

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
AGRONOMÍA

The seal of the University of San Carlos of Guatemala is a circular emblem. It features a central figure, likely a saint or historical figure, seated on a throne or horse. The figure is surrounded by various symbols, including a crown, a shield, and a lion. The text "UNIVERSITAS CAROLINA ACACIENSIS" is inscribed around the perimeter of the seal. The seal is rendered in a light gray, semi-transparent style.

**EVALUACIÓN DEL IMPACTO PROVOCADO POR LA ROYA DEL CAFÉ
(*Hemileia vastatrix*), EN LOS MUNICIPIOS DE CAMOTAN Y JOCOTAN,
DEPARTAMENTO DE CHIQUIMULA, GUATEMALA 2013**

MARCO TULIO DÍAZ SUCHINI

CHIQUIMULA, GUATEMALA, ENERO 2014

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
AGRONOMÍA

**EVALUACIÓN DEL IMPACTO PROVOCADO POR LA ROYA DEL CAFÉ
(*Hemileia vastatrix*), EN LOS MUNICIPIOS DE CAMOTAN Y JOCOTAN,
DEPARTAMENTO DE CHIQUIMULA, GUATEMALA 2013.**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

Sometido a consideración del Honorable Consejo Directivo

Por

MARCO TULIO DÍAZ SUCHINI

Al conferírsele el título de

INGENIERO AGRÓNOMO

En el grado académico de

LICENCIADO

CHIQUIMULA, GUATEMALA, ENERO 2014

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
AGRONOMÍA**



**RECTOR
Dr. CARLOS ESTUARDO GALVEZ BARRIOS**

CONSEJO DIRECTIVO

Presidente:	M.Sc. Nery Waldemar Galdámez Cabrera
Representante de Profesores:	M.Sc. Edgar Arnoldo Casasola Chinchilla
Representante de Profesores:	Ph.D. Felipe Nery Agustín Hernández
Representante de Graduados:	Lic. Zoot. Alberto Genesio Orellana Roldán
Representante de Estudiantes:	Br. Heidi Jeaneth Martínez Cuestas
Representante de Estudiantes:	Br. Otoniel Sagastume Escobar
Secretario:	Licda. Marjorie Azucena González Cardona

AUTORIDADES ACADÉMICAS

Coordinador Académico:	Ing. Agr. Edwin Filiberto Coy Cordón
Coordinador de Carrera:	MSc. José Leonidas Ortega Alvarado

ORGANISMO COORDINADOR DE TRABAJOS DE GRADUACIÓN

MSc. Marlon Leonel Bueso Campos
MSc. José Leonidas Ortega Alvarado
MSc. Hugo Ronaldo Villafuerte Villeda

TERNA EVALUADORA

Ing. Agr. Walter Felipe Espinoza
Ing. Agr. Milton Leonardo Solís Rodríguez
Ing. Agr. Adolfo Vásquez Manchamé

Guatemala, Enero de 2014

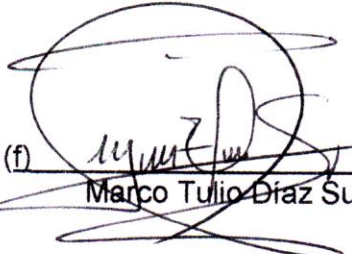
**SEÑORES
MIEMBROS DE CONSEJO DIRECTIVO
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

De conformidad con las normas establecidas por la ley orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someterme a vuestra consideración el trabajo de graduación titulado: **"EVALUACIÓN DEL IMPACTO PROVOCADO POR LA ROYA DEL CAFÉ *Hemileia vastatrix*, EN LOS MUNICIPIOS DE CAMOTAN Y JOCOTAN, DEPARTAMENTO DE CHIQUIMULA, GUATEMALA 2013"**, como requisito previo a optar el título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de producción Agrícola, en el grado académico de Licenciado.

Esperando que el mismo llene los requisitos necesarios para su aprobación, me es grato suscribirme.

Atentamente:

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

(f) 
Marco Tulio Díaz Suchini

REF-MRDS-001-2014
Chiquimula, enero de 2014

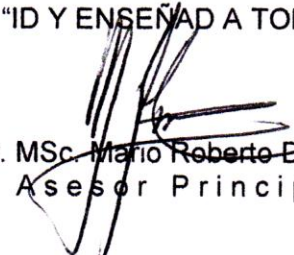
MSc. Hugo Ronaldo Villafuerte Villeda
Representante PTG
CUNORI

Ingeniero Villafuerte:

En atención a la designación realizada por el Programa de Trabajos de Graduación de la Carrera de Agronomía, como asesor del estudiante, MARCO TULIO DÍAZ SUCHINI, me permito informarle que luego de evaluar el trabajo de investigación titulado **"EVALUACIÓN DEL IMPACTO PROVOCADO POR LA ROYA DEL CAFÉ *Hemileia vastatrix*, EN LOS MUNICIPIOS DE CAMOTÁN Y JOCOTÁN, CHIQUIMULA**. Se le asigna una nota de **27/30** puntos, que le corresponde asignar al Asesor Principal por la ejecución del Proyecto.

Sin otro particular, me suscribo atentamente.

"ID Y ENSEÑAR A TODOS"


Ing. Agr. MSc. Mario Roberto Díaz Moscoso
Asesor Principal



cc. Archivo
/sfdm

D-TG-A-001/2014

EL INFRASCRITO DIRECTOR DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, POR ESTE MEDIO HACE CONSTAR QUE: Conoció el Trabajo de Graduación que efectuó el estudiante **MARCO TULIO DÍAZ SUCHINI** titulado **“EVALUACIÓN DEL IMPACTO PROVOCADO POR LA ROYA DEL CAFÉ (*Hemileia vastatrix*), EN LOS MUNICIPIOS DE CAMOTÁN Y JOCOTÁN, DEPARTAMENTO DE CHIQUIMULA, GUATEMALA 2013”**, trabajo que cuenta con el aval de su Revisor y Coordinador de Trabajos de Graduación, de la carrera de Ingeniero Agrónomo. Por tanto, la Dirección del CUNORI con base a las facultades que le otorga las Normas y Reglamentos de Legislación Universitaria **AUTORIZA** que el documento sea publicado como **Trabajo de Graduación a Nivel de Licenciatura**, previo a obtener el título de **Ingeniero Agrónomo**.

Se extiende la presente en la ciudad de Chiquimula, a veinte de enero de dos mil catorce

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



MSc. Nery Waldemar Galdámez Cabrera
DIRECTOR
CUNORI - USAC



ACTO QUE DEDICO

- A DIOS: Por regalarme la vida, llenarme de tantas bendiciones y estar conmigo y mi familia en todo momento, porque es él quien me ha fortalecido, guiado y nunca me ha dejado solo.
- A LA VIRGEN MARÍA: Por encontrar en ella esa fortaleza de poder comunicarme con Dios y por cuidar de mi familia cuando mis fuerzas están agotadas.
- A MIS PADRES: Marco Tulio Díaz Lemus e Ilse Antonieta Suchini Reyes, por su amor y apoyo incondicional, por su paciencia, por su sabiduría, por ser mis mejores amigos y por hacerme creer que yo soy capaz de lograr todas mis metas.
- A MI ESPOSA: Gilda Sloanea Estrada Lemus, por su apoyo y el amor incondicional que me demuestra día a día, por ser el soporte en mis derrotas y mi compañera de triunfos, por esos momentos inolvidables que nos han fortalecido, por su paciencia y por ser la mejor esposa y amiga que Dios me ha regalado.
- A MIS HIJOS: Marco Sebastian, Tulio Gerardo y Jorge Renato, gracias por el amor, por permitirme ser su mejor amigo y que este logro sea un ejemplo de superación para ellos, para poder alcanzar todas sus metas, y decirles que no hay nada ni nadie que los pueda detener si Dios está con ellos.
- A MIS HERMANAS: Ilse Carolina y Nidia Evelyn Díaz Suchini, por su gran amor y por el apoyo que siempre me han brindado.
- A MIS CUÑADOS: Vinicio, Roberto y Diego, por su cariño y por todo el apoyo que me han brindado.

A MIS SOBRINOS:

Pedro Roberto, Ilse María, Ana Carolina y Jose Eduardo, por demostrarme su cariño y que este triunfo sea ejemplo de superación para alcanzar sus metas.

A MIS FAMILIARES:

A mis Abuelitos Justo Antonio Díaz Albanés (QEPD), Victoria Lemus (QEPD), Eduardo Suchini (QEPD) y Ramona Reyes (QEPD), a mis todos mis tíos (as), especialmente a mi madrina Rosa Elvira y a mi tío Roderico Antonio, a mi Suegra Elsa Lemus, a todos mis primos (as), especialmente a Roderico, José Roberto, Justo Manuel, Gustavo Díaz, por todo el apoyo y cariño que me han brindado.

A MIS ASESORES:

M. SC. Mario Roberto Díaz y el Ing. Agr. Roderico Díaz por el tiempo y la sabia orientación que me brindaron para que esta investigación ofrezca resultados que sirvan para solucionar la problemática a este grupo meta, se les quiere, admira y respeta mucho.

A MIS CATEDRÁTICOS:

Por transmitirme su conocimiento y ofrecerles este logro como un triunfo más para ellos, esperando honrarles.

A MIS AMIGOS:

Berny Danilo Gálvez, Hugo Luis Velásquez, Luis Fernando García, y todos aquellos con los que compartí momentos inolvidables, mil gracias por esa amistad.

A LOS MUNICIPIOS DE
CAMOTÁN Y JOCOTÁN:

Que han sido mi universidad en el campo, por ser los municipios que me han abierto las puertas para poder desarrollarme como persona y como profesional, así también por regalarme la dicha de hoy convertirme en Ingeniero Agrónomo.

AGRADECIMIENTO ESPECIALES

Al Centro Universitario de Oriente
–CUNORI–

La invaluable casa del saber que poseemos todos los chiquimultecos y vecinos del oriente del país, que me brindó la oportunidad de convertirme en profesional.

A los Presidentes de COCODE de las comunidades de los municipios de Camotán y Jocotán:

Por el apoyo y oportunidad de la realización de esta investigación para contribuir con el desarrollo de los municipios.

A los Ingenieros Agrónomos:

M. Sc. Hugo Villafuerte y M. Sc. Mario Roberto Díaz, por ser mis padrinos y ejemplo de profesionales.

A los Catedráticos:

Hugo Villafuerte, Mario Díaz, Ricardo Suchini, Marlon Bueso, Leonidas Ortega, Fredy Coronado, Rodolfo Chicas, Filiberto Coy, Emerio Guevara, Edgar Casasola, Godofredo Ayala, Elmer Varillas, Mirna Carranza, Eunice Reinos, Sandra Prado, Gabriel Heredia, Selvin Sancé, por compartir sus enseñanzas y por mostrarme su apoyo incondicional en todo momento.

A Usted:

Por confiar en mí y que esta investigación sea de mucha utilidad para la toma de decisiones.

ÍNDICE GENERAL

1.	INTRODUCCION	1
2.	MARCO CONCEPTUAL	2
2.1.	Antecedentes	2
2.2.	Justificación	3
2.3.	Definición y delimitación del problema	3
3.	MARCO TEORICO	5
3.1.	Desarrollo rural	5
3.2.	El cultivo de Café	5
3.2.1	Generalidades del cultivos	5
3.2.2	Clasificación taxonómica	7
3.2.3	Variedades y sus características importantes	7
3.3.	Roya del Café	11
3.3.1	Descripción botánica	11
3.3.2	Ciclo de vida de la Roya del Café	13
3.3.3	La Roya anaranjada del Café	15
3.3.4	Ataque e infección de la Roya	15
3.3.5	Infección de la Roya en el hospedero	17
3.3.6	Comportamiento de la Roya del Café	18
4.	MARCO REFERENCIAL	20
4.1.	Municipio de Camotán	20
4.2.	Municipio de Jocotán	28
4.3.	Características comunes de Camotán y Jocotán	35
5.	MARCO METODOLÓGICO	37
5.1.	Objetivos	37
5.1.1	Generales	37
5.1.2	Específicos	37
5.2.	Descripción metodológica	37
5.3.	Etapa de gabinete inicial	38
5.3.1	Recopilación de información	38

5.3.2	Identificación de caficultores según producción	38
5.3.3	Determinación del numero de muestras	38
5.3.4	Numero de muestras	38
5.4.	Etapa de campo	40
5.4.1	Recolección de información a caficultores	40
5.4.2	Ubicación de fincas	40
5.4.3	Determinación del porcentaje de incidencia	41
5.4.4	Determinación del porcentaje de severidad	43
5.5.	Etapa de gabinete final	44
5.5.2	Análisis de datos recabados	44
5.5.3	Elaboración de mapa de área con daños de roya	44
5.5.4	Elaboración de lineamientos generales de intervención	45
5.6	Materiales	45
6.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	46
6.1.	Área de estudio	46
6.2.	Altura de fincas	47
6.3.	Poblaciones	48
6.4.	Variedades	48
6.5.	Manejos culturales de cafetales	49
6.6.	Fertilización	50
6.7.	Áreas afectadas con Roya	51
6.8	Porcentaje de incidencia	52
6.9.	Incidencia con base a la altura	53
6.10.	Porcentaje de severidad	55
6.11.	Severidad con base a la altura	56
6.12.	Aplicaciones de fungicidas	59
6.13.	Meses de aplicación	60
6.14.	Análisis de variables climáticas	61
6.15.	Comparación de producciones de las últimas dos cosechas	62

6.16	Comparación de precio de venta de las últimas dos cosechas	63
6.17	Comparación de jornales de las últimas dos cosechas	64
6.18	Comparación de valor por jornal de las últimas dos cosechas	65
6.19	Lineamientos generales propuestos para minimizar el problema de la roya del café (<i>Hemileiavastatrix</i>) en los municipios de Camotán y Jocotán, Departamento de Chiquimula	66
7.	CONCLUSIONES	68
8.	RECOMENDACIONES	70
9.	BIBLIOGRAFÍA	71
8.	ANEXOS	74
9.	APÉNDICES	105

INDICE DE FIGURAS

Figura		Pagina
1.	Representación gráfica de la variedad de café Catuaí.	8
2.	Representación gráfica de la variedad de café Caturra.	8
3.	Representación de la variedad de café Catimor.	9
4.	Representación de la variedad de café Pacamara.	9
5.	Representación gráfica de la variedad de café Pache.	10
6.	Representación de la variedad de café Sarchimor.	11
7.	Ciclo de vida de la Roya anaranjada del Café.	13
8.	Diagrama de flujos representando el ciclo de vida de la royaanaranjada del café y los principales factores que lo afectan	14
9.	Ciclo patológico de la roya del café (<i>Hemileia vastatrix</i>)	17
10	Ciclo biológico (patogénesis) de la Roya del cafeto (<i>Hemileia vastatrix</i>)	18
11.	Mapa de distribución de puntos de muestreo en los municipios de Camotán y Jocotán, Chiquimula 2013.	46
12.	Gráfica de barras de distribución de fincas según la altura sobre el nivel del mar.	47
13	Gráfica del área de café según rango de edad, expresado en hectáreas, encontrado en los municipios de Camotán y Jocotán, Chiquimula 2013.	48
14	Gráfica de distribución de variedades en función al área establecida.	49
15	Gráfica de barras del tipo de manejo que realizan los caficultores en los municipios de Camotán y Jocotán, Chiquimula 2013.	50
16	Gráfica de barras de la distribución de caficultores en función a la cantidad de fertilizaciones realizadas por año en sus fincas de café.	50
17	Gráfica de barras comparativa del área de café afectada	51

	con roya del café (<i>Hemileia vastatrix</i>) en las variedades encontradas en los municipios de Camotán y Jocotán, Chiquimula 2013.	
18	Grafica de barras comparativas del área total de café y del área afectada en los municipios de Camotán y Jocotán, Chiquimula 2013.	52
19	Gráfica de barras comparativas de clases de incidencia según el porcentaje de daño, en los municipios de Camotán y Jocotán, Chiquimula 2013.	53
20	Gráfica de barras comparativas que muestra las clases de incidencia según rangos altitudinales, en los municipios de Camotán y Jocotán, Chiquimula 2013.	53
21	Mapa de parcelas bajo estudio, expresando el grado de incidencia identificada, en los municipios de Camotán y Jocotán, Chiquimula 2013.	54
22	Mapa de los municipios de Camotán y Jocotán, expresando el grado de incidencia identificada según la clase, Chiquimula 2013.	55
23	Gráfica de barras comparativas de clases de severidad según el porcentaje de daño, en los municipios de Camotán y Jocotán, Chiquimula 2013.	56
24	Gráfica de barras comparativas que muestra las clases de severidad según rangos altitudinales, en los municipios de Camotán y Jocotán, Chiquimula 2013.	56
25	Mapa de parcelas bajo estudio, expresando el grado de severidad identificada, en los municipios de Camotán y Jocotán, Chiquimula 2013.	57
26	Mapa de los municipios de Camotán y Jocotán, expresando el grado de severidad identificada según la clase, Chiquimula 2013.	58
27	Gráficas de barras de la distribución de caficultores en	59

- base a la cantidad de aplicaciones de fungicidas aplicados para el control de la Roya del Café, en los municipios de Camotán y Jocotán, Chiquimula 2013.
- 28 Gráfica de barras distribución de caficultores en base a los meses y sus frecuencias cuando realizaron las aplicaciones de fungicidas aplicados para el control de la Roya del Café, en los municipios de Camotán y Jocotán, Chiquimula 2013. 60
- 29 Gráfica de variables climáticas registradas en los años 2011 y 2012 que propiciaron el desarrollo óptimo de la roya en los municipios de Camotán y Jocotán, Chiquimula 2013. 61
- 30 Gráfica de barras donde se aprecia la comparación que existe entre la producción obtenida en las últimas dos cosechas 2011–2012 y 2012–2013, en los municipios de Camotán y Jocotán, Chiquimula 2013. 62
- 31 Gráfica de barras donde se aprecia la comparación que existe entre los precios de venta por quintal de café maduro en las últimas dos cosechas 2011–2012 y 2012–2013, en los municipios de Camotán y Jocotán, Chiquimula 2013. 63
- 32 Gráfica de barras donde se aprecia la comparación que existe entre los jornales empleados para las cosechas de café del 2011–2012 y 2012–2013, en los municipios de Camotán y Jocotán, Chiquimula 2013. 64
- 33 Gráfica de barras donde se aprecia la comparación del valor del jornal pagado por quintal cortado para las cosechas de café del 2011–2012 y 2012–2013, en los municipios de Camotán y Jocotán, Chiquimula 2013. 65

INDICE DE CUADROS

Cuadro		Pagina
1	Número de parcelas o unidades de muestreo a realizar en el cafetal en función del área y su estructura.	41
2	Clases o escalas asignadas en función del grado de incidencia encontrada, como promedio de todas las parcelas muestreadas.	43
3	Clases o escalas asignadas en función del grado de severidad encontrada, como promedio de todas las parcelas muestreadas	44

1. INTRODUCCION

Guatemala es reconocida en todo el mundo por sus magníficos paisajes, su diversa cultura, pero sobre todo, por su excelente café ***Coffea arabica L.***, producto de los factores edafo-climáticos con los que cuenta el país. Según ANACAFE el cultivo de café en Guatemala es uno de los principales productos de exportación, con un área de cultivo de 274,000 ha., generando \$ 1,136 millones de divisas, con una PEA del 9%, en donde se contabilizan más de 495,000 empleos por año, logrando así una participación en el PIB del 4%.

Los municipios de Camotán y Jocotán, están ubicados en la región Chortí del departamento de Chiquimula, por sus características edafo-climáticas, cuentan con áreas destinadas a la producción de Café, según ANACAFE, de 2380 Ha., el cual, es catalogado entre los principales cultivos junto al Maíz y el Frijol, por ser una fuente de ingresos económicos para los caficultores y un generador de empleo para las familias de escasos recursos de dichos municipios.

En la actualidad el cultivo de café se ve afectado por dos grandes factores: los precios bajos del grano, pero principalmente, el problema de la Roya del Café ***Hemileia vastatrix*** que ha dañado el parque cafetalero de todo el país. Los municipios de Camotán y Jocotán no fueron la excepción, actualmente las zonas cafetaleras de estos municipios están seriamente dañadas por la enfermedad, en donde se estima un colapso socio-económico del sector cafetalero y un efecto inmediato en la contratación de mano de obra campesina.

En la presente investigación se evaluaron los aspectos agronómicos de la Roya del Café en las fincas y la problemática socio-económica provocada por la enfermedad en los municipios de Camotán y Jocotán y se formuló una propuesta que facilite la toma de decisiones a nivel institucional y las gestiones regionales y/o nacionales.

2. MARCO CONCEPTUAL

2.1. Antecedentes

La roya del café es una enfermedad que según la historia ha ocasionado grandes daños al sector cafetalero de los países de mayor producción del grano; en la república de Brasil la roya afectó el cultivo en 1970, en Colombia ocasionó daños entre los años de 1985-1987, en Costa Rica entre los años 1989-1990 y en Nicaragua y Honduras entre los años de 1995-1996 (Morocoima 1988).

Según ANACAFE, en Guatemala la roya ha estado presente en el cultivo de café desde el año de 1980, sin ocasionar daños significativos. Afectando hojas maduras principalmente. Según el grado de severidad puede provocar una intensa caída de hojas y pérdidas en la producción. En los años 2010, 2011 y principalmente en el 2012, se observaron repuntes de roya en diferentes regiones del país, notándose que no existe un patrón definido en su comportamiento, aún para la misma finca, y de un año para otro. Además del uso preventivo de fungicidas, el manejo debe incluir monitoreo de la enfermedad (muestreos), y buenas prácticas de cultivo, con énfasis en una fertilización balanceada. Las parcelas con una alta producción (carga) y mala nutrición son más susceptibles a la enfermedad.

Otros datos estadísticos importantes, según ANACAFE, a finales del siglo XX, Guatemala exportaba alrededor de 6.3 millones de quintales de café pergamino seco al año, con la crisis que ocurrió a principios del siglo XXI, Guatemala bajó considerablemente su producción a 4.3 millones de quintales de café pergamino seco al año; a finales de la década del 2000's la producción del país se había recuperado, logrando la exportación de 4.5 millones de quintales de café pergamino seco por año (Anexo 1). En la actualidad el café también es afectado por los precios bajos en el mercado internacional, por la saturación de dichos mercados por las altas producciones de los principales países productores del grano.

Por otro lado los municipios de Camotán y Jocotán, se han dado a conocer por los altos índices de Inseguridad Alimentaria y Nutricional que atraviesan las familias, principalmente del área rural; Dichas familias se dedican en su mayoría, a la producción de maíz y frijol y como ingreso extra venden su mano de obra en los ingenios de caña de azúcar en la costa sur y norte del país y en las fincas cafetaleras de la región. Por lo tanto la economía campesina se verá sometida con la problemática que atraviesa el sector cafetalero del país.

2.2. Justificación

Según ANACAFE, con el problema de la Roya en el Café, todos estos datos se verán seriamente afectados, principalmente en la producción, que se estima, disminuirá en un 12% (100,000 qq de café pergamino), como en la calidad del producto; consecuente a esto, la disminución de divisas y empleos, ya que el 90% de la mano de obra utilizada en las fincas de la región, es mano de obra local. Según la SESAN, la economía campesina será el principal sector que se verá afectado por dicha enfermedad, ya que la mayoría de las familias venden su mano de obra en las fincas cafetaleras.

