ubicada en el municipio de Cuyotenango, Suchitepéquez.

Los resultados obtenidos en la investigación de dichos cultivos dieron como resultados en el cultivo de chufle un promedio de 25,575.75 inflorescencia por hectárea y un rendimiento de 345 kilogramos por hectárea, en dicho cultivo de cacao se realizó dos actividades de importancia en la cual se estableció el control cultural de enfermedades como la mazorca negra y moniliasis en los cuales se obtuvieron el control y daño económico que representa dicha enfermedad para las parcelas de Jardín Varietal e híbrido 2,002 en las cuales los daños para la parcela Jardín varietal fueron mazorca negra 21.07kg/ha de peso seco de cacao (30.42% por hectárea) y para mal del chilillo 77.07 kg/ha de peso seco dañado (100% + 5% de daño es decir -5% de producción) para la parcela de cacao híbrido 2,002 se obtuvieron los resultados de daño de mazorca negra 10.16 kg de peso seco dañado por una hectárea (4.2% de daño) para mal de chilillo 45.76kg peso seco dañado para una hectárea (51.53% de daño) estos datos comparados con la producción de cada una de las parcelas obtenidos de los meses de marzo-julio.

I. INTRODUCCION.

Tanto el cultivo de cacao y el cultivo de hule los cuales se ubican en granja Zahorí son determinados como agroecosistemas los cuales dan origen a otros cultivos como lo es el cultivo de chufle el cual se ubica entre surco de la plantación de hule 2013 con el objetivo de evitar la erosión de suelo este cultivo se establece como un cultivo nativo dentro de los pequeños huertos familiares o bien se encuentran de forma silvestre en las cercanías de los ríos lo cual no lo determina como un cultivo de importancia agrícola, es más un recurso filogenético del cual se aprovechan las inflorescencias como fuente de alimentos.

La investigación de desarrollo con el objetivo de generar información sobre la producción y rendimiento de inflorescencias y kilogramos por hectárea de material vegetativo chufle (*Calathea allouia* L.) ubicada entre surco de plantación de Hule 2,013 en la cual se obtuvieron 25.68 kg en dicha parcela la cual representa una producción total por hectárea de 345 kilogramos de material vegetativo.

Se generó información de control cultural y nivel de daño económico que representan las enfermedades de mazorca negra (*Phytophthora palmivora*.) y moniliasis (*Moniliophthora roreri* Cif) en las parcelas de cacao (*Theobroma cacao* L.) Jardín varietal e Híbrido 2,002 en las cuales como resultado se obtuvo un daño del 100% en la parcela Jardín varietal no obstante se realizaron podas sanitarias, podas de mantenimiento y deschuponados para cada una de las parcelas para disminuir la proliferación de dichas enfermedades.

Se actualizaron los datos de crecimiento de las plantas de hule en plantación 2,007 y monitoreo de crecimiento en plantación 2,013 en el cual se determinó un 20.48% de árboles que cumplen las expectativas de apertura de panel de pica para el siguiente año, el cual deja como resultado 79.52% de dicha plantación con deficiencia de desarrollo la cual cuenta con 6 años de crecimiento.

Dicha información fue generada en granja docente, experimental, productiva y de extensión universitaria “Zahorí” ubicada en Cuyotenango, Suchitepéquez.

II. OBJETIVOS GENERALES.

- Realizar control cultural de enfermedades mazorca negra (*phytophthora palmivora*) y moniliasis (*Moniliophthora roreri Cif.*) en parcela de cacao Jardín Varietal e híbrido 2,002.
- Determinar la producción y rendimiento del cultivo de chufle (*Calathea allouia L.*) ubicada entre surco de plantación de hule 2013.
- Realizar manejo de tejido completo en las parcelas de cacao Jardín Varietal e híbrido 2,002.
- Actualizar los datos de crecimiento de los aboles de hule plantación 2007.
- Determinar el crecimiento de los árboles de hule plantación 2013 para poder establecer la explotación de la misma.

III. DESCRIPCION GENERAL DE LA UNIDAD.

1. Localización del área de estudio.

1.1. Localización

Administrativamente, se localiza en el cantón Chacalté- Sís, sector “El Jordán”, municipio de Cuyotenango, departamento de Suchitepéquez. Colinda al oeste con el finca rústica de Luís Farnés, al norte con la calle que conduce a granja “El Jordán” y posteriormente está llega al río Sís. Al sur con fincas de Rolando Orozco, Juan Ramírez y la familia Sánchez, y al este con lotificación “La Planicie”.

1.2. Vías de acceso

La principal vía de acceso con la que cuenta granja Zahorí, se ubica en la parte este, con la cual se puede comunicar directamente al parque municipal de Cuyotenango. Es un camino que desde dicho parque, inicia con una primera fase, que está construida por asfalto, con un trayecto aproximado de 500 metros, el cual finaliza frente a las instalaciones administrativas de la finca La Esperanza.

La segunda fase está conformada por un camino de concreto (el cual sirve de desvío para el transporte pesado que se dirige de y hacia el municipio de La Máquina, Suchitepéquez parcelamiento Centro dos La Máquina, y las playas de la Aldea El Tulate, estos últimos ubicados en la parte baja de San Andrés Villa Seca, Retalhuleu). Este trayecto fue reconstruido en 2012 por un personal de un ingenio azucarero del municipio de San Andrés Villa seca. Se calcula que presenta una longitud de 200 metros.

Siguiendo, la tercera fase está construida de adoquín, proyecto desarrollado con fondos de la Secretaria Ejecutiva de la Presidencia y cofinanciada por la Municipalidad de Cuyotenango, Suchitepéquez, durante el 2014. Dicha fase se encuentra interrumpida por un zanjón que conforma más abajo (de la ubicación de granja Zahorí), el denominado río “Besa”, el cual durante la época lluviosa aumenta considerablemente su caudal, desbordándose e impidiendo el ingreso a granja, esto se presenta sobre todo en horas de la tarde y noche. Este trayecto es de aproximadamente 400 metros lineales

La última fase, es de terracería (la cual se encuentra en pésimas condiciones, sobre todo en la época lluviosa) y la que finalmente conduce hasta granja Zahorí. Se considera que presenta una longitud de por lo menos 300 metros. En total la distancia desde granja Zahorí al centro del Cuyotenango es de 1400 metros lineales.

Otro ingreso, aunque solamente utilizando transporte de dos ruedas o bien a pie, es a través del ingreso que queda frente al ingenio azucarero “El Pilar”, ubicado en el municipio de San Andrés Villa Seca, Retalhuleu, a orillas del río Sís. Dicho trayecto, está totalmente conformado por terracería, aunque en ciertas épocas dicha entidad agrícola, implementar ciertas actividades de mantenimiento, por regla general, presenta muchas dificultades a los transeúntes.



Figura 1. Última fase del ingreso principal a granja Zahorí, perspectiva desde el cantón Chacalté Sís, Cuyotenango Suchitepéquez.

Fuente. Esteban, C. (2019)

En el siguiente cuadro se presentan las distancias que separan a granja Zahorí de diferentes destinos o localidades.

Cuadro 1. Distancia que separan a granja Zahorí de diversos destinos.

No.	Lugar	Distancia (en km)	Observaciones
1	Centro de Cuyotenango, Suchitepéquez	1.4	Calle asfaltada, pavimentada, adoquinada y de terracería
2	CUNSUROC, Cabecera Departamental (Mazatenango, Suchitepéquez)	8.5	Carretera asfaltada (CA-2)
3	Ciudad Capital	160	Carretera asfaltada (CA-2)
4	Playas, aldea El Tulate (San Andrés Villa seca, Retalhuleu)	67	Carretera asfaltada
5	A la frontera con México (Ayutla)	104	Carretera asfaltada (CA- 2)

Fuente. Esteban, C. (2019)

Ubicación geográfica

Granja Zahorí está ubicada en las coordenadas geográficas 14° 31' 58.38" de latitud norte y 91° 34' 57.7" de longitud oeste, respecto al meridiano de Greenwich. A una altura promedio de 311 metros sobre el nivel del mar.

1.3. Tipo de institución

Esta unidad académica, forma parte del Centro Universitario del Suroccidente (CUNSUROC), con sede en la ciudad de Mazatenango Suchitepéquez, de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Había sido administrada generalmente, por docentes de la Carrera de Agronomía Tropical, los cuales desarrollaban dentro de otras actividades además de la docencia directa, la Dirección interina por dos años.

Para el 2012, a través de una readecuación administrativa y académica, generada por un proceso de Planificación estratégica, desarrollada en la Coordinación Académica del Ing. Agr. Martín

Salvador Sánchez Cruz, la se determinó la necesidad de contar con un Profesor que se encargara directamente de granja. Dicha situación, se inició a partir del segundo semestre de ese años.

1.4. Objetivos de la institución

Los objetivos generales de esta Unidad Académica son:

- Planificar y desarrollar sistemáticamente actividades de docencia presencial de la Carrera de Agronomía Tropical, impartida en el CUNSUROC.
- Consolidar un modelo de investigación con alcance departamental, regional y nacional, en aspectos relacionados con agronomía, ambiente y cambio climático.
- Generar capacidades para que se vuelva un ente sostenible financieramente.
- Y, por último que todo el conocimiento que se ha generado a través de investigaciones en varios campos, este, sea trasladado a grupos organizados de mujeres, campesinos, jóvenes y todos aquellos conglomerados necesitados de información. .

1.5. Servicios que presta

Los servicios que se prestan en granja Zahorí son

- Docencia universitaria por parte de docentes de la Carrera de Agronomía Tropical del CUNSUROC, USAC. En horarios de 7:00 a 13:00 y de 15:00 a 18:00 horas.
- Investigación agrícola y ambiental a través de proyectos financiados por entes como la Dirección General de Investigación de la Universidad de San Carlos de Guatemala, El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología -CONCYT y otros desarrollados por entidades nacionales y extranjeras (Se han realizado investigaciones por parte del CIMMYT, ICC). Además muchos estudiantes gestionan en otras instituciones públicas y entidades privadas fondos para desarrollar investigación.

- Producción y comercialización de especies vegetales de uso comestible, forestal, ornamental, medicinal e industrial.
- Implementación dentro y fuera de las instalaciones de granja de procesos sistematizados de Extensión y/o vinculación Universitaria y Rural, a través de capacitaciones, cursos, talleres, exposiciones, impartidas por personal profesional del Departamento de la Carrera de Agronomía Tropical y del CUNSUROC.

1.6. Horario de funcionamiento

Prácticamente hasta abierta a los estudiantes de la Carrera de Agronomía tropical del CUNSUROC, grupos organizados (de mujeres, estudiantes, campesinos), durante todo el año.

Los trabajadores de campo, inician labores en la época lluviosa desde las 6:00 A. M. hasta las 15:00 P. M. mientras que en la época seca, inician a las 7:00 horas y finalizan a las 16:00 horas. Los sábados inician a las 7:00 horas, finalizando a las 11:00 horas.

Se cuenta con personal de vigilancia, que trabajan 24 horas y descansan 48 horas. En este caso son tres empleados. Además de un tipo de “guardián”, el cual habita una casa que se encuentra dentro de las instalaciones de granja, desde hace aproximadamente 26 años.

