

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE SUROCCIDENTE
CARRERA DE AGRONOMÍA TROPICAL
PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA



Servicios realizados en finca “La Concha”, San Miguel Panan, Suchitepéquez.

LUIS ENRIQUE GÓMEZ ROMÁN

201341571

Mazatenango, octubre de 2015

Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro Universitario del Suroccidente

Dr. Carlos Guillermo Alvarado Cerezo	Rector
Dr. Carlos Enrique Camey Rodas	Secretario General

Miembros del Consejo Directivo del Centro Universitario del Suroccidente

Dra. Alba Ruth Maldonado de León	Presidenta
----------------------------------	------------

Representantes de Profesores

M.Sc. Mirna Nineth Hernández Palma	Secretaria
M.Sc. José Norberto Thomas Villatoro	Vocal

Representante Graduado del CUNSUROC

Lic. Ángel Estuardo López Mejía	Vocal
---------------------------------	-------

Representantes Estudiantiles

TS. Elisa Raquel Martínez González	Vocal
Br. Israel Esduardo Arriaza Jérez	Vocal

COORDINACION ACADÉMICA

Coordinador Académico

M.Sc. Carlos Antonio Barrera Arenales

Coordinador Carrera Licenciatura en Administración de Empresas

M.Sc. Bernardino Alfonso Hernández Escobar

Coordinador Carrera de Licenciatura en Trabajo Social

Lic. Edin Anibal Ortiz Lara

Coordinador de las Carreras de Pedagogía

M.Sc. Nery Edgar Saquimux Canastuj

Coordinador Carrera Ingeniería en Alimentos

Dr. Marco Antonio del Cid Flores

Coordinador Carrera Ingeniería en Agronomía Tropical

Dr. Reynaldo Humberto Alarcón Noguera

Coordinadora Carrera Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales, Abogado y Notario

Licda. Tania María Cabrera Ovalle

Coordinador Carrera Ingeniería en Gestión Ambiental Local

M.Sc. Celso González Morales

CARRERAS PLAN FIN DE SEMANA DEL CUNSUROC

Coordinadora de las carreras de Pedagogía

Licda. Tania Elvira Marroquín Vásquez

Coordinadora Carrera Periodista Profesional y Licenciatura en Ciencias de la Comunicación

M.Sc. Paola Marisol Rabanales

Mazatenango, 09 de noviembre de 2015.

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

Respetables señores:

De conformidad con lo que establece el reglamento de Práctica Profesional Supervisada que rige a los centros regionales 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 "**Servicios realizados en finca "La Concha", San Miguel Panan, Suchitepéquez.** Esperando que el presente trabajo merezca su aprobación, sin otro particular me suscribo.



~~Luis Enrique Gómez Román~~

Carné 201341571

Mazatenango, 09 de noviembre de 2015.

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 LUIS ENRIQUE GÓMEZ ROMÁN, con número de carné 201341571, 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. Erick Alexander España Miranda.

Supervisor - Asesor

DEDICATORIA

A DIOS:

Por ser la parte esencial en mi vida, quien me ha protegido en todo momento, me ha guiado en la toma de las decisiones en muchos ámbitos que he desarrollado, siendo el divino creador de la humanidad.

A MAMIAN:

Ella ha sido como una madre para nosotros, siempre nos ha ayudado en cualquier momento, siendo un gran ejemplo a seguir en las luchas y pruebas, la quiero por ser como es cada uno de sus nietos.

A MIS PADRES:

Luis Fernando Gómez Sandoval y Miriam Liliana Román Ajcot, ellos me han guiado al bien me han enseñado a superarme como persona y a no darme por vencido siendo los principales pilares en nuestra familia.

A MI MEJOR AMIGA

Norma Liliana Pastor Lara, muy especial siendo ella la persona que quiero muchísimo, ya que siempre he contado con su apoyo en cualquier momento, en el poco tiempo que llevo de conocerla se ha portado muy especial para mí y espero contar el resto de mi vida con ella.

A MIS HERMANOS:

Jimmy, Mario, Julio y Nandito, los quiero mucho.

A MIS TIOS Y TIAS:

Especialmente a Ceci, Dalila y Meme que me han brindado de su apoyo.

A LA USAC:

Por ser la que me ha educado en esta fase de la vida para ser un profesional.

AGRADECIMIENTOS:

A DIOS:

Padre creador del cielo y de la tierra siendo hijo y espíritu santo a la vez, por haberme permitido culminar con una fase de mi carrera profesional como Técnico en Producción Agrícola, dándome la inteligencia y sabiduría para tomar las decisiones correctas, logrando vencer todos los obstáculos encontrados en el transcurso del proceso.

A MIS PADRES:

Por su apoyo incondicional y el esfuerzo que han puesto para lograr mi superación, brindándome los mejores consejos para la vida.

A MIS HERMANOS:

Por su gran comprensión y ayuda en todo, brindándome el cariño y la felicidad en los momentos malos y en los buenos.

A MIS COMPAÑEROS DE PROMOCIÓN:

Por el apoyo brindado en los trabajos y en cualquier medio educativo.

A MI ASESOR:

Erick Alexander España Miranda, por los consejos brindados en la redacción de este documento y en la guía para ejecutar cada servicio propuesto.

A LOS COMPAÑEROS DE TRABAJO:

Ing. Agr. Pedro Falla, Luis, Juan y muy especialmente a **Nicolás Ratzan y Abner Ortiz**, quienes fueron parte de la elaboración de los servicios propuestos.

A LA EMPRESA MIJA S.A.

Por haberme recibido como practicante y aportar mucho más a la formación mi carrera en la vida real.

INDICE

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
II.	OBJETIVOS GENERALES	2
a.	GENERAL	2
b.	ESPECIFICOS.....	2
III.	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA UNIDAD DE PRÁCTICA	3
1.	ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA UNIDAD PRODUCTIVA	3
2.	INFORMACIÓN GENERAL DE LA UNIDAD PRODUCTIVA	3
2.1.	Nombre de la Unidad Productiva	3
2.2.	Localización	3
2.3.	Vías de acceso	3
2.4.	Ubicación geográfica	4
2.5.	Tipo de institución.....	4
2.6.	Servicios que presta.....	4
2.7.	Horario de funcionamiento	4
2.8.	Mapa de la unidad productiva:	5
3.	ADMINISTRACIÓN.....	6
3.1.	Organización de la Institución.....	6
4.	DESCRIPCIÓN ECOLÓGICA.....	8
4.1.	Zonas de vida y clima.....	8
4.1.1.	Temperatura	8
4.1.2.	Humedad relativa.....	8
4.1.3.	Vientos.....	8
4.2.	Suelo	8
4.2.1.	Clase de suelo según su origen	8
4.2.2.	Capacidad de uso	8
4.2.3.	Uso actual	9
4.3.	Hidrología.....	9
4.3.1.	Precipitación pluvial anual en mm	9
4.3.2.	Identificación de la cuenca	9
4.4.	Flora y Fauna	9
5.	AGROECOSISTEMAS.....	12
5.1.	Principales cultivos	12

5.1.1.	Área que ocupa cada uno de los cultivos	12
5.1.2.	Producción por área	13
IV.	INFORME DE LOS SERVICIOS PRESTADOS	14
1.	Incidencia y severidad de moho gris (<i>Ceratosystis fimbriata</i>), en focos presentes en la plantación de <i>H. brasiliensis</i> en producción	14
1.1.	EL PROBLEMA	14
1.2.	REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	14
1.2.1.	Mancha mohosa (<i>Ceratosystis fimbriata</i>)	14
1.2.2.	Clasificación taxonómica del hongo	15
1.2.3.	Síntomas de la mancha mohosa del panel de pica	15
1.2.4.	Medios de contagio de la enfermedad	15
1.2.5.	Métodos de control de la enfermedad	16
1.2.5.1.	Control cultural	16
1.2.5.2.	Control químico	16
1.2.5.3.	Control genético:	16
1.2.6.	Mecanismos de acción de los compuestos químicos que se utilizan en el control de la enfermedad	16
1.2.7.	Descripción de productos a utilizar	17
1.3.	OBJETIVOS	19
1.4.	METAS	19
1.5.	MATERIALES Y METODOS	20
1.5.1.	Materiales	20
1.5.2.	Métodos	20
1.6.	PRESENTACION Y DISCUSION DE RESULTADOS	22
2.	Realización de evaluación de pica, para obtener el estado actual de los rangos de picadores	23
2.1.	EL PROBLEMA	23
2.2.	REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	23
2.2.1.	El panel de pica:	24
2.2.2.	La abertura de paneles	24
2.3.	OBJETIVOS	24
2.4.	METAS	24
2.5.	MATERIALES Y METODOS	25
2.5.1.	Materiales	25

2.5.2. Métodos	25
2.6. PRESENTACION Y DISCUSION DE RESULTADOS	26
3. Realización de mapa de clones establecidos en la plantación de <i>H. brasiliensis</i>	28
3.1. EL PROBLEMA.....	28
3.2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	28
3.2.1. Mapa	28
3.2.2. Clon.....	28
3.2.3. GPS	29
3.3. OBJETIVOS.....	29
3.4. METAS.....	29
3.5. MATERIALES Y METODOS.....	30
3.5.1. Materiales	30
3.5.2. Métodos	30
3.6. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	32
4. Cuento de Fuentes hídricas con que cuenta Finca la Concha y la obtención de Caudales de los mismos.....	33
4.1. EL PROBLEMA.....	33
4.2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	33
4.2.1. Recurso hídrico	33
4.2.2. Caudal.....	34
4.3. OBJETIVOS.....	34
4.4. METAS.....	34
4.5. MATERIALES Y METODOS.....	34
4.5.1. Materiales	34
4.5.2. Métodos	35
4.6. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	38
V. CONCLUSIONES.....	39
VI. RECOMENDACIONES	40
VII. REFERENCIA BIBLIOGRAFICA	¡Error! Marcador no definido.
VIII ANEXOS.....	42

INDICE DE CUADROS:

1: Flora de la finca La Concha.....	9
2: Fauna de la finca “La Concha”.....	11
3: Áreas de cultivos y áreas designadas a diferentes fines de la finca “LaConcha”.....	12
4: Producción por cultivo de la finca “La Concha”.....	13
5: Recursos a utilizar en la aplicación de fungicidas al panel de pica.....	20
6: Recursos a utilizar en la evaluación de pica dentro del panel de <i>H. brasiliensis</i> en finca La Concha.....	25
7: Rango y clasificación del picador del panel en <i>H. brasiliensis</i>	26
8: Recursos para la realización de mapa de clones existentes en finca La Concha.....	30
9: Recursos para la realización de mapa de clones existentes en finca La Concha.....	35
10: Medición de incidencia y severidad de moho gris (<i>Ceratocystis fimbriata</i>)	43
11: Datos de evaluación de pica	44
12: Datos de medición de caudales	45
13: Datos de medición de caudales	45
14: Datos de medición de caudal	46
15: Mezcla de fungicidas.....	49
16: Costos de una aplicación de fungicida	53
17: Costos de una aplicación de fungicida	53

INDICE DE FIGURAS

1: Mapa Finca La Concha, seccionada con sus diferentes cultivos y áreas.....	5
2: Organigrama general de Finca la Concha.....	6
3: Comportamiento de incidencia y severidad.....	22
4: Mapa de clones en producción de <i>Hevea brasiliensis</i>	32
5: Seccion mojada en partes	37
6: Mapa Zonas de Vida de Holdridge para Guatemala.	47
7: Mapa de cuencas hidrograficas.....	48
8: Escala de severidad	48
9: Panel curado con mezcla de fungicidas	49
10: Identificación de clones	50
11: Profundidad de pica	50
12: Consumo de corteza	51
13: Herida causada al panel de pica	51
14: Medición de caudales.....	52

RESUMEN

La Práctica Profesional Supervisada, fue desarrollada en Finca “La Concha” en el municipio de San Miguel Panan del departamento de Suchitepéquez. Realizando los siguientes servicios: Control de incidencia y severidad del moho gris (*Ceratocystis fimbriata*), Evaluación de pica, elaboración de un mapa de clones y su identificación física y contabilizar las fuentes hídricas existentes y obtención de caudales.

En el control de moho gris (*Ceratocystis fimbriata*) se logró reducir un 13.06% la incidencia y un 35.96% la severidad, no cumpliendo con el objetivo planteado de bajar la incidencia y severidad a 0%.

En la evaluación de pica se le realizó la supervisión a los 15 picadores que posee la finca para la extracción del látex, obteniendo cinco con pica A, lo que equivale a 33.33 %, siete con pica B, representando un 46.67%, una con pica C representando el 6.67% y dos picadores que no llegaron al rango utilizado siendo menor a 71 puntos equivaliendo al 13.33%, según como lo indica (GREMHULE, 2010)

Se realizó un mapa de distribución de clones, encontrando a los siguientes clones RRIM 600 ocupando 33.37 ha, RRIM 901 ocupando 28.06 ha, PB 260 ocupando 17.73 ha, GT1 ocupando 8.31 ha, IAN 873 ocupando 7.36ha, RIC 100 ocupando 14.25 y GV 217 ocupando 0.76ha.

Se encontraron tres fuentes hídricas, en las cuales para la primera el caudal fue de 30,435.93 galones/hora, para la segunda 102,721.26 galones/hora y para la tercera 234,927.34 galones/hora.

I. INTRODUCCIÓN

El cultivo de hule es originario de la cuenca baja del río Amazonas del Brasil, pertenece a la familia Euphorbiaceae y al orden Euphorbiales, cuenta con nueve especies de las cuales el *Hevea brasiliensis* es el explotado de forma industrial.