La preocupación de los caficultores de la región, autoridades locales, la Asociación Nacional de Café -ANACAFE- y la Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional -SESAN-, despertó el interés de realizar la presente investigación para analizar la problemática y proponer acciones que permitan la recuperación del sector cafetalero y el apoyo a las familias que dependen del mismo en los municipios de Camotán y Jocotán.

2.3. Definición y delimitación del problema

El cultivo del café es uno de los cultivos más importantes de Guatemala, ya que es uno de los principales generadores de empleo a nivel nacional, así como

también, es uno de los principales generadores de divisas con lo que cuenta el país.

Según De la Cruz 1982, los municipios de Camotán y Jocotán, están ubicados dentro de la zona de vida de bosque húmedo subtropical templado, posee una franja montañosa con condiciones apropiadas para la producción de café, aumentando el parque cafetalero de Guatemala.

Los precios bajos que el producto está sufriendo hoy en día, así como el problema de la Roya del Café *Hemileia vastatrix*, es un escenario en donde la economía de los propietarios de fincas, así como la de las familias que se emplean en su producción y todo el entorno comercial de los municipios de Camotán y Jocotán, sufren las consecuencias, en donde se visualiza un efecto en su economía.

Ante esta situación es de suma importancia identificar las áreas dañadas por la enfermedad, el impacto socio económico que repercute tanto para el caficultor como para las familias que requieren del cultivo para la adquisición de recursos, permitiendo la generación de información de soporte para la toma de decisiones de ANACAFE encaminando su gestión e incidencia ante el gobierno nacional.

El Centro Universitario de Oriente CUNORI, a través de la Carrera de Agronomía, aporta con esta investigación, la identificación del impacto que la “Roya del Café” ha ejercido en los caficultores de Camotán y Jocotán a partir del mes de junio del año 2012, contribuyendo de esta manera al cumplimiento del eje temático de investigación de Desarrollo Rural, en la línea de Seguridad Alimentaria y Nutricional.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 Desarrollo rural

El Desarrollo rural, en un sentido amplio del término, es una mejora generalizada en el bienestar económico y social de los residentes rurales y en el entorno institucional y físico en que estos viven; constituye un elemento clave de la cohesión económica y social, de ahí que la idea de ésta sobre Desarrollo Rural se apoye sobre lo que implica un desarrollo económico integrado.

Una de las múltiples formas entre las que se puede definir el Desarrollo Rural sería decir que este es un "proceso de revitalización equilibrado y auto sostenible del mundo rural basado en su potencial económico, social y medioambiental, mediante una política regional y una aplicación integrada de medidas con base territorial por parte de organizaciones participativas".

La idea de Desarrollo Rural es amplia y se puede enfocar desde múltiples disciplinas como pueden ser sociología, geografía, agronomía, ciencias medioambientales..... Pero todos los puntos de vista desde los que se observa el concepto a estudiar persiguen unos objetivos únicos y concretos (Gil 2002).

3.2 El cultivo de Café

3.2.1 Generalidades del cultivo

Según INFOAGRO 2012, el vocablo café se deriva del árabe "kahwah" (cauá), llegando a nosotros a través del vocablo turco "kahweh" (cavé), con distintas acepciones, según los idiomas, pero conservando su raíz.

Se trata de un arbusto siempre verde originario de Etiopía. Es sin duda hoy uno de los vegetales más conocidos en el mundo entero. Una versión dice que el cafeto o café fue descubierto casualmente por un pastor al ver que sus cabras, que habían comido el fruto de esta planta,

se ponían nerviosas e intranquilas. Otra versión, en cambio, afirma que el café lo descubrieron unos monjes que lo utilizaban para proporcionarse insomnio en sus horas de oración nocturna. Sea como fuere, el caso es que se conocen unas 30 especies de café.

El café, la familiar bebida que se hace hirviendo los granos tostados y molidos de *Coffea arabica* L. y otras especies de *Coffea*, ha sido por mucho tiempo una de las bebidas más importantes en el mundo, siendo rivalizado sólo por el té, la cocoa y el mate. Durante el siglo XVII, el café se producía en áreas localizadas en Arabia y los países vecinos. para el consumo en toda la región musulmana. La popularidad de la bebida fue tal que su uso por los mahometanos fue prohibido por algún tiempo. Aunque fue introducido a los mercados europeos del sur por los comerciantes árabes, a fines de la Edad Media, el café no fue ampliamente conocido en Europa sino hasta que las rutas marítimas hacia el Oriente fueron abiertas por los navegantes holandeses e ingleses en el siglo XVII. Gran cantidad de cafés, los cuales en muchos casos estaban destinados a volverse centros renombrados de actividad social, literaria y política, se establecieron en Inglaterra, Holanda y otros lugares del norte de Europa, más o menos hacia 1650 y posteriormente en las colonias americanas.

Arabia y las zonas cercanas permanecieron como las únicas fuentes de abastecimiento para el café hasta 1658, cuando los holandeses introdujeron la *C. arabica* a Ceilán y, en 1699, a Java. Unos veinte años después de establecerse en Java, los embarques de *C. arabica*, vía París, a la Martinica y otros países, proporcionaron el núcleo para una gran cantidad del café arábigo ahora bajo cultivo, incluyendo casi todas las plantaciones del Nuevo Mundo (INFOAGRO 2012).

3.2.2 Clasificación taxonómica

El género *Coffea*, consta de 25 a 40 especies en Asia y África tropicales; pertenece a la tribu *Coffeoideae* de la familia *Rubiaceae*. Géneros relacionados con ella y de valor económico u ornamental incluyen la Quina, *Ixora*, *Pavetta* y *Gardenia*, siendo la primera la fuente para la obtención de quinina (ANACAFE 1998).

Reino: *Plantae*

División: *Magnoliophyta*

Clase: *Magnoliopsida*

Orden: *Gentianales*

Familia: *Rubiaceae*

Género: *Coffea*

Especie: *Coffea arabica*

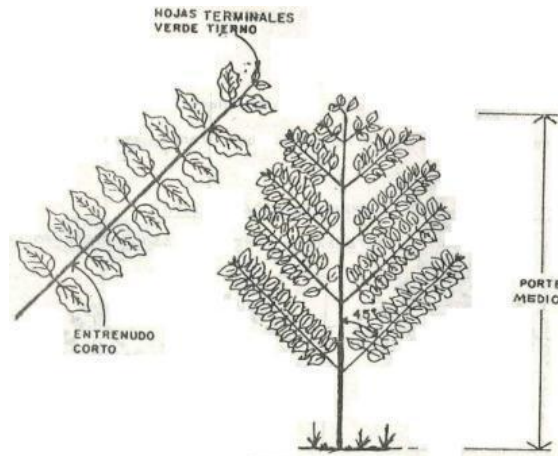
3.2.3 Variedades y sus características importantes

La caficultura es una actividad que con el pasar de los años ha venido apostándole a la productividad genética y mejoramiento de sus características fenológicas de sus plantaciones, para hacer del cultivo un proyecto agrícola de muy buena rentabilidad. Es por ello, que los mejoradores genéticos han lanzado al mercado, variedades con distintas características para satisfacer la necesidad del caficultor, de las cuales a continuación se describirán las variedades que más comúnmente se cultivan en los municipios de Camotán y Jocotán, Chiquimula.

a. **Catuaí**

Es un cruce artificial, obtenida mediante cruce de Mundo Novo por Caturra, originario de Brasil, con un porte medio (2.25 mts.) y con bandolas (ramas) que forman un ángulo de 45 grados con el eje principal, teniendo entrenudos cortos, hojas terminales de color verde

tierno, muy resistentes al viento, siendo una material excelente productor.

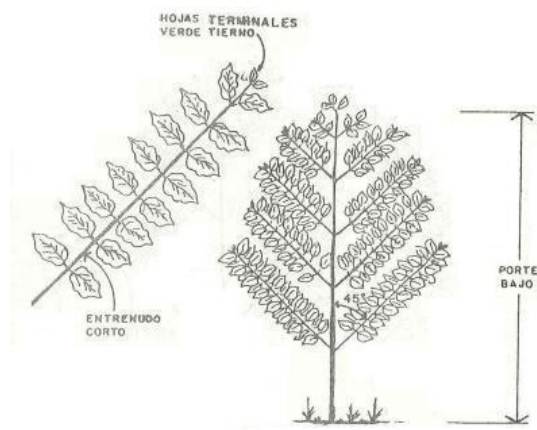


Fuente. Manual de caficultura, ANACAFÉ, 1998.

Figura 1. Representación gráfica de la variedad de café Caturraí

b. Caturra

esta variedad es originaria de Brasil, mutación de Bourbon, de porte bajo, compacto (1.80 mts.), con bandolas (ramas) que forman un ángulo de 45 grados con el eje principal, con hojas terminales color verde tierno, redondeadas y brillantes, entrenudos cortos, excelente productor por su precocidad y con un sistema radicular bien desarrollado que lo hace resistente al viento.



Fuente. Manual de caficultura, ANACAFÉ, 1998.

Figura 2. Representación gráfica de la variedad de café Caturra.

c. Catimor

El término Catimor hace referencia a una gran cantidad de líneas y poblaciones de cafetos, todas descendientes del cruce realizado en el CIFC, Portugal, en 1959, entre el Híbrido de Timor # 832-1 (resistente a la roya) y Caturra. Posteriormente y debido a diferentes procesos de selección realizados en varios países, se desarrollaron diversos Catimores, con características particulares en cada grupo. En general, los Catimores son muy precoces y productivos, y exigentes en el manejo del cultivo, especialmente en la fertilización y manejo de sombra. Evidencian una mayor susceptibilidad a la enfermedad Ojo de gallo, y calidad de taza inferior en zonas altas. Se recomendaría su cultivo básicamente en altitudes bajas y medias, donde la roya constituye un problema.



Fuente. Manual de caficultura, ANACAFÉ, 1998.

Figura 3. Representación de la variedad de café Catimor.

d. Pacamara

Variedad obtenida del cruzamiento entre Pacas y Maragogype, realizado en El Salvador. Sus descendencias combinan características propias del Pacas, como planta de porte pequeño, entrenudos cortos y alta productividad, con frutos y hojas de tamaño grande de tipo Maragogype. Presenta variaciones en el tamaño del fruto y grano. Se

adapta bien en rangos de altitud de 915 – 1,220 msnm (3,000 a 4,000 psnm) y lluvias anuales de 2,500 a 3,000 milímetros bien distribuidos

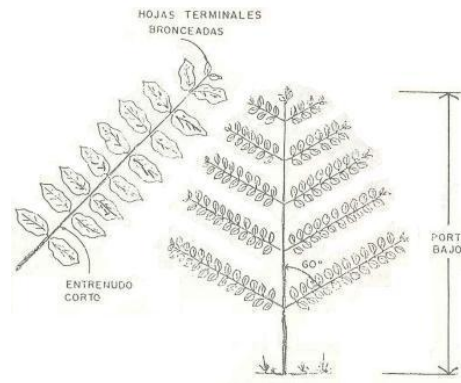


Fuente. Manual de caficultura, ANACAFÉ, 1998.

Figura 4. Representación de la variedad de café Pacamara.

e. Pache

Es una variedad originaria de Guatemala, siendo mutación de la variedad Typica (Arábigo), de ´porte bajo (1.80 mts.), con bandolas (ramas) forman ángulo de 60 grados con el eje principal, con entrenudos cortos, hojas terminales de color bronce (café claro), de alta producción, con sistema radicular bien desarrollada lo que lo hace resistente al viento, así como también soportando bien suelos arcillosos.

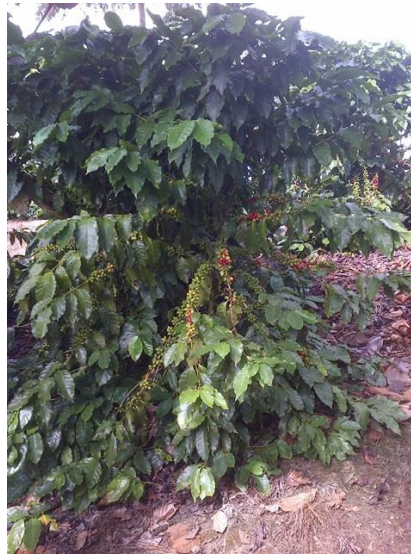


Fuente. Manual de caficultura, ANACAFÉ, 1998.

Figura 5. Representación gráfica de la variedad de café Pache.

f. Sarchimor

Es una variedad resultante del cruce de Híbrido de Timor CIFC 832/2 (cruce natural 1927) con Villa Sarchi CIFC 971/10 (mutación del bourbón 1952), liberada en El Salvador por PROCAFE en el 2007. Es una variedad con resistencia genética a los nematodos y a la roya, alta productividad y estabilidad, amplia adaptabilidad, buena calidad de taza.



Fuente. Manual de caficultura, ANACAFÉ, 1998.

Figura 6. Representación de la variedad de café Sarchimor.

3.3 Roya del Café

3.3.1. Descripción botánica

La Roya es la enfermedad fungosa más importante que afecta a los cafetos. Producida por el hongo *Hemileia vastatrix* y está considerada como la más importante de todas las enfermedades que atacan a este cultivo en los países productores del mundo. (Morocoima, Vivas, 1988).

La Roya es un hongo fitoparásito obligado del cafeto. Pertenece a la subdivisión de los Basidiomicetos, del orden Uredinales, familia

Pucciniaceae. Existen 32 razas de Roya *Hemileiavastatrix* que atacan a especies del genero Coffea especialmente, a las plantas de la especie Arábica y también a otras del mismo género, pero con diferentes grados de virulencia.

Las condiciones ideales para su reproducción se facilitan en ambientes sombríos y niveles de humedad relativa más bien bajos, aunque la presencia de gotas de agua sobre las hojas es imprescindible para que las esporas germinen. No importa que esta agua sea de lluvia, rocío, o incluso de riego, siendo en la oscuridad completa cuando la Roya demuestra su máxima capacidad de germinación.

Los límites de temperatura óptimos para su desarrollo se enmarcan entre los 21 y 25° C. Dentro de estos parámetros, la germinación de las esporas tiene lugar entre las 3 y 4 horas posteriores de su liberación. Por debajo de 16° C y por encima de los 27° C las esporas no germinan.

La situación del terreno, y más concretamente la altura de éste sobre el nivel del mar es otro factor determinante en la vida de la Roya y en los daños que causa. A mayor altura, las temperaturas son más frescas y por tanto, la Roya tiene menos posibilidades de vivir o de desarrollarse. Lo mismo sucede en las zonas bajas tropicales. Por esta razón, las variedades arábicas, que se suelen cultivar generalmente en zonas intermedias son las que sufren mayores ataques. A esto hay que agregar la susceptibilidad propia de cada género y especie (Galí 2012).

3.3.2 Ciclo de vida de la Roya del Café

Básicamente, el ciclo de vida de un hongo fitopatógeno puede dividirse en las etapas siguientes: diseminación, germinación, penetración, colonización y esporulación.

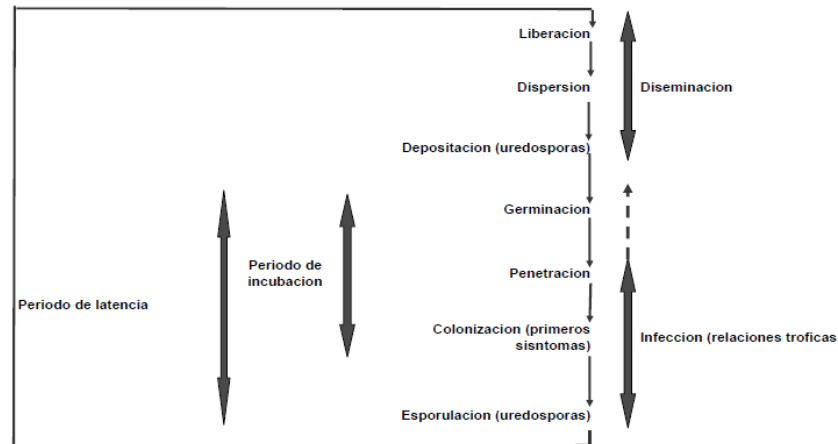


Figura 7: Ciclo de vida de la roya anaranjada del café.

La diseminación se divide en liberación (la propágula se desprende), dispersión y depositación sobre los órganos por infectar. La germinación constituye el inicio del proceso infeccioso. Cuando se da la penetración del hongo, empiezan a establecerse relaciones tróficas entre el hongo y el hospedero. La colonización del órgano infectado lleva a la formación de los primeros síntomas visuales. El periodo comprendido entre el inicio de la germinación y la expresión de los primeros síntomas, constituye el periodo de incubación (no se ha producido ninguna entidad infecciosa nueva). La emergencia posterior de nuevas propágulas infecciosas, constituye la etapa de la esporulación. El tiempo transcurrido entre el inicio de la germinación y la esporulación (periodo de latencia), representa la variable más importante. “Cuanto más corto sea este, más rápido podrá repetirse el ciclo y más grave será la epidemia” (López 2010).

Resumidamente, se puede expresar de la siguiente manera:

- Diseminación (liberación, dispersión y depositación)
- Germinación (infección I 5 h)
- Penetración (infección II 6 h)
- Colonización (infección III SV)
- Esporulación (infección IV)
- Su puerta de entrada son las lesiones y los estomas
- La uredospora germinan de 12 - 24 hrs
- Formación de apresorios 48 hrs (6-8)
- Síntomas 12 Días después de la infección
- Esporulación 2 - 3 Días después de los Síntomas
- Colonización en las hojas
- Patogenicidad (Temperatura, Humedad Relativa, Lluvia, Sombra etc)

Una lesión puede producir 400 000 esporas en 3 meses y puede establecerse de 4-5 meses.

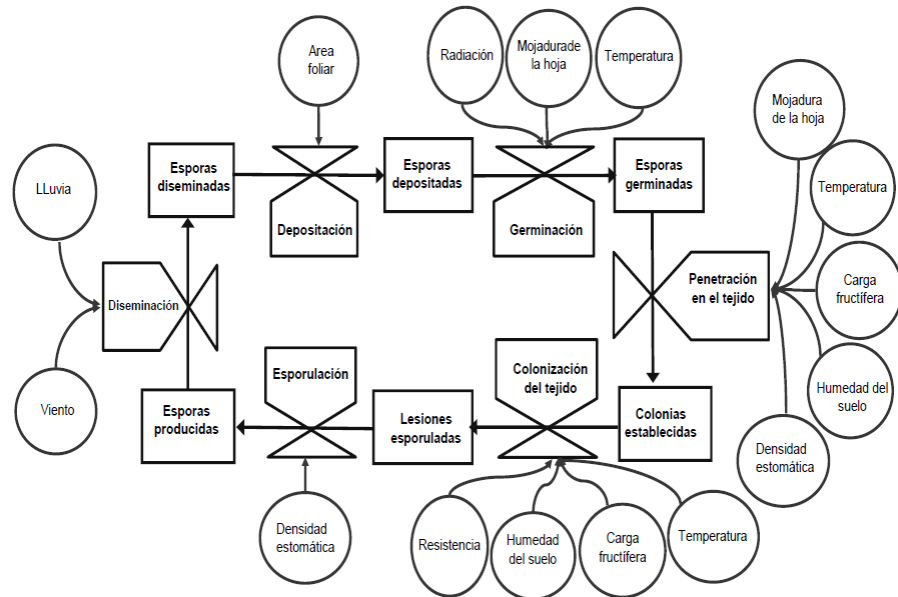


Figura 8. Diagrama de flujos representando el ciclo de vida de la roya anaranjada del café y los principales factores que lo afectan.

3.3.3 La Roya anaranjada del Café

La roya es un hongo de la clase Basidiomycetes, del género *Hemileia* (que significa mitad liso por la característica de las uredosporas), presenta ocasionalmente teliosporas y basidiosporas, siendo la principal forma de reproducción uredosporas. “La roya es un parásito obligatorio que afecta hojas vivas de las especies de género *Coffea*. De las especies cultivadas la *C. arábica* es la más afectada. Los primeros síntomas de la enfermedad aparecen en la cara inferior de la hoja, por donde penetra el hongo, consistentes en pequeñas lesiones amarillentas que con el tiempo se vuelven coalescentes y producen uredosporas con un color anaranjado característico”. En la actualidad no se ha reportado ningún hospedero alternativo de la roya, sin embargo, el hecho que las basidiosporas sí germinen sobre el cafeto, pero no logren infectarlo, indica que el hongo probablemente necesite otro hospedero para completar su ciclo, por lo cual se considera a la roya como heteroica (López 2010).

3.3.4 Ataque e infección de la Roya

El ataque de la Roya al cafeto se inicia con la liberación de sus uredosporas -esporas-, la estructura reproductiva más importante de este hongo, que puede persistir año tras año en este estado. Entre 3 y 12 horas después, estas germinan. Para ello se sirven de una especie de tubo de germinación que va avanzando sobre la gota de agua hasta encontrar una estoma abierta en el envés de la hoja. Inmediatamente, entre los espacios intercelulares, se empieza a desarrollar el micelio, en el que aparecen unos órganos llamados austerios, mediante los cuales, la Roya penetra en el interior de las células y empieza a alimentarse del tejido de la hoja.

Entre 10 y 15 días después del inicio del ataque, ya se puede apreciar en las hojas manchas amarillentas que se van tornando de color café, a medida que se va necrosando el tejido. La aparición de nuevas uredosporas puede tener lugar a los 15 días, más o menos, aunque el periodo de incubación depende de las condiciones climáticas.

En el envés de estas manchas, aparece un polvo anaranjado, al tacto parecido a óxido, constituido por varios cientos de miles de uredosporas, que con la ayuda del viento, la lluvia, el paso de animales y personas, el traslado de material vegetativo, etc. se van distribuyendo por las hojas del mismo cafeto, de los cafetos vecinos y de los cafetales cercanos.

Las hojas más susceptibles al ataque de la Roya son las hojas jóvenes. Esto merma de inmediato al cafeto, ya que son precisamente estas hojas, las que están iniciando su período de plena actividad fisiológica, las que aportan la mayor cantidad de nutrientes a la planta. Al ser atacadas por el hongo y quedar entre un 10 y un 30% de su tejido necrosado, dejan de ser funcionales y, como además, el hongo produce etileno, las hojas envejecen y caen prematuramente. Si el ataque es severo, la planta reduce su crecimiento, los frutos no se desarrollan y se generan grandes pérdidas económicas. Si el problema persiste, como la planta se está desfoliando permanentemente, y por tanto debilitándose, se muere en un periodo máximo de 2 años (Galí 2012).