1.7. Croquis de la unidad de práctica

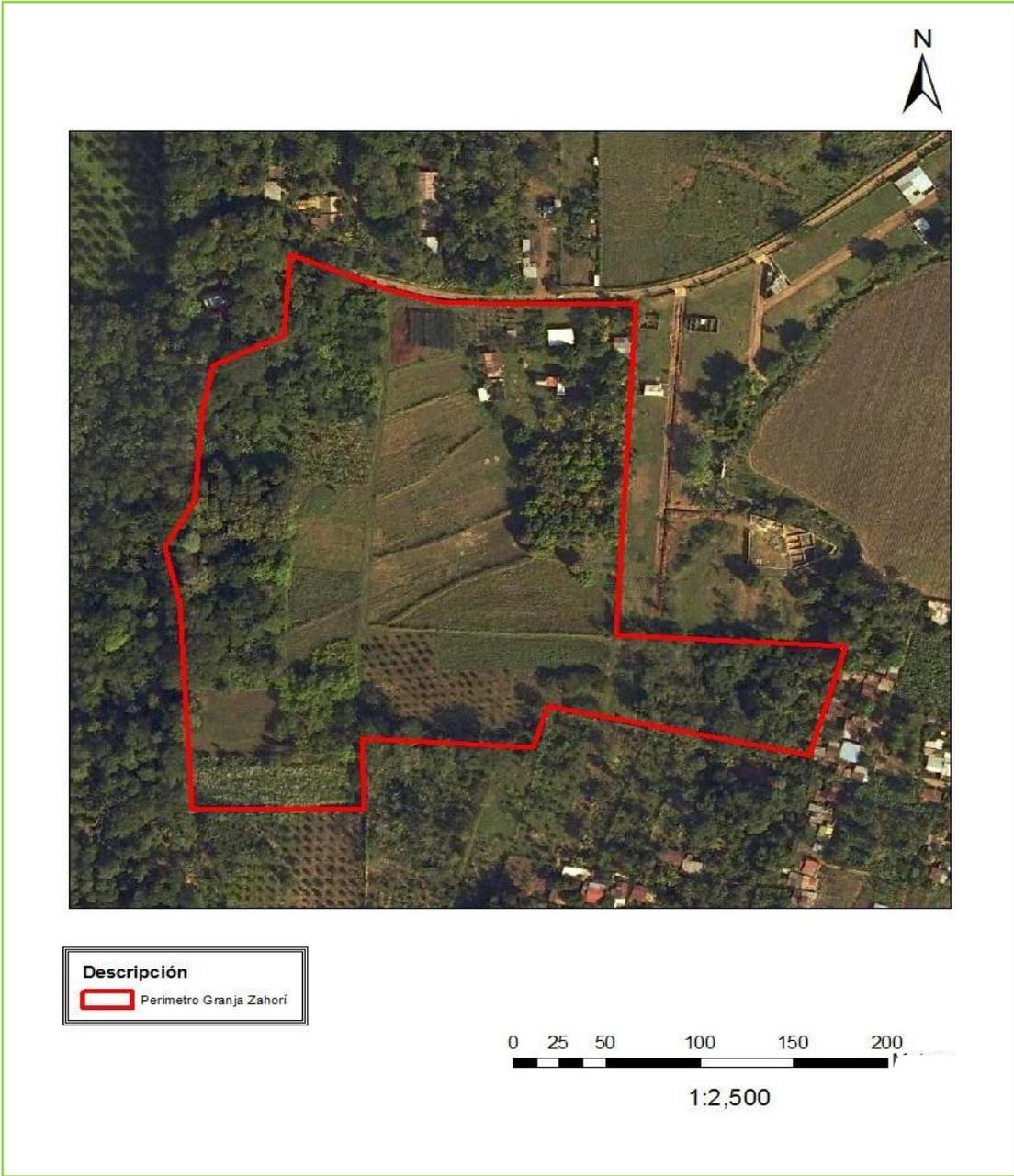


Figura 2. Delimitación de granja Zahorí, cantón Chacalté-Sís, Cuyotenango, Suchitepéquez.

Fuente: Esteban, C. (2019)

2. Administración

2.1. Organización de la institución

El organigrama administrativo que abarca los diferentes puestos administrativos y técnicos de granja Zahorí, se esquematiza en la figura siguiente



Figura 3. Organigrama de puestos y cargos relacionados a la Administración de granja Zahorí, Cuyotenango, Suchitepéquez.

Fuente: Esteban, C. (2019)

A continuación se describen los puestos que conforman la estructura organizacional de la granja Zahorí.

- Consejo Directivo: Es el ente que aprueba todo tipo de resolución interna y externa relacionada con el funcionamiento del Centro Universitario de Suroccidente –CUNSUROC-. De la Universidad de San Carlos de Guatemala. Se encuentra conformado por el Director, dos representantes docentes titulares del CUNSUROC, dos representantes de los estudiantes de la Carreras que se imparten en el CUNSUROC y por último un representante de los egresados de este Centro Universitario, en total son seis miembros.

- Director de CUNSUROC: Es el encargado de la administración y el manejo de todos los recursos con que cuenta el Centro Universitario Del Suroccidente. Actualmente es el Dr. Guillermo Vinicio Tello Cano.
- Coordinador académico: Es la persona encargada de mantener una adecuada relación administrativa y docente entre estudiantes y catedráticos, así como también supervisar el buen desempeño de los coordinadores de todas las Carreras que se imparten en el CUNSUROC. Para el segundo semestre de 2019.
- Coordinador de Agronomía Tropical: La responsabilidad que conlleva este puesto es monitorear, supervisar y administrar el desarrollo y funcionamiento interno y externo de estudiantes y catedráticos de la carrera mencionada. Así como también la contratación de docentes temporales (por contrato semestral), de acuerdo a la “carga académica” el semestre y cursos asignados. Este puesto es desarrollado por el Ing. Agr. M. Sc. Erick Alexander España Miranda.
- Docente encargado de granja: Es el encargado de administrar y ejecutar, todas las actividades, técnicas, administrativas y algunas de investigación y de Extensión que se desarrollen en granja. Además de gestionar e invertir los recursos proporcionados por el CUNSUROC y en otros casos directamente por la USAC.

Conlleva también, coordinar todo el trabajo desarrollado por personal de campo, incluyendo lo relacionado a auditar: hora de entrada y salida, permisos, esquema de vacaciones, gestión de acciones en el IGSS, etc.

Además, dentro de sus atribuciones, debe de plantear proyectos productos sostenibles que generen rentabilidad y cuyos fondos sean ingresados a la Tesorería del CUNSUROC, esto, dentro del subprograma de docencia productiva.

- Docentes de la Carrera de Agronomía Tropical CUNSUROC: Están desarrollan docencia en jornadas matutinas y vespertina, en las Carreras de Técnico en Producción Agrícola e Ingeniero en Agronomía Tropical. La primera Carrera es la de Técnico en Producción Agrícola la cual consta de seis semestres y una Práctica Profesional Supervisada de tres meses. Para el segundo semestre se cuenta con aproximadamente 14 docentes titulares y 12 docentes contratados para este semestre.
- Trabajadores de campo (misceláneos): Son personas que realizan una amplia gama de labores, que van desde las eminentemente agrícolas hasta variadas como la de construcción o bien de carpintería o soldador.

3. PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES EN GRANJA ZAHORÍ

3.1. Planificación a corto plazo: de uno a dos años

- Reproducción semicomercial de *Theobroma cacao* L., *Zea mays* L.; *Musa* spp. *Hevea brasiliensis* y una amplia gama de especies de uso alimenticio, medicinal y ornamental.
- Coadyuvar a la producción anual de al menos 80,000 árboles forestales de origen nativo y exótico.
- Distribuir áreas para desarrollar actividades de docencia, de la Carrera de Agronomía Tropical, del CUNSUROC.
- Continuar con la producción de fertilizantes orgánicos (lombribrocompost, Bokashi, Supermagro, etc.)
- Desarrollar procesos de capacitación dirigidas hacia grupos organizados de mujeres, hombres y jóvenes.
- Continuar con la mejora de las condiciones del aula académica.
- Instalar servicio de telefonía y de internet en las instalaciones administrativas de granja.

- Capacitar y evaluar constante y periódicamente al personal de campo y otros.

3.2. Planificación a mediano plazo: de tres a cinco años

- Continuar con la construcción del muro perimetral de rodea a granja Zahorí.
- Consolidar el proceso de Extensión Universitaria de la Carrera de Agronomía Tropical.
- Fortalecer los proyectos productivos (viveros forestal, ornamental, medicinal y alimenticio) actuales, volviéndolos totalmente sostenibles.
- Implementar paquetes tecnológicos a plantaciones semicomerciales de *Citrus* spp; *Mangifera indica*, *Theobroma cacao* L.; *Musa* spp.
- Renovar completamente al menos dos parcelas de *T. cacao* L. híbrido y posteriormente establecerlas con materiales compatibles, productores y plenamente identificados..

3.3. Planificación a largo plazo: Más de cinco años, hasta 20 años

- Construir la fase del muro perimetral, que se encuentra frente al camino que conecta a la cabecera municipal de Cuyotenango, Súchi.
- Perforar un pozo mecánico para el aprovisionamiento de agua para los diversos usos que se requieren en granja.
- Construir un tanque metálico para el abastecimiento de agua.
- Gestionar la instalación de paneles solares para volver sostenible a granja Zahorí.
- Finalizar la construcción del módulo de oficinas administrativas.
- Iniciar el proceso de construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales, generadas por el personal que labora en granja.
- Implementar la producción de otros cultivos como; *Garciniamangostana*L. por ejemplo.

4. Descripción ecológica

4.1. Zonas de vida y clima

Según el sistema de clasificación de zonas de vida de Holdridge adaptado por De la Cruz (1982), la granja está ubicada en el bosque muy húmedo subtropical cálido, esta zona de vida es la más amplia, representativa e importante de Guatemala. En la costa sur, se ubica en una faja de aproximadamente 50 kilómetros que cruza todo el litoral del pacífico.

La época lluviosa inicia generalmente, en la última semana de abril y finaliza entre la última semana de octubre y la primera de noviembre. Es en la segunda de noviembre, cuando se establece la época seca, la cual se prolonga hasta el mes de abril. Las lluvias se desarrollan por la tarde, muchas veces en calidad de tormentas eléctricas conocidas comúnmente como “chubascos”, las cuales pueden durar hasta tres horas. En ciertas ocasiones pueden reportarse valores superiores a los 200 milímetros en un episodio de lluvias de los mencionados.

Las condiciones climáticas en la costa sur de Guatemala, establecen un lapso en el que no llueve dentro de la temporada lluviosa, la cual se denomina comúnmente como “canícula. Anteriormente este período seco no duraba más de 20 días, sin embargo esta situación empezó a cambiar, acentuándose a partir de los primeros años de este siglo. Se han determinado “canículas” que han llegado a prolongarse por más de 45 días.

Considerando el 2011, estos fenómenos climáticos se han expresado aún más, presentándose algunos años desde junio hasta agosto. Causando problemas, sobre todo en la producción de *Z. mays* L.; *M. sapientum*, y algunas especies de uso alimenticio de origen endémico de la región mesoamericana.

A continuación en el cuadro uno, se presentan el comportamiento de la precipitación pluvial durante el primer semestre de 2019.

Cuadro 2. Valores de precipitación (expresados en milímetros) en granja Zahorí, 01 de enero, al 16 de octubre de 2019

No	Parámetro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Totales
1	Precipitación mensual	64.4	25.4	46.2	21	500.5	374.4	375	492	487	348.6	2,734.5
2	Precipitación promedio por día	2.08	0.91	1.49	0.70	16.15	12.48	12.09	15.87	16.23	21.78	99.78
3	Días con lluvia	7	5	9	4	25	21	20	25	27	15	158
4	Días sin lluvia	24	23	22	27	6	10	11	6	3	1	133
5	Máxima lluvia	37	10.4	14.8	9	51	55.6	85.4	62.2	79.2	71.2	598
6	Mínima lluvia	1	0.2	0.2	0.6	0.2	0.2	0.2	0.4	0.2	0.4	3.6

Fuente. Esteban, C. 2019

De acuerdo a los datos presentados en el cuadro 2, se determinó que el mes más lluvioso durante el primer semestre es mayo con 500 milímetros aproximadamente, seguido por junio 374.4 milímetros. Por el contrario el mes más seco es abril con solamente 21 mm de precipitación reportada. En abril también se determinó un promedio diario de precipitación de solamente 0.70 mm, un dato que contrasta con lo determinado en mayo, en donde el promedio diario de precipitación fue de 16.15 milímetros.