Hasta el año 2011 se encuentran en Guatemala 90,000 hectáreas, con 32.50 millones de árboles distribuidas en 1,000 fincas que cultivan y producen caucho natural en el país; 85% en la costa sur y el 12% en la costa norte.

Finca la Concha cuenta con una extensión de 5.27 caballerías de las cuales 112.15 ha son de hule (*H. brasiliensis* L.) en producción, teniendo 59 tareas en pica distribuidas en cuatro secciones en la actualidad poseen en promedio 533 árboles en pica, los cuales para el año 2014 tuvieron un rendimiento del 6.05 kilogramos de hule seco.

Esta finca cuenta con tres principales cultivos, como lo son Banano (*Musa sapientum*), Mangostan (*Garcinia mangostana*) y el cultivo de hule (*H. brasiliensis* L.)

La finca cuenta con una precipitación promedio anual de 4,478 mm, una humedad relativa del 65.7 % y una temperatura media de 22.01 °C

Los servicios realizados indican que se redujo un 13.06% de incidencia y un 35.96% de severidad del moho gris (*Ceratocystis fimbriata*) cumpliendo en 90 % y se obtuvieron cinco picadores con tipo A, siete con tipo B, una con tipo C y dos picadores que se encuentran por debajo del rango C; Llegando también a realizar un mapa y medición del área que ocupan los clones siendo RRIM 600 33.37 ha, RRIM 901 28.67 ha, PB 260 17.73 ha, GT1 8.31 ha, IAN 873 7.36 ha, RIC 100 14.25 ha y GV 217 0.76 ha; Encontrando también que la finca "La Concha" cuenta con tres fuentes hídricas que poseen caudales de 30,435.93 galones/hora, 102,721.26 galones/hora y 234,927.34 galones /hora.

II. OBJETIVOS GENERALES

a. GENERAL

Realizar los servicios propuestos, en la finca “La Concha” ubicada en el Municipio de San Miguel Panan, departamento de Suchitepéquez.

b. ESPECIFICOS

Determinar la incidencia y severidad de moho gris (*Ceratosystis fimbriata*) en focos presentes en la plantación de *H. brasiliensis* L. en producción.

Realizar evaluación de pica, para obtener el estado actual de los rangos de picadores.

Realizar un mapa de clones establecidos en la plantación de *H. brasiliensis*.

Realizar un conteo de fuentes hídricas con que cuenta Finca la Concha y la obtención de caudales de los mismos.

III. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA UNIDAD DE PRÁCTICA

1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA UNIDAD PRODUCTIVA

Finca la Concha se encuentra ubicada en el municipio de San Miguel Panan del departamento de Suchitepéquez, en la actualidad cuenta con una extensión de 5.30 caballerías. La empresa agropecuaria fue iniciada por el señor que en paz descansa Florencio Abascal de las Barreras, transmitida en herencia a su hijo Miguel Abascal Izaguirre, quien posteriormente la otorga a sus actuales propietarios.

Anteriormente las partes situadas al río Cutzán se encontraban básicamente como potreros, como también en partes de la extensión de la finca se encontraban plantaciones de cacao (*Theobroma cacao*) y plantaciones de café (*Coffea arabica*) el cual predominaba.

De acuerdo al comportamiento del mercado en la baja de precios de ambos productos en ese entonces, se modificó la planificación de la empresa y se dio el cambio a plantaciones de hule (*H. brasiliensis* L.), implementando al cultivo mencionado con la mayor parte de extensión para su explotación a largo plazo.

Posteriormente se realiza una inversión para la implementación del cultivo de banano (*Musa sapientum*) en asocio con mangostán (*Garcinia mangostana*), en la actualidad ya se encuentran los cultivos en producción (Falla, 2015).

2. INFORMACIÓN GENERAL DE LA UNIDAD PRODUCTIVA

2.1. Nombre de la Unidad Productiva

Finca La Concha, se encuentra registrada legalmente como empresa Agrícola MIJA S.A.

2.2. Localización

Finca la Concha se encuentra ubicada en el municipio de San Miguel Panan del departamento de Suchitepéquez, colinda al Norte con el municipio de Chicacao, al Sur con Aldea Cutzán, al Este con Parcelamiento Candelaria y Finca Mixpiya, al Oeste con la carretera que se dirige hacia Nahualate y Finca la Soledad.

2.3. Vías de acceso

Finca la Concha se encuentra a 148 kilómetros de la ciudad capital, por carretera asfaltada; hacia la cabecera departamental de Mazatenango en carretera que conduce a San Miguel Panan está a 25 kilómetros y por la carretera que conduce a Aldea Nahualate se recorren 35 kilómetros hacia la cabecera departamental, ambas rutas se encuentran con carretera asfaltada, también se encuentra

distanciada por un kilómetro de la cabecera municipal de Chicacao por carretera asfaltada.

2.4. Ubicación geográfica

Finca la Concha se encuentra ubicada en las coordenadas 14°31'48.8" de latitud norte y 91°20'09.5" de longitud oeste, con respecto al Meridiano de Greenwich a una altura promedio de 435 metros sobre el nivel del mar.

2.5. Tipo de institución

Finca la Concha se encuentra registrada legalmente como empresa Agrícola MIJA S. A., como institución privada en sociedad Anónima.

2.6. Servicios que presta

Finca la Concha como empresa presta servicios de área a Gremial de Huleros para impartir charlas y cursos a campo abierto, como también presta servicio de agua hacia el Parcelamiento Candelaria y el caserío ubicado en sus instalaciones, de la misma manera otorga el servicio de energía eléctrica al caserío ubicado en sus instalaciones generada esta por una turbina. Dedicándose principalmente a la producción de látex para consumo nacional e internacional.

2.7. Horario de funcionamiento

Los horarios de servicio están distribuidos según el área de trabajo los cuales son los siguientes:

Picadores¹:

Ingreso 4:00 horas y la salida es a la 12:00 horas de lunes a sábado, exceptuando los domingos del mes, se tiene un intervalo de un domingo en pica y el siguiente en descanso y así sucesivamente durante todo el tiempo.

Trabajadores de campo:

Ingreso 6:00 horas, con almuerzo a las 12:00 a 13:00 horas y salida a las 15:00 horas de lunes a viernes.

Los sábados: ingreso 6:00 horas y salida 12:00 horas.

Trabajadores de Oficina:

Ingreso 7:00 horas, con almuerzo a las 12:00 a 13:00 horas y salida a las 17:00 horas de lunes a viernes.

Los sábados: ingreso 6:00 horas y salida 12:00 horas.

¹ Picadores: Personas que realizan una incisión en el árbol de *H. brasiliensis*, para poder extraer el látex

2.8. Mapa de la unidad productiva:

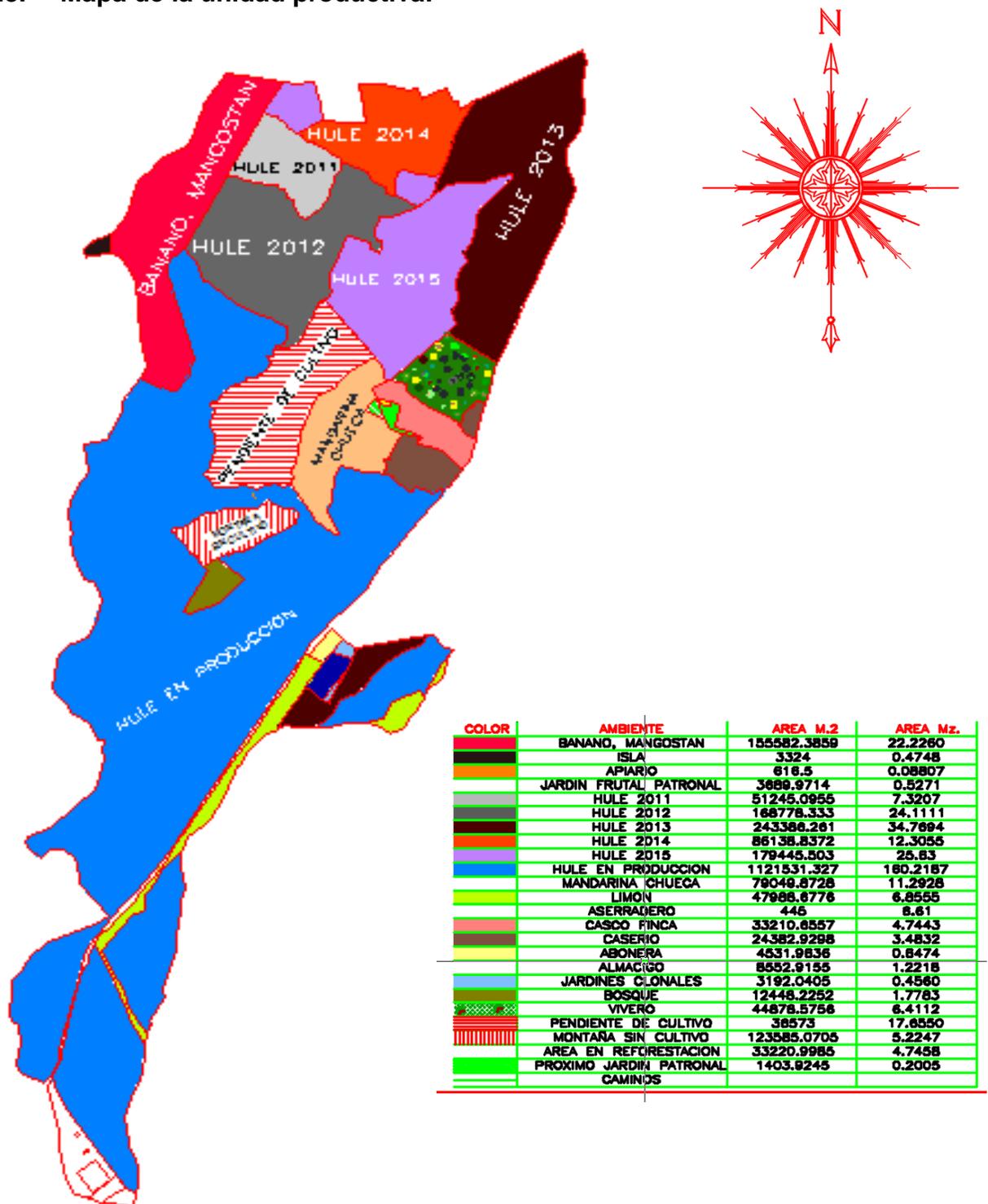


Figura 1: Mapa Finca La Concha, seccionada con sus diferentes cultivos y áreas

Fuente: Autor y registros Agrícola MIJA (2015).

3. ADMINISTRACIÓN

3.1. Organización de la Institución

En la figura 2 se muestra la jerarquización de la organización de Finca la Concha:

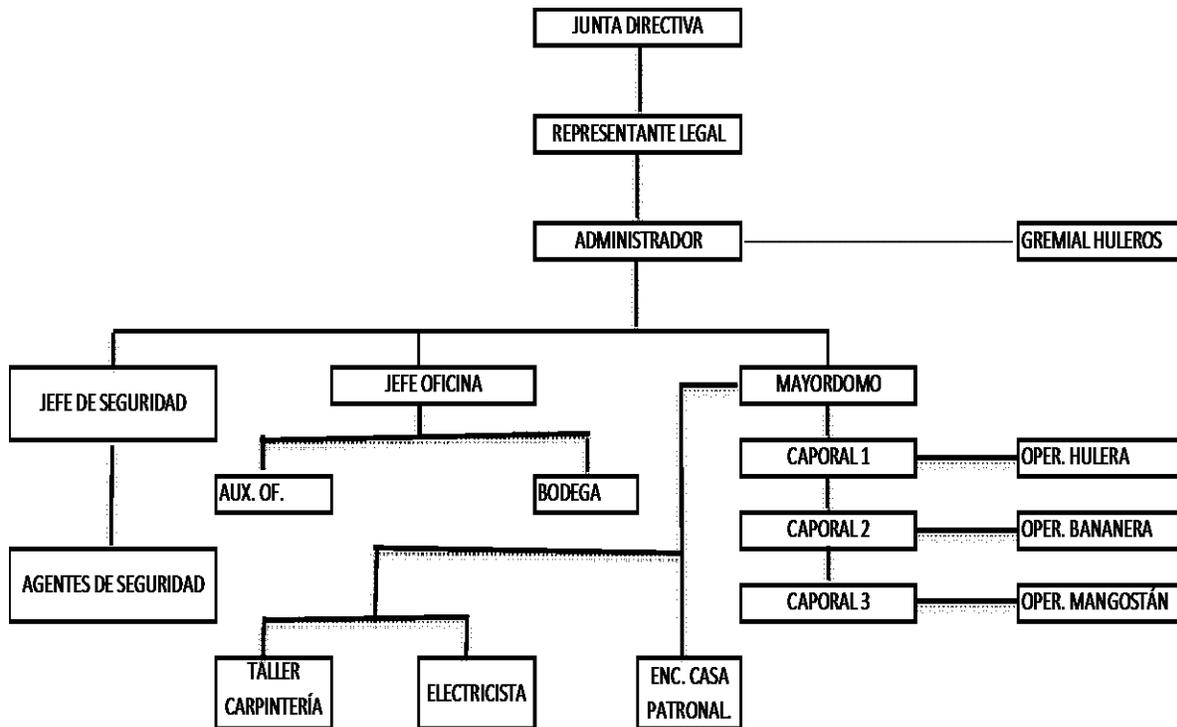


Figura 2: Organigrama general de Finca la Concha

Fuente: Agrícola MIJA (2015).

Se define la función de cada puesto en la empresa Agrícola MIJA S.A.