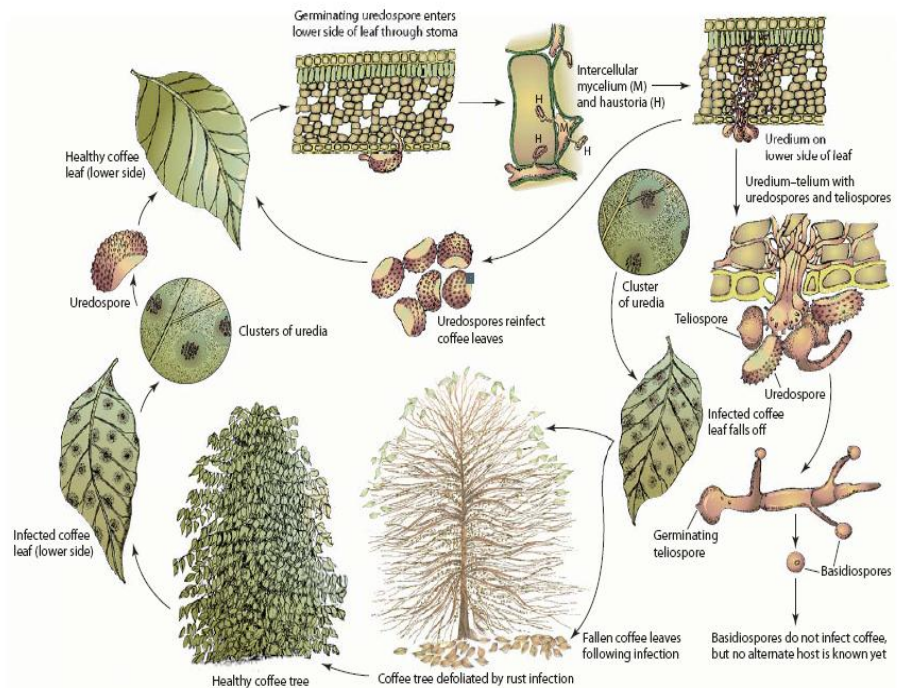


Figura 9. Ciclo patológico de la roya del café (*Hemileia vastatrix*)

3.3.5 Infección de la Roya en el hospedero

Según SINAVEF 2013, el proceso infectivo de la roya del cafeto comienza con los síntomas de la enfermedad que aparecen en el envés de las hojas, en donde se observan manchas pálidas que con el tiempo aumentan de tamaño y se unen formando las características manchas amarillas o naranja, con presencia de polvo fino amarillo, ahí es donde producen las esporas del hongo. La germinación de esporas requiere de la presencia de agua libre por al menos 6 horas y también es favorecida con temperaturas entre 21 – 25 °C y condiciones de obscuridad. El apresorio para formarse requiere de un periodo de 5.3 – 8.5 hrs. La germinación se inhibe por la luz y cuando se evapora el agua de la hoja, ya que afecta el crecimiento de los tubos germinativos. Sin embargo, luego de germinar, el hongo penetra en las hojas a través de las aberturas naturales (estomas) situadas en el envés de las hojas maduras. Una vez que ha penetrado al interior de la hoja, el hongo

desarrolla unas estructuras denominadas haustorios, los cuales entran en contacto con las células de la planta y con éstos extraen los nutrientes para su crecimiento. Luego de transcurridos 30 días, después de la colonización, el hongo está lo suficientemente maduro como para diferenciarse en estructuras llamadas soros, que son las encargadas de producir nuevas urediniosporas. El tiempo transcurrido desde la infección hasta la producción de esporas se denomina periodo de latencia.

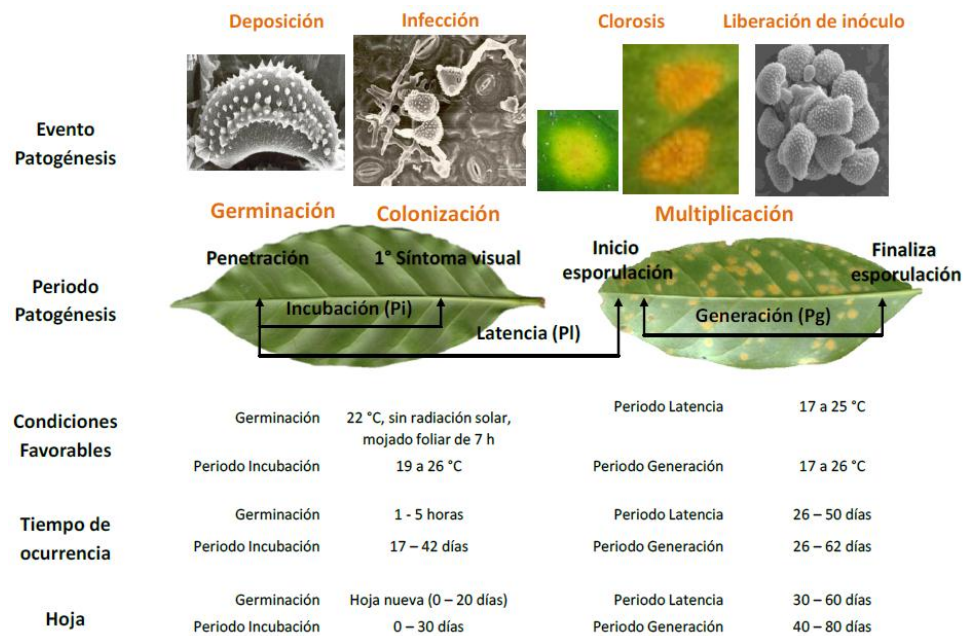


Figura 10. Ciclo biológico (patogénesis) de la roya del cafeto (*Hemileia vastatrix*)

3.3.6 Comportamiento de la Roya del Café

Según ANACAFE, en Guatemala, el problema de roya del café se manifiesta severamente en altitudes de 800 a 1,000 metros aproximadamente; arriba de 1000 metros, la incidencia y severidad de la roya del café es menor debido al descenso de la temperatura.

Entre los factores más importantes para el desarrollo de la enfermedad están: variaciones de temperatura, mojado foliar, altitud, variedades de café, alta carga fructífera, edad de la planta, época de cosecha, nutrición desequilibrada, fertilización deficiente y esporas del ciclo anterior, entre otros.

Con algunas variaciones se observa una fase de desarrollo lento de la roya del cafeto de mayo a agosto; luego, la enfermedad se incrementa de forma rápida a partir de agosto o septiembre. La curva de la enfermedad alcanza su máximo potencial en el período de diciembre a febrero.

En general, el mayor incremento de la enfermedad se observa durante los meses de maduración del grano y en la época de cosecha. Durante marzo y abril del siguiente año hay un descenso de la enfermedad por condiciones de clima adversas al hongo, caída de hojas durante la cosecha, por los vientos de la estación seca o daño por la enfermedad (ANACAFE 2012).

4. MARCO REFERENCIAL

El presente estudio está enfocado en los municipios de Camotán y Jocotán, del departamento de Chiquimula debido a que son municipios productores de Café. A continuación se detalla su ubicación:

4.1. Municipio de Camotán

a. Ubicación y localización del área de Camotán

Según lo descrito en SEGEPLAN 2010, Camotán está ubicado en la región oriental de la República de Guatemala, es uno de los municipios que integran la región Ch'ortí' y pertenecen al departamento de Chiquimula, ubicado en las coordenadas latitud norte 14°49'13" longitud oeste 89°22'24" con una elevación de 457 metros sobre el nivel del mar, en relación al punto geodésico que se encuentra inserto en el parque de la cabecera municipal. Dista a 31 kilómetros de la cabecera departamental de Chiquimula y a 206 kilómetros de la ciudad capital de Guatemala, utilizando como vía la carretera del atlántico.

El territorio comparte fronteras con la hermana República de Honduras en su punto aduanero conocido como frontera "EL FLORIDO" y sus colindancias son: al norte con la Unión, Zacapa; al sur con Jocotán; Oriente con Honduras específicamente con Copan Ruinas y al poniente con Jocotán, este último también municipio de Chiquimula (Anexo 2).

Su extensión territorial es de 231.19 kilómetros cuadrados, divididos en diez microrregiones con la finalidad de facilitar los procesos de planificación y de desarrollo de cada una de ellas.

Este municipio se ubica en la región norte del departamento de Chiquimula y el acceso al mismo es por la carretera interamericana (CA11) que conduce a la república de Honduras. Para llegar hacia la

cabecera municipal orientados de la cabecera departamental, debe conducirse por la carretera hacia la ciudad de Esquipulas, y al llegar a la comunidad de Vado Hondo, se localiza el cruce hacia la frontera El Florido donde tendrá como destinos intermedios el municipio de San Juan Ermita, Jocotán y posteriormente la cabecera municipal de Camotán.

El acceso vial es por medio de carretera asfaltada, la cual se encuentra en buen estado de funcionamiento, contando en algunos tramos carreteros 2 carriles de ascenso y 1 de descenso.

Este es un municipio de clima cálido en su cabecera municipal, ya que algunos centros poblados son templados, por las diferencias de altura que presentan estos sobre el nivel del mar, formado por 29 aldeas, 115 caseríos y 9 parajes (SEGEPLAN 2010).

b. Población

Según INE el municipio tiene una población de 48,435 habitantes con una ruralidad de 96.77 % y una densidad poblacional de 209.50 habitantes por kilómetro cuadrado.

La población del municipio de Camotán está integrada por grupos indígenas y ladinos donde la proporción de la población por grupo etnolingüístico reconocidos en Guatemala es de 16.8% donde la etnia Ch'orti' ocupa el 68.80% de esa proporción, los que se encuentran dispersos en toda el área rural del territorio.

Debido a la necesidad de generar recursos económicos la migración en los pobladores del municipio, se da hacia la región de Esquipulas, Concepción las Minas, y Chiquimula, donde se incorporan a las actividades agrícolas como mano de obra no calificada. Se calcula que 1.35% de la población tiene una migración permanente y tan solo el 0.38%

de forma temporal, donde sobre sale la inserción en actividades productivas.

Precisamente en esta región fue donde se dio la voz de alarma en cuanto al apareamiento de los eventos conocidos a nivel nacional como hambruna, los cuales consisten en alto grado de desnutrición de los habitantes, como consecuencia del poco acceso y carencia de los alimentos que se utilizan en la dieta de los pobladores del municipio.

Este es el municipio identificado con la tasa de pobreza más alta a nivel departamental, con una tasa de 88.88% de los cuales el 38.20% viven en pobreza extrema, cuando el promedio a nivel del departamento es de 59% por lo que el cumplimiento de objetivo No 1 ODM presenta grandes desafíos a los actores municipales, teniendo como meta reducir a la mitad, las personas que padecen de hambre a costa de lograr mejores ingresos económicos para el año 2015, poniendo en marcha procesos productivos y de desarrollo económico del territorio.

Los precios por jornaleo y actividades agrícolas oscilan entre Q.40 y Q.50 quetzales diarios, lo que significa cubrir solamente las necesidades básicas de alimentación familiar. La pobreza es un problema que se revela en diferentes niveles, como por ejemplo ingresos bajos, pocas pertenencias, poca educación, bajos niveles de asociado, carencia de oportunidades para hacer negocios o producir, tener el respeto a la dignidad de la sociedad, sentido de pertenencia, libertad para vivir la identidad cultural u otras formas de identidad, entre otras.

El patrón de asentamiento de los pobladores del municipio de Camotán refleja, tener centros poblados con viviendas dispersas a excepción de la cabecera municipal donde éstas, están concentradas y con otras calidades de vida en relación a las comunidades rurales.

El tener dispersas las viviendas de los centros poblados rurales no favorece la prestación de servicios básicos como recolección de desechos sólidos, tratamiento y recolección de aguas servidas y otros relacionados con el desarrollo, por lo que esto constituye la identificación de necesidades insatisfechas en los pobladores del territorio a lo que se debiera de dar prioridad planificando para ello.

c. Seguridad alimentaria y nutricional

Según la ley del Sistema Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional, Decreto No. 32-2005, Seguridad Alimentaria es “el derecho de toda persona a tener acceso físico-económico y social, oportuna y permanentemente a una alimentación adecuada en cantidad y calidad, con pertinencia cultural, preferiblemente de origen nacional, así como a un adecuado aprovechamiento biológico para mantener una vida saludable y activa.

Los niveles de pobreza que tiene las comunidades rurales principalmente ubicadas en la región Ch’orti’ son los que mayor incidencia tienen. A pesar de la disponibilidad de numerosos esfuerzos institucionales, clima húmedo y precipitación pluvial mayor a la registrada con relación otros municipios del departamento, no cuentan con procesos de producción tecnificado ni mercados controlados para la venta de los productos.

El proceso productivo se enfoca en la producción de café y los granos básicos, los cuales han sido amenazados por las variaciones del precio a nivel internacional en el caso del café y por los efectos climáticos que han repercutido en bajos rendimientos y escases de los mismos, provocando que exista una decadencia marcada de alimentos en los meses de marzo, abril y mayo, aunque en los últimos años se ha ido ampliando la época de escasez alimentaria.

En la región Ch'orti' a partir de año 2002 se declara en hambruna debido a múltiples daños climáticos ocasionados, a los que se suma el huracán Mitch (en el año 1998) y la sequía por factores climáticos.

A partir de este periodo en el municipio se producen desequilibrios en la alimentación, generándose desnutrición gradual de la población al carecerse de disponibilidad de alimentos, produciendo por estos efectos adversos al clima la reducción en cuanto a los rendimientos agrícolas.

Al respecto se inicia el monitoreo del crecimiento infantil en el área rural y urbana, para los menores de cinco años, mujeres embarazadas y lactantes de acuerdo a las normas que manejan las facilitadoras comunitarias, bajo la supervisión del Técnico en Salud.

La secretaria de Seguridad Alimentaria y Nutricional –SESAN-, en los estudios realizados en el área, indicó que el 63.5% de la población tienen desnutrición crónica, categorizado en un nivel muy alto de vulnerabilidad nutricional, lo que constituye una limitante en la población para realizar sus actividades cotidianas y lograr el desarrollo de las familias.

La tasa de desnutrición aguda en el municipio es del 30%, reflejados en los casos y existen los siguientes casos: 4 casos leves, 234 casos moderados y 134 casos severos, de acuerdo a estos resultados a nivel departamental el municipio está categorizado como del alto riesgo, y es el segundo municipio con la tasa más alta de desnutrición aguda a nivel departamental.

La vocación de los suelos en el municipio es forestal, lo que ha incidido en la baja producción de las cosechas, contribuyendo en este efecto las consecuencias del cambio climático, entre los que mencionamos las sequías y en otros casos el exceso de lluvias lo que como consecuencia

ha sido un factor influyente en la desnutrición de los niños en el municipio, por la poca disponibilidad de alimentos y bajas producciones agrícolas.

Los suelos en el municipio específicamente en las áreas rurales, se encuentran con alto grado de inclinación, debido a la topografía del municipio, lo que representan estar expuestos a la erosión y aunado a ello no se practican técnicas de conservación en los mismos. En el municipio se practica la agricultura de subsistencia, con cultivos como el maíz, maicillo, frijol, hortalizas bajo estructuras controladas, específicamente a orillas del río Jupilingo, café y una pequeña proporción de tabaco.

La probabilidad del apareamiento de nuevos casos de desnutrición crónica en el municipio es alta si se toma como partida la pobreza, y pobreza extrema, productividad y vocación de los suelos, efectos del cambio climático, mas los patrones culturales de asistencialismo todo indica que es un municipio altamente vulnerable al apareamiento de nuevos casos.

El Ministerio de Salud a través de su sistema de vigilancia epidemiológica, apoyados por la Secretaría de Seguridad Alimentaria y nutricional deberá redefinir las líneas de acción para monitorear a los pobladores del territorio y evitar otros casos de mortalidad por la desnutrición en los pobladores.

El municipio de Camotán debido a su potencial productivo de café, su ubicación geográfica, compartiendo fronteras, con el hermano país de Honduras, se identifican que estos pudiesen constituirse en los motores del desarrollo, agregando a esto la producción forestal, hortícola y el contar con el afluente del río Jupilingo, de donde se pudieran generar múltiples proyectos que generen desarrollo a toda la población del mismo.

d. Empleo y migración de la población

Es importante ser enfáticos con respecto a que, los principales nichos de empleo para la población se localizan en la industria, la cual es escasa en el municipio, la agricultura y el comercio, donde una de las actividades más prometedoras en el mediano y largo plazo es el turismo, donde el municipio tiene algunos atractivos que explotar pero que indudablemente requiere mano de obra con determinado nivel educativo y habilidades técnicas.

El sector gobierno, nacional y local, no representan un significativo nicho de mercado laboral para la población, sino más bien representan a los articuladores que podrían lograr estimular y coordinar alianzas estratégicas, público-privadas que generen opciones laborales para la población local. En el municipio la Población Económicamente Activa (PEA) es de 25.38%, considerando ser este, un porcentaje bajo, mientras que la Inactiva (PEI) es 49.27% lo que constituye que el municipio tiene disponibilidad en mano de obra para emprender actividades que generen desarrollo en el territorio (SEGEPLAN 2010).

En tal sentido, las autoridades municipales y territoriales tienen un enorme reto de iniciar con nuevas dinámicas de gestión pública en torno a la educación tecnológica, partiendo del criterio que la transformación educativa de la fuerza laboral puede conducir a una recomposición de la estructura económica del territorio, emergiendo nuevos sectores dinámicos, como el turismo, el aprovechamiento del flujo de personas por ser un municipio fronterizo, prestación de servicios a turistas que visitan Copan Honduras entre otros, que aprovechen muy bien los esfuerzos paralelos que se realicen con relación a las acciones estratégicas del desarrollo económico local.

Es fundamental que las autoridades municipales y de la mancomunidad, en su labor de impulsar estrategias de gestión pública orientada a un robusto plan de desarrollo económico territorial, coordinadas por la SEGEPLAN como ente rector de la planificación en los municipios pueda considerar como parte de los proyectos iniciales los de infraestructura productiva, cuyo alcance sentará las bases para generar capacidad instalada, pero que paralelamente deberá desarrollarse fuertes programas de capacitación y transferencia tecnológica a la población local que deberá asumir la responsabilidad de conducir los procesos productivos territoriales y generar nuevas fuentes de ingresos económicos para elevar el nivel de vida local, mediante formas asociativas de producción, como cooperativas, micro, pequeñas y medianas empresas.

Es importante considerar que la PEI en el territorio es alta, y las oportunidades de empleo formal son escasas.

En la mayoría de las aldeas de Camotán, hay pobladores que migra en los meses de agosto a febrero a las fincas cafetaleras ubicadas en las partes altas de Camotán, Esquipulas y Copán en Honduras, para incorporarse en actividades del corte de café. La Migración temporal en el municipio es de 0.38% y la permanente 1.35% lo que significa que hay movilidad de las personas en busca de fuentes de trabajo. En el mes de agosto, algunos migran a Concepción las Minas e Ipala, para la siembra del frijol y generar ingresos económicos que satisfagan las necesidades básicas de las familias.

e. Desarrollo agrícola del municipio

Las producciones de granos básicos, como el frijol y maíz, como la producción de café, son de las principales actividades económica a la que los pobladores del municipio se dedican, por tal razón, es de vital importancia fortalecer a grupos organizados y productores individuales

sobre los principales factores que limitan el desarrollo y productividad de la misma, así como la de seleccionar las áreas específicas para obtener mejores rendimientos.

La producción de granos básicos es general en todo el municipio de Camotán, debido a las necesidades de los pobladores de producir para autoconsumo, y comercializar excedentes para satisfacer las necesidades familiares.

Las producciones de café se localizan en las partes más altas del municipio específicamente en la parte norte del municipio como se ilustra en el mapa 9 que se encuentra en el apéndice, la cual ha representado para el municipio uno de los motores que mueven la economía del municipio.

Una de las limitantes en la producción agrícola lo constituyen la disponibilidad de agua para irrigar los cultivos, las cuales han incidido en seleccionar a las vegas o fincas ubicadas en las riveras del Rio Jupilingo el sitio más adecuado para la producción de hortalizas como tomate, chile dulce, chile picante entre otras. (SEGEPLAN. 2010)

4.2. Municipio de Jocotán

a. Ubicación y localización

El municipio de Jocotán es uno de los cuatro municipios que integran la región Ch'ortí' en el departamento de Chiquimula, y se ubica dentro de la cuenca hidrográfica denominada Copan Cho'rtí' cuyo cauce principal es el río Grande de Copan de la República de Honduras (SEGEPLAN 2010).

Sus centros poblados presentan diferentes altitudes, las cuales oscilan entre trescientos metros a los mil ochocientos sobre el nivel del mar (msnm), lo que genera tener en el territorio una diversidad de climas.

Este se encuentra ubicado en latitud norte 14° 49' 10" y longitud oeste 89° 23' 25", con una elevación de 457msnm, tomando como referencia el parque central de la cabecera municipal.

Colinda al Norte con los municipios de Zacapa y La Unión, municipio de ese mismo departamento, y dentro del departamento de Chiquimula, colinda al este con los municipios de Camotán y Esquipulas; al Sur con los municipios de Olopa y San Juan Ermita y al Oeste con el municipio de Chiquimula (Ver Anexo 3).

El municipio cuenta con un área aproximada de 247.4 kilómetros cuadrados (km²) y dista de la cabecera departamental a 29 kilómetros y hacia la ciudad capital 204 kilómetros utilizando como vía la carretera del atlántico (SEGEPLAN).

b. Población del municipio

El municipio de Jocotán tiene una población de 53,960 habitantes, con una ruralidad de 89.41% y el restante 10.59 % se encuentra residente en el área urbana. El crecimiento vegetativo del municipio es de 3.72 según memoria de labores del Área de Salud de Chiquimula año 2,008, con una densidad poblacional de 218 habitantes por km².

La distribución de población en el municipio para el año 2009, es de 50.68 % para el género femenino y el restante 49.32 % masculinos. Se observa que los grupos etareos que mayor cantidad de población tienen, están en los rangos de 0 a 4 años que representa el 16.21 %, de 5 a 9 años que representa el 15.02 % y entre 10 y 14 años que representa el 13.30 %, lo

que constituye una ventaja para el municipio, porque precisamente en estas edades inician los procesos educacionales, costumbres, hábitos y cultura heredada de nuestros mayores por lo que hay que poner especial atención en esta población joven.

c. Distribución por etnias y flujos migratorios

La población del municipio de Jocotán está compuesta en su gran mayoría por indígenas de la etnia Ch'ortí' y ladinos, concentrados en su mayor proporción en la cabecera municipal. En el municipio hay presencia de otros grupos indígenas según la tabla de indicadores base, del proceso de planificación municipal, siendo estos grupos de proporciones bajas, como lo son pobladores de los grupos étnicos Quiché y Cachiquel, quienes han emigrado de sus pueblos natales, pero los mas visibilizados son el grupo étnico Chortí quien ocupa el 61.43% de la proporción por grupos etnolingüísticos reconocidos en Guatemala, identificando al municipio como la cuna del grupo étnico Chortí.

Todo ello manifiesta que de la totalidad de pobladores del municipio, el 81.25% pertenece a algún grupo étnico, identificado en la república de Guatemala, los que generalmente se encuentran concentrados en el área rural del municipio.

Los flujos migratorios en el municipio se generan hacia otros municipios vecinos, en la búsqueda de oportunidades de trabajo. Se pueden mencionar que migran a Esquipulas, Concepción las Minas, Camotán y otros municipios vecinos, en la inserción en actividades agrícolas con mano de obra no calificada o en el corte de café en el municipio de Olopa y Camotán, registrando una migración temporal de 0.99% y una migración permanente de 3.26% especialmente a los Estados Unidos y hacia localidades como El Petén, donde se movilizan en búsqueda de mejores tierras para trabajar.

d. Seguridad alimentaria y nutricional

Según el censo 2008 que realizara la Secretaría de Seguridad Alimentaria y nutricional SESAN, indicó que el 72.8% tienen desnutrición crónica, lo que constituye en el municipio una debilidad a la que debe dársele atención.