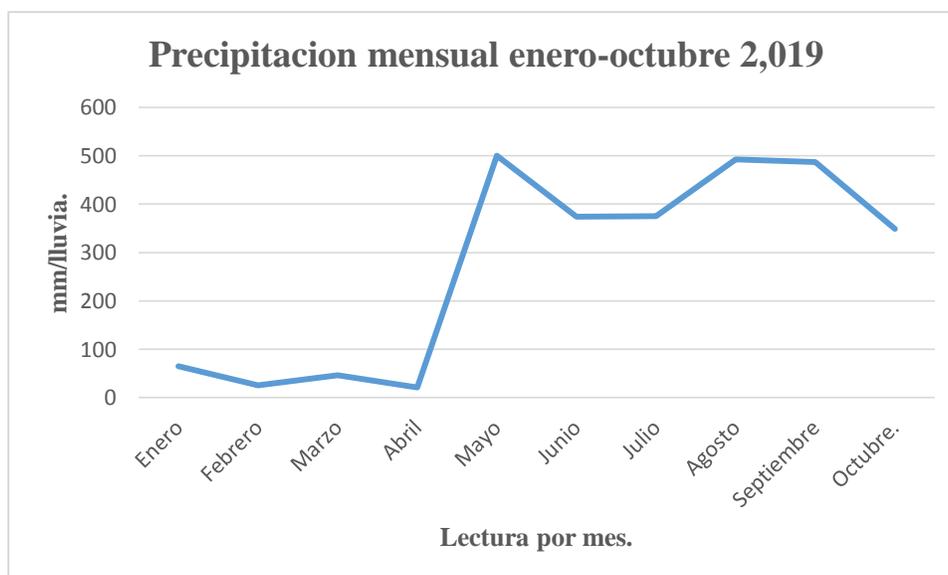


Figura 4. Representación del comportamiento para la precipitación pluvial durante los meses de enero-octubre en granja Zahorí.

Fuente: Autor (2019)

De acuerdo a los datos presentados en el cuadro 2, se determinó que el mes más lluvioso durante el primer semestre es mayo con 500 milímetros aproximadamente, seguido por junio 374.4 milímetros. Por el contrario el mes más seco es abril con solamente 21 mm de precipitación reportada. En abril también se determinó un promedio diario de precipitación de solamente 0.70 mm, un dato que contrasta con lo determinado en mayo, en donde el promedio diario de precipitación fue de 16.15 milímetros.

En los seis meses considerados, solamente ha llovido en 71 días, incluso en abril solamente en cuatro días se reportó lluvia, mientras que en mayo, se establecieron 25 días. Un dato interesante es que desde enero a abril (meses ubicados en la época seca), se determinaron 96 días sin lluvia, o sea que de estos 120 días, solamente llovió en 24 de estos, incluso en varios valores reportados no superaron generalmente los 2 mm.

En total se reportaron 1039.1 mm de precipitación pluvial desde el 01 de enero al 30 de junio del presente año. Los datos completos se presentan en el capítulo de anexos.

4.2. Suelo

Según, Simmons, Tárano y Pinto (1959), en la clasificación de suelos USDA, los suelos pertenecen a la serie Mazatenango, los cuales se encuentran desarrollados sobre cenizas volcánicas de color claro con una textura franco–arcillo–arenoso, con profundidades que van de 0 a 0.35 m.

4.3. Textura

Esta es franca limosa de 0.35 a 0.60 m de espesor y de 0.6 a 1 metro la textura arcillosa. Puede decirse que su territorio es generalmente plano, registrando pendientes que van desde uno a cuatro por ciento.

4.4. Hidrología

Se cuenta con tres fuentes de agua, dos pozos artesanales y un embalse artesanal. El primer pozo se utiliza para consumo de la casa del guardián, el otro es para uso de obtención de agua para prácticas agronómicas.

El embalse es conocido como “noria”, la cual es utilizada para el riego de cultivos en la granja experimental Zahorí. Por la parte sur de la granja pasa el río Besa de norte a sur, se mantiene con agua en época seca, aunque con un caudal bajo de 0.015 m^3 por segundo. También se cuenta con agua municipal con el servicio permanente las 24 horas del día.

IV. INFORME DE LOS SERVICIOS PRESTADOS.

1. Control cultural de mazorca negra(*Phytophthora palmivora*) y Moniliasis (*MoniliophthoraroreriCif.*) en las parcelas de Cacao (*Theobroma cacao L.*) en Jardín varietal e híbrido 2002

1.1. PROBLEMA.

Dados los antecedentes históricos obtenidos en la unidad de practica acerca de los daños causados por estas dos enfermedades se determinó la actividad de control de forma cultural en las dos parcelas de cacao las cuales son "Jardín varietal e Híbrido 2,002" para las cuales se estableció la colecta de mazorca dañadas con intervalos de 15 días para poder cuantificar el total de mazorcas dañadas y selección de las mismas para luego determinar el daño económico que este problema representa para la producción.

1.2. REVISION BIBLIOGRAFICA.

1.2.1. Moniliasis (*MoniliophthoraroreriCif.*)

Comparte conjuntamente con *P. palmivora* L. porcentajes de daño similares. Presenta la sintomatología típica de que la mazorca ya se encuentra madura, cuando al abrir está, sólo se encuentran las semillas en proceso de descomposición. Seguidamente a esta fase, inicia la presencia de círculos de color café en todo el fruto. Para finalizar el proceso de infección, el micelio del hongo inicia su crecimiento, tomando una coloración blancuzca. En este parte es cuando se vuelve más peligroso ya que puede entonces, contaminar a otros frutos inmaduros o maduros que se encuentren cerca.

Cuadro 3. Información Técnica de Moniliasis en el cultivo de cacao.

	Ficha técnica.
Nombre común	Monilia, moniliasis, pudrición acuosa, helada, mancha ceniza.
Nombre científico	<i>Moniliophthoralarori (Cif.)</i> .
Tipo de plaga	Hongos Basidiomycota.
Cultivo que ataca	<i>Theobroma cacao</i> , <i>T.gileri</i> , <i>T.bicolor</i> , y <i>T. grandiflorum</i> y plantas del genero <i>Herranía</i> .
Síntomas	Desde la infección hasta la aparición de los síntomas es entre 1-3 meses. Aparición de una capa blanca en la superficie de la mazorca.
Dispersión	Esporas transportadoras por agua, viento y por trabajadores.
Órganos que ataca	Tejidos en crecimiento , frutos de cacao (Mazorcas)
Condiciones	Altos Valores de humedad, precipitación y temperatura.

Fuente: Philips-Mora, W. (2011)

1.2.2. Mazorca Negra (*Phytophthora palmivora*).

Es sin lugar a dudas, la principal enfermedad a nivel mundial que afecta puntualmente a las mazorcas de este cultivo, no importando el estado fisiológico en las que estas se encuentren. Aunque el hongo, puede atacar desde cojines florales, hasta brotes, el principal daño se presenta en la mazorca. Algunos materiales son tan susceptibles que la producción puede quedar completamente dañada.

En el fruto la infección aparece bajo la forma de manchas pardas, oscuras aproximadamente circulares, que rápidamente se agrandan y extienden por toda la superficie a través de la mazorca. Las almendras se infectan, resultan inservibles y en un plazo de 10 a 15 días la mazorca está totalmente podrida.

Aunque la enfermedad se puede controlar con la implementación de tres factores como lo son: prácticas culturales, el uso de fungicidas y el establecimiento de clones tolerantes. Para el caso particular de granja solamente se implementan actividades culturales.

Cuadro 4. Información Técnica de Mazorca negra en el cultivo de cacao.

	Ficha Técnica
Nombre común	Mazorca negra
Nombre científico	(<i>Phytophthora palmivora</i>) y P. Capcisi.
Tipo de plaga	Hongos Basidiomycota.
Cultivo que ataca	<i>Theobroma cacao L.</i>
Síntomas	Desde la infección hasta la aparición de los síntomas es entre 1-3 meses. Aparición de una capa blanca en la superficie de la mazorca.
Dispersión	Esporas transportadoras por agua, viento y por trabajadores.
Órganos que ataca	Tejidos en crecimiento , frutos de cacao (Mazorcas)
Condiciones	Altos Valores de humedad, precipitación y temperatura.

Fuente: Philips-Mora, W. (2011)

1.1. OBJETIVOS.

Realizar control cultural de mazorca negra y monilia en las parcelas de cacao híbrido 2002 y Jardín Varietal.

Determinar el daño económico que representa estas enfermedades en cada parcela de cacao híbrido 2002 y Jardín Varietal.

1.2. METAS.

Cuantificar de las mazorcas dañadas con monilia y mazorca negra durante los meses de agosto-octubre.

1.3. MATERIALES Y METODOS.

1.3.1. Materiales utilizados.

- Machete.
- Cuchilla.
- Libreta de campo.
- Costal.
- Balanza de reloj.

1.3.2. Metodología.

Se recolectaron datos de las parcelas de cacao, en las cuales incluye área, densidad de siembra, variedades de cacao establecidas.

Se calculó la incidencia que representa cada una de las enfermedades en cada una de las parcelas correspondientes.

Formula:

$$\text{Incidencia} = \text{Frutos dañados por árbol} / \text{Frutos totales por árbol} * 100$$

Calendarización de cada colecta; se estableció el lapso de colecta de quince días de intervalo para realizar el control cultural de monilia y mazorca negra en las dos parcelas de cacao híbrido 2002 y Jardín Varietal.

Se eliminó las mazorcas dañadas; esta se realizó con cuchilla y machete de forma manual, las cuales se pasó por cada planta de cacao observando y eliminando las mazorcas dañadas desde frutos tiernos, frutos maduros e incluso frutos recién cuajados.

Se recolecto las mazorcas de forma manual por cada parcela con un costal.

Se identificaron las mazorcas dañadas según su agente causante (monilia o mazorca negra) de forma manual o física con los rasgos de daño que determina cada una de las enfermedades.

Se contabilizo el número de mazorcas dañadas según su agente causante de la enfermedad por cada colecta realizada.

Tabulación de los datos en las respectivas tablas en representación de los resultados.

Se calculó el nivel de daño económico que cada enfermedad representa para cada parcela de cacao.

1.4. PRESENTACION Y DISCUSION DE RESULTADOS.

Cuadro 5. Producción de cacao durante los meses de marzo-julio en las parcelas de Híbrido 2,002 y Jardín Varietal.

No	Fecha de corte	# de cortes	Parcela	# de mazorcas	Peso húmedo (Lb)	Peso seco (Lb)
1	Marzo	3	Jardín Varietal	44	12	4.5
			Híbrido 2,002	71	20.5	7.5
2	Abril	4	Jardín Varietal	121	32.5	12.5
			Híbrido 2,002	208	64	25.5
3	Mayo	4	Jardín Varietal	87	17	6.5
			Híbrido 2,002	159	48	19
4	Junio	4	Jardín Varietal	224	52	17
			Híbrido 2,002	148	38.5	12
5	Julio	3	Jardín Varietal	146	37	9
			Híbrido 2,002	108	30	7.5
Total		11		1316	351.5	121

Fuente: Esteban, C.