JUNTA DIRECTIVA

Es el mayor rango que cuenta la empresa, para la toma de decisiones en todos los puntos de vista para la mejora continua y evaluación de los comportamientos de cada aspecto relacionado.

REPRESENTANTE LEGAL

Es la persona que se dedica a asumir todos los aspectos legales que conllevan a la empresa, transmitiendo las órdenes tomadas por la junta directiva.

ADMINISTRADOR

Es el principal en el funcionamiento de la empresa, el que asume toda la responsabilidad en las operaciones que se realizan, organizando, dirigiendo y evaluando todos los aspectos para el buen funcionamiento de cada sistema existente en la empresa.

GREMIAL DE HULEROS

La función principal de esta institución es brindar la asesoría técnica en el cultivo de *H. brasiliensis*, facilitando la actualización del manejo del cultivo para una mejor producción agrícola.

JEFE DE SEGURIDAD

Se dedica principalmente a la organización de la seguridad en la finca, dando los turnos y rutas, para prevenir cualquier ingreso de personas ajenas a la finca.

JEFE DE OFICINA

Su función es organizar todos los aspectos relacionados a trámites de oficina, delegando responsabilidades para el funcionamiento adecuado de las actividades que conllevan la administración de la empresa agrícola.

MAYORDOMO

Encargado de la organización de las actividades realizadas en el campo, el organiza y dirige atendiendo a las ordenes brindadas por el administrador, cumpliendo con el manejo adecuado de cada cultivo.

AUXILIAR DE OFICINA

La función principal de este puesto es digitalizar todo lo relacionado al proceso de planillas, pagos y actividades relacionadas con la oficina y su administración.

BODEGUERO

Organiza todo lo relacionado a los insumos que se encuentran en la empresa y todo el material disponible para su utilización, dando entrada y salida a cada uno, observando la existencia.

CAPORAL

Su función es organizar específicamente una actividad delegada por el mayordomo, evaluar que todo se realice de una manera eficiente para obtener buenos resultados.

4. DESCRIPCIÓN ECOLÓGICA

4.1. Zonas de vida y clima

El sistema de clasificación de zonas de vida de Holdridge indica que la Finca la Concha se encuentra ubicada en el bosque muy húmedo subtropical cálido, esta zona de vida es la más importante de Guatemala, es una franja de 40 a 50 Km. (Bibliocad, 2015) ver anexos, según (Urquijo, 2001) se encuentra en la región natural de Tierras Volcánicas de la Boca Costa ver anexos.

4.1.1. Temperatura

Según registros de Agrícola MIJA S.A. (2015), la temperatura promedio máxima es de 25.64 y la mínima es de 18.38 °C, dando una media de 22.01°C.

4.1.2. Humedad relativa

Según registros de Agrícola MIJA S.A. (2015), la humedad relativa en promedio anual es de 65.70 por ciento.

4.1.3. Vientos

La velocidad del viento en promedio es de 14 km/hora (channel, 2015)

4.2. Suelo

4.2.1. Clase de suelo según su origen

Desde el punto de vista geológico el área cuenta en su superficie con materiales piroclásticos del cuaternario, por ello es común observar como materiales originarios de los suelos, cenizas volcánicas de diferente tamaño y color (INAB, 1998)

4.2.2. Capacidad de uso

Tierras forestales para producción

Áreas con limitaciones para usos agropecuarios; de pendiente o pedregosidad, con aptitud preferente para realizar un manejo forestal sostenible, tanto del bosque nativo como de plantaciones con fines de aprovechamiento, sin que esto signifique el deterioro de otros recursos naturales. La sustitución del bosque por otros sistemas conllevaría a la degradación productiva de los suelos (INAB, 1998)

4.2.3. Uso actual

El uso que actualmente la Finca la Concha realiza en el área, es la de forestal para producción, debido a las plantaciones de *H. brasiliensis* establecidas.

4.3. Hidrología

Finca la Concha en el aspecto hidrológico cuenta con riachuelos también cuenta en sus límites con ríos, el Cutzan y Mixpiya.

4.3.1. Precipitación pluvial anual en mm

El promedio de precipitación pluvial para el año 2014 según los registros de Agrícola MIJA S.A. (2015), fue de 4,478 mm distribuidos en 365 días del año de enero a diciembre.

4.3.2. Identificación de la cuenca

Finca la Concha se encuentra ubicada en la cuenca del río Nahualate, según (Fion, 2015) (ver anexos).

4.4. Flora y Fauna

Cuadro 1: Flora de la finca La Concha.

	NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO
ESPECIES FORESTALES	Amate	<i>Ficus guatemalensis.</i>
	Barajo	<i>Cassia alata.</i>
	Canoj	<i>Ocotea guatemalensis.</i>
	Caspirol	<i>Inga laurina (Sw.) Willd.</i>
	Castaño	<i>Castanea sativa Miller.</i>
	Caulote	<i>Guazuma ulmifolia Lam.</i>
	Caoba acalla	<i>Swietenia macrophylla.</i>
	Cedro	<i>Cedrela odorata L.</i>
	Ceiba	<i>Ceiba pentandra (L.) Gaertn</i>
	Cortez	<i>Tabebuia palmeri</i>
	Cuje	<i>Inga vera</i>
	Cushín	<i>Inga sp.</i>
	Guachipilín	<i>Diphyssa americana (Mill.) M.</i>
	Guarumo	<i>Cecropia obtusifolia L.</i>
	Huele de noche	<i>Cestrum nocturnum.</i>
	Laurel	<i>Laurus nobilis L.</i>
	Matiliguate	<i>Tabebuia rosea.</i>
	Melina	<i>Gmelina arborea Roxb.</i>

	Hormigo	<i>Platymicium dimorphandrum.</i>
	Palo Blanco	<i>Rosedendrom donell smitthii.</i>
	Teca	<i>Tectona grandis Linn F.</i>
	Volador	<i>Terminalia oblonga.</i>
ESPECIES FRUTALES	Aguacate	<i>Persea americana Mil.</i>
	Banano	<i>Musa sapientum.</i>
	Café	<i>Coffea arabica.</i>
	Coco	<i>Cocos nucifera.</i>
	Jack Fruit	<i>Artocarpus heterophyllus Lam.</i>
	Lichi	<i>Litchi chinensis.</i>
	Limón	<i>Citrus limon L.</i>
	Mandarina	<i>Citrus nobilis.</i>
	Mango	<i>Mangifera indica L.</i>
	Mangostán	<i>Garcinia mangostana.</i>
	Naranja	<i>Citrus sinensis.</i>
	Papaya	<i>Carica papaya.</i>
	Rambután	<i>Nephelium lappaceum.</i>
MALEZAS	Bledo	<i>Amaranthus spp</i>
	Caminadora	<i>Rotboellia cochinchensis.</i>
	Chipilín	<i>Cyclanthera pedata Shrad.</i>
	Come mano	<i>Phyllodendum sp.</i>
	Coyolillo	<i>Cyperus rotundus.</i>
	Escobillo	<i>Sida rhombifolia L.</i>
	Estrella	<i>Cynodon plecostachium</i>
	Hoja de Bijau	<i>Heliconia Spp.</i>
	Hoja de Maxán	<i>Calathea lutea.</i>
	Ixcanal	<i>Acacia cornigera.</i>
	Lavaplatos	<i>Clibadium surinamense L.</i>
	Hierba mora	<i>Solanum americanum Mill.</i>
	Mani Forrajero	<i>Arachis pintoii</i>
	Oreja de Coche	<i>Ipomoea triloba L.</i>
	Quinamul	<i>Ipomoea purpurea L.</i>
	Zarza	<i>Rubus fruticosus L.</i>

Fuente: Ratzan N. (2015)

Cuadro 2: Fauna de la finca “La Concha”.

	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
AVES	Chacha	<i>Ortalis vetula</i>
	Cheje común	<i>Centurus aurifrons L.</i>
	Clarinero	<i>Quiscalus mexicanus Gmelin</i>
	Garza	<i>Ardea alba</i>
	Gavilán	<i>Accipiter cooperii.</i>
	Lechuza	<i>Tyto alba Scopoli</i>
	Pájaro carpintero	<i>Picumnus olivaceus.</i>
	Palomas	<i>Columba livia Gmelin</i>
	Perica	<i>Aratinga sp.</i>
	Pijuy	<i>Crotophaga sulcirostris</i>
	Tecolote	<i>Otus sp.</i>
	Urracas	<i>Passere deenoroica Gmelin</i>
	Zopilote	<i>Caragyps atratus</i>
BATRACIOS	Sapo	<i>Bufo bufo L.</i>
INSECTOS	Grillo	<i>Acheta domesticus</i>
	Libélula	<i>Anax junius</i>
	Mariposa	<i>Danaus plexippus L.</i>
	Hormiga	<i>Lactius sp.</i>
	Saltamontes	<i>Polycleptis inermis</i>
	Zompopo	<i>Atta sp.</i>
MAMIFEROS	Ardilla	<i>Sciurus vulgaris</i>
	Armado	<i>Dasyopus novemcinctus</i>
	Comadreja	<i>Mustela nivalis</i>
	Conejo	<i>Oryctolagus cuniculus L.</i>
	Cotuza	<i>Dasyprocta punctata</i>
	Perro	<i>Canis familiaris L.</i>
	Rata	<i>Rathus narverquicas L.</i>
	Tacuazín	<i>Didelphys marsupiales Scopoli</i>
	Taltuza	<i>Orthogeomys sp.</i>
REPTILES	Cantil	<i>Bothrops asper</i>
	Cutete	<i>Hemidactylus fenatus</i>
	Iguana	<i>Iguana delicatissima L.</i>
	Lagartija	<i>Liolaemus tenuis L.</i>

Fuente: Ratzan N. (2015)

5. AGROECOSISTEMAS

5.1. Principales cultivos

En Finca la Concha se encuentran establecidos tres principales cultivos banano (*Musa sapientum*) en asocio con mangostán (*Garcinia mangostana*) y el cultivo del hule (*H. brasiliensis* L.). También se pueden encontrar otros como el limón (*Citrus limon*) y la mandarina (*Citrus reticulata*).

5.1.1. Área que ocupa cada uno de los cultivos

En el siguiente cuadro se observan las áreas que posee cada cultivo y las áreas que están designadas a diferentes usos.

Cuadro 3: Áreas de cultivos y áreas designadas a diferentes fines de la finca “La Concha”.

CULTIVOS	Áreas en metros cuadrados	Hectáreas	Manzanas
Banano Mangostán	155582.39	15.56	22.23
Isla	3924.00	0.39	0.56
Apiario	616.25	0.06	0.09
Jardín patronal	3689.97	0.37	0.53
Hule 2011	51245.10	5.12	7.32
Hule 2012	168778.33	16.88	24.11
Hule 2013	243386.26	24.34	34.77
Hule 2014	86138.84	8.61	12.31
Hule 2015	179445.503	17.94	25.63
Hule en producción	1121531.33	112.15	160.22
Mandarina	79049.87	7.90	11.29
Limón	47988.68	4.80	6.86
Acerradero	445.00	0.04	0.06
Casco finca	33210.66	3.32	4.74
Caserío	24382.93	2.44	3.48
Abonera	4531.96	0.45	0.65
Almácigo	8552.92	0.86	1.22
Jardín clonal	3192.04	0.32	0.46
Bosque	12448.23	1.24	1.78
Vivero	44878.58	4.49	6.41
Sin cultivo	36573.00	3.66	5.22
Montaña	123585.07	12.36	17.66
Próximo jardín patronal	1403.92	0.14	0.20
Área en reforestación	33221.00	3.32	4.75
AREA TOTAL	2365097.57	236.51	337.87

Fuente: Autor (2015).

5.1.2. Producción por área

En finca la concha se explota tres cultivos principales, en donde se coloca un mayor énfasis en el manejo agrícola, a continuación se presenta la producción para los años que se indican en el siguiente cuadro.

Cuadro 4: Producción por cultivo de la finca “La Concha”.

CULTIVO	PRODUCCION	AÑO
Hule látex	190,407 Kg seco/año	2014
Hule Chipa	16,782 kg seco/año	2014
Hule Chipa látex	377 kg seco/año	2014
Hule Hilacha	3679 kg seco/año	2014
Mangostán	26,112 unidades/año	2014
	82000 unidades/año	2015
Banano	5,656 quintales/año	2014

Fuente: Base de datos Agrícola MIJA S.A. (2015).

IV. INFORME DE LOS SERVICIOS PRESTADOS

1. Incidencia y severidad de moho gris (*Ceratosystis fimbriata*), en focos presentes en la plantación de *H. brasiliensis* en producción

1.1. EL PROBLEMA

La eliminación del micelio con la ayuda de un cepillo será la modificación de la aplicación del fungicida para el control y la disminución de la diseminación

Según (Ibañez, 2012) la incidencia de una enfermedad es el número de casos infectados en un tiempo determinado y La severidad de una enfermedad se define como el área o volumen de tejido enfermo, y se mide en términos de proporción de tejido enfermo sobre tejido sano (Caldas, 1997)

El síntoma principal del moho gris (*C. fimbriata*) es el apareamiento de depresiones leves, manchas o pustulas de 0.5 – 2 cms. de diámetro apareciendo justamente sobre el corte de pica las cuales son oscuras y llegan a ser cubiertas por un moho gris blancuzco. El avance de esta enfermedad provoca que el tejido cortical sea rápidamente muerto y se pudra completamente, dejando una depresión húmeda tres ó cuatro semanas después de la infección, dando la destrucción de los vasos laticíferos ocasionando una baja producción (Alvarado, 1997; citado (Cifuentes, 2011) Debido a estas condiciones se controlara la incidencia y severidad de la enfermedad.