Son varias las acciones que se han realizado para poder trabajar en el municipio, privilegiando la seguridad alimentaria nutricional de las familias rurales, especialmente las que se encuentran en la franja de pobreza y pobreza extrema, por lo que una de las instancias ya consolidadas de diálogo y coordinación a nivel de instituciones lo constituye la “Mesa de Desarrollo y Seguridad Alimentaria”, donde se generan y diseñan políticas, estrategias, planes y proyectos de importancia e impacto para el territorio.

El Centro de recuperación nutricional que funciona en el municipio de Jocotán, presta el servicio de rehabilitación a todos aquellos infantes que por múltiples causas presentan algún grado de desnutrición por lo que el 100% de pacientes ingresados se recuperan y son reinsertados en los núcleos familiares.

Si bien es cierto que la desnutrición crónica es la que genera una tasa alta de mortalidad si no hay atención médica oportuna, también existe la desnutrición aguda y leve, la cual genera desinterés, apatía y baja productividad en la población, si esta afecta a la población económicamente activa del municipio. La tasa de desnutrición crónica de municipio es de 72.8%.

Los suelos del municipio son de vocación forestal, actualmente se están sobre utilizando (63.36%), lo que ha incidido en la baja producción de las cosechas que como consecuencia ha sido un factor influyente en la

desnutrición de los niños en el municipio. En la actualidad el uso correcto del mismo es de 15.39%

Las prácticas de conservación de suelos son herramientas que debieran impulsarse en el territorio para garantizar mejores rendimientos agrícolas, tomando en cuenta que el territorio es de superficie quebrada con altas inclinaciones y expuestos a la erosión.

La incidencia de la pobreza general en el municipio es de 82.13% , de los cuales el 18.62% viven en pobreza extrema, catalogado este territorio como uno de los más pobres en el departamento, considerando como un reto el cumplimiento del objetivo No.1 de los ODM el cual tiene como meta erradicar la pobreza extrema y el hambre en las localidades.

El municipio con el inicio del nuevo siglo y las consecuencias del cambio climático que se dejaron sentir, ocasionaron con ello las bajas producciones agrícolas, lo que desencadenó lo que actualmente conocemos como hambrunas, lo que evidenció al territorio a nivel nacional por el enfoque que se le dio por los medios de comunicación en esa oportunidad.

En 1998 el 20% de las personas del municipio, vivían con menos de 1 dólar diario, en donde la meta como país, según ODM, es que este porcentaje disminuya al 10% para el año 2,010.

La pobreza es un problema que se revela en diferentes niveles, como por ejemplo, ingresos bajos, pocas pertenencias, poca educación, bajos niveles de asociatividad, carencia de oportunidades para hacer negocios o producir, tener el respeto y la dignidad de la sociedad, sentido de pertenencia, libertad para vivir la identidad cultural y otras.

En el trabajo operativo, se han tomado en cuenta tres indicadores básicos como son: la adecuación de la producción de servicios básicos a las necesidades de las familias, el acceso al trabajo local y conocer el grado de desnutrición infantil, actividades que son generadas por instituciones presentes como la SESAN, PRO RURAL MAGA, Centro de Salud y sus prestadoras de servicios, personas que realizan monitoreo mensuales a fin de detectar cuadros vulnerables en el territorio.

e. Empleo y migración de la población

La generación de empleo y mercado laboral en Guatemala, son temas de mucho interés para los sectores privado y público del país.

Es importante ser enfáticos con respecto a que, los principales grupos de empleo para la población se localizan en la industria, la agricultura y el comercio, donde una de las actividades más prometedoras en el mediano y largo plazo es el turismo, pero que indudablemente requiere mano de obra con determinado nivel educativo y habilidades técnicas.

El municipio de Jocotán, en la actualidad carece de estos nichos laborales, donde puedan incorporarse la población económicamente activa del municipio y generar procesos productivos que se reflejen el desarrollo local.

El sector gobierno, nacional y local, no representan un significativo grupo de mercado laboral para la población, sino más bien representan a los articuladores que podrían lograr estimular y coordinar alianzas estratégicas, público-privadas que generan opciones laborales para la población local.

Históricamente la agricultura se ha considerado como el sector que demanda mano de obra no calificada, cuyo criterio se rompe con las

exigencias actuales de la incorporación de tecnología y buenas prácticas agrícolas, donde los trabajadores deben poseer un nivel de conocimientos educativos básicos para garantizar una efectiva transferencia de conocimientos tecnológicos.

En tal sentido, las autoridades municipales y territoriales tienen un enorme reto de iniciar con nuevas dinámicas de gestión pública en torno a la educación tecnológica, partiendo del criterio que la transformación educativa de la fuerza laboral puede conducir a una recomposición de la estructura económica del territorio, emergiendo nuevos sectores dinámicos que aprovechen muy bien los esfuerzos paralelos que se realicen con relación a las acciones estratégicas del desarrollo económico local, tal y como se ha iniciado con los proyectos DEL desde las municipalidades, apoyados por la Mancomunidad y cooperantes.

f. Desarrollo agrícola del municipio

Los cultivos primordiales del municipio son: el maíz siendo en todo el municipio, frijol de segunda siendo la producción en mayor escala en las microregiones V y el cultivo de sorgo que se produce en las microregiones IV, V y VI; que están en la categoría de granos básicos, y en menor escala, árboles frutales como: mango, chico zapote, jocote colorado siendo las microregiones IV, V y VI; Siembra de hortalizas, consistentes en: chile, tomate y pepino, en las microregiones I, IV, V, VI y IX. Pastos forrajeros de corte para alimentación de ganado bovino y equino como el sorgo y napier, siendo las microregiones .

Dentro los cultivos bajo plásticos encontramos: tomates de variedades comerciales e híbridos, manzano entre otros y chile dulce, estos sistemas han sido impulsados por las instituciones FAO – PESA y el Ministerio de Agricultura a través del programa VISAN.

Entre los cultivos que se adaptan (con potencial) a las condiciones climáticas y edáficas y de altitud están, los frutales como: el tamarindo, guanaba, guayaba, jocote, papaya, piña, zapote, marañón, anona mango y nance; los cítricos como: limones y naranjas, en las microregiones IV, VI, VII y IX; hortalizas como: chile, tomate, repollo, acelga y pepino en microregiones VIII, V, VI y IX. Cultivos como: pitahaya, loroco, tabaco, izote coco, maní, bambú, y árboles forrajeros para alimentación de ganado bovino como madre cacao, leucaena, caulote, pito, yaje, upay en microregiones VII, IX, VI y V y aguacate en Microregión IX.

Se han implementado huertos escolares con el apoyo del Ministerio de Agricultura a través del programa VISAN en coordinación con la Municipalidad.

Las prácticas de post-cosecha solamente se aplican a los cultivos de granos básicos, específicamente en maíz fríjol y sorgo, el fin de dicha actividad es de conservar granos para la alimentación familiar, de animales de corral, semillas para siembra y comercializar cuando el producto se cotice mejor. El método utilizado regularmente por los productores es el silo metálico de forma cilíndrica con capacidad de 12 y de 18 quintales, agregando pastillas de Photoxine a los granos a almacenar (SEGEPLAN 2010).

4.3. Características comunes de Camotán y Jocotán

a. Zonas de vida

Con base en el sistema Holdridge y la Clasificación de Zonas de Vida de Guatemala, en el departamento de Chiquimula se diferencian cinco de las catorce zonas de vida reportadas para Guatemala, las cuales se identifican y detallan a continuación:

- **Bosque seco Subtropical (bs-S)**

Este se encuentra principalmente en los municipios de Chiquimula, San José La Arada, Jocotán y parte Camotán, la vegetación característica es pochote, pumpo (*Cochlospermum vitifolium*), conacaste blanco (*Abizzia mexicana*), palma (*Sabal mexicana*), guacamayo (*Phyllocarpus septentrionalis*), ceibillo (*Ceiba aesculifolia*) y cola de ardilla (*Alvarado samorfoides*) (De la Cruz 1982).

- **Bosque húmedo Subtropical templado (bh-S)t**

Esta es la zona más extensa en Chiquimula, se encuentra principalmente en los municipios de Concepción Las Minas, Jocotán, Esquipulas, Ipala y Camotán; se caracteriza por la presencia de roble (*Quercus spp*), encino (*Quercus spp*), pino colorado (*Pinus oocarpa*), nance (*Byrsonima crassifolia*) y hoja de lija (*Curatella americana*) (De la Cruz 1982).

b. Suelos

Según Simmons los suelos de Chiquimula pertenecen a la clase miscelánea de terrenos de los suelos aluviales no diferenciados. Los suelos de los municipios de Camotán y Jocotán, son suelos con escasa profundidad, compuestos en su mayoría por arcillas, franco arcillosos (Negro, amarillo y blanco), limosos arcillosos y pedregosos, con formación de aluviones cuaternarios, cretáceos – eoceno, paleozóico y terciario distribuido en todo el territorio (Simmons, Tarano y Pinto 1959).

5. MARCO METODOLÓGICO

5.1. Objetivos

5.1.1 General:

Evaluar los factores agronómicos de la Roya del café, en las fincas y la problemática socio-económica provocada por la enfermedad en los municipios de Camotán y Jocotán, para proponer lineamientos que faciliten la toma de decisiones de intervención por las autoridades a nivel municipal o regional

5.1.2 Específicos:

- Identificar los principales factores agronómicos de la Roya en las plantaciones de Café, para determinar el efecto causado por la enfermedad en las fincas de los municipios de Camotán y Jocotán.
- Analizar la problemática socio-económica que se deriva del daño provocado por la Roya del Café, sobre la mano de obra campesina en los municipios.
- Proponer lineamientos generales para minimizar el efecto del problema de la roya en las fincas de café y la mano de obra campesina, para facilitar la intervención de las autoridades locales a nivel municipal.

5.2. Descripción de la metodología

Con esta investigación, se obtuvo toda la información sobre los efectos y daños que ocasionó la roya en el cultivo de café, en los municipios de Camotán y Jocotán. Para ello se identificaron caficultores con base a un marco lista, de acuerdo a la muestra del total de la población de caficultores en los municipios a partir de su producción.

5.3. Etapa de gabinete inicial

5.3.1. Recopilación de información

Se coordinó con la Asociación Nacional del Café (ANACAFE) y con los presidentes de COCODE de las aldeas de los dos municipios, para obtener los listados de las fincas de producción registradas y el número de productores de café en los municipios de Camotán y Jocotán.

5.3.2. Identificación de caficultores

Con el listado de los caficultores de los municipios de Camotán y Jocotán, se procedió a identificar con una tabla de números aleatorios a los caficultores a quienes se entrevistó para conocer la situación de la roya en sus fincas, el número de caficultores se determinó por la fórmula para obtener la muestra.

5.3.3. Determinación del número de muestras

Para determinar el número de muestras se hizo necesario tomar en cuenta criterios que ofrezcan homogeneidad y proporcionalidad en la toma de las mismas, puesto que existen diferencias marcadas en cuanto a la producción. Para ello, se tomó la decisión de aplicar la fórmula de muestreo al total de la población.

5.3.4. Número de muestras

El número de muestras a obtener se determinó por medio del Muestreo Aleatorio Simple Cualitativo, mediante la siguiente expresión:

$$n = \frac{N z^2 \alpha/2 pq}{N (d)^2 + z^2 \alpha/2 pq}$$

Donde:

N = tamaño de la población

n = tamaño de la muestra

$d = \text{precisión} = |P - p|$ máximo alejamiento a permitir entre el parámetro y estimador; dado en porcentaje. Utilizando un máximo de 10%.

$P = \text{probabilidad de que se cumpla esa precisión } [(|P - p|) < d]$

$0.95 = 1 - \alpha = \text{nivel de confianza } (z \alpha/2)$

$pq =$ varianza del estimador, generalmente no se conoce la variabilidad de la población, sin embargo para este fin se utilizó varianza máxima.

Donde: si $p + q = 1$

Entonces: $p = 0.5$ y $q = 0.5$ y $p.q = 0.25$

Varianza máxima = 0.25 (pq)

Simplificando la fórmula, tenemos entonces:

$$n = \frac{N z^2 \alpha/2 (0.25)}{N (d)^2 + z^2 \alpha/2 (0.25)}$$

El valor de $z \alpha 0.05 = z \alpha/2 = 1.96$

$$n = \frac{N 1.96^2 (0.25)}{N (d)^2 + 1.96^2 (0.25)}$$

Formula simplificada:

$$n = \frac{N}{(N (d)^2) + 1}$$

Teniendo la cantidad de caficultores micro y pequeños productores definidos, se procedió a determinar el número de la muestra para obtener datos confiables. Definiéndose luego el número de fincas a muestrear.

Calculando:

Número de muestras a encuestar:

$$n = \frac{1039}{(1039 (0.1)^2) + 1}$$

$$n = 92 \text{ caficultores}$$

Una vez teniendo el tamaño de la muestra, obtenido mediante la fórmula de muestreo aleatorio simple cualitativo, se procedió a identificar mediante números aleatorios a los caficultores a entrevistar según el marco lista, proporcionado por ANACAFE.

Cuando uno de los caficultores que según el número aleatorio fue identificado, no contribuyó a ser entrevistado, se procedió a tomar en cuenta al caficultor que se encuentra en el número superior inmediato del marco lista, para su ubicación y entrevista; si por razones propias de este caficultor, tampoco es posible su entrevista, se procede a identificar al que ocupa el número inferior inmediato del marco lista.

5.4. Etapa de campo

5.4.1 Recopilación de información de caficultores

Para esta fase, se utilizó una boleta de recolección de información (Ver Apéndice1), con la totalidad de caficultores identificados con la muestra.

5.4.2. Ubicación de fincas

Con la utilización del Sistema de Posicionamiento Global, se tomaron los datos de cada una las fincas bajo estudio para la elaboración del mapa.

5.4.3. Determinación del porcentaje de incidencia

La incidencia, se refiere al número de nuevos casos identificados de una [enfermedad](#), observados en una población y período determinado.

El porcentaje de incidencia se determinó, ubicándonos con el propietario en un área representativa de la finca, en donde se estableció la parcela de muestreo con un área de 100 m² (10 m por lado), luego se contó el total de las plantas que se encontraban dentro de las parcelas y el total de plantas enfermas, utilizando luego la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de incidencia} = \frac{\# \text{ de plantas enfermas}}{\text{Total de plantas}} \times 100$$

El número de parcelas o unidades de muestreo, para completar la muestra dentro de cada cafetal, se definió por el tamaño y estructura de cada finca.

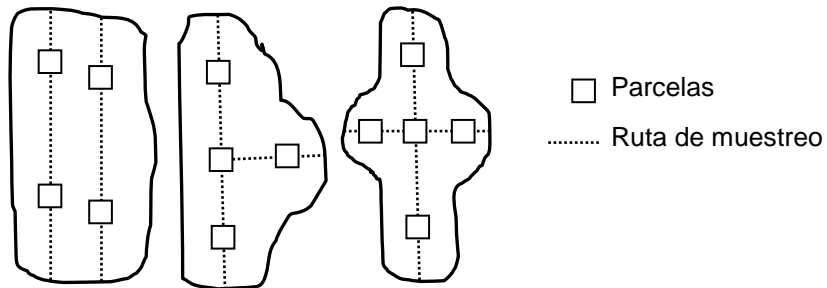
En el cuadro 1, se presenta la información para la determinación del tamaño de la muestra por cafetal, utilizando la metodología de muestreo desarrollada con base en investigación forestal aplicada.

Cuadro 1. Número de muestras a realizar en función al tamaño del área así como la estructura de la misma.

Área del cafetal (Ha)	Estructura		
	Homogénea	Normal	Heterogénea
< 1	2 – 3	3 – 4	4 – 5
1 – 2	3 – 4	4 – 6	5 – 7
2 – 5	4 – 5	5 – 7	6 – 8
5 – 10	5 – 6	6 – 8	7 – 9
10 – 20	6 – 8	7 – 9	8 – 12
> 20	7 – 9	8 – 12	10 – 15

Fuente: Ficha técnica Roya del cafeto, SINAVEF 2013.

Para la ubicación o establecimiento de las diferentes parcelas dentro del cafetal, se toma la distancia de la ruta de muestreo y se divide entre el número de parcelas que se harán en el cafetal; la primera parcela se ubica a la mitad de la distancia encontrada entre parcelas, recordando que cada parcela es representativa de las diferentes condiciones en que se encuentra el cafetal.



Ejemplo:

Área del cafetal = 4.3 Ha

Estructura = Normal

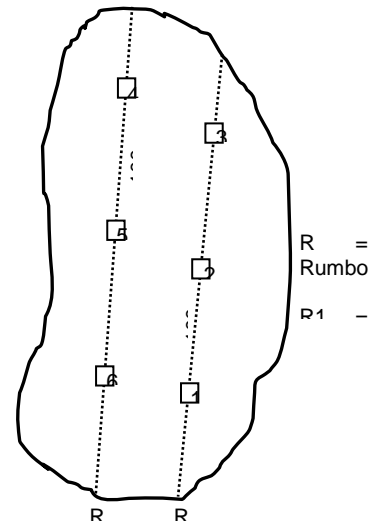
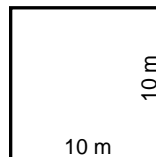
No. de parcelas

según tabla = (5-7) = 6

$$\text{Distancia entre parcelas} = \frac{R1 + R2}{\# \text{ parcelas}}$$

$$\frac{310\text{m} + 290\text{m}}{6} = 100 \text{ m}$$

Las parcelas son de 100 m²



Para la evaluación de la incidencia se utilizó la siguiente escala:

Cuadro 2. Clases o escalas asignadas en función del grado de incidencia encontrada, como promedio de todas las parcelas muestreadas.

Clase	Plantas (% daño)
0	Plantación sana
1	1 – 3 % de presencia de roya
2	4 – 10 % de presencia de roya
3	11 – 30 % de presencia de roya
4	31 – 60 % de presencia de roya
5	61 – 100 % defoliación

Fuente: Ficha técnica Roya del cafeto, SINAVEF 2013.

5.4.4. Determinación del porcentaje de severidad

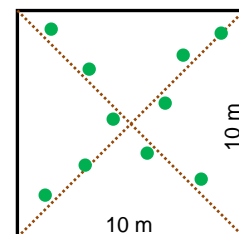
La severidad, muestra la importancia y preocupación que tiene la enfermedad, observado en la plantación.

El porcentaje de severidad se determinó, ubicándonos en la misma parcela utilizada para obtener el porcentaje de incidencia, tomando 10 plantas al realizar un caminamiento formado una “x” con los vértices de las esquinas de la parcela identificada, para que de esta manera fueran representativas del área, donde se seleccionaron dos bandolas de la parte media de la planta, para luego determinar el % de severidad utilizando la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de severidad} = \frac{\# \text{ de hojas enfermas}}{\text{Total de hojas en la bandola}} \times 100$$

Caminamiento de esquina a esquina
dentro de la parcela = 14 m

Muestrear 5 plantas de cada caminamiento



Distancia entre plantas: 2.8 metros o la que se encuentre más próxima.

Para la evaluación de la severidad se utilizó la siguiente escala:

Cuadro 3. Clases o escalas asignadas en función del grado de severidad encontrada, como promedio de todas las parcelas muestreadas.

Clase	Hojas (% daño)
0	Hojas sanas, sin síntomas visibles
1	1 – 5 % de la planta afectada
2	6 – 20 % de la planta afectada
3	21 – 50 % de la planta afectada
4	51 – 100 % de la planta afectada

Fuente: Ficha técnica Roya del cafeto, SINAVEF 2013.

5.5. Etapa de gabinete final

5.5.1. Análisis de datos recabados

Las diferentes boletas llenadas en su totalidad con la información proporcionada por los caficultores según su producción, fue analizada con el Software Excel, SAS, para poder realizar gráficas, comparar datos, logrando así que toda la información fuera posible cuantificarla.

5.5.2. Elaboración de mapa de área con daños de roya

Con la información obtenida en las boletas de encuesta y con software de SIG fue posible la realización de un mapa, con la ubicación del área con más daño por la enfermedad, como insumos para realización de propuesta de acción para tomar decisiones de intervención por daños de roya en fincas cafetaleras.

5.5.3. Elaboración de lineamientos generales de intervención

Para reducir los efectos y daños que ocasiona la Roya *Hemileia vastatrix* en el cultivo de café, se procedió a elaborar lineamientos generales (Ver apéndice 2) que permitan la generación de información de soporte para facilitar la intervención de las autoridades locales a nivel municipal.

5.6. Materiales

a. De oficina

Documentos bibliográficos, computadora, calculadora, papel, lápiz.

b. De campo

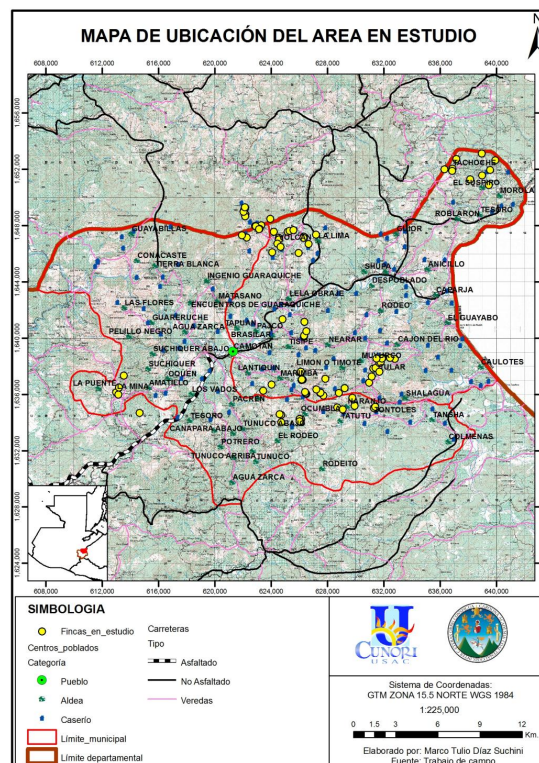
Boleta de encuesta, lápiz, tabla shannon, GPS, cámara.

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Sobre la base de la recopilación de datos de los principales aspectos agronómicos y ambientales de la roya en las plantaciones de café, para determinar el impacto del daño causado por la enfermedad en las fincas, de los municipios de Camotán y Jocotán, Chiquimula, se presentan los estadísticos descriptivos, reflejando los resultados para el total de la muestra estudiada.

6.1 Área de estudio

Con la obtención de la muestra a trabajar para la realización de las encuestas, se procedió a identificar a 92 caficultores para visitarlos y entrevistarlos en sus fincas. A continuación se presenta el mapa de ubicación de las fincas que fueron sujetas de estudio, en las cuales se obtuvieron los datos necesarios para el estudio realizado.