Cuadro 6. Eliminación de mazorcas dañadas en las plantas de cacao en las parcelas Híbrido 2,002-Jardín Varietal.

Actividad	Fecha	PARCELA	U/monilia mazorca	U/mazorca negra	Unidades totales
Barrido1	16/08/2019	HIBRIDO 2002	30	5	35
		JARDIN varietal	2	3	5
Barrido2	26/08/2019	HIBRIDO 2002	14	5	19
		JARDIN varietal	23	11	34
Barrido3	02/09/2019	HIBRIDO 2002	78	7	85
		JARDIN varietal	152	22	174
Barrido4	17-9.2019	HIBRIDO 2002	21	4	25
		JARDIN varietal	30	12	42
Barrido 5	30/09/2019	HIBRIDO 2002	11	4	15
		JARDIN varietal	8	2	10
Barrido6	09/10/2019	HIBRIDO 2002	35	17	52
		JARDIN varietal	52	23	84
Toral			456	115	580

Fuente: Autor (2,019)

Según Jorge Sarat Ortiz el promedio de mazorcas necesarias para el rendimiento de un kilogramo de cacao húmedo esta en 6.93mazorca, para determinar el nivel de daño económico se obtuvo el promedio de mazorcas que se necesitan para una kg de peso seco tomando en cuenta que el porcentaje de humedad que posee una kg de peso húmedo oscila en el 50-70% lo cual determina 11.28 mazorca para la elaboración de una kg de peso seco.

Peso húmedo 1kg = 6.93mazorcas.

Peso seco 1kg = 11.28 mazorcas

Se calculó el porcentaje de incidencia de cada agente causante de enfermedades en cada una de las parcelas de cacao Híbrido 2,002 y Jardín Varietal.

Híbrido 2,002 incidencia monilla = 42 % de incidencia en esta plantación.

Hibrido 2002 incidencia mazorca negra = 25% de incidencia en esta plantación.

Jardín Varietal incidencia de monilia = 58% de incidencia.

Jardín Varietal incidencia de mazorca negra= 36% de incidencia.

1.4.1. Daño económico causado por Moniliasis en la parcela de cacao hibrido 2,002.

Cuadro 7. Mazorcas dañadas en parcela de cacao hibrido 2,002.

Colecta	hibrido 2002	Monilia	mazorca negra
1		30	5
2		14	5
3		78	7
4		21	4
5		11	4
6		35	17
Total		189	42

Fuente: Autor (2,019)

En dicho cuadro se representa las unidades de mazorcas colectadas durante los meses de agosto-octubre en el cual cada colecta se realizó con un intervalo de 15 días teniendo el mayor número de mazorca dañada en la tercera colecta con 78 mazorca dañadas en la cual se realizó en la segunda semana de septiembre que según los datos obtenidos de precipitación se obtuvo 487 mm de lluvia es decir favoreció a la propagación de dicha enfermedad debido que su dispersión se da por medio del agua y el viento. De la misma forma se puede notar la cantidad de daño por mazorca negra que representa 17 mazorca dañada el valor más alto la cual se dio en la segunda semana de octubre en la cual se obtuvo una precipitación de 348.6 milímetros de lluvia.

Total de mazorcas dañadas por moniliasis = 189 mazorcas dañadas.

Perdida según su producción 27.27 kg peso húmedo

Perdida según su producción 16.75 kg de peso seco.

1kg de cacao seco = Q17.60

Perdida en kg= 16.75 kg peso seco*Q17.60= Q294.8 perdida por parcela.

Según Carlos Esteban la producción de esta parcela de cacao híbrido 2002 representa una producción 88.8kg/ha durante los meses de marzo-julio del 2019

Área total de la parcela de cacao híbrido 2002 = 0.366 ha

Daño por hectárea.

45.76kg peso seco dañado para una hectárea.

51.53% de pérdida total de la producción por hectárea causado por moniliasis

Pérdida económica por hectárea.

45.76kg peso seco*Q17.60= Q805.76

1.4.2. Daño económico causado por mazorca negra en parcela de cacao híbrido 2002.

Mazorca Negra= 42 Mazorcas

Perdida según su producción 3.72Kg peso seco

Q65.5 de pérdida por parcela.

Área total de parcela híbrido = 0.366ha

Daño por hectárea

10.16 kg de peso seco dañado por una hectárea.

4.2 % de pérdida total de producción por hectárea causado por Mazorca Negra

Pérdida económica por hectárea

10.16kg peso seco * Q17.60= Q178.88

Para lo cual se tiene el porcentaje de daño para la parcela de cacao 2002 que representa para Mazorca negra con 4.2% y Moniliasis 51.53% dando un total de 55.55% de daño total sobre su producción.

1.4.3. Daño económico causado por Moniliasis en parcela de cacao Jardín Varietal.

Cuadro 8. Mazorcas dañadas en parcela de cacao Jardín Varietal.

colecta	Jardín Varietal	Moniliasis	mazorca negra
1		2	3
2		23	11
3		152	22
4		30	12
5		8	2
6		52	23
Total		267	73

Fuente: Autor (2019)

Como bien se nota en este cuadro se determina la tercera colecta con 152 mazorcas dañadas con moniliasis la cual corresponde a septiembre en la cual se obtuvo 495 milímetros de precipitación pluvial y para daño de mazorca negra se obtuvo 23 y para daño de mazorca negra se tiene 23 mazorcas dañadas las cuales corresponden a la segunda semana de octubre estos meses representan una gran cantidad de precipitación en las cuales incluye vientos que conjuntamente con la lluvia dan lugar a la propagación de esta enfermedades.

Daño causado por moniliasis en parcela de cacao Jardín Varietal 267 mazorcas dañadas.

23.66kg de cacao seco se pierde.

23.66kg cacao seco * Q17.60= Q416.42 de perdida por parcela.

Según Carlos Esteban la producción de esta parcela de cacao “Jardín Varietal” representa una producción 22.5kg/ha durante los meses de marzo-julio.

Área total de la parcela de cacao “Jardín Varietal” = 0.307ha

Daño por hectárea.

77.07 kg/ha de peso seco dañado.

77.07Kg*Q17.60= Q1356.43

100%+5% = -5 de producción en esta parcela de cacao.

1.4.4. Daño económico causado por mazorca negra en parcela de cacao Jardín varietal.

73 mazorcas dañadas

6.47kg de peso seco dañado.

6.47 kg de cacao seco*Q17.60= Q113.87 de perdida por parcela de cacao.

28.90% de pérdida por parcela

Perdida por hectárea.

21.07kg/ha de peso seco de cacao.

21.07kg*Q17.60= Q370.83

30.42% de pérdida por hectárea

En lo que se refiere a producción para la parcela 2002 se tiene 88.8 kg/ha el cual representa el 34.82% del rendimiento aceptado y para la parcela jardín varietal se tiene 22.5kg/ha la cual representa 8.82% del rendimiento aceptado el cual oscila en 255kh/ha.

En lo que respecta al daño causado por Moniliasis para la parcela de cacao 2002 se obtuvo un porcentaje de daño 51.53% con relación a su producción la cual determina la pérdida de más del 50% de la producción total obtenido y para la parcela de cacao jardín varietal se tiene un nivel de daño del el 100% según su producción, como bien se sabe este tipo de enfermedades se clasifican en el reino protista , el daño que causa como bien está representado en los resultados en el nivel de daño o porcentaje de daño para cada parcela las cuales para parcela 2002 bien se sabe que es un híbrido el cual cumple con otras característica como resistencia dichas enfermedades

debido que su propagación se realizó por medio de injerto el cual proporciona resistencia a enfermedades como lo es la moniliasis en dicha parcela el daño alcanzó más del 50% de producción en comparación de la parcela de cacao jardín varietal pues bien se sabe que son materiales criollos del país los cuales no cuentan con resistencia a este tipo de enfermedad y se logró observar un daño de 100% sobre su producción esto no obstante debido a el tipo de asocio con él cuenta que se determina con el cultivo de Zapote (*Pouteria sapota Jack*) el cual funciona como hospedero el agente causante de moniliasis.

En lo que respecta a mazorca negra para la parcela 2002 se obtuvo un daño de 4.2% sobre su producción en comparación a los resultados obtenidos para la parcela de cacao jardín varietal en la cual se obtuvo un nivel de daño de 30.42% sobre su producción. Como bien se lograron observar los resultados obtenidos las dos enfermedades presentan un nivel de daño muy alto la cual afecta a su producción y desempeño de dicha finca.

2. Medición de variables dasométricas en el cultivo de Hule (*Hevea brasiliensis* L.) 2013 y 2007.

2.1. Problema.

Debido a la observación que se realizó durante la elaboración del diagnóstico y los datos proporcionado se notó que la plantación de hule 2013 la cual cuenta en teoría con 7 años de edad las cuales se determina que debería de estar en producción, con los datos colectados durante el diagnóstico realizado se determinó que según la altura y circunferencia cuenta con un promedio de 3.74 años de desarrollo en lo cual se determinó que cuenta con 53% de deficiencia de crecimiento.

2.2. Revisión bibliográfica.

Características generales del Hule.

El hule natural se introdujo a Guatemala en 1,940 por iniciativa del departamento de Agricultura de los Estados Unidos de Norteamérica. El apoyo del gobierno guatemalteco logró prosperar de manera dinámica la siembra del hule natural.

El género *Hevea* es originario de América del Sur y pertenece al orden Euforbiales y a la familia Euforbiáceas, cuenta con nueve especies de las cuales es *Hevea brasiliensis* la que se explota en forma industrial, con una baja participación de *Hevea benthamiana* como fuente de resistencia al Tizón de la hoja causado por *Microcyclus*.

El hule es un árbol mediano con alturas que oscilan entre 10 y 20 metros, las ramas son robustas y con mucho jugo lechoso, las hojas son pequeñas de color verde oscuro en la parte superior y verde claro en la parte inferior, las flores también son pequeñas de color amarillo claro, los frutos son grandes y presentan lóbulos los que normalmente se dividen en tres bayas.

Usos

En Guatemala existen empresas con el objetivo específico de concentrar látex de campo, y poseen fábricas para la elaboración de producto terminado. Se cuenta con especialidades como el látex doble centrifugado y el cremado de altos sólidos, para aplicaciones específicas.

Beneficios ambientales.

El bosque de hule Hevea es de larga vida. El árbol de hule tiene una vida productiva de 30-35 años y su fase de crecimiento es de 7 años.

El bosque de hule provee cantidades similares de Biomasa a las de una selva virgen. La importancia de esta Biomasa es que el árbol posee cantidades similares en madera, leña y que adicionalmente purifica la atmósfera a través de la captación de carbono y liberación de oxígeno; así como la estabilización del clima, normalización de lluvias y temperaturas en las zonas de cultivo.

Plantación en desarrollo: en una plantación de hule la etapa de desarrollo llamada fase inmadura, es fundamental para definir el tiempo necesario para iniciar la explotación del cultivo. La Fase inmadura oscila entre 5 y 6 años, dependiendo del manejo y cuidado que se le brinde.

La explotación o pica: es la técnica que el hombre emplea para obtener productos del árbol de hule denominado látex. Esta de modo general está determinada por factores constantes y variables.

Factor constante: clon, suelo y hasta cierto punto las condiciones ecológicas las cuales no pueden ser manejados.

Factores variables: técnica de pica, estimulación y estado del panel los cuales si son susceptibles de ser manejados.

2.3. Objetivos.

Obtener datos de circunferencia, altura de copa en plantación de Hules (*Hevea brasiliensis L.*) 2013 y circunferencia en plantación 2007

Determinar la apertura de pica parcela de hule 2013

Actualizar datos de circunferencia de los árboles en parcela de hule 2007.