1.2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.2.1. Mancha mohosa (*Ceratosystis fimbriata*)

Según Agrios (1988) en su obra titulada “Fitopatología” citado por (Pineda, 2006) afirma que es una de las enfermedades de mayor importancia económica en el cultivo de hule, la cual es incitada por el hongo (*Ceratocystis fimbriata*), afectando así la producción de látex, principalmente por su ataque se centra en la obstrucción de los vasos lactíferos, además disminuye la vida útil del árbol porque deforma el panel de pica.

Según Galdámez (1984) en su tesis titulada “Distribución e importancia de la Mancha mohosa (*Ceratocystis fimbriata*) en el control del panel de pica del *H. brasiliensis*, en la zona sur-occidental de Guatemala citada por (Pineda, 2006), cita que los hongos crecen sobre una amplia escala de la temperatura aunque la mayoría de las especies se encuentra entre los 22 a los 30 grados centígrados (*Ceratocystis fimbriata*) pertenece a la familia Ophiostomaceae, orden Microascales de la clase Ascomicetos. En el género *Ceratocystis*.

1.2.2. Clasificación taxonómica del hongo

Según Agrios (1988) en su obra titulada “Fitopatología”, citado por (Pineda, 2006)

Clase:	Ascomycetes
Sub-clase	Euascomycetes
Orden:	Sphaeriales
Familia	Ophiostomataceae
Género:	Ceratocystis
Especie:	(<i>Ceratocystis fimbriata</i> Ellis & Halst)

1.2.3. Síntomas de la mancha mohosa del panel de pica

Según Cruz (1990) en su tesis titulada “Evaluación de doce programas fungicidas en el control de la mancha mohosa (*Ceratocystis fimbriata*)”, citada por (Pineda, 2006), explica que en el tablero de pica del *H. brasiliensis*. Además, cita que esta se manifiesta en forma de ligeras depresiones y manchas descoloridas suavemente deprimidas de 0.50 a 2.00 cms. Localizadas arriba del corte de pica, las cuales se tornan de color oscuro hasta ser cubiertas por un moho de color blanco grisáceo.

Conforme avanza la infección estas manchas se diseminaba a todo lo largo del nivel de pica, los tejidos corticales se mueren rápidamente y se pudren provocando una infección que se expande completamente en término de tres a cuatro semanas, dando la impresión de haberse practicado una mala pica. Está establecido que la enfermedad cierra los vasos lactíferos, bajando por consiguiente el rendimiento normal del látex y en pocas semanas destruye casi totalmente el tablero de pica si no se controla la mancha mohosa (*Ceratocystis fimbriata*)

1.2.4. Medios de contagio de la enfermedad

Según Cruz (1990), citado por (Pineda, 2006), indica que el principal medio de contagio es la cuchilla de pica, pero influye el factor humedad ambiental. La enfermedad puede ser diseminada también por los insectos, corrientes de aire, agua de lluvia y la ropa de los picadores.

1.2.5. Métodos de control de la enfermedad

Según Cruz (1990), citado por (Pineda, 2006),

1.2.5.1. Control cultural

Se mencionan algunas medidas que se deben tomar para contrarrestar el daño provocado por *Ceratocystis fimbriata*.

Desinfección de las cuchillas de pica utilizando para ello formalina al 10%, suspender la pica durante la época lluviosa, si el ataque a sido muy severo se pueden dejar dos pulgadas sin picar y se realiza una nueva apertura abajo y llevar un buen control de malezas que eviten condiciones favorables a la humedad.

1.2.5.2. Control químico

Dependiendo del grado de infección pueden hacerse aplicaciones de ingredientes activos distintos de productos comerciales para el control del hongo, en rotación para no generar resistencia.

1.2.5.3. Control genético:

La utilización de clones resistentes puede ayudar a contrarrestar la enfermedad del panel de pica.

Tipos de clones IAN 710, IAN 873, IAN 713. Aunque en nuestro medio es poco lo que se ha hecho para contrarrestar la enfermedad para el control genético.

1.2.6. Mecanismos de acción de los compuestos químicos que se utilizan en el control de la enfermedad.

Según Estrada (1979) en su tesis titulada "Análisis agropecuario del cultivo de *H. brasiliensis* en Guatemala y sus perspectivas para su desarrollo agrícola en zona norte de Guatemala" citado por (Pineda, 2006) indica que la mayoría de los compuestos químicos se aplican directamente sobre el patógeno (fungicidas de contacto) y son efectivos solo como sustancia protectora a nivel de los puntos de entrada de estos últimos. Dichos compuestos inhiben la síntesis de algunas sustancias de la pared celular del patógeno actúan como disolventes de sus membranas dañándolas de esta forma, forman complejos con algunas de sus coenzimas esenciales inactivándolas de esta manera o bien, inactivan sus enzimas produciendo así la precipitación general de sus proteínas.

Los fungicidas sistémicos y antibióticos son absorbidos por el hospedero y traslocados por su interior y muestran gran efectividad sobre los patógenos en el sitio de infección. A estos compuestos químicos se les denomina compuestos quimioterapéuticos, y al control de las enfermedades de las plantas con estos

compuestos se le denomina quimioterapia. Una vez que entran en contacto con los patógenos, los compuestos quimioterapéuticos los afectan como los afectan los compuestos químicos no sistémicos, pero los fungicidas sistémicos son mucho más específicos debido que al parecer, solo afectan a una función del patógeno, más que a varias de ellas. Debido a esto ya se han formado varias razas patógenas resistentes a cualquiera de esos fungicidas sistémicos.

Según Galdámez (1984) en su tesis titulada “Distribución e importancia de la mancha mohosa (*Ceratocystis fimbriata*) en el control del panel de pica del *H. brasiliensis* en la zona suroccidental de Guatemala” citado por (Pineda, 2006) indica que Stambaugh en 1954 descubrió que en los cultivos, el intervalo entre 18 y 24 grados centígrados es la temperatura óptima para la producción de peritecios. Los hongos de la familia Ophiostomatoceae se reconocen fácilmente por sus peritecios superficiales, o solo en parte inmersos en sus bases globosas y sus cuellos muy elongados, que alcanzan una longitud varias veces superior a su diámetro y termina en extremos deflexado. Las paredes del asca se gelatinizan pronto dentro del peritecio y las Ascosporas son exudadas a través del largo ostiolo envueltas en una mucosidad que forma una gotita en la abertura ostiolar. Las Ascosporas varían de forma ovooidal a semilunares; algunas tienen forma de sombrero. En los Ascomicetos el micelio es tabicado, es decir que está dividido en tabiques transversales, y la célula, huevo o asca al madurar forma en su interior un número generalmente fijo de células hijas llamadas ascosporas.

1.2.7. Descripción de productos a utilizar

Según (Pro-Agro, 2015):

SPORTAK® 45 CE

Fungicida agrícola

Concentrado emulsionable

Producto registrado

COMPOSICION

PORCENTUAL:

**Porcentaje
en peso**

Ingrediente activo:

Procloraz: N-propil-N-[2-(2,4,6-triclorofenoxi) etil]imidazol-1-carboxamida

Nomenosde.....42.10%

(Equivalente a 450 g I.A./L)

Ingredientes inertes:

Solvente, dispersantes y emulsificante No más

de..... 57.9%

Total..... 100.00%

SPORTAK® 45 CE es un fungicida del grupo de los imidazoles con efectos preventivo y curativo. SPORTAK® 45 CE actúa en la planta por contacto y translaminariamente.

Según (Formunica, 2015):

BENOMIL 50WP

IDENTIFICACION DEL INGREDIENTE

Grupo Químico: Benzimidazol.

Nombre Químico: Metil-1-(butilcarbomoil) benzimidazol-2il-carbamato

Clase de Plaguicida: Fungicida. Uso Agronómico:

Fungicida protector y erradicante con actividad sistémica, efectivo contra un amplio rango de hongos.

Forma de acción: Se absorbe a través de las raíces y hojas se traslocan con principalmente acropetal, el principal metabolito traslocado dentro de la planta es el MBC. Actúa principalmente por inhibición de la mitosis (B)

Según (Inquiport, 2015):

GOLDAZIM

Es un fungicida sistémico con acción protectante y curativa que es absorbido por las raíces y los tejidos verdes de las plantas, con movimiento ascendente. GOLDAZIM está formulado como Suspensión Concentrada con 500 gramos de Carbendazim por litro de producto formulado.

Goldazim actúa inhibiendo el desarrollo del tubo germinativo, la formación del apresorio y el crecimiento del micelio, gracias a su mecanismo de acción que evita la formación de los husos acromáticos de las células durante división.

Es un fungicida de doble acción, preventivo y curativo con un amplio espectro de control de enfermedades fungosas.

Según (Bayer, 2015):

BAYFINDAN

Nombre común:

Triadimenol

Formulación:

Bayfidan 250 Concentrado emulsionable que contiene 250 g ia / l
Triadimenol

Modo de acción:

Triadimenol afecta a las funciones de la membrana celular en los hongos; es afectar a la biosíntesis de esterol en las membranas, (C14-desmetilasa en la biosíntesis de esterol

1.3. OBJETIVOS

- Disminuir la incidencia y severidad de moho gris (*C. fimbriata*) en los focos presentes en la plantación de *H. brasiliensis* L. en producción.
- Aplicar una mezcla de fungicidas al panel de pica del *H. brasiliensis* para el control del *C. fimbriata*.
- Evaluar la incidencia y severidad del *C. fimbriata* después de las aplicaciones al panel de pica.
- Realizar los costos por cada árbol aplicado de *H. brasiliensis*.

1.4. METAS

- Reducir la incidencia y severidad de los paneles de pica de la plantación de *H. brasiliensis* a 0%.
- Realizar cuatro aplicaciones de fungicidas al panel del pica del *H. brasiliensis*.
- Contabilizar el 100% de los datos de los focos infectados con *C. frimbriata* después de dos aplicaciones de fungicidas.

- Recopilar el costo de los insumos a utilizar y el costo de cada actividad para generalizar un total de la actividad y presentar el valor que conlleva el aplicar un árbol.

1.5. MATERIALES Y METODOS

1.5.1. Materiales

Cuadro 5: Recursos a utilizar en la aplicación de fungicidas al panel de pica.

RECURSO	CANTIDAD
Humano	
Caporal	1
Practicante	1
Aplicadores	2
Materiales	
Mezclas	(ver anexos)
Brochas	2
Cepillos	2
Recipientes	2

Fuente: Autor (2015).

1.5.2. Métodos

La metodología se empleó de acuerdo al cumplimiento de los objetivos.

Cumplimiento del primer objetivo:

Para disminuir la incidencia y severidad de moho gris (*C. fimbriata*) en los focos presentes en la plantación de *H. brasiliensis* L. en producción.

Se realizaron una mezcla de fungicidas cumpliendo con los siguientes pasos:

- Primero, se realizó una premezcla con cierta cantidad de agua antes de que se agregue al tanque de mezcla definitivo y así se asegura una distribución homogénea del caldo de aplicación.
- Se realizó una agitación continua durante la aplicación, tanto en los equipos de aspersión como en los tanques de mezclado para que no se sedimentaran las sustancias activas, ya que forman una suspensión al mezclarse con el agua.

- Se aseguró de inspeccionar los tanques para eliminar corrosión o presencia de otros contaminantes.

Para aplicar una mezcla de fungicidas al panel de pica del *H. brasiliensis* para el control del *C. fimbriata*.

Se demostró a los encargados de la aplicación la técnica por parte del practicante y el caporal encargado del área, la cual consistió en los siguientes pasos:

- Obtención de la mezcla y los utensilios a utilizar (cepillo y brocha) para la aplicación a los paneles de pica.
- Se asignaron las tareas para su aplicación a cada encargado.
- Con el cepillo se retiró todo el micelio presente del hongo (moho blanquecino).
- Con la brocha se aplicó la mezcla iniciando del canal tope hacia abajo al canal de escurrimiento y regresando de arriba hacia abajo.
- Esta técnica se realizó en cada árbol que se encuentra presente en la tarea asignada.

Para contabilizar y obtener datos de los focos infectados con *C. fimbriata* después de dos aplicaciones de fungicidas.

Se realizó un censo en los focos infectados y aplicados con el fungicida, con la ayuda de una boleta para medir la incidencia y la severidad utilizando una escala realizada en el diagnóstico (ver anexos, Gómez, 2015).

Para realizar los costos por cada árbol aplicado de *H. brasiliensis*

En la obtención de cada costo de insumo se solicitó la ayuda del bodeguero encargado de realizar las compras de todos los insumos y obtener los valores, como también la ayuda del encargado de oficina para que brinde los gastos de mano de obra y en conjuntos calcular el costo total de la actividad y esta dividirla en el número de árboles curados.

1.6. PRESENTACION Y DISCUSION DE RESULTADOS

Los resultados obtenidos para la aplicación curativa del moho gris (*Ceratosystis fimbriata*) se describen en anexos, cuadro 10.

Se logró contabilizar una incidencia del 2.42% posterior a las tres aplicaciones realizadas en comparación con la primera revisión que se obtuvo un 15.48% de incidencia, reduciendo un 13.06% de incidencia. No cumpliendo con el objetivo ya que no se redujo al 0% de incidencia,

Para la severidad se logró contabilizar un 0.70% con respecto a la escala realizada posterior a las tres aplicaciones, en comparación con la primera revisión que se obtuvo un 36.66%, reduciendo un 35.96% de severidad. No cumpliendo con el objetivo, ya que no se redujo al 0% de severidad.