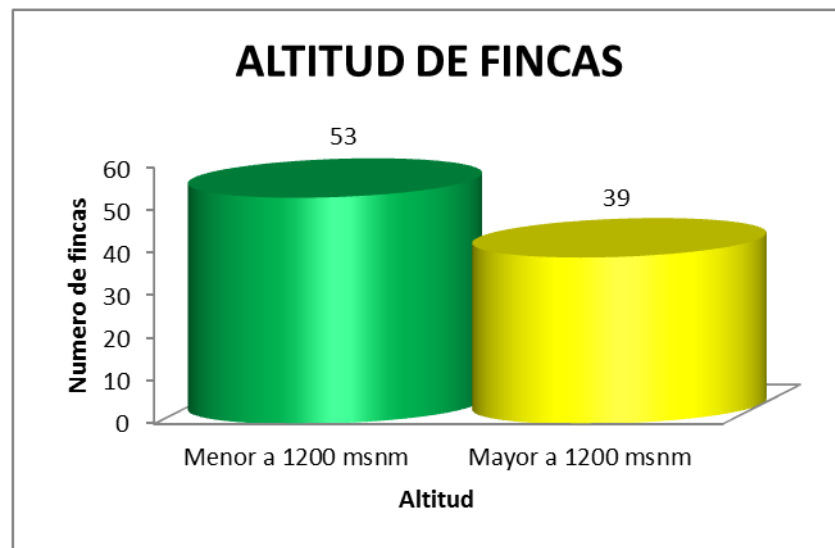


Fuente. Elaboración propia

Figura 11. Mapa de distribución de puntos de muestreo en los municipios de Camotán y Jocotán, Chiquimula 2013.

6.2 Altura de fincas

Según el estudio realizado en esta investigación, las 92 fincas evaluadas se encuentran entre los 800 a los 1400 metros sobre el nivel del mar; de las cuales 53 fincas que comprende el 57.61% se encuentran por debajo de los 1200 msnm y 39 fincas que comprende el 42.39% se encuentran arriba de los 1200 msnm. Lo que representa, que el 57.61% de las fincas, se encuentran en mayor amenaza por la enfermedad, según los muestreos realizados por la ANACAFE que ellos han realizado (Apéndice 5).

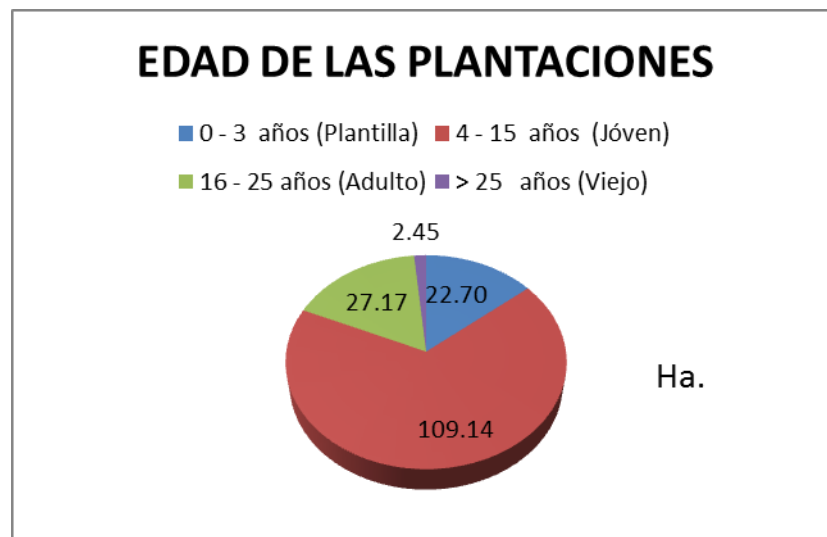


Fuente. Elaboración propia

Figura 12. Distribución de las fincas según la altura sobre el nivel del mar.

6.3 Poblaciones

El área de los cafetales que fueron estudiados completan un total de 161.47 Ha., que representa el 6.78 % del área total de café existente en los dos municipios, de las cuales demuestran que el 14.06% es de café plantilla, 67.59% es de café joven, 16.83% es de café adulto y 1.52% es de café viejo. Cabe resaltar que el 85.94% del área cultivada, se encuentra dentro del rango de edad con mayor susceptibilidad (Apéndice 6).



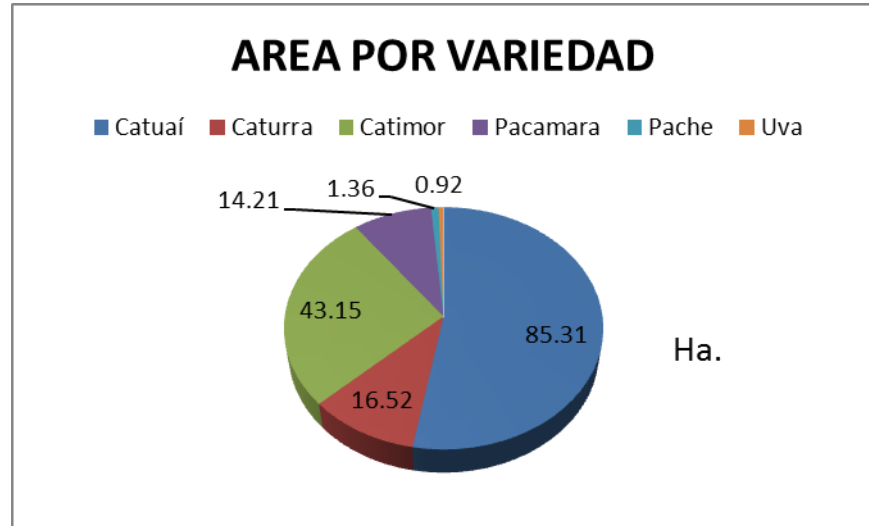
Fuente. Elaboración propia

Figura 13. Distribución de las edades en función del área establecida.

6.4 Variedades

Los municipios de Jocotán y Camotán – Chiquimula, poseen condiciones aptas para el establecimiento de diferentes variedades de café, destacándose principalmente las variedades de Catuaí que represente el 52.83% y Catimor que representa el 26.72%; en menor escala las variedades Caturra que representa el 10.23%, el Pacamara con el 8.80% y muy escasamente las variedades de Pache y Uva que conjuntas representan el 1.41%. Lo que

representa que el 73.38% del área muestreada son cafetales altamente susceptibles (Apéndice 7).

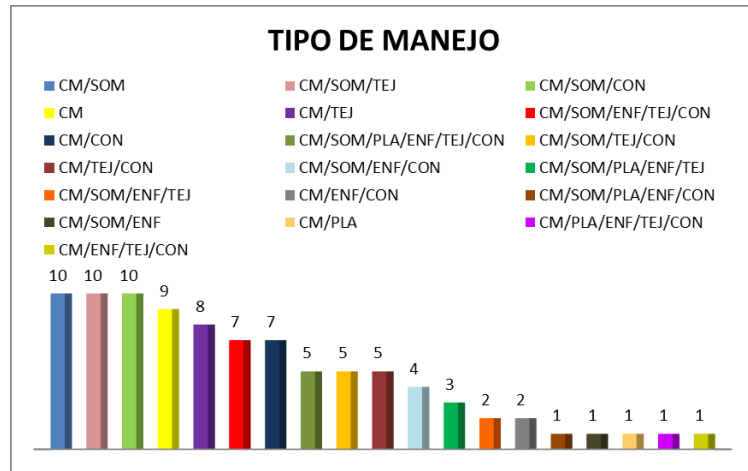


Fuente. Elaboración propia

Figura 14. Distribución de variedades en función del área establecida.

6.5 Manejos culturales de cafetales

En el cultivo de café, existen diferentes tipos de manejos culturales; de acuerdo a la entrevista que se realizó a los caficultores de Camotán y Jocotán, según sus experiencias en el manejo y producción de café, realizan diferentes actividades para el buen desarrollo y producción del cultivo, como lo son: Control de Malezas (CM), Manejo de Sombra (SOM), Control de Plagas (PLA), Control de Enfermedades (ENF), Manejo de Tejidos (TEJ) y Conservación de Suelos (CON). De los 92 caficultores entrevistados, solamente 5 (5.43%) realizan los seis tipos de manejo durante el año en su cafetal, el resto deja de realizar algunos manejos por diferentes causas: falta de capacidad económica y/o desconocimiento de algunos tipos de manejo. Esto significa que los caficultores no realizan un manejo integrado del cultivo, esto favoreció condiciones apropiadas para el desarrollo del hongo (Apéndice 8).

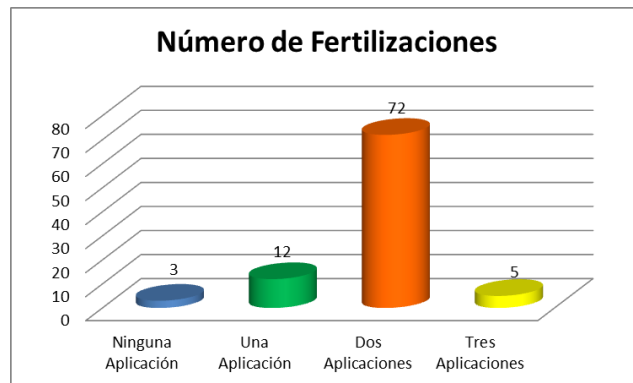


Fuente. Elaboración propia

Figura 15. Distribución de caficultores en función al tipo de manejo.

6.6 Fertilización

De los caficultores de los municipios en estudio, podemos observar que solamente 5 (5.43%) realizan tres fertilizaciones por año, la mayoría que son 72 caficultores (78.26%), realizan dos fertilizaciones por año; 12 caficultores (13.04%) realizaron solamente una fertilización al año y únicamente 3 personas (3.26%) no realizaron ningún tipo de fertilización. Según recomendaciones de la ANACAFE, la fertilización adecuada para el cultivo en producción, consiste en realizar tres aplicaciones por año, lo que significa que el 94.57% de los caficultores encuestados no realizan las fertilizaciones adecuadas para un mejor desarrollo del cultivo (Apéndice 9).

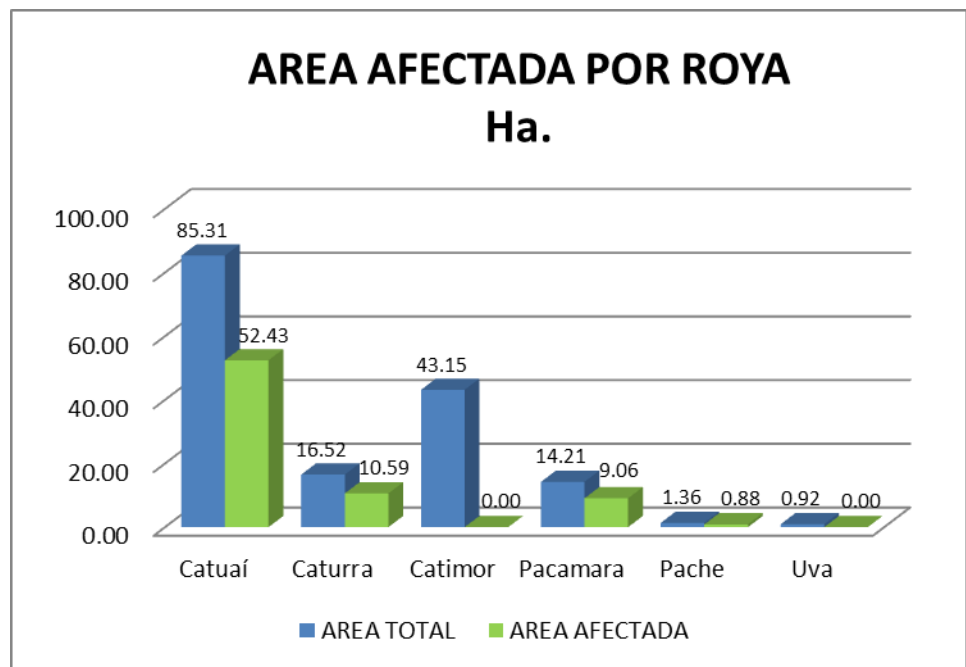


Fuente. Elaboración propia

Figura 16. Distribución de caficultores en función a la cantidad de fertilizaciones realizadas por año en sus fincas de café.

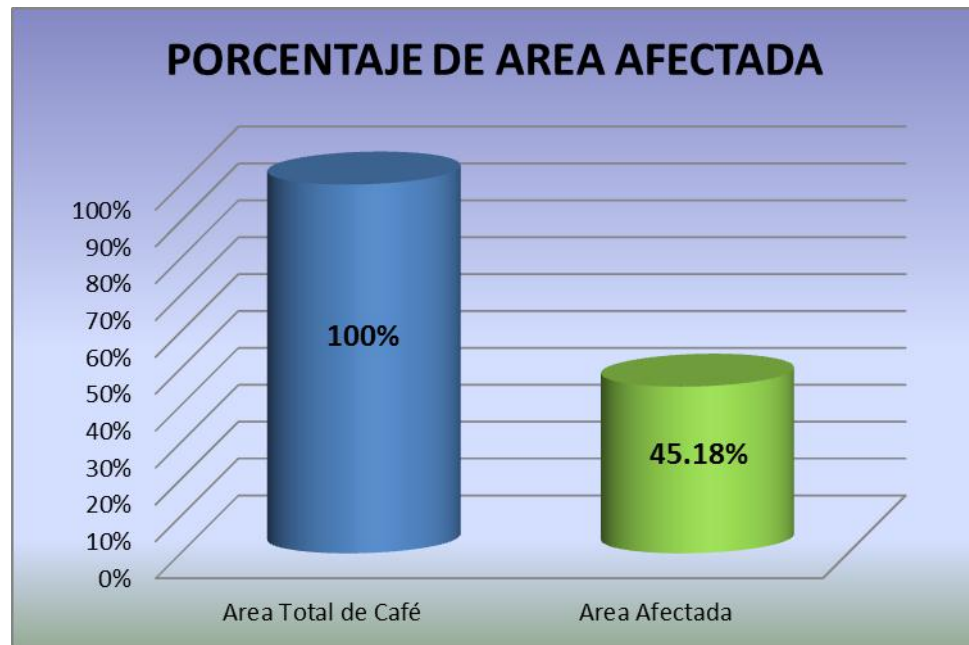
6.7 Área afectada con Roya

En las fincas de café, de los municipios de Camotán y Jocotán – Chiquimula, según los resultados de las entrevistas y visitas que se realizaron en cada una de las fincas, se evidenció la presencia de la enfermedad en las variedades Catuaí con un 32.47%, Caturra con un 6.56%, Pacamara con un 5.61% y Pache con un 0.54%; representando el 45.18% del total del área de estudio afectada con roya (Apéndice 10).



Fuente. Elaboración propia

Figura 17. Distribución de las variedades en función del área total y el área afectada.

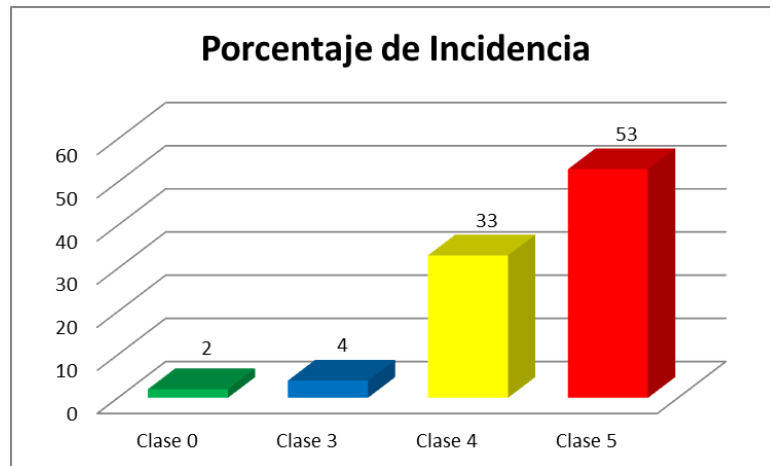


Fuente. Elaboración propia

Figura 18. Distribución de los porcentajes de pérdida en función al área total en estudio.

6.8 Porcentaje de incidencia

Al realizar el trabajo de campo y conocer el porcentaje de incidencia de las diferentes fincas, se prosiguió a la ponderación de Clases según lo descrito en la metodología. Se determinó que de las 92 fincas en estudio, 53 de ellas (57.6%) presentaron una clase 5, que con base a la clasificación representa de 61% a 100% de incidencia; 33 fincas (35.86%) presentaron una clase 4, con un rango entre 31 - 60% de incidencia; 4 fincas (4.34%) presentaron una clase 3 con un rango de 11 - 30% de incidencia, y solamente 2 fincas (2.17%) poseen una finca sana con clase 0 (Apéndice 11).

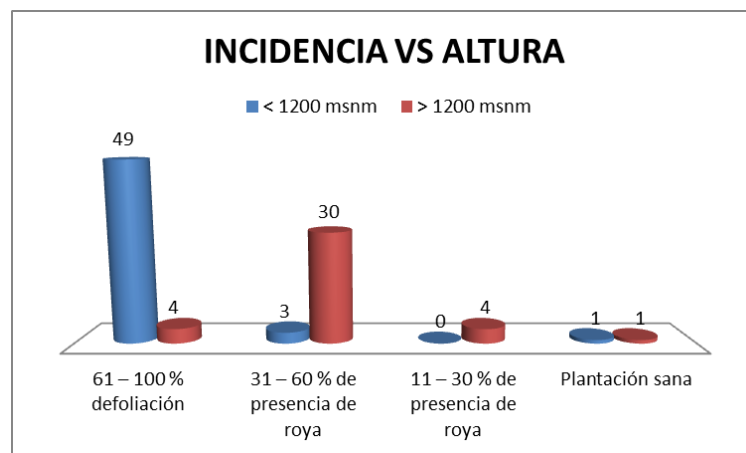


Fuente. Elaboración propia

Figura 19. Ponderación de clases de incidencia, según el porcentaje de daño.

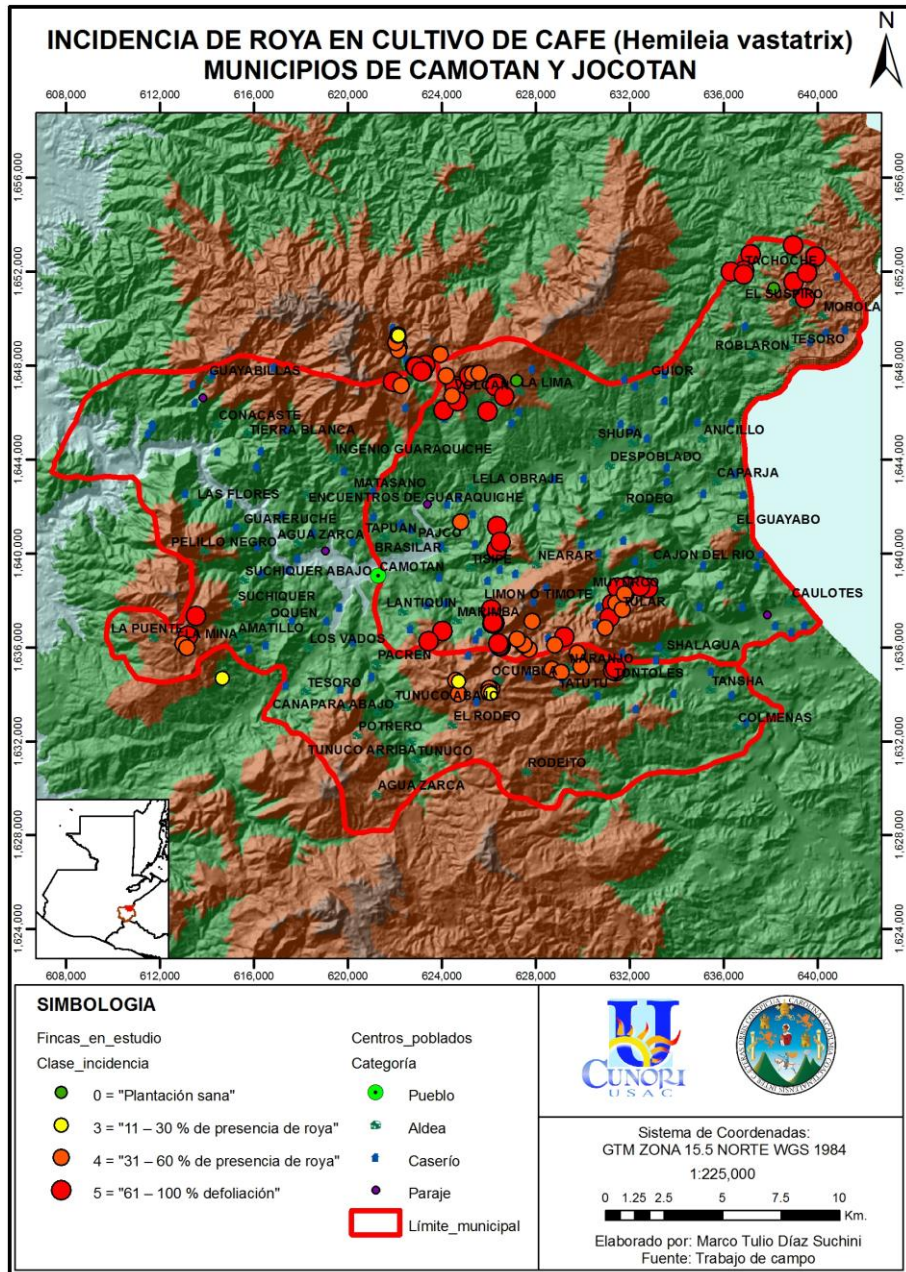
6.9 Incidencia con base a la altura

Al realizar la comparación de los datos obtenidos de incidencia de las fincas con la altitud en la que se encuentran, se determinó que el mayor daño de la enfermedad se ocasionó en altitudes menores a los 1200 msnm, ya que de las 53 fincas comprendidas en este rango, 49 reportan un porcentaje de incidencia Clase 5 (61 – 100% de defoliación); mientras que de las 39 fincas que se encuentran arriba de los 1200 msnm, 30 tienen una incidencia Clase 4 (31 – 60% de defoliación) (Apéndice 12).



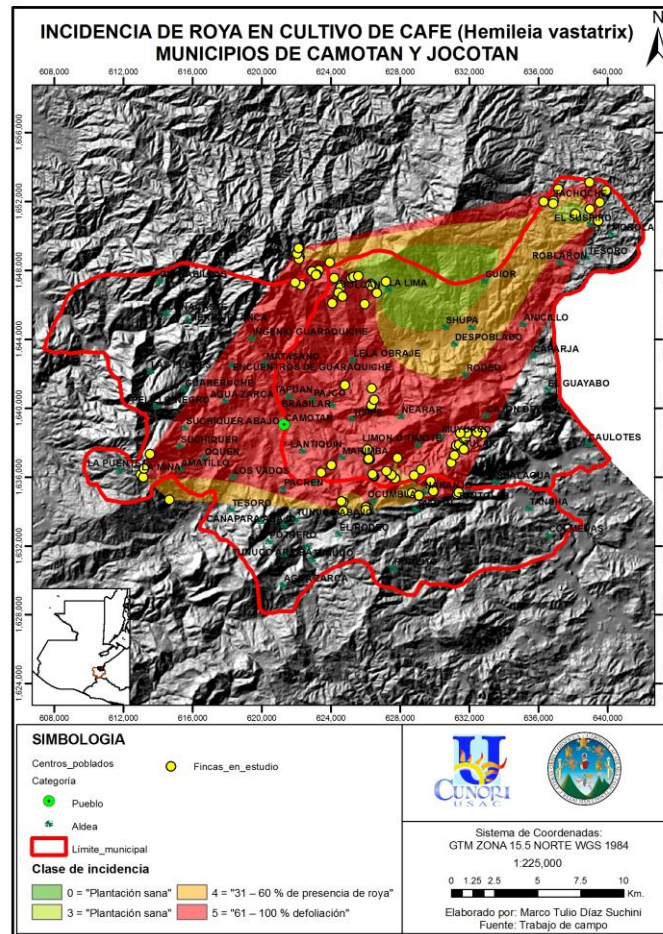
Fuente. Elaboración propia

Figura 20. Gráfica de barras que muestra frecuencias de incidencia según rangos altitudinales.