2.4. Metas.

Obtener tres lecturas de altura de copa y circunferencia con fechas establecidas en las dos plantaciones de hule (*Hevea brasiliensis L*) para poder determinar la apertura de pica.

2.5. Materiales y métodos.

2.5.1. Materiales

- 2 cintas métricas de 2m.
- 1 cinta métrica de 25m.
- Vara de 3m de altura.
- Libreta de campo.
- Croquis de las parcelas.

2.5.2. Metodología.

Se tomaron datos de cada parcela de hule densidad de siembra, área total, híbridos y variedades, plantas por área y croquis de las mismas.

Se determinaron 3 lecturas con intervalo de 1 mes las cuales para parcela de hule 2013 se estableció realizar lectura de circunferencia de fuste y altura de copa.

Para la parcela de hule 2007 se estableció la actualización de las lecturas de circunferencia de fuste.

Cada lectura se estableció el día siete de cada mes estos desde agosto-octubre, obteniendo tres lecturas por parcela.

Medición del diámetro (Dap) del árbol, a continuación, se presenta los factores que se tomaron en cuenta.

El diámetro del árbol se midió con la corteza, a la altura del pecho, 1,3 m., sobre el terreno con la excepción de casos particulares que se mencionan a continuación. La medición puede realizarse con la ayuda de una cinta diamétrica (cinta cuya unidad diamétrica está en centímetros) o con el uso de una forcípula. A fin de evitar una estimación excesiva del volumen y compensar los errores de medición, se mide el diámetro en centímetros y se ajusta en sentido decreciente (ejemplo: 16,8 cm. se convierten en 16 cm.)



Figura 5. Posición para la medición del diámetro normal (a la altura del pecho) en terreno llano

Fuente. Altimetría 2000

Notas: Según Dallmeier 1992. La línea de puntos indica el lugar donde se mide el Dap. Si hay dos líneas en el tronco a causa de un árbol defectuoso, el lugar apropiado para hacer la medición se indica convenientemente.

Deben tenerse en cuenta algunas medidas preventivas:

- Los instrumentos de medición se mantienen en una posición que corta perpendicularmente el eje del árbol a 1,3 m.
- Si se utiliza una cinta diamétrica, asegurarse de que no esté torcida y que esté bien ajustada alrededor del árbol en una posición perpendicular al tronco. Nada debe evitar el contacto directo entre la cinta y la corteza del árbol a medir.

La lectura de altura de copa se realizó con una vara de tres metros de largo y una cinta de veinticinco metros el cual se colocó en un extremo de la vara y se elevó la parte del árbol donde se encuentra establecido la copa se toma como referencia una buena altura de copa de 2.80m-3m de altura esto para la realización de pica inversa.

2.6. Presentación y discusión de resultados.

2.6.1. Presentación de resultados obtenidos en plantación de hule (*Hevea brasiliensis* L.) 2013.

Cuadro 9. lectura promedió de crecimiento de árboles DAP de hule plantación 2013.

	Promedio de crecimiento de los árboles de Hule plantación 2013.				
Surco.	Lectura 1	lectura 2	lectura3	Sumatoria	Promedio
1	36	37	38	112	37.33
2	40	41	41	124	41.33
3	38	39	40	120	40
4	35	35	36	110	36.66
5	31	31	31	98	32.66
6	30	31	31	98	32.66
7	36	36	36	115	38.33
8	38	39	40	125	41.66
9	40	41	42	132	44
10	40	41	41	132	44
11	41	42	43	137	45.66
12	42	42	43	139	46.33
13	43	46	47	149	49.66
14	46	47	47	154	51.33
Total	536	548	556	1745	581.66
Promedio.	38.28	39.14	39.71		

Fuente: Autor (2019).

Para cada lectura realizada se obtuvieron datos generales de promedio de crecimiento para la parcela de hule durante los meses de agosto-octubre el cual se obtuvo como resultado 39.04 promedio de crecimiento en circunferencia de fuste para la plantación 2013.

Cuadro 10. Porcentaje de árboles aptos para apertura de panel de pica en plantación 2013.

Circunferencia	Cantidad de arboles	% de arboles
>de 50cm	34	20.49%
de 45-49 cm.	20	12.05%
< de 45 cm	112	67.46%
Total	166	100.00%

Fuente: Autor (2019).

Determinación de árboles aptos para apertura de pica en arboles de hule plantación 2013.

% arboles aptos para pica= $n/N*100$

% arboles aptos para pica= $34/166*100= 20.48\%$ de árboles aptos para apertura de pica.

Según la gremial la circunferencia de los árboles para la realización de apertura de pica debe de conformar el 50% de la plantación con la circunferencia adecuada o 200 plantas por hectárea para apertura de pica

Cuadro 11. lectura de altura de copa en los árboles de hule plantación 2013.

Promedio de crecimiento de los árboles de Hule plantación 2013.					
Surco.	Lectura 1/mt	lectura 2/mt	lectura3/mt	Sumatoria	promedio
1	3.04	3.19	3.2	10.43	3.47
2	2.82	2.94	3.01	10.77	3.59
3	2.98	3.08	3.15	12.21	4.07
4	2.85	2.99	3.08	12.92	4.30
5	2.75	2.86	2.95	13.56	4.52
6	2.7	2.7	2.76	14.16	4.72
7	2.7	3	3.04	15.74	5.24
8	3.04	3.11	3.17	17.32	5.77
9	2.94	2.99	3.05	17.98	5.99
10	2.36	2.4	2.48	17.24	5.74
11	2.1	2.51	2.62	18.23	6.07
12	2.4	2.47	2.6	19.47	6.49
13	2.77	2.76	2.82	21.35	7.11
14	2.66	2.99	3.05	22.7	7.56
Total	38.11	39.99	40.98	119.08	39.69
Promedio	2.72	2.85	2.92		

Fuente: Autor 2,019

Las lecturas obtenidas en los meses de agosto-octubre se logró determinar un promedio de altura de los árboles de hule de 2.83.

Con un crecimiento promedio de 0.06metros de crecimiento para la plantación de hule 2013 en la cual se representa en su crecimiento ortótropico.

Cuadro 12. Promedio de altura de copa para los árboles de hule plantación 2013

Altura de copa en mt	Cantidad de arboles	% de árboles
>3 metros	43	25.91%
De 2.80-3m	67	40.36%
<2.80 metros	56	33.73%
Total	166	100%

Fuente: Autor (2019)

Según las lecturas realizadas en la parcela de hule 2013 el 62.27% cuenta con la altura óptima para la realización de apertura panel de pica inversa los cuales sus rangos de altura se encuentran de 2.80m a 4 m.

Cuadro 13. Promedio de crecimiento de árboles de hule plantación 2007.

Promedio de crecimiento de los árboles de Hules plantación 2013 expresado en centímetros.			
	Lectura 1	Lectura 2	Lectura 3
1	61.5	64.95	66.7
2	64.18	64.4	62.2
3	67.42	69.16	70.13
4	65.42	66.19	67.59
5	61.67	62.16	63.25
6	55.82	53.66	57.93
Total	376.01	380.52	387.8
Promedio	62.66	63.42	64.63

Fuente: Autor 2019.

La tasa de crecimiento que representa el cuadro para la plantación de hule 2007 determina que el fuste de los arboles tiene promedio arriba de 50% la cual determina la apertura de panel de pica.

3. Cuantificación de la cosecha en chufle (*calathea allouiaa l.*) ubicado entre surco de plantación de hule 2013

3.1. Problema

Debido a la ausencia de datos generales del cultivo de chufle el cual se encuentra establecido entre surco del cultivo de hule plantación 2013, se determinó generar los datos de área, densidad de siembra, producción, rendimiento y rentabilidad de dicho cultivo el cual se puede determinar como un asocio dentro del cultivo de hule.

3.2. Revisión Bibliográfica.

3.2.1. Cultivo de Chufle (*Calatheaallouia L.*)

Es una especie oleífera y cultivada desde hace mucho tiempo por los pueblos indígenas de América tropical. Sufre de la pérdida de variabilidad genética en razón del creciente abandono de su cultivo, el cual para los pueblos de las amazonias es un cultivo de subsistencia, produce subterráneamente rizomas, los cuales son los responsables de la reproducción de las especies y también de las estructuras de reservas.

3.2.2. Densidad de siembra

Montesdeoca (2017), determino que las mejores densidades de siembra para la producción de inflorescencias de chufle (*Calatheamacrosepala K. Shum.*) Por hectárea es de 26,666 plantas/ha y 20,000 plantas/ha, en cuanto a las densidades que representa esta especie de chufle (*CalatheaallouiaAubi.*) son las mismas utilizadas.

3.2.3. Métodos de propagación.

Estas se pueden propagar fácilmente por rizomas. Las raíces tuberosas se mantienen en lugar seco y fresco después de cosechadas, hasta el momento de la siembra.

También se propagan por plántulas formadas en la base del tallo, la propagación vegetativa por división, a través de rizomas es preferida para obtener los resultados.

3.2.4. Fertilización.

Actualmente no se cuenta con programa de fertilización específico para este cultivo, se determinó que se debe de aplicar a los 15 días después de la siembra de rizomas-10 gramos por planta de triple 15(15-15-15) incorporado al suelo. 60 días después de la primera aplicación, 15 gramos por planta de urea, 90 días después de la segunda aplicación, 25 gramos por planta de 15-15-15. Finalmente, 60 días después de la anterior, 25 gramos por planta de 15-15-15.

3.2.5. Plagas.

La especie (*calathea allouia*) es tolerante a los nematodos del nudo (*Meloidogyne incognita*.) Puesto que tiene secreciones radiculares que perjudican la eclosión, penetración y reproducción, se notó ataque de larvas de lepidópteros y coleópteros.

3.2.6. Uso de Chufle:

Según Montesdeoca (2017) las inflorescencias tiernas, se utilizan en alimentación humana, estas se hierven o bien en forma de sopa.

Los brotes de las inflorescencias se cocinan y se comen como verduras, normalmente en sopas y otras recetas los cuales se les ve con frecuencia en los mercados de tierras bajas. En Alta Verapaz, Cobán, etc. Otras de las utilidades las cuales tiene este cultivo en general es la utilización de las hojas para envoltura de tamales y otros alimentos, los cuales sus nervaduras dejan su huella en los tamales el cual se admira mucho por los consumidores.

Establecida entresurco de la plantación 2007 para reducir el porcentaje de erosión con distanciamiento entre surco de 1m*0.50m entre planta obteniendo un densidad de 0.6m² y un área de 0.074 ha con 13 surcos de 55 posturas (macollas) por surco y un número total de macollas 715 teniendo un 528 macollas existentes (1,746 plantas las cuales se cosecha una inflorescencia por planta -81.39%) y 133 macollas faltantes (399 plantas-18.60%) u con un intervalo de 5-7 días de cosecha en los cuales se observan los valores obtenidos en la siguiente tabla:

3.3. Objetivos

Determinar la producción, rendimiento y rentabilidad del cultivo de chufle.

Realizar cortes de inflorescencia con intervalo de 4 días.

Generar datos generales de dicho cultivo (área, densidad y producción).

3.4. Metas.

Realizar cada corte establecido en el calendario para evitar pérdidas por maduración de las inflorescencias las cuales son poco comerciables en el mercado local, así mismo obtener la producción que representa la parcela de chufle establecida entre surco del cultivo de hule plantación 2,013 y determinara la producción por hectárea.

3.5. Materiales y métodos.

3.5.1. Materiales

2 machetes.

2 costales.

Balanza

Material vegetativo (chufle).

Cinta métrica

Libreta de campo.

Computadora.