La meta de reducir a un 0% no se logró, debido a que la temperatura promedio de la finca “La Concha” es de 22.01 grados centígrados y según Galdámez (1984) en su tesis titulada “Distribución e importancia de la Mancha mohosa (*Ceratocystis fimbriata*) en el control del panel de pica del *H. brasiliensis* en la zona sur-occidental de Guatemala citada por (Pineda, 2006), cita que los hongos crecen sobre una amplia escala de la temperatura aunque la mayoría de las especies se encuentran entre los 22 a 30 grados centígrados, siendo un medio adecuado para la proliferación de los hongos.

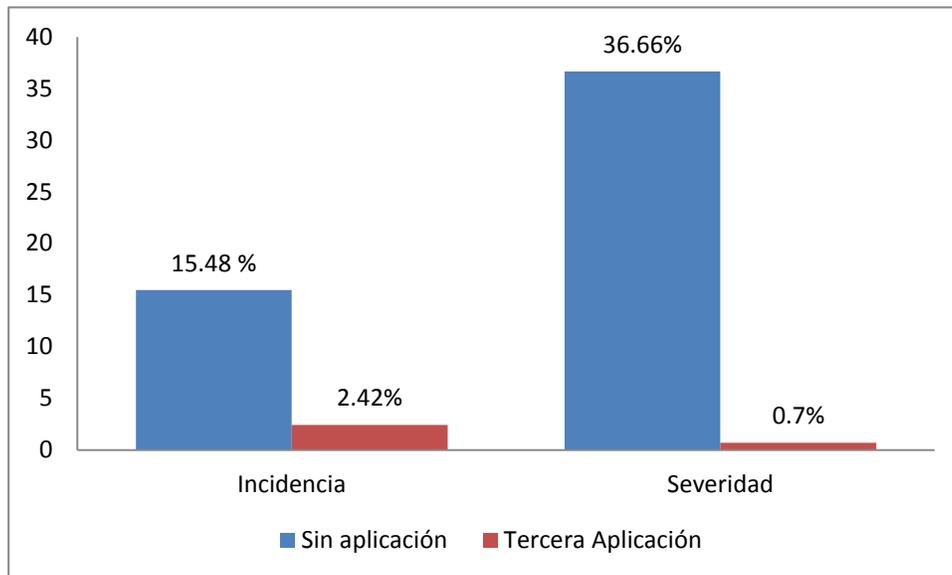


Figura 3: Comportamiento de incidencia y severidad.

Fuente: Autor (2015).

Como se aprecia en la figura 3, el comportamiento de la gráfica indica que posterior a la tercera aplicación se dio una diferencia en el control del moho gris (*C. fimbriata*), en comparación con la primera evaluación la cual no se había realizado el control planteado.

Los costos de aplicación se describen en anexos cuadro 16 y 17, para la primera mezcla compuesta de Goldazim y Bayfidan el costo por árbol es de Q0.10; Para la segunda mezcla compuesta de Sportak y Benomil el costo por árbol es de Q 0.10.

1.7 EVALUACIÓN

El servicio se realizó de acuerdo a lo planificado, realizando las tres aplicaciones, sin embargo no se cumplió con el objetivo de reducir a 0% la incidencia y severidad, de tal manera se indica que se obtuvo un 90% del cumplimiento.

2. Realización de evaluación de pica, para obtener el estado actual de los rangos de picadores

2.1. EL PROBLEMA

La evaluación de los distintos picadores en el proceso de pica es un proceso continuo de mejoramiento de la calidad de la producción de látex, debido a que es una labor cultural que se realiza para extraer el látex de los árboles de *H. brasiliensis* y requiere que la técnica se mantenga durante la ejecución igual en todo momento, debido a esto debe estar sujeta a supervisiones constantes (GREMHULE, 2010). Los factores que se corregirán son: heridas, profundidad, ángulo, líneas tope, consumo de corteza, hilacha, espita, panel, árboles olvidados, chipa y derrames.

Esta evaluación se realizará debido a que una mala técnica de pica es un factor influyente en el rendimiento de los árboles, la calidad del producto y el estado físico del panel de pica (GREMHULE, 2010), aspectos hacia los cuales se va enfocando la evaluación, utilizando la observación como herramienta principal

2.2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Según (ANACAFE, 2004), quizás la fase más compleja es la explotación, donde el recurso producido por el cultivo de hule, de modo general, está determinado por dos tipos de factores: constantes y variables. Los factores constantes corresponden a: el clon, el suelo y a las condiciones ecológicas; sobre los cuales (teniendo un clon dado) ya no hay modificaciones. Los factores variables son: la pica, la estimulación y el manejo del panel, que si son susceptibles de ser cambiados, modificados o mejorados. El objetivo de un sistema de explotación es obtener una buena rentabilidad duradera, alcanzando un equilibrio entre las exigencias de los árboles y los factores sociales y económicos del cultivo.

2.2.1. El panel de pica:

El panel de pica limita o define la zona de la corteza del tallo a explotar. Esta corteza puede estar virgen (no explotada), regenerada por primera vez (con una sola explotación) o regenerada por segunda vez. La apertura de paneles se basa en factores económicos y fisiológicos. Económicamente se toma como norma iniciar la apertura de paneles cuando una plantación tiene como mínimo 200 árboles/Ha con circunferencia de tallo apto para pica. Desde el punto de vista fisiológico un árbol está en condiciones de ser explotado cuando su tallo tiene 50 cm de circunferencia a 1 m de altura del suelo y con un grueso de corteza mínimo de 6 mm. Técnicamente este número de árboles con grueso apropiado de pica debe corresponder a un mismo clon de igual edad de siembra. La altura apropiada para abrir los paneles es de 1.30 m a partir del suelo (pica S/2 d/3).

2.2.2. La abertura de paneles

Consiste en desgastar la corteza, con la cuchilla de pica, 1 cm por encima de la línea que limita la altura del panel, haciendo pasar varias veces la cuchilla para atravesar la corteza externa y llegar a la corteza interna donde se concentran los vasos laticíferos. Este corte debe dejar un canal por donde correrá el látex, evitando que éste se derrame sobre el panel de pica. También se remarca con la cuchilla las dos líneas que limitan el panel, con una longitud equivalente al consumo de un año, la del lado izquierdo corresponde al canal de tope y la del lado derecho corresponde al canal de escurrimiento que conducirá el látex hacia la espita.

2.3. OBJETIVOS

- Evaluar la calidad de pica en el *H. brasiliensis* en la finca “La Concha”.
- Determinar la clasificación que obtenga el picador.

2.4. METAS

Evaluar a los 15 picadores en cinco días, seccionando a tres picadores por día.

Contabilizar el 100% de los datos obtenidos de la evaluación y obtener los rangos de los picadores de finca La Concha.

2.5. MATERIALES Y METODOS

2.5.1. Materiales

Cuadro 6: Recursos a utilizar en la evaluación de pica dentro del panel de *H. brasiliensis* en finca La Concha.

RECURSOS	CANTIDAD
Humano	
Caporal	1
Practicante	1
Picadores	15
Materiales	
Tablas de madera con gancho	2
Boletas de evaluación	15
Lapiceros	2
Calibradores	2

Fuente: Autor (2015).

2.5.2. Métodos

Para la realización de la metodología se cumplieron los objetivos planteados para tener un mejor enfoque.

Cumplimiento del primer objetivo:

Para evaluar la calidad de pica en el *H. brasiliensis* en la finca “La Concha”.

Se realizaron los siguientes pasos:

- Determinar el día de realización de la pica.
- Obtener los materiales a utilizar en la evaluación.
- Dirigirse al área en la que se encuentra el picador a evaluar.
- Llenado de información inicial de la boleta con la ayuda del caporal.
- Seleccionar diez árboles (GREMHULE, 2010), para realizar la evaluación.
- Ubicarse en el árbol a evaluar.
- Observación del panel.
- Revisión de heridas.
- Medición de profundidad de pica, con la ayuda de un calibrador
- Introducir el calibrador en la parte inicial, media y final del panel.
- Revisión del ángulo de corte y las líneas tope del panel.
- Medición de consumo de corteza.
- Revisión de hilacha.
- Revisión de limpieza que se está manejando en la espita.

- Revisión de sanidad del panel.
- Revisión de árboles olvidados.
- Revisión de derrames.
- Entrevistar al caporal para obtener el 20% de la nota para el picador.

Cumplimiento con el segundo objetivo específico:

Para determinar la clasificación que obtenga el picador.

Se realizaron la tabulación de datos de la boleta de evaluación, y dependiendo del puntaje obtenido se dio el rango del picador, como se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro 7: Rango y clasificación del picador del panel en *H. brasiliensis*.

RANGO	CLASIFICACIÓN
A	91-100 puntos
B	81-90 puntos
C	71-80 puntos

Fuente: GREMHULE (2010).

2.6. PRESENTACION Y DISCUSION DE RESULTADOS

La evaluación se realizó en el mismo día que el picador estaba llevando a cabo la técnica de pica, con el objetivo de evitar sesgos como derrames, hilacha, limpieza de panel y de ser objetivo en el proceso de evaluación

La empresa MIJA S.A. recibe la asesoría técnica por parte de GREMHULE y se le recomendó que por tarea de 600 árboles se tomara una muestra de diez árboles, llegando a utilizar en total 150 árboles.

Se evaluaron a los 15 picadores que posee la finca para la extracción del látex, obteniendo cinco con pica A, lo que equivale a 33.30 %, siete con pica B, representando un 46.67%, una con pica C representando el 6.67% y dos picadores que no llegaron al rango utilizado siendo menor a 71 puntos equivaliendo al 13.33%, según como lo indica (GREMHULE, 2010)

Los aspectos evaluados fueron los siguientes:

Heridas con lesiones o toques de madera provocados al panel como consecuencia de un corte muy profundo durante la pica, llegando a dañar el tejido regenerador de la corteza llamado cambium y la reacción de cicatrización provoca malformaciones en la corteza regenerada que dificultarán la pica en los ciclos siguiente (GREMHULE, 2010), obteniendo como resultado 64 errores representando el 42.67% del total de árboles. Siendo este aspecto en el cual los picadores cometieron más errores, debido a la profundidad, ya que entre más cerca del cambium se realice la incisión mayor producción de látex se obtiene.

La profundidad ideal es de 1.05 al 1.50 mm del cambiun, donde es mayor el número de vasos laticíferos productores del látex (GREMHULE, 2010), para obtener una buena producción la cuchilla ha de cortar toda la corteza. Obteniendo como resultado 50 errores representando el 33.33% del total.

Angulo de corte se refiere a la inclinación con que se realiza el corte de pica, según (GREMHULE, 2010) el látex en los vasos laticíferos dentro de la corteza de los árboles corre en espiral desde la base hasta la parte alta del tallo en un ángulo hacia la derecha que varía de tres a cinco grados desde la vertical. Por ello, un corte descendente desde el lado izquierdo al derecho debe seccionar un mayor número de vasos laticíferos. La práctica considera las mayores condiciones de escurrimiento del látex sin derramarse en el corte de pica lo que conduce a fijar el ángulo de inclinación a 30 grados en pica descendente. Por lo cual es de suma importancia manejarlo, para evitar pérdidas ocasionadas por derrames o una mala fluidez del látex, con cinco errores representando el 3.33%

Líneas tope estas limitan el inicio y el final del panel con once errores representando el 7.33% del total, en estas se verifico si se pasaban de la línea tope o no llegaban, ya que repercutirá en la apertura de la siguiente cara del panel.

Consumo de corteza se refiere al grosor de la tira de corteza cortada, según (GREMHULE, 2010) en cada pica una tira de corteza de un grosor uniforme debe ser extraída a lo largo del corte, la cual debe ser suficiente para permitir una abertura completa de los vasos laticíferos obstruidos por el látex coagulado de la pica anterior. Este grosor varía según la frecuencia de pica, este control es necesario efectuarlo con el fin de asegurar la remoción del tejido seco entro dos picas y asegurar una buena producción y conservación de la corteza a largo plazo, debido a que es el capital de producción de los árboles, con seis errores representando el 4 %.

La marcación es una pequeña parte extraída de corteza que marca el inicio del mes de pica, para llevar el control de los meses picados, encontrando 0 (“cero”) errores.

Guacal en este aspecto se revisa la limpieza con que se presenta el recipiente de captación de látex, debido a que es un medio de reproducción de bacterias que contaminan, encontrando 0 (“cero”) errores.

Espita es el recipiente que se encuentra al final del canal de escurrimiento, en este se evalúa la limpieza y su posicionamiento encontrando dos errores, representando el 1.33 % del total de árboles.

Panel es la parte esencial del árbol de pica en el cual se realiza la incisión, con 31 errores representando el 20.67 % del total de árboles.

Árboles olvidados se refiere a los que no fueron picados, con 0 (“cero”) errores.

Chipa es el látex que se coagulo en la pica anterior, evaluando si se fue recolectado antes de la pica, encontrando 0 (“cero”) errores.

2.7 EVALUACIÓN

El servicio se realizó de acuerdo a lo planificado, evaluando a los 15 picadores y obteniendo el rango de calidad de cada uno, cumpliendo con el objetivo, de tal manera se indica que se obtuvo un 100% del cumplimiento.

3. Realización de mapa de clones establecidos en la plantación de *H. brasiliensis*

3.1. EL PROBLEMA

Un clon es un grupo de células o de organismos genéticamente idénticos (Biología, 2015), y cada clon tiene sus distintas cualidades que lo diferencian entre los demás, siendo las siguientes, alta productividad, resistencia y susceptibilidad a enfermedades, adaptabilidad, entre otros. De esta manera es de suma importancia la localización correcta del lugar donde se encuentran plantados, para beneficiar el traslado a las distintas áreas.