Fuente. Elaboración propia

Figura 21. Mapa de parcelas bajo estudio, expresando el grado de incidencia identificada, en los municipios de Camotán y Jocotán, Chiquimula, 2013.

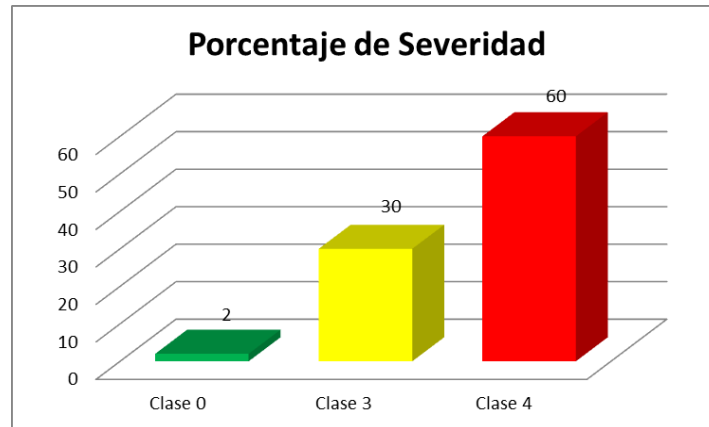


Fuente. Elaboración propia

Figura 22. Mapa de los municipios de Camotán y Jocotán, expresando el grado de severidad identificada, según la clase, Chiquimula, 2013.

6.10 Porcentaje de severidad

Para determinar el porcentaje de severidad se prosiguió a la ponderación de clases según lo descrito en la metodología. En donde podemos observar que de las 92 fincas en estudio, 60 de ellas (65.21%) presentaron clase 4 (51 – 100% de severidad); 30 fincas (32.6 %) presentaron clase 3 (21 - 50% de severidad) y solamente 2 fincas (2.17%) presentaron clase 0 (Hojas sanas, sin síntomas visibles) (Apéndice 13).

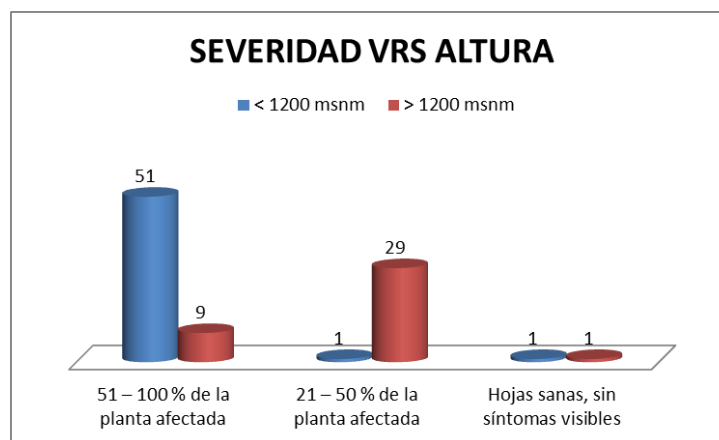


Fuente. Elaboración propia

Figura 23. Ponderación de clases de severidad, según el porcentaje de daño.

6.11 Severidad con base a la altura

Al realizar la comparación de los datos obtenidos de incidencia de las fincas con la altitud en la que se encuentran, se determinó que el mayor daño de la enfermedad se ocasionó en altitudes menores a los 1200 msnm, se puede evidenciar que el mayor daño de la enfermedad se ocasionó en altitudes menores a los 1200 msnm, ya que de las 53 fincas comprendidas en este rango, 51 fincas (55.43%) presentan clase 4 (51 – 100% de severidad); mientras que de las 39 fincas que se encuentran arriba de los 1200 msnm, 29 fincas (31.52%) presentan clase 3 (21 – 50% de severidad) (Apéndice 14).



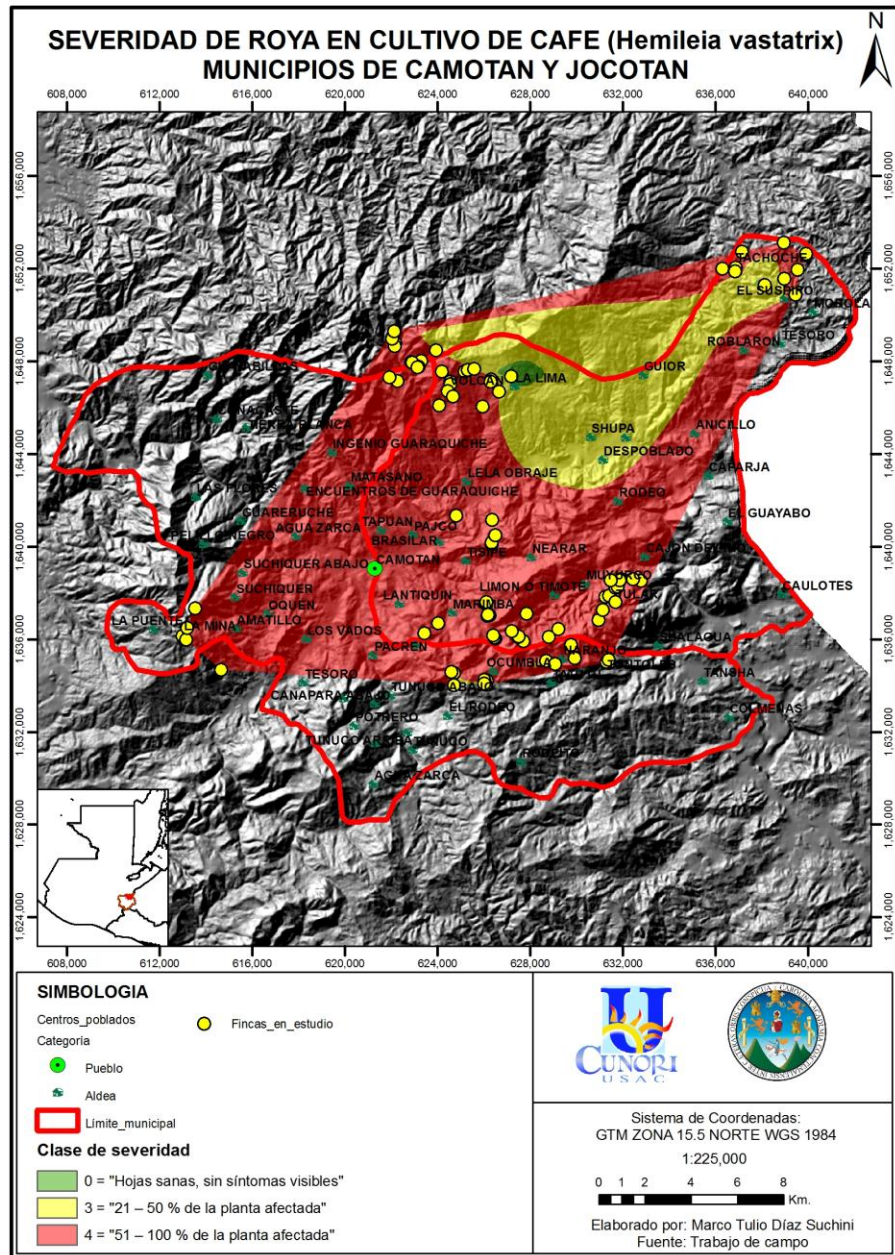
Fuente. Elaboración propia

Figura 24. Gráfica de barras que muestra frecuencias de incidencia según rangos altitudinales.



Fuente. Elaboración propia

Figura 25. Mapa de parcelas bajo estudio, expresando el grado de severidad identificada, en los municipios de Camotán y Jocotán, Chiquimula, 2013.

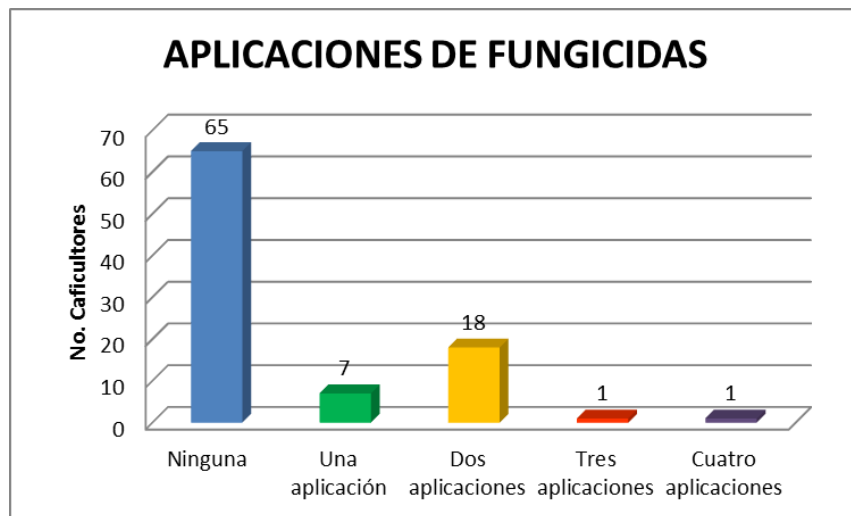


Fuente. Elaboración propia

Figura 26. Mapa de los municipios de Camotán y Jocotán, expresando el grado de severidad identificada, según la clase, Chiquimula, 2013.

6.12 Aplicaciones de fungicidas

65 caficultores que representan el 70.65%, no realizaron ninguna aplicación para el control de la enfermedad, según la ANACAFE, las aplicaciones de agroquímicos debe realizarse en tres o cuatro aplicaciones durante el año a intervalos de 45 días, iniciando 60 días después de la primera floración representativa, para poder cortar el ciclo de reproducción del hongo. De los datos obtenidos se comprobó que solamente una persona realizó tres aplicaciones y una persona realizó cuatro durante el año 2012 representando un 2.18%, mientras que el resto solamente realizó de una a dos aplicaciones (Apéndice 15).

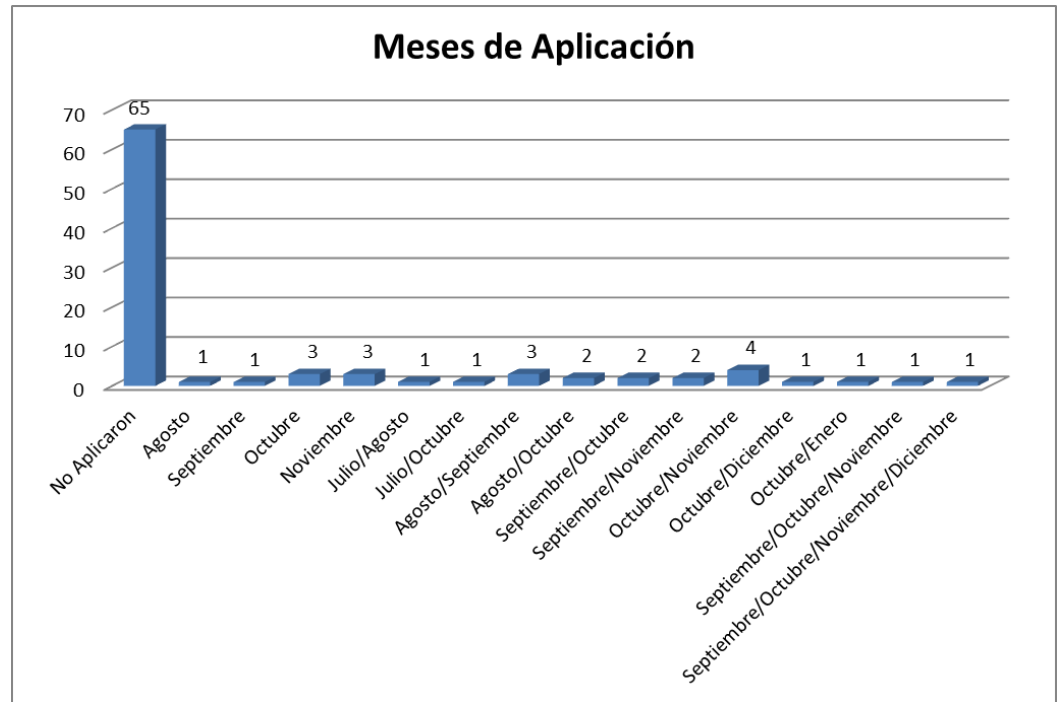


Fuente. Elaboración propia

Figura 27. Distribución de caficultores en base a la cantidad de aplicaciones de fungicidas aplicados para el control de la Roya del Café.

6.13 Meses de aplicación

Al realizar el análisis de los meses de aplicación de fungicidas y tomando en cuenta las recomendaciones de ANACAFE, se determinó que de los 92 caficultores en estudio, ninguno inició su primera aplicación en el mes correcto (60 días después de la primera floración representativa), que dadas las condiciones climáticas de los municipios de Camotán y Jocotán, las primeras floraciones inician a principios del mes de Abril, esto significa que se debió iniciar la aplicación de fungicidas en el mes de Junio, únicamente 2 caficultores iniciaron en el mes de Julio, esto comprueba que el hongo ya había completado su primer ciclo de reproducción, preparándose para iniciar su segundo ciclo (Apéndice 16).

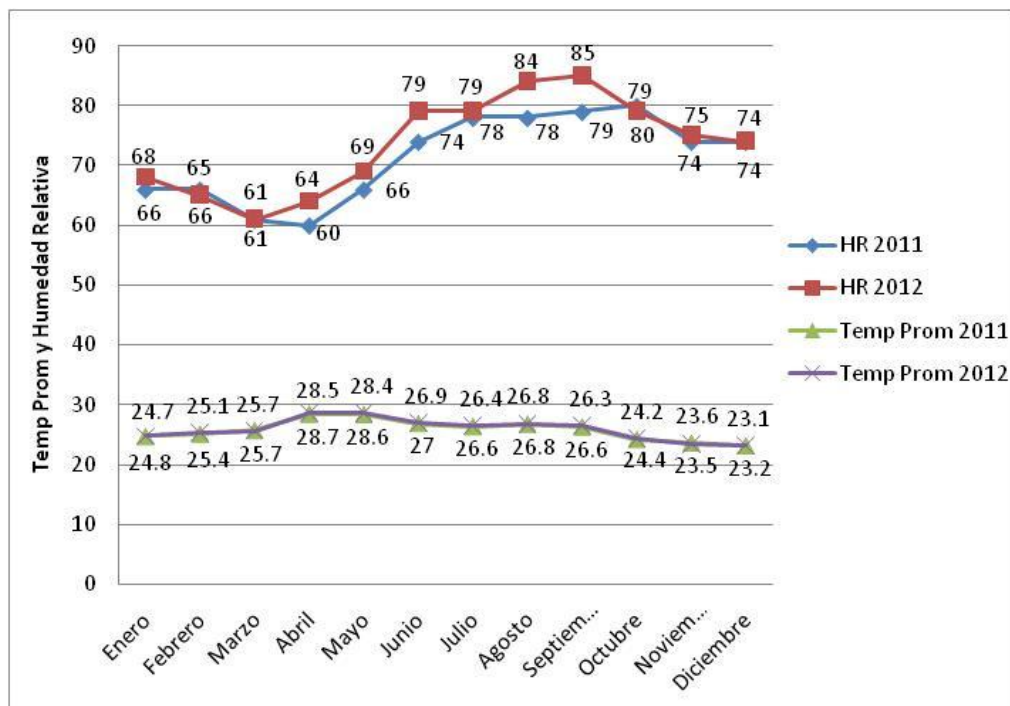


Fuente. Elaboración propia

Figura 28. Distribución de caficultores en base a los meses y sus frecuencias cuando realizaron las aplicaciones de fungicidas aplicados para el control de la Roya del Café.

6.14 Análisis de variables climáticas

En la figura 29, se observan los datos de temperatura promedio y humedad relativa obtenidos de la estación meteorológica tipo B del municipio de Camotán, durante los años 2011 y 2012, en los meses de marzo – octubre fueron los momentos en los cuales se propiciaron las condiciones para que la roya se desarrollara, provocando los daños a las fincas cafetaleras, evidenciándose en una alta incidencia y severidad que trajo consigo un reducción en la producción (Apéndice 21 y 22).

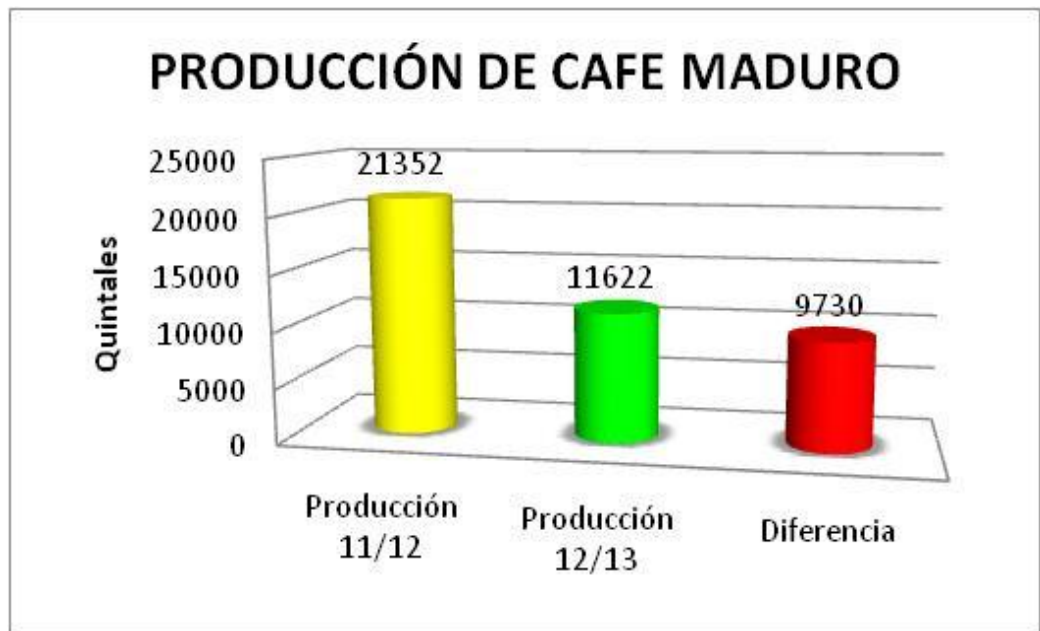


Fuente. Elaboración propia

Figura 29. Variables climáticas registradas en los años 2011 y 2012 que propiciaron el desarrollo óptimo de la roya en los Municipio de Camotán y Jocotán, Chiquimula 2013.

6.15 Comparación de producción de las últimas dos cosechas

Durante la cosecha 2011/2012, la producción en qq de café maduro de los 92 productores entrevistados ascendió a 21,352 qq; y durante la cosecha 2012/2013, se redujo a 11,622 qq, obteniendo una disminución de 9,730 qq, que representa el 45.57% de pérdida en comparación a la cosecha anterior (Apéndice 17).

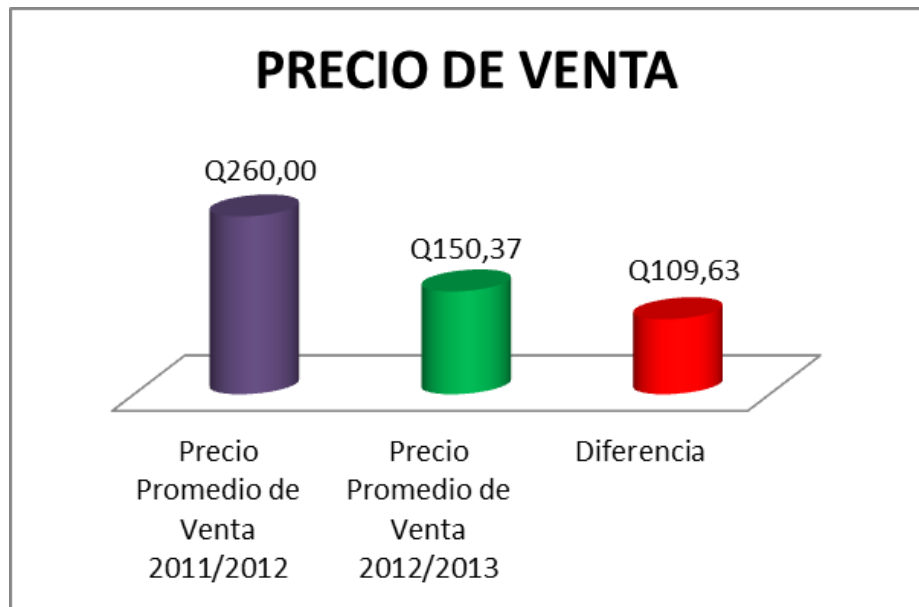


Fuente. Elaboración propia

Figura 30. Producción de Quintales de café maduro en comparación a las dos últimas cosechas.

6.16 Comparación de precio de venta de las últimas dos cosechas

Según las entrevistas, durante la cosecha 11/12, el precio promedio de venta de los 92 productores entrevistados fue de Q260.00 por quintal de café maduro; y durante la cosecha 12/13, el precio se redujo a Q150.37; esto significa una pérdida de Q109.63 por quintal de café maduro, que representa el 57.83% en comparación a la cosecha anterior (Apéndice 18).



Fuente. Elaboración propia

Figura 31. Precio promedio de venta por quintal de café maduro en comparación a las dos últimas cosechas.

6.17 Comparación de jornales de las últimas dos cosechas

Durante la cosecha 11/12, la cantidad de mano de obra utilizada por los 92 productores entrevistados fue de 18,053 jornales y durante la cosecha 12/13, la cantidad de jornales se redujo a 9,955; esto significa una pérdida de 8,098 jornales, que representa el 44.85% en comparación a la cosecha anterior (Apéndice 19).