Calendario de cortes.

3.5.2. Metodología.

Determinación de producción, rendimiento y rentabilidad.

Colecta de datos; se realizaron cortes de inflorescencia de chufle con intervalos de 4 días para la disposición de material vegetativo tierno el cual tiene más aceptabilidad en el mercado local y evitar la maduración de las mismas.

Para ello se elimina la planta desde elseudotallo el cual brinda únicamente una sola inflorescencia por cada uno.

La eliminación de dichoseudotallo se realiza de forma manual con machete para luego coleccionar la inflorescencia

Producción; se realizaron los cortes en los meses de agosto-octubre debido a que son los meses de producción de dicho cultivo teniendo una etapa de ocho meses de desarrollo y tres meses de producción, dependiendo del clima y la variedad.

Se determinó la producción total de la parcela de chufle establecida entre surco del cultivo de hule, para lo cual se realizaron selección de las inflorescencia tiernas y madura, luego el peso por corte realizado para luego comparar con los precios obtenidos en el mercado local para su comercialización, se estimó la producción por hectárea según los datos obtenidos por la parcela y se estableció la rentabilidad que tiene este cultivo según su manejo (asocio) en cuanto a su producción.

1ha= 10000m²

Producción por parcela 25.68kilogramos.

$25.68 \text{ kg} * 10000 \text{ m}^2 / 742.5 \text{ m}^2 = 345 \text{ kilogramos por hectárea.}$

3.6. Presentación y discusión de resultados.

Cuadro 14. Corte de inflorescencia en el cultivo de chufle durante los meses de agosto-octubre representado por unidades y kilogramos.

Actividad/corte	Datos obtenidos en corte de chufle			
	Unidades tiernas	Unidades maduras	Total de unidades	peso en kg
1	173	53	226	4.91
2	115	35	140	1.82
3	118	52	170	3.01
4	197	24	221	2.72
5	66	8	74	0.72
6	82	6	88	1
7	113	13	126	1.14
8	66	8	74	1.75
9	100	8	108	1
10	105	49	154	1.93
11	54	9	63	0.7
12	79	101	180	2.44
13	110	30	140	1.36
14	35	6	41	0.61
15	62	22	84	0.57
Total	1475	424	1899	25.68

Fuente: Autor (2019).

3.6.1. Producción en la parcela de chufle ubicada entre surco de la plantación de hule 2013.

Producción total en kg obtenidos en la parcela durante 15 cortes de inflorescencias en el cultivo de chufle se representa como 25.68 kilogramos de producción

Producción de inflorescencias tiernas obtenidas en dicha parcela se representa con 1,475 unidades obtenidas en la parcela establecida.

Producción de inflorescencias maduras obtenidas en dicha parcela se representa con 424 unidades obtenidas en la parcela establecida.

El total de las unidades colectadas se representan con 1,889 unidades obtenidas.

El área de la parcela cuenta con 742.5 metros cuadrados.

Densidad de siembra de 1m de calle y 0.50 m entre planta, con un total de 582 rizomas establecidos, en los cuales presenta 133 rizomas faltantes.

Numero de rizomas existentes a la parcela en producción corresponde a 449 rizomas.

3.6.2. Producción de kilogramos por hectárea del cultivo de chufle (*Calathea allouia* L.)

La producción de un cultivo se representa según la extensión utilizada y el manejo que se le brinde. 1ha= 10000m²

- Producción por parcela 25.68kilogramos.
 $25.68 \text{ kg} * 10000 \text{ m}^2 / 742.5 \text{ m}^2 = 345 \text{ kilogramos por hectárea.}$

3.6.3. Producción de inflorescencia por hectárea del cultivo de chufle (*Calathea allouia* L.)

La producción de inflorescencias por hectárea determina la rentabilidad de dicho cultivo debido a que la comercialización de estos se da en lb o unidades (docena).

Según Montes de Oca, cada unidad de chufle tiene un costo de Q0.40 esto con un manejo agronómico completo desde fertilización, manejo de maleza, manejo de plagas, riego, etc.

En un censo realizado a los vendedores locales de este cultivo el cual por lo inusual y nativo pues no cuentan con grandes extensiones de dicho cultivo establecen el valor de una libra de chufle en Q8.00 el cual una libra cuenta con 33.75 unidades promedio lo cual el precio por unidad corresponde a Q0.24

Numero de inflorescencia por hectárea:

- Producción por parcela 1,899 inflorescencias.
 $1,899 \text{ inflorescencia} * 10,000 \text{ m}^2 / 742.5 \text{ m}^2 = 25,575.75 \text{ inflorescencias por hectárea.}$

4. Manejo completo de tejido deschuponado, formación y sanitaria, en parcelas de cacao (Theobroma cacao L.) Jardín Varietal e híbrido 2,002

4.1. Problema.

Debido a que el cultivo de cacao es una planta umbrófila la cual requiere de un 80% de sombra, tiende a tener un crecimiento plagio trópico la cual forma ramas muy largas y puede representar desrame lo que influye a la susceptibilidad de ataque de hongos, así mismo se determina a el manejo de chupones los cuales crecen en gran cantidad, tratando que la planta supla las necesidades de desarrollo las cuales terminan siendo improductivos.

4.2. Revisión bibliográfica.

Poda: es una técnica que consiste en eliminar todos los chupones y ramas innecesarias, así como las partes enfermas y muertas del árbol. La poda ejerce un efecto directo sobre el crecimiento y producción del cacaotero ya que se limita la altura de los árboles y se disminuye la incidencia de plagas y enfermedades. Hay varios tipos de poda:

Poda de mantenimiento

Desde los dos o tres años de edad los árboles deben ser sometidos a una poda ligera por medio de la cual se mantenga el árbol en buena forma y se eliminen los chupones y las ramas muertas o mal colocadas. El objetivo de esta poda es conservar el desarrollo y crecimiento adecuado y balanceado de la planta del cacao.

Poda fitosanitaria

Se deben eliminar todas las ramas defectuosas, secas, enfermas, desgarradas, torcidas, cruzadas y las débiles que se presenten muy juntas. Debe comprender también la recolección de frutos dañados o enfermos.

Poda de rehabilitación

Se realiza en aquellos cacaotales antiguos que son improductivos y consiste en regenerar estos árboles mal formados o viejos con podas parciales, conservando las mejores ramas, o podando el tronco para estimular el crecimiento de chupones, eligiendo el más vigoroso y mejor situado,

próximo al suelo, sobre el que se construirá un nuevo árbol. También es posible hacer injertos en los chupones y luego dejar crecer solamente los injertos.

4.3. Objetivos.

Realizar manejo de tejido completo en las parcelas de cacao Jardín Varietal e Híbrido 2002

4.4. Metas.

Eliminar brotes (deschuponado), realizar poda de mantenimiento y poda sanitaria en las dos parcela de cacao Jardín Varietal e híbrido 2002.

4.5. Materiales y métodos.

4.5.1. Materiales utilizados.

- 2 tijeras para poda pequeña
- 1 tijera grande para poda
- 1 machete
- 2 colas de zorro
- Material vegetativo (plantas de cacao)

4.5.2. Metodología utilizada.

Colecta de datos: se estableció el área de cada parcela y ubicación de las mismas para poder determinar sus colindancia debido a que la parcela de cacao Jardín Varietal pues cuenta con materiales criollo y la otra parcela son híbridos.

Eliminación de brotes (deschuponado): esta actividad se realizó durante los meses de agosto-octubre, en la cual la actividad cuenta con la eliminación de brotes basales, el corte se realizó con tijeras o/y serruchines de forma manual.

Poda de mantenimiento: esta fue una poda que se realizó a partir del segundo año de establecimiento de las plantaciones. Tuvo como objetivos darle una adecuada forma al árbol, además, de que tuviera la suficiente aireación y entrada de luz solar, posible.

Fueron una sucesión de podas livianas las que generalmente se implementaron en plena época seca. No debió de ser mayor al 30 por ciento del follaje total de la planta.

Actualmente se realiza tres veces al año. La primera en abril, la segunda a finales de julio y la tercera antes que finalice la época lluviosa.

Dicha poda se realizó diez de octubre en la cual se redujo únicamente el 30% del follaje de cada árbol en la cual se considera eliminación de ramas con dirección hacia abajo, la eliminación de ramas que no dejan que pase la iluminación al fuste, de la misma forma se utilizan tijera para podas y/o serruchines para la eliminación de ramas muy grandes.

Poda sanitaria: esta actividad se determinó debido a que el 10% de las plantas presentaban daños por otros árboles o efecto directo del viento en la cual se dañan las parte más delgadas de las ramas desgarrándose y queda expuesto el tejido interno y forma susceptibilidad a patógenos de enfermedades que pueden afectar y seriamente a la plantación como lo es escoba de bruja, monilia, mazorca negra, etc.

De la misma forma esta actividad se llevó a cabo con serruchines y/ o machetes para la eliminación de los tejidos muertos o dañado.

4.6. Presentación y discusión de resultados.

Plantas con chupones en fuste de producción.

Se encontró el 90% de los árboles con brotes (chupones) los cuales ayudan a la proliferación de enfermedades como mazorca negra y moniliasis tal como se nota en la siguiente figura.



Figura 6. Plantas con brotes (chupones) sobre fuste y ramas de las plantas de cacao en las parcelas de cacao Híbrido 2,002 y Jardín varietal.

Fuente; Autor (2019).

Se realizaron 3 actividades de deschuponados en las cuales consistió en eliminar los brotes que aparecen en el fuste el cual es el área de producción



Figura 7. Plantas libres de brotes (chupones.) en cacao en parcela de cacao Híbrido 2002 y jardín varietal.

Fuente: Autor (2019).

Realizó una poda de mantenimiento el cual consistió en la eliminación de ramas dañadas, ramas con dirección hacia abajo y ramas entrecruzadas con otras plantas.



Figura 8. Plantas de cacao dañadas en ramas y con dirección hacia el suelo en las parcelas de cacao Híbrido 2002 y Jardín varietal.

Fuente: Autor (2019).

Luego de cada poda se logró observar la reducción de brotes plantas en buen estado y recuperándose por daños causado por vientos y la lluvia.

Se observó las plantas con aeración y luz solar en la parte del medio de cada planta, la poda se determinó en un 30% de follaje para darle el mantenimiento y evitar desrames, proliferación de enfermedades o daños por viento al material vegetativo (plantas de cacao).

V. CONCLUSIONES.

- El control cultural realizado en las parcela de cacao Híbrido 2002 y Jardín varietal se logra la eliminación completa de las mazorcas dañadas con moniliasis y mazorca negra que son las dos enfermedades que afectan a la producción.
- La determinación de daño causado por moniliasis y mazorca negra en las parcelas de cacao se obtuvo la incidencia, 42% para parcela híbrido 2002 y 58% para jardín varietal estos correspondientes a moniliasis; 25% para parcela híbrido 2002 y para parcela jardín varietal 36% para mazorca negra. En los resultados obtenidos se denoto que parcela jardín varietal fue impactada con el 100% de daños sobre su producción neta y para parcela híbrido 2002 se obtuvo un 55.73% de daño sobre su producción.
- La producción de chufle obtenida en la parcela que se encuentra entre surco de la plantación de hule 2013, según el manejo realizado y actividades destacada para dicho cultivo en asocio se obtuvo una producción de 343 kg/ha o bien 25,255 inflorescencia por hectárea.
- Se realizó el control de brotes en las parcelas de cacao Híbrido 2002 y Jardín varietal los cuales se logró la eliminación completa de los brotes en cada planta de la misma forma se logró realizar podas de sanidad en las cuales se eliminaron ramas en mal estado y poda de mantenimiento en la cual constato la eliminación de ramas entrecruzada y exceso de follaje reduciendo un 30% del follaje total de cada planta.
- Se midió la circunferencia de fuste en arboles de hule plantación 2013 se encontró que un 20.49% de los árboles cuenta con la circunferencia óptima para apertura de panel de pica para el siguiente año lo cual según la gremial determina para apertura paneles de pica de una plantación se debe de tener 50% o 200 árboles por hectárea, se obtuvo 79.51% que representa a la plantación con deficiencia de crecimiento.