Debido a esto se realizará un mapa que brinde la ubicación y el seccionamiento de los clones existentes en finca La Concha, como también en el área se colocarán referentes al inicio y final de la ubicación de los clones, para facilitar el manejo y la distinción entre cada uno.

3.2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

3.2.1. Mapa

Es una representación geométrica sobre un plano de toda o parte de la superficie terrestre. La información contenida en él es selectiva ante la imposibilidad material de representarlo todo y utiliza para reducir las dimensiones una técnica denominada escala. Así mismo, los objetos son representados mediante signos o símbolos convencionales, colores, líneas, curvas de nivel, entre otros. Todos ellos aclarados en una leyenda que se sitúa en un lateral o en otro lugar que no impida la visión del mapa (Educarex, 2015).

3.2.2. Clon

Un clon es un grupo de células o de organismos genéticamente idénticos (Biología 2015), y cada clon tiene sus distintas cualidades que lo diferencian entre los demás.

3.2.3. GPS

Se refiere al sistema de posicionamiento global, que utiliza satélites que se encuentran fuera de la tierra, ayudando a brindar la posición en que se encuentra el aparato receptor de señales, brindando la latitud y la longitud.

3.3. OBJETIVOS

- Realizar un recorrido por toda el área de *H. brasiliensis* en producción, localizando los clones existentes.
- Efectuar la toma de puntos de posicionamiento con el sistema de posicionamiento global (GPS).
- Dibujar el mapa de clones en el área de producción de *H. brasiliensis*.

3.4. METAS

- Localizar e identificar el 100 % de los clones existentes en la plantación de *H. brasiliensis* de la finca “La Concha”.
- Geoposicionar el 100% de la localización de cada clon existente, a través del Sistema de Posicionamiento Global (GPS).
- Realizar un mapa de clones identificando cada clon existente, y el área que abarca.

3.5. MATERIALES Y METODOS

3.5.1. Materiales

Los materiales utilizados fueron de mucha utilidad, debido a que cada uno cumplió y apporto lo necesario para la elaboración de la actividad, tanto humanos como materiales, los cuales se describen a continuación en el cuadro 8

Cuadro 8: Recursos para la realización de mapa de clones existentes en finca La Concha.

RECURSOS	CANTIDAD
Humano	
Caporal	1
Practicante	1
Dibujante	1
Materiales	
GPS	1
Baterías	6
Libreta	1
Lápiz	1
Computadora	1
Programa	1

Fuente: Autor (2015).

3.5.2. Métodos

La metodología se realizará en base a los objetivos planteados, para el cumplimiento de cada uno y satisfacer las inquietudes.

Cumplimiento del primer objetivo

Para la localización de todos los clones existentes en la plantación de *H. brasiliensis* de la finca “La Concha”

Se realizó un recorrido en toda la plantación de *H. brasiliensis* en producción, con la ayuda del caporal del área, se ubicó cada clon existente marcando el lugar.

Cumplimiento del segundo objetivo

Para efectuar la toma de puntos de posicionamiento con el sistema de posicionamiento global (GPS)

Se realizó la toma de cada punto con el GPS delimitando los clones existentes, y de la misma manera se llevó a cabo la colocación física de referentes que indiquen el inicio y final.

Para la realización del mapa de clones identificando cada clon existente, y el área que abarca

Los datos se tomaron a campo directo, lo primero que se realizó fue el encender el GPS, posterior se esperó a que el aparato optara un posicionamiento y brindara un error de más menos cuatro adquiriendo los satélites.

Ya posicionados se realizó el recorrido en todo el contorno y el límite de los clones existentes, tomando puntos de posicionamiento y almacenándolos en la memoria del aparato.

Realizado el trabajo de campo se dio el trabajo de gabinete, el cual consistió en la descarga de los puntos de posicionamiento a un programa computarizado denominado "Excel", en el cual se creó una base de datos para posteriormente trasladarlos a otro programa computarizado denominado "Autocad".

En este trabajo influyo el dibujante al cual se le entrego la base de datos para que fuese trasladada al programa y se pudiese realizar el mapa con la identificación de cada clon existente diferenciándolo con distintos colores y obteniendo su área como se muestra en la figura 4 de la discusión de resultados.

3.6. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

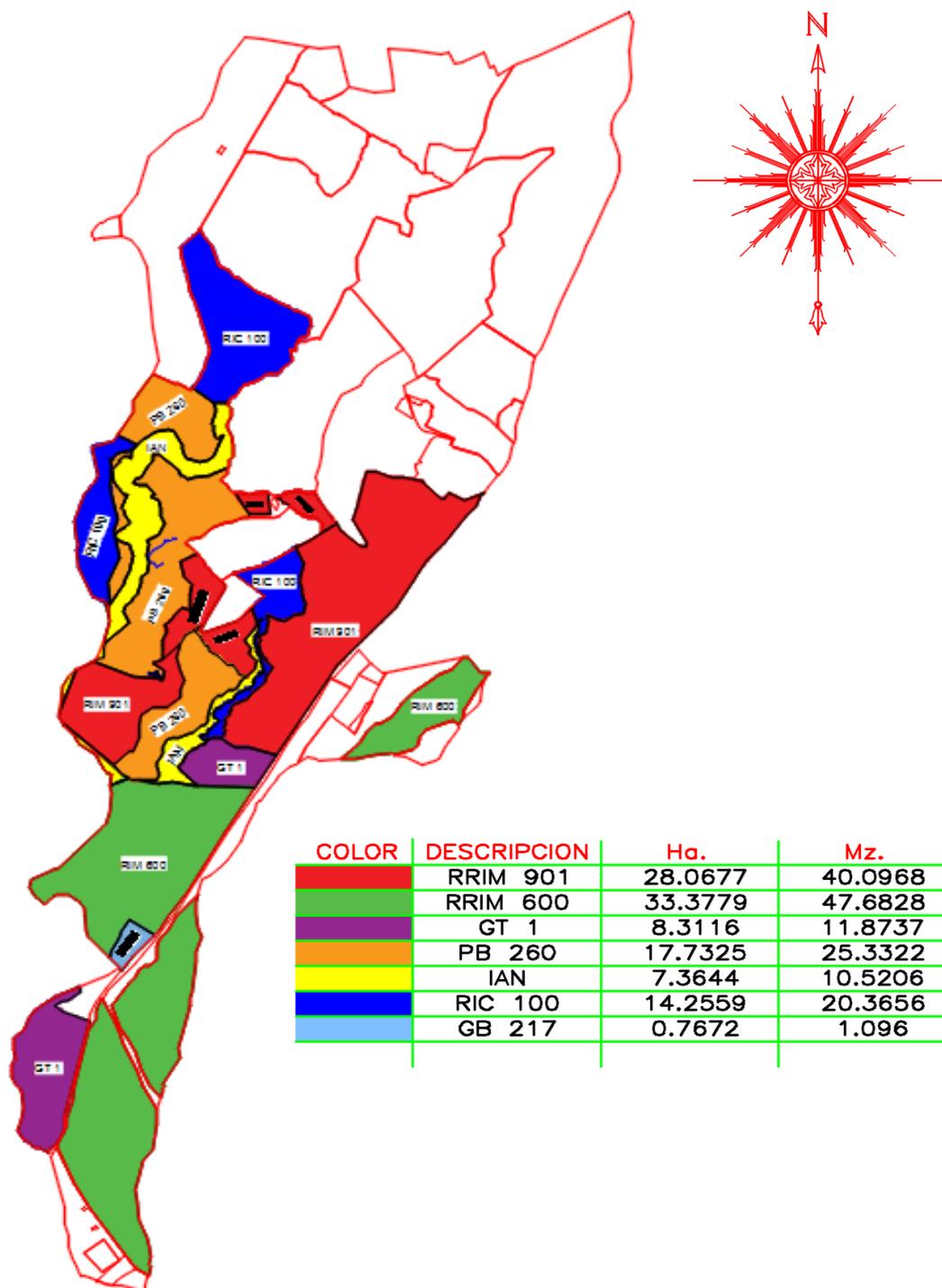


Figura 4: Mapa de clones en producción de *Hevea brasiliensis*.

Fuente: Autor (2015).

El mapa de clones fue realizado con el fin de mejorar la ubicación, llegando a delimitar el inicio y final de cada uno, colocando una identificación física como señalización, mejorando la visualización en los aspectos de ubicación.

3.7 EVALUACIÓN

El servicio se realizó de acuerdo a lo planificado, realizando el mapa de clones y colocando referentes físicos en la delimitación de los clones, cumpliendo con el objetivo, de tal manera se indica que se obtuvo un 100% del cumplimiento.

4. Censo de Fuentes hídricas con que cuenta Finca la Concha y la obtención de Caudales de los mismos.

4.1. EL PROBLEMA

El agua es indispensable para realizar cualquier proceso necesario para la vida, ya que el agua es vida, de esta manera es de suma importancia el conocimiento de las fuentes hídricas que posee el área productiva.

El conocimiento de estas fuentes y el caudal disponible será de gran beneficio para la unidad, ya que se tendrá el dato de agua disponible para poder realizar procesos o implementar sistemas que sean de gran ayuda para el desarrollo de los cultivos.

Debido a esta necesidad se realizará el censo de las fuentes hídricas disponibles y el caudal que posee cada una, para llevar a cabo un proceso de conocimiento de disponibilidad de agua.

4.2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

4.2.1. Recurso hídrico

En las últimas décadas la humanidad se ha concienciado de la necesidad imperativa de preservar los recursos hídricos, evitando desperdicios y sobre todo evitando la contaminación de los mismos. Se está muy lejos todavía de alcanzar un uso racional de estos recursos naturales que si bien son, en parte, renovables, se corre el peligro de que el incremento de su uso y la contaminación superen la capacidad auto regeneradora de los mismos (Wikipedia, 2015).

4.2.2. Caudal

El caudal es la cantidad de agua que pasa por un área específica, esta pudiese ser un río, riachuelo, escorrentía entre otros.

4.3. OBJETIVOS

- Contabilizar las fuentes hídricas disponibles en la finca “La Concha”.
- Determinar el caudal disponible por parte de las fuentes hídricas en la finca “La Concha”.

4.4. METAS

Determinar el 100% de las fuentes hídricas disponibles dentro de la finca “La Concha”.

Calcular el caudal de cada fuente hídrica disponible dentro de las instalaciones de la finca “La Concha”.

4.5. MATERIALES Y METODOS

4.5.1. Materiales

En el cuadro 9 se enumeran los materiales que se utilizaron en la actividad.

El flotador:

Se utilizó para la medición de la velocidad superficial, colocándolo sobre la fuente hídrica y poder medir su desplazamiento como se muestra en la figura 14.

Regla:

Se utilizó para medir la profundidad de la fuente hídrica, brindando los resultados en centímetros.

Metro:

Se utilizó para medir el ancho de la fuente hídrica y la longitud de recorrido del flotador.

Cronometro:

Fue utilizado para medir el tiempo que tardo el flotador en recorrer los tres metros establecidos de la fuente hídrica.

Cuadro 9: Recursos para la realización de mapa de clones existentes en finca La Concha.

RECURSOS	CANTIDAD
Humano	
Caporal	1
Practicante	1
Trabajador	1
Materiales	
Flotador	2
Regla	1
Metro	1
Cronometro	1

Fuente: Autor (2015).

4.5.2. Métodos

Para realizar la metodología se planteó el cumplimiento de cada objetivo.

Cumplimiento del primer objetivo.

Para la contabilización de las fuentes hídricas disponibles en la finca “La Concha”

Se realizó el recorrido por las instalaciones de la finca con el acompañamiento del caporal del área, contabilizando cuantas fuentes hídricas están disponibles dentro de las instalaciones.

Cumplimiento del segundo objetivo.

Para la determinación del caudal disponible por parte de las fuentes hídricas en la finca “La Concha”

Se aplicó el siguiente método:

c. Método del flotador

El método del flotador es aplicable a canales y aunque no es muy preciso, es rápido y poco costoso con un error aproximado del 10%. El cálculo del caudal se realiza a partir de la ecuación siguiente:

$$Q = A \times V$$

En dónde:

Q = caudal (m³/s).

A = área de la sección mojada (m²).

V = velocidad del flujo (m/s).

En base a lo ecuación anterior la metodología consistió en medir el área mojada de la sección transversal del canal y la velocidad de flujo del agua en el mismo. Para medir la velocidad del flujo se procede de la siguiente manera.

- a.1) Elegir un tramo recto y uniforme del canal, para evitar cambios de velocidad, de 5, 10 ó 20 m. y se marca con dos estacas.
- a.2) En el inicio del tramo se coloca un objeto flotante (flotador) que puede ser un fragmento de madera, un bote, papel, duroport, entre otros.
- a.3) Medir el tiempo que el objeto flotante tarda en recorrer el tramo marcado con el cuidado de colocar el flotador en el centro del canal y la prueba se debe realizar varias veces para evitar errores.
- a.4) Para calcular la velocidad superficial (Vs) se divide la longitud (L) del tramo seleccionado dentro del tiempo promedio del desplazamiento (t).

$$V_s = L / T$$

Dónde:

Vs = velocidad superficial (m/s).

L = Longitud del tramo (m).

T = tiempo (s).

Debido a que la velocidad superficial es mayor debe calcularse la velocidad media del flujo de la manera siguiente:

$$V = 0.75 \times V_s$$

Dónde:

V = velocidad media (m/s)

0.75 = constante o factor de reducción.