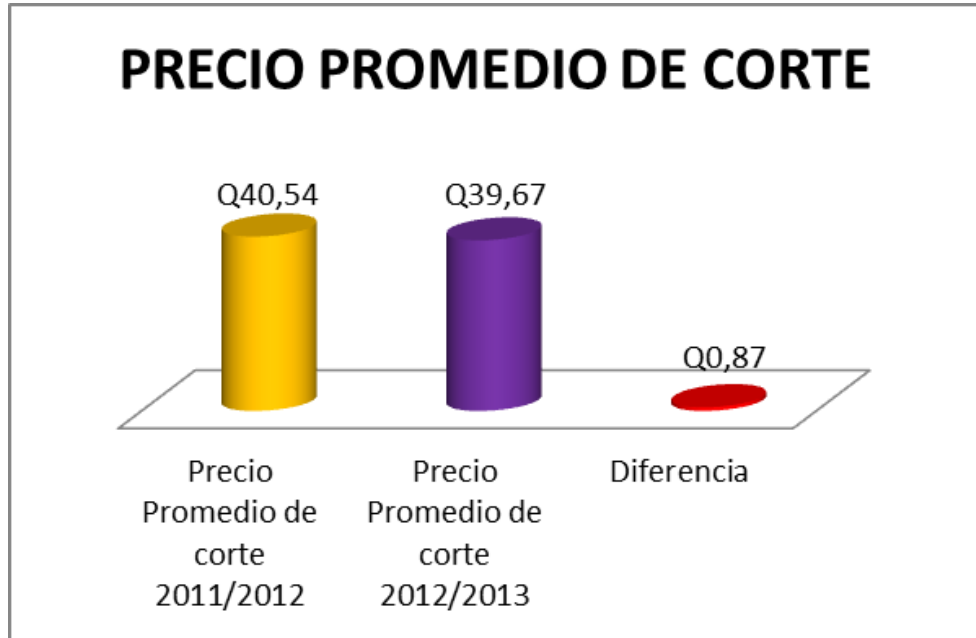


Fuente. Elaboración propia

Figura 32. Mano de Obra utilizada en comparación a las dos últimas cosechas.

6.18 Comparación de valor por jornal de las últimas dos cosechas

Durante la cosecha 11/12, el costo promedio de corte por qq de café maduro fue de Q 40.54, mientras que para cosecha 12/13, el costo promedio de corte por qq de café maduro, fue de Q 39.67 (Apéndice 20).



Fuente. Elaboración propia

Figura 33. Precio promedio de corte en comparación a las dos últimas cosechas.

6.18 Lineamientos generales propuestos para minimizar el problema de la roya del café (*Hemileia vastatrix*) en los Municipios de Camotán y Jocotán, Departamento de Chiquimula.

Transferencia de tecnología para el control de la enfermedad

Que la ANACAFE capacite a instituciones involucradas en el desarrollo rural (MAGA, Municipalidades, Mancomunidad entre otras), para lograr la transferencia de información en el manejo integrado de la enfermedad a la mayoría de caficultores.

Organización de caficultores

Formar Asociaciones de grupos afines fomentando la organización para fortalecer el sector cafetalero y establecer sistemas de alerta temprana, que permitan monitorear la enfermedad y lograr un mejor control. Así también para la compra de insumos agrícolas en bloque y obtener mejores precios para la reducción de costos de producción. La organización permitirá la gestión oportuna de ayudas locales, nacionales e internacionales.

Gestionar la adquisición de fideicomisos

Tanto las Asociaciones formadas como la ANACAFE, soliciten al gobierno central la modificación al reglamento del Fideicomiso del Pequeño Caficultor, que limita el acceso a aquellos caficultores que no cuentan con escrituras registradas de sus propiedades. Además gestionar por medio de la organización el acceso a créditos con intereses blandos.

Demandar ante el Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación, la gestión de agroquímicos a bajo costo

Reuniones con los caficultores para enlistar beneficiarios, elaborando solicitudes de agroquímicos para gestionar ante autoridades competentes la adquisición de los mismos a precios bajos.

Propiciar el desarrollo sustentable y sostenible

Análisis de red de actores, tanto gubernamentales como no gubernamentales, a través de alianzas estratégicas para garantizar el fortalecimiento de los caficultores, potenciando la sostenibilidad de la caficultura, logrando la firma de convenios para el buen funcionamiento del trabajo comunitario.

Gestionar proyectos productivos para fortalecer la Seguridad Alimentaria y Nutricional

Identificar las familias afectadas por la reducción de fuentes de empleo en fincas cafetaleras, a fin de involucrarlos en proyectos agroforestales y de reforestación incentivados por el INAB a través del PINPEP. Así también para proyectos agropecuarios de traspasío incentivados por el MAGA.

Gestionar proyectos de producción de empleos para fortalecer la Seguridad Alimentaria y Nutricional

Apoyar a las familias afectadas por la reducción de fuentes de empleo en fincas cafetaleras, a fin de involucrarlos en proyectos en donde se maneje el concepto de alimentos por acción, a través de actividades como la reparación de caminos comunales, conservación de suelos, reforestaciones y prevención de incendios forestales.

7 CONCLUSIONES

- 7.1** Los principales factores agronómicos que favorecieron la aparición de la roya afectando las plantaciones de café de los municipios de Camotán y Jocotán fueron: altura, edad de las plantaciones, variedades susceptibles, humedad relativa y la temperatura. El 45.18% de las fincas fueron afectadas por la roya, dado que el 73% está cultivado con variedades altamente susceptibles (Catuaí, Caturra, Pacamara, Pache). Se identificó mayor incidencia y severidad en fincas comprendidas por debajo de los 1200 msnm en los meses de marzo a octubre del año 2012, los índices de humedad relativa y temperatura aumentaron en comparación al 2011, lo que propició condiciones adecuadas para la reproducción del hongo.
- 7.2** El 95% de los caficultores, no realizó manejo integrado del cultivo, lo que fue determinante para la propagación del hongo. El 70% no realizó ninguna aplicación de fungicidas y los que lo realizaron, no iniciaron en el momento adecuado.
- 7.3** La economía de los caficultores fue afectada directamente por la reducción del 45.57% en producción y los precios a nivel nacional e internacional. El caficultor dejó de percibir Q 109.63 por cada quintal de café maduro producido, lo que se traduce a una reducción de ingresos del 69% en comparación con la cosecha anterior.
- 7.4** La economía de los jornaleros fue afectada directamente por la reducción de jornales en cosecha, al presentarse una baja en la producción, lo que significa una reducción del 46% de sus ingresos en la actividad del café. Esto representa la probabilidad de una inseguridad alimentaria y nutricional para dichas familias, porque su ventana de oportunidades de empleo se redujo.
- 7.5** Dado que existe menos ingresos económicos en las familias que laboran en la caficultura, repercute directamente al incremento de problemas sociales, como la

falta de empleo que conlleva a una alta vulnerabilidad social y económica tanto de dichas familias, como el sistema económico y financiero de los municipios de Camotán y Jocotán

- 7.6** Los lineamientos más importantes para minimizar el impacto provocado por la roya del café *Hemileia vastatrix*, en los municipios de Camotán y Jocotán, son: transferencia de tecnología, organización de caficultores, la adquisición de fideicomisos, la gestión de agroquímicos a bajo costo, gestión de proyectos productivos y propiciar el desarrollo sostenible y sustentable.

8 RECOMENDACIONES

- 8.1** Dadas las condiciones agroclimáticas y del cultivo de café de los municipios de Camotán y Jocotán, se recomienda la renovación de cafetales susceptibles a mediano y largo plazo, implementando variedades con resistencia natural y mejor calidad de taza como tipo Sarchimores.
- 8.2** Enfocar en el corto plazo el control de la roya del café *Hemileia vastatrix*, bajo un concepto de manejo integrado del cultivo, que implemente buenas prácticas agronómicas y de nutrición, sumado a un programa fitosanitario adecuado y validado por ANACAFE y universidades locales.
- 8.3** Promocionar ante instituciones involucradas los lineamientos propuestos en el presente documento, en materia de solución al impacto provocado por la roya del café, en los municipios de Camotán y Jocotán.

9 BIBLIOGRAFÍA

1. ANACAFE (Asociación Nacional del Café, GT). 1998. Manual de caficultura. Guatemala. 317 p.
2. _____. 2008. Guatemala se consolida como el quinto exportador mundial de café (en línea). Guatemala. Consultado 3 feb. 2013. Disponible en: http://www.soitu.es/soitu/2008/08/01/info/1217620714_400910.html
3. _____. 2012. Ingreso de divisas (en línea). Guatemala. Consultado 3 feb. 2013. Disponible en: http://www.anacafe.org/glifos/index.php/02EYP:Registro_expodivisas
4. _____. 2013. Manejo integrado de la roya de cafeto (en línea). Guatemala. Consultado 10 feb. 2013. Disponible en: http://www.anacafe.org/glifos/index.php?title=Manejo_de_Roya
5. _____. 2013. Variedades de café resistentes a la roya (en línea). Guatemala. Consultado 10 may. 2013. Disponible en: http://anacafe.org/glifos/index.php?title=Variedades_resistentes_a_roya
6. Bayer CropScience, PE. 2008. Problemas / Hemileia vastatrix Berk & Br. (en línea). Perú. Consultado 10 feb. 2013. Disponible en: <http://www.bayercropscience.com.pe/web/index.aspx?articulo=573#top>
7. Burgos Ramos, ERA. 2003. Determinación de los tipos de café (*coffea arabica*) que se producen en la región del Trifinio – Guatemala y descripción de sus sistemas productivos. Tesis Ing. Ag. Guatemala, USAC. 54 p.

8. Cruz S, JR De La. 1982. Clasificación de las zonas de vida de Guatemala basada en el sistema Holdridge. Guatemala, INAFOR. 24 p.
9. Delgado Madrigal, LE. 2012. Avance e infestación severa de la roya amarilla (*Hemileia vastatrix*) en café (en línea). Guatemala. Consultado 6 feb. 2013. Disponible en: <http://www.engormix.com/MA-agricultura/cultivos-tropicales/articulos/roya-en-cafe-t3914/078-p0.htm>
10. Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. 2010. Historia del café (en línea). Colombia. Consultado 3 feb. 2013. Disponible en: http://www.cafedecolombia.com/particulares/es/sobre_el_cafe/el_cafe/el_cafe/
11. Galí Boadella, A. 2012. Roya del cafeto: perjuicios y beneficios para la cafeticultura (en línea). México. 10 p. Consultado 3 feb. 2013. Disponible en: <http://www.forumdelcafe.com/pdf/La%20Roya%20del%20Cafeto.pdf>
12. Gil Jiménez, FJ. 2002. Libro blanco de la agricultura y el desarrollo rural: desarrollo del medio rural (en línea). España. Consultado 3 feb. 2013. Disponible en: http://www.libroblancoagricultura.com/libroblanco/jautonomica/cmancha/ponencias/fj_gil/fj_gil_12.asp
13. INFOAGRO (Información Técnica Agrícola, GT). 2012. El cultivo del café (en línea). Guatemala. Consultado 3 feb. 2013. Disponible en: <http://www.infoagro.com/herbaceos/industriales/cafe.htm>
14. López Bravo, DF. 2010. Efecto de la carga fructífera sobre la roya (*Hemileia vastatrix*) del café, bajo condiciones microclimáticas de sol y sombra, en Turrialba, Costa Rica. Tesis M.Sc. Agroforestería Tropical. Costa Rica, CATIE. 99 p.

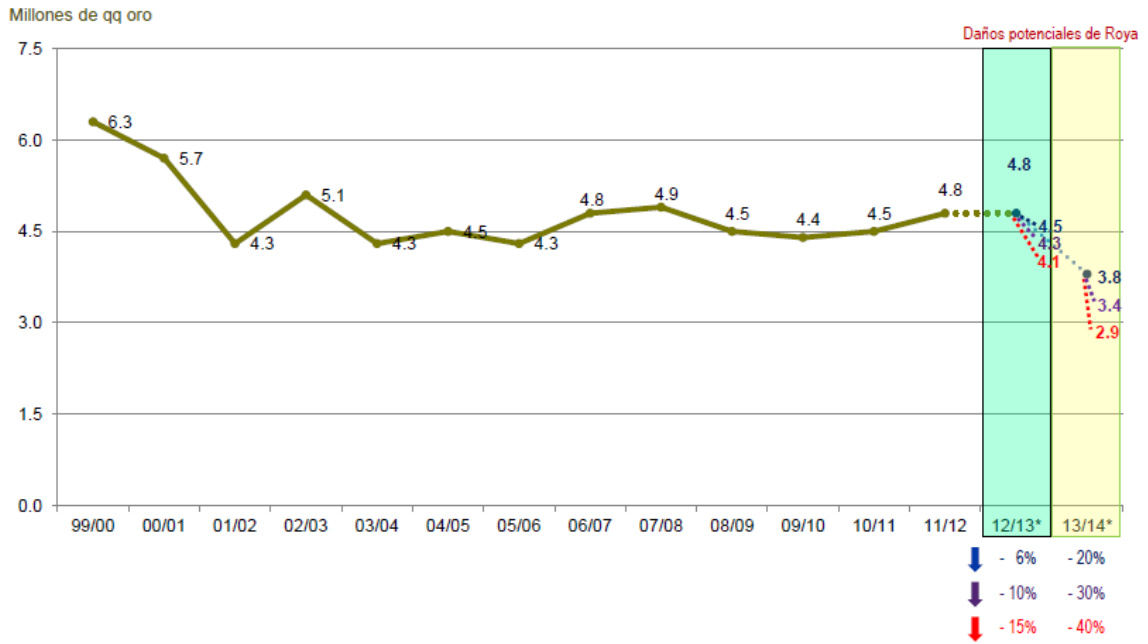
15. Morocoima, JM; Vivas, NA. 1988. Sugerencias para el control de la roya del café (*Hemileia vastatrix*) (en línea). Venezuela. Consultado 5 feb. 2013. Disponible en: <http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistastec/FonaiapDivulga/fd29/texto/sugerencias.htm>
16. SEGEPLAN (Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia, GT). 2010. Plan de desarrollo Camotán, Chiquimula. Guatemala. 79 p.
17. _____. 2010. Plan de desarrollo Jocotán, Chiquimula. Guatemala. 81 p.
18. SIAM (Sistema de Información Ambiental, GT). 2013. El Problema de la roya de café (en línea). Guatemala. Consultado 10 feb. 2013. Disponible en: <http://www.infoambiental.org/siam/index.php/noticiassiam/locales/538-el-problema-de-la-roya-de-cafe>
19. Simmons, C; Tarano, JM; Pinto, JH. 1959. Clasificación a nivel de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Guatemala, Editorial José de Pineda Ibarra. p. 379 – 390.
20. SINAVEF (Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria, MX). 2013. Ficha técnica roya del café (en línea). México. 26 p. Consultado 10 may. 2013. Disponible en: <http://amecafe.org.mx/downloads/FichaT%C3%A9cnicaRoyadelCafeto.pdf>



8. ANEXOS

Anexo 1

Estimado de exportaciones de Café Año cafetero 2012/2013 y 2013/2014 por daños potenciales de Roya



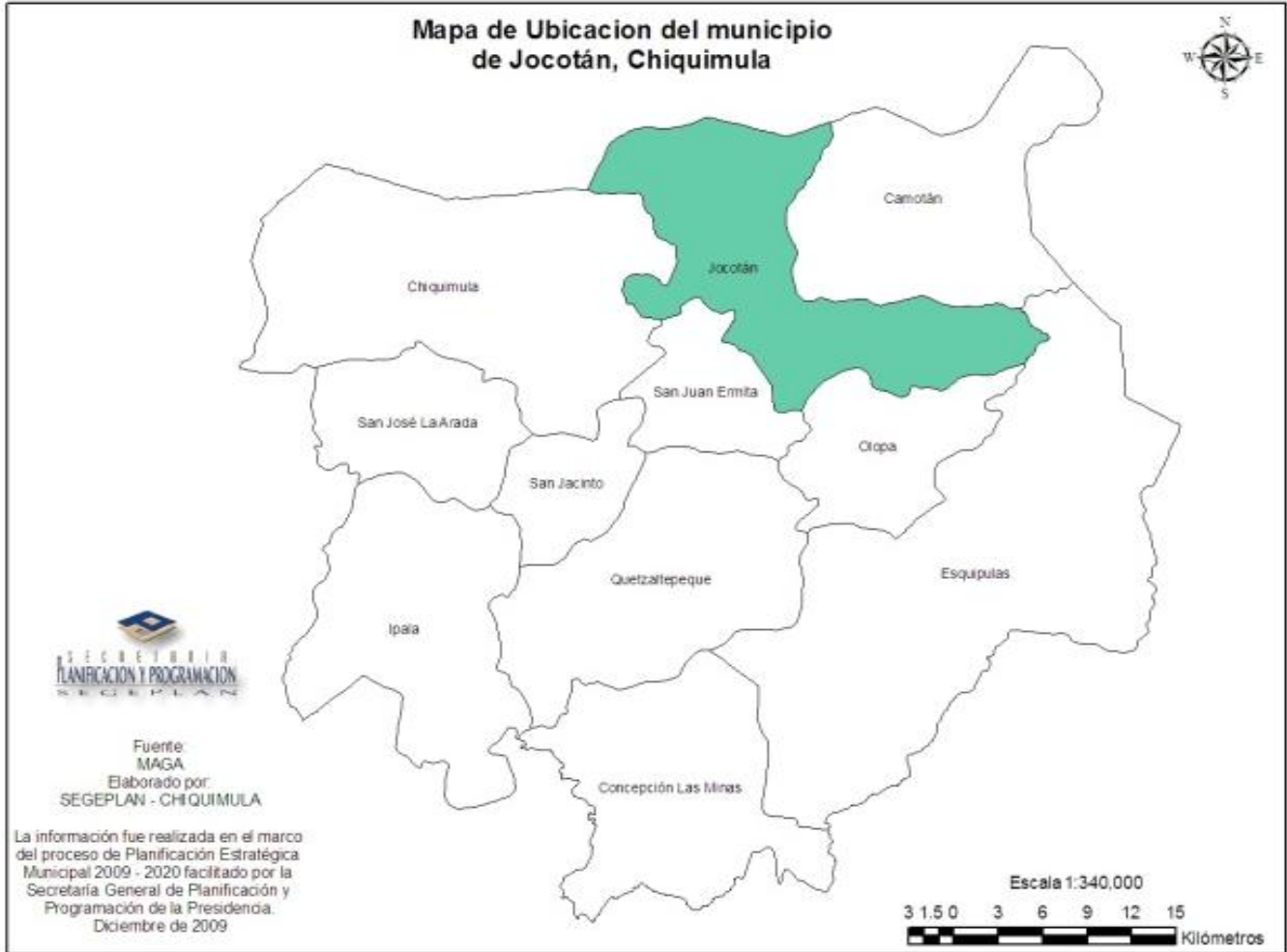
Fuente: Anacafé

Anexo 2
Ubicación del Municipio de Camotán



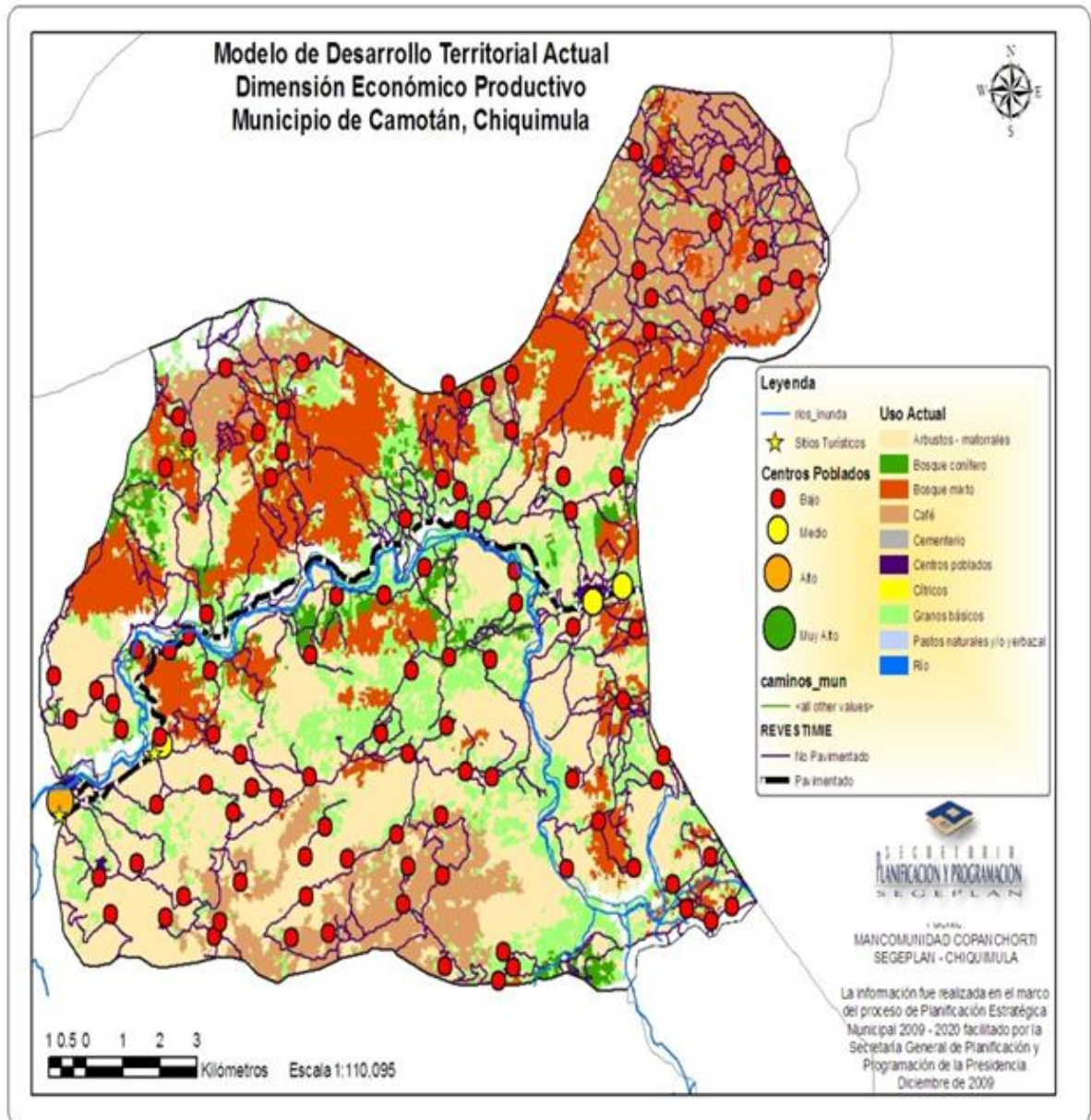
Anexo 3

Ubicación del Municipio de Jocotán



Anexo 4

Mapa de Uso Actual de la Tierra del municipio de Camotán



Anexo 5

Listado de personas con fincas de café en los municipios de
Camotán y Jocotán, Chiquimula

No.	PROPIETARIO	ALDEA
1	José Mendoza Solís	Muyurcó
2	Gonzalo López Vásquez	Muyurcó
3	Santos Mendoza	Muyurcó
4	Delma Pérez Mendoza	Muyurcó
5	Carlos Antonio García	Muyurcó
6	Perfecta Raymundo	Muyurcó
7	Juan Antonio Espino Nufio	Muyurcó
8	Virgilio Espino Pérez	Muyurcó
9	Lucrecia Espino	Muyurcó
10	Laura Esquivel	Muyurcó
11	Rigoberto Espino Nufio	Muyurcó
12	Santos Ramírez	Muyurcó
13	Ana María avalos Esquivel	Muyurcó
14	Edin Noé Vásquez	Muyurcó
15	Nolvin Jordán	Muyurcó
16	Manuel Pérez	Muyurcó
17	Ricardo Martínez	Muyurcó
18	Lidia Aldana Avalos	Muyurcó
19	Bernabé Ramírez García	Muyurcó
20	Héctor de Jesús España García	Muyurcó
21	Félix Vásquez Ramírez	Muyurcó
22	Rolando Vásquez Ramírez	Muyurcó
23	Agustina Ramírez	Muyurcó
24	Rodrigo García	Muyurcó
25	Leonardo Vásquez Ramírez	Muyurcó
26	Concepción Ramírez	Muyurcó
27	Cesilio Vásquez y Vásquez	Muyurcó
28	Juan Pérez	Muyurcó
29	Ester Pérez Mendoza	Muyurcó
30	Sandra Yaneth Ramírez	Muyurcó
31	Rutilia Nufio Esquivel	Muyurcó
32	Lázaro Mendoza	Muyurcó