- La actualización de datos de crecimiento de los árboles de hule plantación 2007 se determinó un 88.88% los cuales tiene valores arriba de la circunferencia optima la cual determina la producción de dicha plantación ya que se encuentra suspendida la actividad de pica para la recuperación de paneles, dicha medición tuvo objetivo únicamente la actualización para determinar si se encuentra alguna deficiencia en el desarrollo de los árboles.

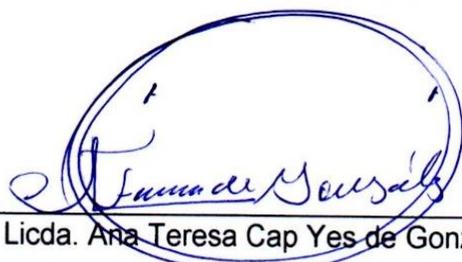
VI. RECOMENDACIONES.

- El control de cada enfermedad encontrada en las plantaciones de cacao se puede realizar podas para la reducción de sombra, colecta de mazorcas con frecuencia de 10 día y al mismo tiempo eliminación de mazorcas dañadas por plagas (ardilla o cheje), esto para reducir la propagación de estas enfermedades.
- La producción de chufle pues se encuentra en óptimas condiciones por lo que se recomienda realizar propagación de rizomas como asocio dentro de las plantaciones de hule el cual se le da manejo agronómico el cual favorece al chufle que cumple con la función de barrera viva (reducción de erosión por escorrentía) y producción de material vegetativo (inflorescencias).
- En lo que se refiere al cultivo de hule se ha determinado el porcentaje de árboles aptos para apertura de panel de pica el cual el porcentaje es muy bajo para considerar esta actividad y por lo que se recomienda retirar dicha plantación debido a que no cumple con las expectativas necesarias para producción debido a la edad de desarrollo en la que se encuentra por lo que el seguir su manejo implicaría más inversión y poca ganancia con los tipos de fustes que presenta.
- El manejo de tejido en el cultivo de cacao representa una gran importancia ya que puede formar microclimas muy húmedos los cuales favorecen a la propagación de enfermedades, se debe de realizar deschuponados a cada 15 días, formación de ramas y aeración por lo b menos 3-4 veces por año y eliminación de ramas dañadas.

VII. BIBLIOGRAFIA.

- Esteban, C. (2019). *Información general de la unidad de práctica. Diagnóstico general de la Granja Zahorí, cantón Chacalte Sis, Cuyotenango Suchitepéquez*. (PPS Técnico en producción agrícola) USAC.CUNSUROC. Mazatenango, Suchitepéquez. GT.
- Holdridge, L.R. (1982). *Ecología basadas en zonas de vida*. Trad. Humberto Jiménez. San José, C.R.: IICA.
- Montesdeoca, J. (2017). *Evaluación de niveles de nitrógeno, fosforo y potasio en dos sistemas de producción, sobre el rendimiento del cultivo de chufle en granja docente "Zahorí", Cuyotenango, Suchitepéquez*. (Tesis Carrera Agronomía Tropical). USAC.CUNSUROC. Mazatenango, Suchitepéquez, GT.
- Ótzoy, M. (2013). *Búsqueda, rescate, Caracterización agro morfológica, botánica, molecular y conservación de cacao (Theobroma cacao L.) tipo criollo, de los departamentos de Alta Verapaz, Izabal, Peten, Suchitepéquez y el Quiche*. Proyecto FODECYT No. 051-2008. Mazatenango, Suchitepéquez. GT.
- Palencia, C. (2002). *Manual General de Cultivo de Hule (Hevea brasiliensis L.)* Guatemala. USAC.FAUSAC.
- Simmons, Ch. S, Tárano, T., J.M., & Pinto, Z., J. H. (1959). *Clasificación de reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala*. Trad. Pedro Tirado-Sulsona. Guatemala, GT.:Edit. José de Pineda Ibarra.

Zacarías, V. (2014) *Diagnóstico de las plantas de cacao (Theobroma cacao L.) En Granja Docente Zahorí*. Cuyotenango, Suchitepéquez. (PPS. Técnico en producción Agrícola). USAC.CUNSUROC. Mazatenango, Suchitepéquez. GT.



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



VIII. ANEXOS.

Cuadro 15. Precipitación pluvial en granja "Zahorí"

ENERO		FEBRERO		MARZO		ABRIL		MAYO		JUNIO	
Fecha	Precip	Fecha	Precip	Fecha	Precip	Fecha	Precip	Fecha	Precip	Fecha	Precip
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	5.2
3	0	3	0	3	0	3	1.4	3	16.6	3	0.2
4	0	4	0	4	0	4	0.6	4	0	4	4.4
5	0	5	0	5	0	5	5	5	1	5	0.6
6	7.2	6	1.6	6	0	6	0	6	0	6	1.6
7	37	7	0	7	0	7	2.8	7	6.4	7	35.2
8	0	8	0	8	0	8	2.2	8	51	8	48.4
9	1.6	9	0	9	0	9	0	9	12.8	9	34.8
10	10.6	10	6.8	10	0	10	0	10	12.6	10	8.4
11	2.6	11	0	11	0	11	0	11	4.2	11	0.4
12	4.4	12	0	12	0	12	0	12	41.6	12	4.2
13	0	13	0	13	0	13	0	13	33	13	0
14	0	14	0	14	0.2	14	0	14	38	14	9.4
15	0	15	0	15	7.6	15	0	15	2.8	15	0
16	0	16	0	16	0	16	0	16	0	16	2.6
17	0	17	0	17	0	17	9	17	13.6	17	0
18	0	18	0	18	0	18	0	18	0.2	18	0
19	1	19	0	19	14.8	19	0	19	1.8	19	0
20	0	20	0	20	0	20	0	20	28.8	20	5.8
21	0	21	0.2	21	0.2	21	0	21	46.6	21	34.8
22	0	22	0	22	1.4	22	0	22	4.2	22	55.6
23	0	23	10.4	23	0	23	0	23	39.1	23	23.2
24	0	24	0	24	8.4	24	0	24	39.8	24	0
25	0	25	0	25	0	25	0	25	10.4	25	47.4
26	0	26	6.4	26	0	26	0	26	4.6	26	0
27	0	27	0	27	0	27	0	27	0	27	0
28	0	28	0	28	5	28	0	28	37.6	28	0
29	0			29	0	29	0	29	20.2	29	35.2
30	0			30	3	30	0	30	32.4	30	17
31	0			31	5.6			31	1.2		

Fuente: Esteban, C. (2019)

Cuadro 16. Primera lectura de circunferencia de los árboles de hule plantación 2013.

Medición de circunferencia de árboles en parcela de hule 2013 expresado en cm.																		
#	s14	S13	S12	S11	S10	S9	S8	S7	S6	S5	S4	S3	S2	S1	Promedio general	Años promedio de la plantación		
1	37	36	36	49	46	60	40	41	0	31	44	36	39	19				
2	40	39	45	35	61	43	43	0	41	29	47	46	32	22				
3	37	35	41	48	40	50	27	45	34	35	33	30	27	40				
4	40	40	41	40	41	44	35	41	33	36	34	44	39	29				
5	42	52	47	21	40	45	34	28	29	30	28	27	44	38				
6	38	45	39	46	33	45	39	32	37	35	34	37	44	42				
7	65	40	46	41	38	30	41	34	27	30	32	37	39	41				
8	51	46	41	40	38	28	50	35	31	29	36	38	36	45				
9	58	60	47	40	35	36	45	39	31	26	24	34	54	31				
10	52	32	39	36	39	32	37	32	30	32	38	46	41	46				
11	52	48	44	40	37	32	34	47	31	34	34	35	45	36				
12	42	39	38	57	28	38	25	27	33	20	30	41	34	41				
X	46	43	42	41	40	40	38	36	30	31	35	38	40	36	38	4.76		
	5.8	5.3	5.3	5.1	5	5	4.7	4.6	3.7	3.8	4.3	4.7	4.9	4.5				

Fuente: Autor (2019)

Cuadro 17. Segunda lectura de circunferencia de árboles de hule plantación 2013.

Medición de circunferencia de hule expresada en centímetros														
Plantas	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14
1	21	40.6	37	46	32.1	0	42.1	41.6	62	48.4	59	37.5	35.5	38
2	23.6	34	48.5	49.2	30.4	43.5	0	44	44	63.9	41.9	46.5	39.8	41
3	41.7	28.5	31.5	34	36.6	37	47.1	37.8	51.5	41.3	38	43.2	35.9	37.8
4	31.2	39.4	45.9	35.4	37.8	34.5	42.7	36.9	45.1	42.8	42	43.2	41	40.6
5	39.2	46.3	28.2	29.5	33.1	29.6	29.4	35	47	40.4	42.4	48.5	53.4	44.3
6	44.6	46.4	39.5	35.3	36.6	38.5	33.9	41	47.2	34.2	42.7	40.2	45.7	40
7	42.5	40.5	37.9	33.2	30.8	27.9	35.4	43.2	31.2	40	47.6	49.6	41	66.3
8	46.5	37	40	35.9	30	32.9	36.1	51.5	28.5	39	19.9	43.4	46.6	52.1
9	31.5	56.7	35.5	24.9	27.2	32.6	40.5	47	36.8	35.5	41	48	61.6	59.9
10	48.4	42	47.7	38.4	32.8	31.2	33.3	40.3	32.8	40.4	48	39.4	63.1	50.8
11	38.9	48	36.8	35.5	25.1	32.8	49.4	34.5	38	38.3	35	35.1	50	53.1
12	43.5	36.5	43.4	31.3	21.3	32.3	27.5	25.4	38.8	28.4	50.9	38.5	39.1	42.7
Sumatoria	452.6	495.9	471.9	428.6	373.8	372.8	417.4	478.2	502.9	492.6	508.4	513.1	552.7	566.6
promedio	37.71	41.32	39.32	35.71	31.15	31.06	34.78	39.85	41.90	41.05	42.36	42.75	46.05	47.21

Fuente: Autor (2019).

Cuadro 18.Tercera lectura de circunferencia de árboles de hule plantación 2013

Tercera medición de circunferencia de los árboles de hule expresado en centímetros.														
Plantas	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14
1	21.6	41	38	46.6	32.6	0	42.7	42.3	62.6	48.5	60.2	38.6	36.5	39
2	25.1	34.8	49.7	50.3	30.6	43.9	0	44	44	63.9	42.3	46.5	40.5	41.6
3	43.2	28.8	32	34.8	37.4	37	48	37.8	51.5	42.3	38.3	43.5	37	37.8
4	31.3	41.2	46.7	36.7	38.4	34.5	43.5	36.9	45.7	43.7	42	43.3	42.1	41.3
5	39.7	46.4	28.8	29.9	33.1	29.6	29.4	35	48.2	41.6	42.4	49.2	54.6	44.7
6	44.6	46.4	40	36	36.6	38.5	33.9	41.5	47.2	34.7	43.7	40.2	46.8	40.7
7	42.5	41.5	38.5	33.4	31	27.9	35.4	43.2	31.7	40.6	48.9	50.6	42	68.2
8	47.9	37.6	40.8	36.3	30	32.9	37	52	28.5	39.2	21	43.4	47.7	53
9	33.2	57.6	35.8	25.2	27.6	32.8	41.4	47	37.2	35.5	42	49.6	62.4	61.4
10	48.6	42.7	48.2	39.1	33.4	31.2	33.4	40.3	32.8	41.3	49	39.9	64.2	53
11	38.9	48	37.2	36.4	26.3	33.5	49.9	34.5	38	38.3	35.5	35.7	50.5	53.1
12	44.8	36.5	44.4	32.7	21.6	33.7	28	25.5	39	28.4	50.9	39	41	43
Sumatoria	461.4	502.5	480.1	437.4	378.6	375.5	422.6	480	506.4	498	516.2	519.5	565.3	575.8
promedio	38.45	41.87	40	36.45	31.55	31.29	35.21	40	42.2	41.5	43.01	43.29	47.10	47.98

Fuente: Autor (2019)

Cuadro 19. Primer lectura altura de copa en árboles de hule plantación 2013 expresado en metros.