V_s = Velocidad superficial (m/s)

El cálculo del área mojada se puede determinar de acuerdo a la geometría de la sección del canal, principalmente en canales artificiales revestidos en los que la geometría de la sección transversal del canal es regular. En general los canales revestidos presentan secciones trapezoidales, rectangulares o semicirculares. Por otro lado la mayoría de las secciones transversal de los canales no revestidos no presentan una geometría regular por lo que para medir el área de la sección mojada debe realizarse por partes como se indica en la figura siguiente.

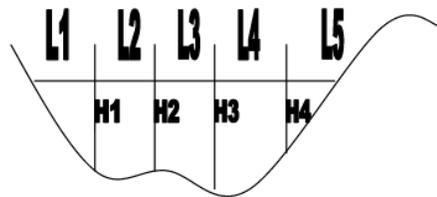


Figura 5: Sección mojada en partes.

Fuente: Autor (2015).

Dividiendo la sección en varias partes se conforman triángulos y trapecios, por lo que debe calcularse el área para cada figura regular y luego sumarlás para obtener el área total de la sección transversal.

$$A_1 = L_1 \times H_1/2 \text{ (triángulo).}$$

$$A_2 = (H_1 + H_2)/2 \times L_2 \text{ (trapecio).}$$

$$A_3 = (H_2 + H_3)/2 \times L_3 \text{ (trapecio).}$$

$$A_4 = (H_3 + H_4)/2 \times L_4 \text{ (trapecio).}$$

$$A_5 = L_5 \times H_4/2 \text{ (triángulo).}$$

$$A_t = A_1 + A_2 + A_3 + A_4 + A_5.$$

Una vez que se ha determinado el área total se determina el caudal multiplicando éste valor por la velocidad media.

$$Q = A_t \times V$$

Fuente: (Chan Santiesteban, 2011).

4.6. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La teoría indica que el canal que se debe de tomar, debe de tener un largo de cinco, 10 o 20 metros, para evitar los cambio de velocidad según (Chan 2014).

Pero en la toma de datos a campo no se logró encontrar una uniformidad en estas distancias por lo que se tuvo que utilizar una longitud de tres metros encontrando los siguientes resultados.

Al contabilizar las fuentes se determinó que existían varias ramificaciones y se unían en una principal, encontrando tres ramificaciones principales, siendo para la primer ramificación un caudal de 0.03 metros cúbicos/segundo equivaliendo a 30,435.93 galones/hora ubicada en las secciones A y B pasando por el camino que conduce a finca Mixpiya, para la segunda ramificación un caudal de 0.10 metros cúbicos/segundo equivaliendo a 102,721.26 galones/hora ubicado en la sección A en el área conocida como la Peña. Para la tercer ramificación se tiene un caudal de 0.24 metros cúbicos/segundo 234,927.34 galones/hora esta ramificación conocida como el rio ministración.

4.7 EVALUACIÓN

El servicio se realizó de acuerdo a lo planificado, realizando la contabilización de las fuentes hídricas existentes dentro de la finca “La Concha” y la obtención de los caudales, cumpliendo con el objetivo propuesto, de tal manera se indica que se obtuvo un 100% del cumplimiento.

V. CONCLUSIONES

Los servicios planteados fueron realizados concluyendo en un 100% para la evaluación de pica, elaboración de mapa de clones y la contabilización de fuentes hídricas con sus caudales y el control de moho gris (*Ceratocystis fimbriata*) se cumplió en un 90%.

Se redujo un 13.06% de incidencia y un 35.96% de severidad del moho gris (*Ceratocystis fimbriata*)

Se evaluaron 15 picadores de los cuales cinco tienen el rango A, siete el rango B, una el rango C y dos picadores que se encontraban por debajo del rango C.

Se realizó un mapa de distribución de clones, encontrando a los siguientes clones RRIM 600 ocupando 33.37 ha, RRIM 901 ocupando 28.06 ha, PB 260 ocupando 17.73 ha, GT1 ocupando 8.31 ha, IAN 873 ocupando 7.36ha, RIC 100 ocupando 14.25 y GV 217 ocupando 0.76ha.

Las fuentes hídricas contabilizadas fueron tres, en las cuales para la primera el caudal fue de 30,435.93 galones/hora, para la segunda 102,721.26 galones/hora y para la tercera 234,927.34 galones/hora.

VI. RECOMENDACIONES

Seguir con las aplicaciones de fungicida como método preventivo después de cada pica, para evitar la proliferación del hongo causante del moho gris (*Ceratocystis fimbriata*).

Realizar un monitoreo constante desde el inicio de la próxima temporada para determinar los meses en que la incidencia y severidad del moho gris (*Ceratosystis fimbriata*) afectan mayormente.

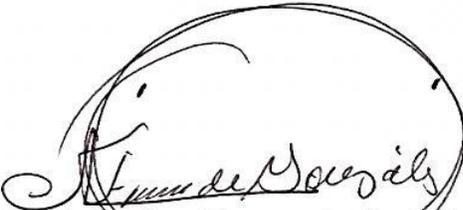
Realizar la evaluación a cada 30 días, debido a que GREMHULE recomienda tener una supervisión constante a cada 30 días para mejorar la calidad de los picadores y obtener únicamente el rango de A.

Realizar un mapa de fuentes hídricas, para ubicar correctamente las ramificaciones de las venas principales y conocer el origen del agua que proporcionan.

VII. REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

1. ANACAFE. (2004). *Cultivo de Hule*. Recuperado el 18 de octubre de 2015: <http://portal.anacafe.org/Portal/Documents/Documents/2004-12/33/8/Cultivo%20de%20Hule.pdf>
2. Bayer. (2015). *Agro quimicos*. Recuperado el 18 de octubre de 2015: <http://www.syria.cropscience.bayer.com/en/Products/Fungicides/Bayfidan-EC-250.aspx>
3. Bibliocad. (2015). *Zonas de vida de Guatemala*. Recuperado el 18 de octubre de 2015: http://www.bibliocad.com/biblioteca/zonas-de-vida-de-guatemala_65410
4. Biologia. (2015). *Clonacion y perpetuacion de la vida*. Recuperado el 18 de octubre de 2015: <https://sites.google.com/site/ziorjuez/7-clones-y-clonacion>
5. Channel, W. (2015). *Chicacao, Guatemala, pronostico del dia* . Recuperado el 18 de octubre de 2015: [http://espanol.weather.com/weather/today/Chicacao+SU+Guatemala+GT+XX0037:1:GT.:](http://espanol.weather.com/weather/today/Chicacao+SU+Guatemala+GT+XX0037:1:GT.)
6. Cifuentes, J. (2011). *Experiencias en el sistema de pica del cultivo de hule*. Recuperado el 18 de octubre de 2015: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/01/01_2649.pdf
7. Educarex. (2015). *Diccionario visual de geografía y física*. Recuperado el 18 de octubre de 2015: <http://contenidos.educarex.es/mci/2004/35/Diccionario/mapasyplanos.html>
8. Fion, C. (2015). *Mapa de cuencas hidrograficas de Guatemala*. Recuperado el 18 de octubre de 2015: https://www.google.com.gt/search?q=mapa+de+cuencas+hidrogr%C3%A1ficas+de+guatemala&biw=1093&bih=498&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&sqi=2&ved=0CCIQsARqFQoTCPDX76ivxMcCFUEfHgodpuLUw#imgrc=poY_-6nHljATiM%3A
9. Formunica. (2015). *Agro quimicos*. Recuperado el 18 de octubre de 2015: <http://formunica.com/pdf/fung/006.pdf>
10. GREMHULE. (2010). *Manual técnico del cultivo del hule (Hevea brasiliensis)*, Guatemala, GT.:

11. Ibañez, C. (2012). *Que es la ciencia y prevalencia de una enfermedad*. Recuperado el 18 de octubre de 2015: http://www.madrimasd.org/blogs/salud_publica/2012/02/29/13313.
12. INAB. (1998). *Clasificación de tierras por capacidad de uso*, Guatemala, GT.:
13. Inquiport. (2015). *Agro quimicos*. Recuperado el 18 de octubre de 2015: <http://www.inquiport.net/index.php/productos/fungicidas/258-goldazim>
14. Pineda, A. (2006). *El Cultivo de Hule (H. brasiliensis)*. Recuperado el 18 de octubre de 2015: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/01/01_2325.pdf
15. Pro-Agro. (2015). *Agro quimicos*. Recuperado el 18 de octubre de 2015: <http://www.pro-agro.com.mx/prods/bayer/bayer76.htm>
16. Universidad de Caldas. (1997). *Diagramas de severidad para identificar daños provocados*. Recuperado el 18 de octubre de 2015: <http://ciagrope.tripod.com/fitote01.html>.
17. Urquijo, J. (2001). *Cobertura forestal y amenazas*. Recuperado el 18 de octubre de 2015: <ftp://ftp.fao.org/TC/TCA/ESP/pdf/urquijo/BloqueII.2.pdf>.
18. Wikipedia. (2015). *Recursos hidricos*. Recuperado el 18 de octubre de 2015: https://es.wikipedia.org/wiki/Recurso_h%C3%ADdrico


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



VIII ANEXOS

Cuadro 10: Medición de incidencia y severidad de moho gris (*Ceratocystis fimbriata*).

Tarea	Árboles	Clon	Incidencia %	Severidad %
1	3	RRIM600	0.56	5
2	56	RRIM600	10.51	3
13	23	GT1	4.32	3
14	70	GT1	13.13	1
15	0	RRIM600	0.00	1
25	5	GT1	0.94	1
26	2	GT1	0.38	1
27	0	GT1	0.00	0
28	0	GT1	0.00	0
29	150	RRIM600	28.14	2
30	0	RRIM600	0.00	0
31	0	RRIM600	0.00	0
33	0	IAN	0.00	0
34	0	IAN	0.00	0
35	0	IAN	0.00	0
36	0	IAN	0.00	0
37	0	IAN	0.00	0
40	0	IAN	0.00	0
42	0	RIC100	0.00	0
44	0	RIC100	0.00	0
45	0	RIC100	0.00	0
49	0	IAN	0.00	0
50	0	IAN	0.00	0
52	0	IAN	0.00	0
PROMEDIO			2.42	0.70

Fuente: Autor (2015).

Cuadro 11: Datos de evaluación de pica en finca “la Concha”, San Miguel Panan, Suchitepéquez.

Nombre	Heridas	Profundidad	Angulo	Lineas topes	Consumo	Marcación	Guacal	Espita	Panel	Olvidados	Chipa	Responsabilidad	Total	Rango
Francisco Navichoc Ixmata	15	16	10	5	5	5	3.30	3.30	3.30	5	5	20	95.90	A
Faustino Ixbalan Catum	6	2	8	4.50	3.50	5	3.30	2.97	2.97	5	5	18	66.20	
Josué Abraham Joj Charaj	6	10	10	4.50	5	5	3.30	2.97	3.30	5	5	20	80.10	B
Mynor Gutierrez Sicay	7.50	18	10	4.50	5	5	3.30	3.30	3.30	5	5	20	89.90	B
Florencio Cumes Pablo	13.50	14	10	5	5	5	3.30	3.30	3.30	5	5	20	92.40	A
Diego Chachal Alvarado	9	18	10	5	5	5	3.30	3.30	3.30	5	5	20	91.90	A
Diego Pablo Ixbalan Batz	13.50	14	10	5	5	5	3.30	3.30	3.30	5	5	20	92.40	A
José Xeche Tinay	9	14	10	5	5	5	3.30	3.30	3.30	5	5	20	87.90	B
Alvaro Rafael Guanon Ruiz	6	14	10	1	5	5	3.30	3.30	3.30	5	5	20	80.90	B
Luis Enrique Yaxon Mendoza	4.50	6	8	5	5	5	3.30	3.30	0.99	5	5	18	69.10	
Gabriel Cabaj Saquic	6	12	10	5	5	5	3.30	3.30	1.32	5	5	16	76.90	C
Julio Alfredo Mejia Ajcabul	7.50	14	10	5	5	5	3.30	3.30	1.65	5	5	20	84.80	B
William Gutierrez Sicay	9	14	10	5	4.50	5	3.30	3.30	1.98	5	5	17	83.10	B
San Juan Ixbalan Batz	12	18	10	5	5	5	3.30	3.30	2.64	5	5	19	93.20	A
Carlos Daniel Catum Garcia	6	16	9	5	4	5	3.30	3.30	1.32	5	5	20	82.90	B

Fuente: autor (2015).

Cuadro 12: Datos de medición de caudales dentro de la finca “la Concha”.

Ancho m.	Profundidad m.	Area m2	tiempo s	velocidad m/s	Caudal m3/s
0.40	0.11	0.04	40.40	0.05	0.03
0.40	0.24	0.09	39.40		
0.40	0.36	0.14	42.50		
0.40	0.43	0.17	40.30		
0.40	0.29	0.11	40.40		
		0.57	40.60		

Fuente: Autor (2015).

Cuadro 13: Datos de medición de caudales dentro de la finca “la Concha”.

Ancho m	Profundidad m.	área m2	tiempo s.	velocidad m/s	caudal m3/s.
0.6	0.14	0.08	18.30	0.12	0.24
0.6	0.41	0.24	12		
0.6	0.56	0.33	21		
0.6	0.61	0.36	18.20		
0.6	0.65	0.39	17.80		
0.6	0.52	0.31	21.50		
0.6	0.34	0.20	14.70		
		1.938	17.64285714		

Fuente: Autor (2015).

Cuadro 14: Datos de medición de caudal dentro de la finca “la Concha”.

Ancho m	Profundidad m	Área m ²	tiempo s	velocidad m/s	caudal m ³ /s
0.20	0.11	0.02	10.60	0.22	0.10
0.20	0.12	0.02	10.50		
0.20	0.11	0.02	9.50		
0.20	0.10	0.02	10.60		
0.20	0.10	0.02	8.70		
0.20	0.10	0.02	10.50		
0.20	0.11	0.02	10.06		
0.20	0.11	0.02			
0.20	0.11	0.02			
0.20	0.11	0.02			
0.20	0.12	0.02			
0.20	0.12	0.02			
0.20	0.12	0.02			
0.20	0.11	0.02			
0.20	0.11	0.02			
0.20	0.12	0.02			
0.20	0.12	0.02			
0.20	0.11	0.02			
0.20	0.10	0.02			
0.20	0.10	0.02			
0.20	0.09	0.01			
0.20	0.11	0.02			
		0.48			

Fuente: Autor (2015).

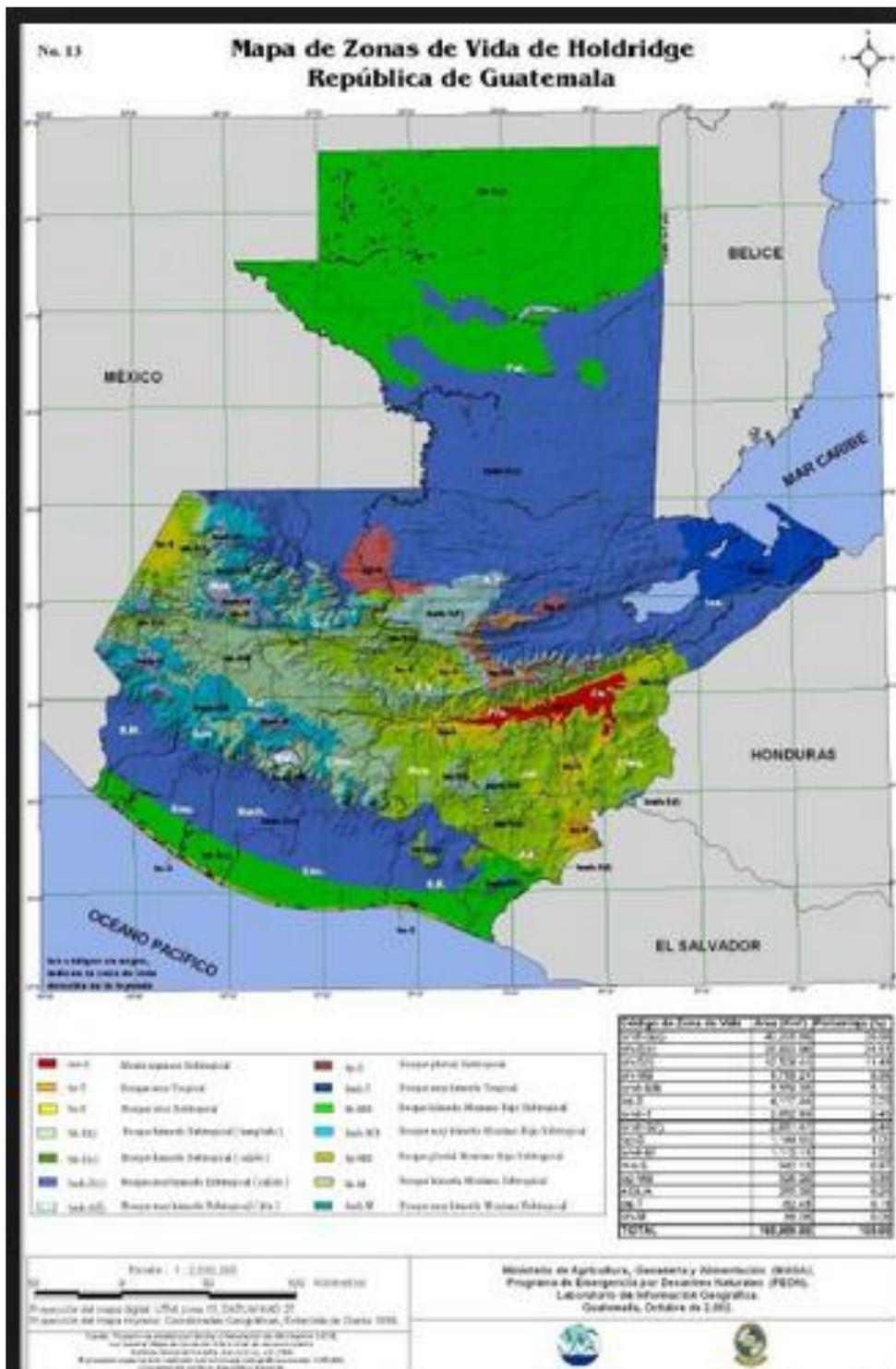


Figura 6: Mapa Zonas de Vida de Holdridge para Guatemala.

Fuente: (Bibliocad, 2015).

Cuencas Hidrográficas de Guatemala

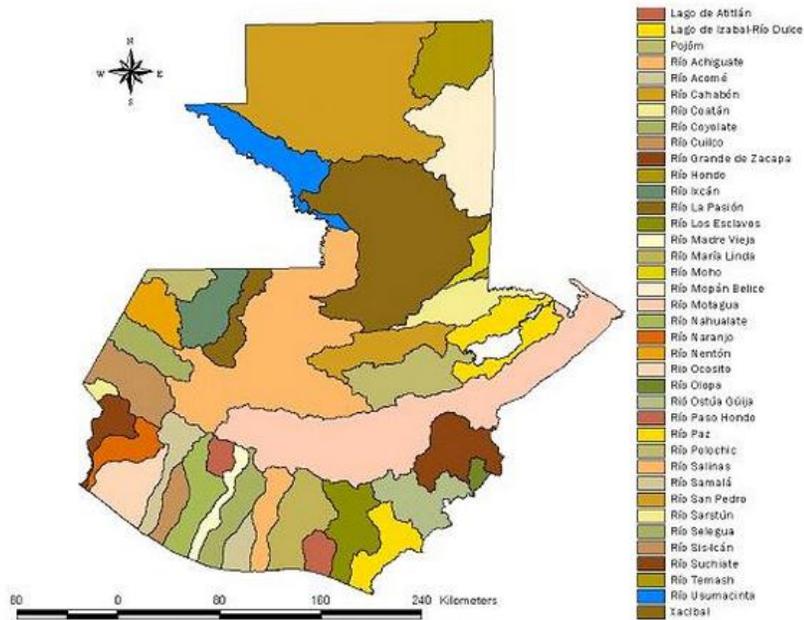


Figura 7: Mapa de cuencas hidrograficas de Guatemala.

Fuente: (Fion, 2015).

ESCALA DE SEVERIDAD

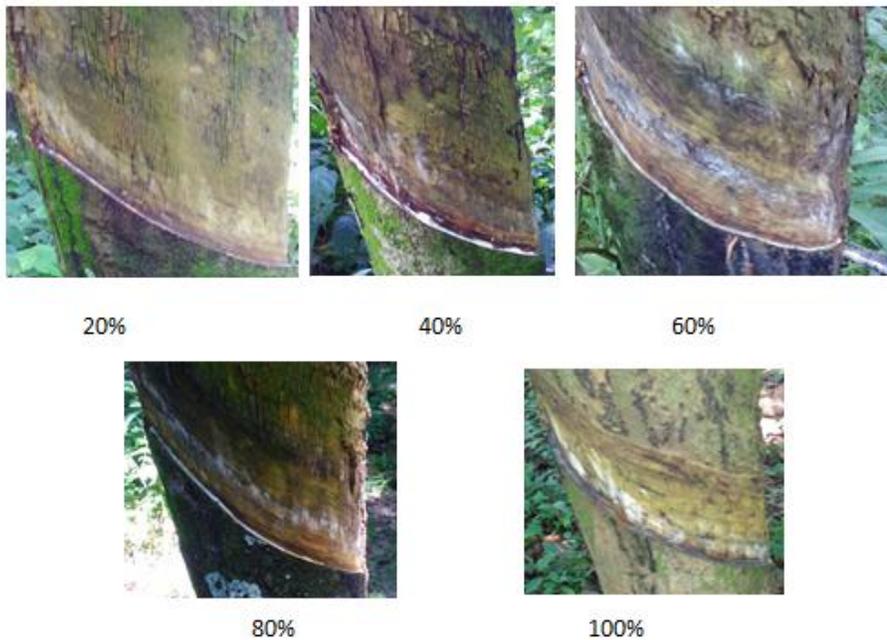


Figura 8: Escala de severidad del panel de pica en *H. brasiliensis*.

Fuente: Autor (2015).

Cuadro 15: Mezcla de fungicidas aplicados en *H. brasiliensis*.

Mezcla A	Dosis	Mezcla B	Dosis
Esportak (Imidazol)	364 cc	Goldazim (Carbendazim)	364cc
Benomil (Benzimidazol)	364 gr	Bayfidan (Triadimenol)	364 cc
Oxido	18 oz	Oxido	18 oz
Adherente	227 cc	Adherente	227 cc
Agua	7.50 galones	Agua	7.50 Galones

Fuente: Autor (2015).



Figura 9: Panel curado con mezcla de fungicidas en *H. brasiliensis*.

Fuente: Autor (2015).



Figura 10: Identificación de clones de *H. brasiliensis*.

Fuente: Autor (2015).



Figura 11: Profundidad de pica en *H. brasiliensis*.

Fuente: Autor (2015).



Figura 12: Consumo de corteza de *H. brasiliensis*.

Fuente: Autor (2015).



Figura 13: Herida causada al panel de pica de *H. brasiliensis*.

Fuente: Autor (2015).

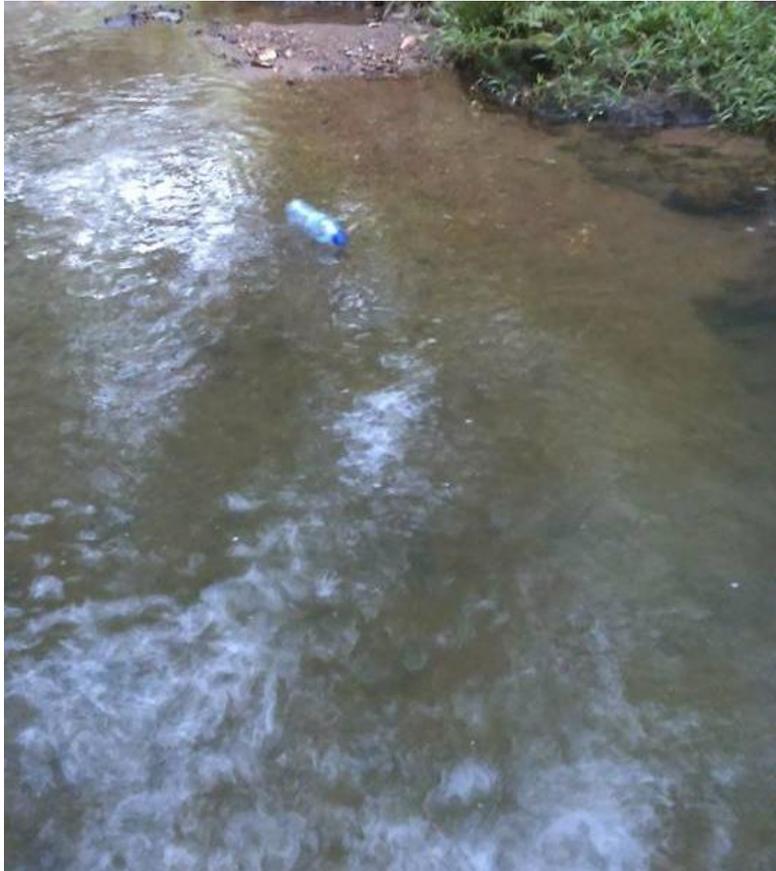


Figura 14: Medición de caudales dentro de finca “la Concha”.

Fuente: Autor (2015).

Cuadro 16: Costos de una aplicación de fungicida de *H. brasiliensis*.

CONCEPTO	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO Q.	Total	POR ARBOL
COSTO TOAL				1119.40	0.10
Humano					
Caporal	Jornal	7	68	476	
Aplicadores	Jornal	14	35	490	
Materiales					
Fungicidas					
Goldazim	Litro	0.32	72	23.04	
Bayfidan	Litro	0.32	338.63	108.36	
Brochas		2	4	8	
Cepillos		2	6	12	
Recipientes		2	1	2	

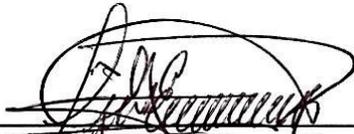
Fuente: Autor (2015).

Cuadro 17: Costos de una aplicación de fungicida *H. brasiliensis*.

CONCEPTO	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO Q.	Total	POR ARBOL
COSTO TOTAL				1127.20	0.10
Humano					
Caporal	Jornal	7	68	476	
Aplicadores	Jornal	14	35	490	
Materiales					
Fungicidas					
Sportak	Litro	0.32	310	99.20	
Benomil	Kilo	0.32	125	40	
Brochas		2	4	8	
Cepillos		2	6	12	
Recipientes		2	1	2	

Fuente: Autor.

Mazatenango, 09 de noviembre de 2015.


Luis Enrique Gómez Román

Estudiante de la carrera de Técnico en Producción Agrícola


Vo. Bo. _____
Ing. Agr. M.Sc. Erick Alexander España Miranda.
Supervisor – Asesor


Vo. Bo. _____
Ing. Agr. M.Sc. Carlos Antonio Barrera Arenales
Coordinador Académico



“IMPRIMASE”


Vo. Bo. _____
Dra. Alba Ruth Maldonado de León
Directora CUNSUROC