#surco	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14
1	3.04	2.27	2.56	2.2	2.95	0	2.89	3.23	3.1	2.47	2.4	2.7	3.57	2.42
2	2.1	3	3.1	3.2	2.98	1.9	0	4.44	3.57	3.09	1.95	2.1	2.7	2.7
3	2.65	2.5	2.5	3	3.4	3.2	3.17	1.87	3.36	2.48	1.84	2.25	3.16	3.2
4	2.57	2.6	2.76	2.12	2.58	2.63	2.62	2.84	2.56	2.51	0.85	3.2	2.46	2.97
5	3.57	3.27	3	4.1	2.76	3.5	3.61	2.68	2.57	2.47	2.5	3.06	2.39	2.8
6	3.3	3	3.5	3.12	3.3	3	3.5	3.12	2.49	2.05	2.35	2.5	2.33	2.54
7	3.2	2.93	3	2.6	3.4	2.5	3.33	3.27	2.49	2.35	2.57	2.5	2.52	2.56
8	3.04	3.03	3.2	3	2.6	2.9	3.51	3.31	3.93	2.78	1.12	2.38	3.4	2.51
9	3.38	3.38	3	2.47	2.6	3.3	3.21	3.34	2.89	2.35	2.15	2.35	2.84	2.57
10	3.02	3.12	2.8	3	2.2	4	2.15	3.23	2.54	1.95	2.52	1.97	2.93	2.75
11	2.98	3	3.25	2.65	2.4	2.74	2	2.72	2.83	2.1	2.76	2.07	2.64	2.5
12	3.6	1.8	3.15	2.8	1.88	2.78	2.49	2.44	2.95	1.8	2.28	2.3	2.39	2.45
suma total	36.45	33.9	35.82	34.26	33.05	32.45	32.48	36.49	35.28	28.4	25.29	29.38	33.33	31.97
Promedio	3.03	2.8	2.98	2.85	2.75	2.70	2.70	3.04	2.94	2.36	2.10	2.44	2.77	2.66

Fuente: Autor (2019)

Cuadro 20. Segunda lectura de altura de copa en árboles de hule plantación 2013 expresado en metros.

#surco	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14
1	3.05	3.2	2.56	2.4	3	0	3	3.3	3.1	2.5	2.5	2.8	3.5	4.3
2	2.2	3	3.56	3.3	3.6	1.9	0	4.3	3.7	3.2	2.9	2.1	2.8	3.1
3	2.7	2.6	2.5	3.2	3.4	3.4	3.2	2	3.4	2.5	1.9	2.6	3.3	3
4	2.65	3.3	3.6	2.2	2.6	2.6	4.1	2.9	2.5	2.5	2.6	2.1	2.5	2.9
5	3.57	3	3.27	4.2	2.8	3.6	3.2	2.9	2.6	2.6	2.5	3.4	2.4	2.8
6	3.3	2.9	2.9	3.8	3.3	3	3.7	3.2	2.5	2	2.3	2.5	2.4	3.5
7	3.2	3	3	2.7	3.7	2.5	3.5	3.4	2.5	2.4	2.3	2.6	2.5	2.6
8	3.07	3	3.3	3.2	2.6	3	3.5	3.3	4	2.8	2.3	2.5	2.5	2.5
9	4.15	3.4	3.1	2.4	2.6	3.2	3.6	3.4	3	2.3	3.1	2.5	3	3.1
10	3.14	3.12	2.8	3	2.4	3.6	3.3	3.4	2.6	2	2.6	2	3	3
11	3.64	3	3.3	2.7	2.6	2.8	2.3	2.8	3	2.1	2.9	2.2	2.9	2.5
12	3.65	1.8	3.15	2.8	1.8	2.8	2.6	2.5	3	1.9	2.3	2.45	2.4	2.6
suma total	38.32	35.32	37.04	35.9	34.4	32.4	36	37.4	35.9	28.8	30.2	29.75	33.2	35.9
Promedio	3.19	2.94	3.08	2.99	2.86	2.7	3	3.11	2.99	2.4	2.51	2.47	2.76	2.99

Fuente: Autor (2019).

Cuadro 21. Tercera lectura de altura de copa en árboles de hule plantación 2013 expresado en metros.

#surco	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14
1	3.1	3.2	2.6	2.5	3.1	0	3.1	3.3	3.1	2.7	2.6	2.8	3.5	4.3
2	2.3	3	3.6	3.3	3.6	2	0	4.3	3.7	3.2	2.9	2.4	3	3.1
3	2.9	2.7	2.6	3.2	3.4	3,5	3.2	2.2	3.4	2.6	2	2.7	3.3	3
4	2.7	3.4	3.6	2.6	2,7	2.7	4.1	3	2.6	2.5	2.7	2.2	2.5	3
5	3.5	3.2	3.3	4.2	2.9	3.6	3.2	3	2.7	2.7	2.6	3.4	2.7	2.8
6	3.3	3	3	3.8	3.3	3.1	3.7	3.2	2.6	2.2	2.4	2.6	2.4	3.5
7	3.1	3	3	2.9	3.7	2.6	3.5	3.4	2.6	2.6	2.5	2.7	2.5	2.8
8	3.1	3.1	3.3	3.2	2,8	3	3.5	3.3	4	2.8	2.4	2.7	2.6	2.7
9	4.2	3.4	3.1	2.6	2.7	3.2	3.6	3.4	3	2.4	3.1	2.8	3	3.1
10	3.1	3.12	3.1	3	2.6	3.6	3.3	3.4	2.8	2	2.7	2.2	3	3
11	3.6	3	3.4	2.8	2.7	2.9	2.5	2.9	3	2.2	3	2.2	2.9	2.6
12	3.6	2	3.2	2.9	1.9	2.9	2.8	2.7	3.1	1.9	2.5	2.6	2.5	2.8
suma total	38.5	36.12	37.8	37	29.9	29.6	36.5	38.1	36.6	29.8	31.4	31.3	33.9	36.7
Promedio	3.20	3.01	3.15	3.08	2.49	2.46	3.04	3.17	3.05	2.48	2.61	2.60	2.82	3.05

Fuente: Autor (2019).

Cuadro 22. Primera lectura de circunferencia de árboles de hule plantación 2013.

Medición de circunferencia de árboles en parcela de hule 2007 expresado en cm.						
# de plantas	S6	S5	S4	S3	S2	S1
1	48	71	61	87	80	53
2	50	76	80	50	62	68
3	65	46	54	71	65	49
4	37	52	67	61	57	52
5	68	73	65	77	37	70
6	46	80	68	60	70	66
7	54	40	54	67	71	78
8	68	68	58	56	78	51
9	55	56	72	68	70	67
10	71	38	75	72	86	73
11	52	66	61	69	30	48
12	74	74	70	71	0	63
Promedio.	55.82	61.67	65.42	67.42	64.18	61.5

Fuente: Autor (2019).

Cuadro 23. Segunda lectura de circunferencia de árboles de hule plantación 2013.

Plantas	Variable	segunda lectura de hule					
		surco1	surco2	surco3	surco4	surco5	surco6
1	Circunferencia en cm	50	71	60	88.8	82.2	54
2	Circunferencia en cm	51.5	78.5	81	50.7	63.7	68.2
3	Circunferencia en cm	68	45	54.5	74.5	67	49.3
4	Circunferencia en cm	38	53.5	69.6	62	58.5	53.5
5	Circunferencia en cm	69	75	65.5	79	38	71.5
6	Circunferencia en cm	0	79	69.4	61.5	70.5	67.2
7	Circunferencia en cm	48	39.5	55	68	72	80.5
8	Circunferencia en cm	57	69.8	57	58.5	80.5	46.7
9	Circunferencia en cm	71	57.7	73.8	69.5	72.5	68
10	Circunferencia en cm	57	37.2	75.5	74.2	50	75.5
11	Circunferencia en cm	80	66	64	69	87.8	78.5
12	Circunferencia en cm	54.5	73.8	69	74.3	30.3	66.5
sumatoria		644	746	794.3	830	773	779.4
promedio		53.66	62.16	66.19	69.16	64.41	64.95

Fuente: Autor (2019).

Cuadro 24. Tercera lectura de circunferencia de árboles de hule plantación 2013.

Plantas	Variable	Tercera lectura de hule plantación 2007.					
		S6	S5	S4	S3	S2	S1
1	Circunferencia en cm	50	71	61	89.6	83.1	55.7
2	Circunferencia en cm	51.5	78.8	83.3	51.8	64.6	69.4
3	Circunferencia en cm	68.8	46.5	55.7	74.2	68	49.6
4	Circunferencia en cm	38	54	70.8	62.5	59.5	53.4
5	Circunferencia en cm	70.5	76.4	66.4	82.9	38.8	72.8
6	Circunferencia en cm	46	82	70	61.5	70	77.1
7	Circunferencia en cm	48.4	40.4	57	70	74.5	80
8	Circunferencia en cm	58.6	70.6	58.4	59.4	81	55.2
9	Circunferencia en cm	71	58.6	75	70.9	73.4	68.2
10	Circunferencia en cm	57.9	38.5	76.8	74.2	50.5	73.9
11	Circunferencia en cm	80	68	65.9	70.3	88.2	78.7
12	Circunferencia en cm	54.5	74.3	70.8	74.3	30.9	66.5
sumatoria		695.2	759.1	811.1	841.6	782.5	800.5
promedio		57.93333333	63.25833333	67.59166667	70.13333333	65.20833333	66.70833333

Fuente: Autor (2019).



Figura 9. Medición de circunferencia de fuste en árboles de hule plantación 2007 y 2013.

Fuente: Autor (2019).



Figura 10. Medición de altura de copa en árboles de hule plantación 2013.

Fuente: Autor (2019).



Figura 11. Mazorcas de cacao dañadas con moniliasis (*Moniliophthora roreri* Cif) en parcelas de cacao.



Figura 12. Mazorcas de cacao dañadas con mazorca negra (*Phytophthora palmivora*)



Figura 13. Plantas de cacao con brotes (chupones) en las parcelas de cacao.

Fuente: Autor (2019).



Figura 14. Eliminación de brotes en fuste de plantas de cacao.

Fuente: Autor (2019).



Figura 15. Material Vegetativo de chufle en estados de maduración desde 3 días después del brote hasta 7 días después del brote.

Fuente: Autor (2019).



Figura 16. Corte de chufle (inflorescencia).

Fuente: Autor (2019)



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

Mazatenango, 30 de octubre de 2019

José Florencio Solís Ixehit
Estudiante de la carrera de Técnico en Producción Agrícola

Vo. Bo. _____
Ing. Agr. M.Sc. Carlos Arturo Esteban García
Supervisor - Asesor

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



“IMPRIMASE”

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