33	Alejandro Pérez	Muyurcó
34	Trinidad Vásquez García	Muyurcó
35	María Pérez García	Muyurcó
36	Santos Vásquez	Muyurcó
37	Maybeli Esquivel Ramírez	Muyurcó
38	Germita Pérez Mendoza	Muyurcó
39	Santos Pérez Mendoza	Muyurcó
40	Santos Arias	Muyurcó
41	Feliciano Méndez Amador	Muyurcó
42	Eduardo Ramírez	Muyurcó
43	Iván García	Muyurcó
44	Concepción Escobar	Tachoche
45	Santiago Zelaya	Tachoche
46	Salomón Escobar	Tachoche
47	Eugenio Martínez	Tachoche
48	Odilio Zelaya	Tachoche
49	Benjamín López	Tachoche
50	Santos Vásquez	Tachoche
51	Justo Zelaya	Tachoche
52	Antonio Avalos	Tachoche
53	Edgar Leonel Avalos	Tachoche
54	Ezequiel Jordán	Tachoche
55	Filiberto Recinos	Tachoche
56	María Yolanda Vásquez	Tachoche
57	Ricardo Mateo	Tachoche
58	Daniel Roberto Díaz	Tachoche
59	Rolando Martínez	Tachoche
60	Filomena Avalos	Tachoche
61	Carmen López	Tachoche
62	Elvin Manuel Jordan	Tachoche
63	Manuel López	Tachoche
64	Juan Antonio Esquivel	Tachoche
65	Abel Esquivel	Tachoche
66	Jesús Esquivel Peña	Tachoche
67	Honoría Díaz Almazan	Tachoche
68	Bernarda Avalos Gomez	Tachoche
69	Carlos Esquivel	Tachoche
70	David Escobar	Tachoche
71	Pablo Martínez	Tachoche

72	Lorenzo Díaz	Tachoche
73	Rolando López	Tachoche
74	Secundina Avalos	Tachoche
75	Celestino Recinos	Tachoche
76	Julian Mendoza Pérez	Tachoche
77	Moisés Hernández Gutiérrez	Tachoche
78	Rodolfo Cruz Avalos	Tachoche
79	Estela Avalos	Tachoche
80	Heidy Nohelia Ramos	Tachoche
81	Bartolomé Pérez Mendoza	El Volcán
82	Antonio López Esquivel	El Volcán
83	Francisco Esquivel	El Volcán
84	Rutilia Ramírez Mantar	El Volcán
85	Adali López Esquivel	El Volcán
86	Pedro Pérez López	El Volcán
87	Israel López Esquivel	El Volcán
88	Elena Esquivel Ramírez	El Volcán
89	Elena Esquivel Ramírez	El Volcán
90	Gregorio Esquivel	El Volcán
91	Gamaliel López Esquivel	El Volcán
92	Marcial Esquivel	El Volcán
93	Fidela Esquivel de Esquivel	El Volcán
94	Misael Esquivel	El Volcán
95	Eddy Lemus Esquivel	El Volcán
96	José Mario Pérez	El Volcán
97	Reinerio Pérez	El Volcán
98	Carmelina López Vásquez	El Volcán
99	Jesús Esquivel	El Volcán
100	Santos Esquivel Peña	El Volcán
101	Venancio Ramos	El Volcán
102	Laureano Esquivel	El Volcán
103	Victoria Esquivel	El Volcán
104	Feliciano Esquivel	El Volcán
105	Elder López Escalante	El Volcán
106	Cesar Esquivel	El Volcán
107	Francisco Esquivel Mantar	El Volcán
108	Amparo Esquivel Pérez	El Volcán
109	Clementino Esquivel	El Volcán
110	José Esquivel	El Volcán

111	Victoriano Pérez	El Volcán
112	Isinio Esquivel Reyes	El Volcán
113	Jacobo Esquivel	El Volcán
114	Anacleto Raymundo Avalos	El Volcán
115	Anacleto Esquivel Pérez	El Volcán
116	José Manuel Pérez	El Volcán
117	Marcelina Esquivel Pérez	El Volcán
118	María del Transito Esquivel	El Volcán
119	Alejandra Avalos	El Volcán
120	Agustina Ramírez	El Volcán
121	Concepción Espino Nufio	El Volcán
122	Albertino Espino Nufio	El Volcán
123	Wenseslao Esquivel	El Volcán
124	Sofía Esquivel	El Volcán
125	Ruperta Esquivel Ramírez	El Volcán
126	Francisco Espino Pérez	El Volcán
127	María Elda Casiano López	El Volcán
128	Benigno Esquivel Ramírez	El Volcán
129	Norman Esquivel Ramírez	El Volcán
130	Rafael Cristóbal Espino García	El Volcán
131	Elder Octavio García	El Volcán
132	Bartola Nufio	El Volcán
133	Victoria Nufio	El Volcán
134	Elena Pérez Nufio	El Volcán
135	Samuel Espino Nufio	El Volcán
136	Leocadio Espino Nufio	El Volcán
137	Aurelia Esquivel y Esquivel	El Volcán
138	Vicente García	El Volcán
139	Pedro Esquivel	El Volcán
140	Reyna Esquivel Avalos	El Volcán
141	Pastora Esquivel	El Volcán
142	Daniel Esquivel Ipiña	El Volcán
143	Josefina Ramírez	El Volcán
144	Aureliano García García	El Volcán
145	Pedro Espino	El Volcán
146	Rigoberto Ipiña	El Volcán
147	José Manuel Ipiña López	El Volcán
148	Isabel Esquivel Esquivel	El Volcán
149	María Trinidad Avalos	El Volcán

150	Juan Ramón Carrera	El Volcán
151	Vilma Martínez Esquivel	El Volcán
152	Angelino Esquivel García	El Volcán
153	Alicia Ipiña	El Volcán
154	Manuel de Jesús Esquivel	El Volcán
155	Delfina García	El Volcán
156	Juan Natividad Esquivel	El Volcán
157	Geovany Antonio Esquivel Ipiña	El Volcán
158	Elsa Vertalina Esquivel	El Volcán
159	Santos Esquivel Peña	El Volcán
160	Ludin Vásquez López	El Volcán
161	Francisca López Roque	El Volcán
162	Miguel Angel Mantar Ramírez	El Volcán
163	Eliseo Esquivel Avalos	El Volcán
164	Luis Reyes López	El Volcán
165	Gerónimo Vásquez Escalante	El Volcán
166	Martín López Roque	El Volcán
167	José Eduardo López	El Volcán
168	Natalio Equivel Escalante	El Volcán
169	Demetrio Iván Reyes Nufio	El Volcán
170	Rosalina García Reyes	El Volcán
171	Alfonso Reyes Nufio	El Volcán
172	Juana Espino Escalante	El Volcán
173	José Byron Ramírez	El Volcán
174	Matilda Espino Escalante	El Volcán
175	Pascuala Escalante	El Volcán
176	Edgar García Escalante	El Volcán
177	Demecia Reyes Lopez	El Volcán
178	Mynor Esquivel Reyes	El Volcán
179	Francisco Vásquez	El Volcán
180	Pedro Vásquez	El Volcán
181	Benbenuto Esquivel	El Volcán
182	José Escalante	El Volcán
183	Isidro López Roque	El Volcán
184	Emetero Escalante Vásquez	El Volcán
185	Ovidio Roque	El Volcán
186	Amalia Reyes Peña	El Volcán
187	Martiliano López Roque	El Volcán
188	Delia Amador	El Volcán

189	Jovita Esquivel	El Volcán
190	Antonio Avalos Gómez	El Volcán
191	Marcial Avalos Esquivel	El Volcán
192	Elena Esquivel Ramírez	El Volcán
193	Gleny Maritza Morales Arriaga	El Volcán
194	Clementina Gómez	El Volcán
195	Fidela Avalos Gómez	El Volcán
196	Marcelina Mantar	El Volcán
197	Hilda Consuelo Pérez Avalos	El Volcán
198	Benedin Esquivel García	El Volcán
199	Jose Dolores Ipiña García	El Volcán
200	Santos Gabriel Mantar	El Volcán
201	Apolinario Avalos Gómez	El Volcán
202	Santos Gabriel Esquivel	El Volcán
203	José Agustín Avalos Gómez	El Volcán
204	Vicente Gómez	El Volcán
205	Adalí Esquivel Esquivel	El Volcán
206	Herlinda Esquivel García	El Volcán
207	Sergio Esquivel Avalos	El Volcán
208	Hugo René Avalos	El Volcán
209	Francisco Pérez	El Volcán
210	Elvio Pérez	El Volcán
211	Oscar Arnoldo Esquivel	El Volcán
212	Jose Esteban Esquivel	El Volcán
213	Antonio García y García	El Tular
214	Cruz Vásquez	El Tular
215	Pedro Pérez García	El Tular
216	Benedicto Pérez	El Tular
217	Martir Pérez Santiago	El Tular
218	Gonzalo Ramírez	El Tular
219	Andelino Pérez Santiago	El Tular
220	Benancio Aldana	El Tular
221	Florencio García Vásquez	El Tular
222	Bonifacio Santiago	El Tular
223	Roberto de Jesús Santiago	El Tular
224	Fabián Pérez Esquivel	El Tular
225	Mario García	El Tular
226	Gonzala Raymundo	El Tular
227	Reynaldo Pérez García	El Tular

228	Cristobal Pérez	El Tular
229	Francisco Martínez	El Tular
230	Pedro Pérez y Pérez	El Tular
231	Daniel Pérez	El Tular
232	María Marta Vásquez	El Tular
233	Juan Amador Pérez	El Tular
234	Fermín Amador	El Tular
235	Florencia García	El Tular
236	Salvador Sánchez	El Tular
237	Sebastián Esquivel	El Tular
238	Virgilio Ramírez	El Tular
239	Macaveo Vásquez	El Tular
240	Juana Ramírez Pérez	El Tular
241	María Isabel Amador	El Tular
242	Gregorio López	El Tular
243	Pablo Sánchez	El Tular
244	Juan Rito Vásquez	El Tular
245	Ruben Vásquez	El Tular
246	Luis Sánchez	El Tular
247	Salvador Santiago	El Tular
248	Luciano Romero	El Tular
249	Santos Faustino García	El Tular
250	Leonidas Pérez	El Tular
251	Juan Pérez y Pérez	El Tular
252	Florencio Pérez	El Tular
253	Juan María Aldana	El Tular
254	Agustín Romero	El Tular
255	Jesús García	El Tular
256	Oveniel García Pérez	El Tular
257	Gonzalo García y García	El Tular
258	Lucio Ramírez Pérez	El Tular
259	Francisco Javier García Ramírez	El Tular
260	Elías Pérez Avalos	El Tular
261	Fidelino Pérez Pérez	El Tular
262	Elmer Estuardo García y García	El Tular
263	Margarita Raymundo	El Tular
264	Francisco Amador	El Tular
265	Lucrecio Felicitó Pérez y Pérez	El Tular
266	Antonio García	El Tular

267	Lucas de Jesús García	El Tular
268	Esteban Raymundo	El Tular
269	Eugenio Raymundo	El Tular
270	Adolfo Raymundo	El Tular
271	María Melida Pérez	El Tular
272	Ventura García	El Tular
273	Avelino Amador	El Tular
274	Rogelio Amador	El Tular
275	Rigoberto Raymundo	El Tular
276	Celsa Gutiérrez	El Tular
277	Juan Amador	El Tular
278	Bartolo García	El Tular
279	Martin Esquivel	El Tular
280	Concepción Sánchez	El Tular
281	Marcelina Pérez	El Tular
282	Héctor García	El Tular
283	Salomón García	El Tular
284	Eduardo Pérez	El Tular
285	Luis García	El Tular
286	Agustín Ramírez	Marimba
287	Alfonso Amador	Marimba
288	Silverio Amador	Marimba
289	José Javier García	Marimba
290	Dionisio Alberto Rocinos	Marimba
291	Lucio Mendoza	Marimba
292	Damián Amador	Marimba
293	Francisco Recinos	Marimba
294	Blandina García	Marimba
295	María Andrés Aldana	Marimba
296	Avilia Díaz González	Marimba
297	José Isaías Hernández	Marimba
298	Francisco Javier García	Marimba
299	Santos Carranza	Marimba
300	Pedro Huales García	Marimba
301	Antonio Vásquez	Marimba
302	Angel María Mendoza Carranza	Marimba
303	Alejandro López	Marimba
304	Baudilio Carranza	Marimba
305	Victor Hugo Gerónimo	Marimba

306	Criselda de la Cruz Mendoza	Marimba
307	José Alberto Mendoza Mendoza	Marimba
308	Saturnino Arias Interiano	Marimba
309	Adancio Hernández Moreno	Marimba
310	Audencia Vásquez Vásquez	Marimba
311	Alfredo Mendoza	Marimba
312	Fidelio García	Marimba
313	Luis Mendoza Carranza	Marimba
314	Calixtro Ramírez	Marimba
315	Miguel Angel García Díaz	Marimba
316	Demetrio Ramírez García	Marimba
317	Cesilio García Díaz	Marimba
318	Agustín Ramírez	Marimba
319	Jesús Salvador Arias	Marimba
320	Juana García Mendoza	Marimba
321	Rumalda Díaz	Marimba
322	Eligio Méndez García	Marimba
323	Bertalina Recinos	Marimba
324	Rumalda García	Marimba
325	Rosa Elvira García	Marimba
326	María Elvira Mendoza Moreno	Marimba
327	Petronilo García	Marimba
328	María Guadalupe García	Marimba
329	Cristobal Avalos Carranza	Marimba
330	Doroteo Hernández	Marimba
331	Felipe García	Marimba
332	Juana Carranza	Marimba
333	Eladio García Pérez	Marimba
334	Jorge García García	Marimba
335	Ferdy Orlando Mendoza	Marimba
336	Santos García	Marimba
337	Alberto Avila	El Tesoro
338	Erminia Guzmán	El Tesoro
339	Candelario Avila Welches	El Tesoro
340	Angelino Pérez Esquivel	El Tesoro
341	Alejandra Gutiérrez	El Tesoro
342	María Leandra García Avalos	El Tesoro
343	Pastora Mendoza	El Tesoro
344	Ramón Avila Guerra	El Tesoro

345	Ismael Avila Guerra	El Tesoro
346	Jesus Avila Carranza	El Tesoro
347	Victor Avila Carranza	El Tesoro
348	Lucinda León	El Tesoro
349	Juan Zelaya Morales	El Tesoro
350	Daniel Avila Manchamé	El Tesoro
351	Ancelmo Manchamé	El Tesoro
352	Marco Antonio Mendoza Avalos	El Tesoro
353	Jorge Gregorio Amador	El Tesoro
354	Francisco Avalos Carranza	El Tesoro
355	Humberto Cuellar Avila	El Tesoro
356	Marcelino Morales	El Tesoro
357	Ramón Moráles	El Tesoro
358	Cupertino Moráles	El Tesoro
359	Arnulfo Avila	El Tesoro
360	Gabriel Morales	El Tesoro
361	Gerardo Lone	El Tesoro
362	Braulio Lázaro	El Tesoro
363	Pedro Ramos	El Tesoro
364	Atanacio Zelaya	El Tesoro
365	Gregorio Manchamé	El Tesoro
366	María Manchamé	El Tesoro
367	Nicolás Morales Avalos	El Tesoro
368	Cristobal Avila	El Tesoro
369	Juan Ariel Ramos	El Tesoro
370	Adolfo Lozano	El Tesoro
371	Baltazar Ramos	El Tesoro
372	Julio Morales	El Tesoro
373	Pascual Recinos	El Tesoro
374	Félix Ramírez Pascual	El Tesoro
375	Francisco Calderón	El Tesoro
376	Rosario Pérez López	El Tesoro
377	Ignacia Avalos	El Tesoro
378	Emilio Aldana	Nearar
379	Bernardino Rivera	Nearar
380	Merejildo Ramírez Avalos	Nearar
381	Celso Carranza	Nearar
382	Natividad Aldana Mendoza	Nearar
383	Eliseo García Carranza	Nearar

384	Isabel Carranza	Nearar
385	Santos Interiano García	Nearar
386	Lázaro Martínez	Nearar
387	Santos Placido Vásquez	Nearar
388	Matías Méndez García	Nearar
389	Felicito Avalos	Nearar
390	Gonzalo Méndez	Nearar
391	Marco Pérez	Nearar
392	Jesús Dionisio Ramírez Recinos	Nearar
393	Teodoro Vásquez Martínez	Nearar
394	María Patrocinia Alvares	Nearar
395	Juana Ramírez de Martínez	Nearar
396	Santos Alvarez Hernández	Nearar
397	Mario Avalos Martínez	Nearar
398	Leonor Pérez	Nearar
399	Jesús Avalos Martínez	Nearar
400	Vicente Espino	Nearar
401	Rubén Raymundo García	Nearar
402	Jesús García Carranza	Nearar
403	Zoila Avalos Martínez	Nearar
404	Vicenta Martínez	Nearar
405	Julia Ramírez Recinos	Nearar
406	Andrés Espinoza	Nearar
407	Leonardo Espino	Nearar
408	Cristóbal Espinoza	Nearar
409	Marco Tulio Martínez Ramírez	Nearar
410	Venancio Avalos Martínez	Nearar
411	Felipa Gutiérrez Romero	Nearar
412	María Josefina Martínez Pérez	Nearar
413	Vicente Vásquez	Nearar
414	Domingo Asmén Nájera	Nearar
415	Margarita Interiano Amador	Nearar
416	Tomas Interiano Aldana	Nearar
417	Santa Abelina Esquibel	Nearar
418	Guillermo Aldana Amador	Nearar
419	Tomaza Amador	Nearar
420	Carmelina Ramírez Aldana	Nearar
421	Santos Amador y Amador	Nearar
422	María Hipolita Martínez	Nearar

423	Antonio Martínez Ramírez	Nearar
424	Jose Santos Romero	Nearar
425	Santos Daniel Martínez	Nearar
426	Pablo Martínez Pérez	Nearar
427	Miguel Angel Romero Pérez	Nearar
428	Jacinto Amador	Nearar
429	Hermenegilda Hernández Martínez	Nearar
430	José Daniel Álvarez	Nearar
431	María Olimpia Aldana	Nearar
432	Odilia Amador Ramírez	Nearar
433	Venencio Ramírez Aldana	Nearar
434	Santos Anastacia Ramírez	Nearar
435	Deodora Martínez	Nearar
436	Rigoberto Espinoza Martínez	Nearar
437	Nuria Elizabeth Mejía	Nearar
438	Santa Bertalicia Amador	Nearar
439	Roderico Antonio Díaz Lemus	Dos Quebradas
440	Joaquin León Pérez	Dos Quebradas
441	Esteban Ramírez López	Dos Quebradas
442	Juan Escalante Esquivel	Dos Quebradas
443	Santos García Guillen	Dos Quebradas
444	Eleodoro Vásquez	Dos Quebradas
445	Pantaleona Amador	Dos Quebradas
446	Isabel Amador	Dos Quebradas
447	Baudilio Escalante	Dos Quebradas
448	Maximiliano García	Dos Quebradas
449	Juan Pérez Gutiérrez	Dos Quebradas
450	Ana Roselia García Interiano	Dos Quebradas
451	Salomón Aldana	Dos Quebradas
452	Dionicio Martínez	Dos Quebradas
453	Juan Angel Rivera García	Dos Quebradas
454	Francisco León Pérez	Dos Quebradas
455	Mariano García y García	Dos Quebradas
456	Avelino Vásquez Ramírez	Dos Quebradas
457	Mario López Espinoza	Dos Quebradas
458	Florentino Pérez García	Dos Quebradas
459	Martín Mendoza	Dos Quebradas
460	José Pérez Sánchez	Dos Quebradas
461	Joaquín Avalos Raymundo	Dos Quebradas

462	Ester Esquivel	Dos Quebradas
463	Juan Antonio Vásquez	Dos Quebradas
464	Rigoberto Vásquez	Dos Quebradas
465	Otoniel Oloroso	Dos Quebradas
466	Elvira Esquivel Torres	Dos Quebradas
467	Pastora Pérez	Dos Quebradas
468	Emilia García	Dos Quebradas
469	Delmi Guerra Pérez	Dos Quebradas
470	Mynor Guerra Pérez	Dos Quebradas
471	Regina Avalos Aldana	Dos Quebradas
472	Sergio Estuardo Gutiérrez	Dos Quebradas
473	Elmer Abigail Gutiérrez	Dos Quebradas
474	Melvia Karina Gutiérrez	Dos Quebradas
475	Julio Cesar Gutiérrez	Dos Quebradas
476	Gregorio Pérez Nufio	Dos Quebradas
477	Pantaleón Vásquez	Dos Quebradas
478	Carlos Humberto Nufio	Dos Quebradas
479	Maria del Socorro Nufio	Dos Quebradas
480	Enrique Gutiérrez Interiano	Dos Quebradas
481	Magdalena Avalos Esquivel	La Lima
482	Isabel Espino Raymundo	La Lima
483	Oralia Esquivel Pérez	La Lima
484	Nicolaza Martínez	La Lima
485	Arnoldo Nufio Vásquez	La Lima
486	Refugio Amador	La Lima
487	Baltazar Raymundo	La Lima
488	Basilía Oloroso	La Lima
489	Confesora Avalos	La Lima
490	Lorenzo Guerra Avalos	La Lima
491	Gonzalo Nufio Erazo	La Lima
492	Santos Macabeo Raymundo	La Lima
493	Felicita García García	La Lima
494	Albertino Nufio Pérez	La Lima
495	Bonifacia Amador Esquivel	La Lima
496	Bartolo Nufio Gutiérrez	La Lima
497	Laureano Nufio Pérez	La Lima
498	Henry Geovani Nufio	La Lima
499	Adali Nufio	La Lima
500	Juana Esquivel Pérez	La Lima

501	Lucinda Zacarías Esquivel	La Lima
502	Victoria Mendoza	La Lima
503	Tereza Nufio Olorozo	La Lima
504	Nery Nufio Amador	La Lima
505	Adela Raymundo	La Lima
506	Reyes Raymundo Nufio	La Lima
507	Gregoria Ramírez Vásquez	La Lima
508	Elder Antonio Raymundo	La Lima
509	Augusto Rodolfo Avalos	La Lima
510	Petronila Zacarias y Zacarias	La Lima
511	Francisco Esquivel Nufio	La Lima
512	Elvia Lorena Avalos	La Lima
513	Delfina Nufio Esquivel	La Lima
514	Landelino Avalos Pérez	La Lima
515	Martina Nufio Matías	La Lima
516	Cerafina Pérez Esquivel	La Lima
517	Ronaldo Nufio Vásquez	La Lima
518	Rony Nufio	La Lima
519	Marcelino Nufio Nufio	La Lima
520	Edgar Leonel Contreras	La Lima
521	Santiago Avalos Pérez	La Lima
522	Etelvina Avalos Pérez	La Lima
523	Ovidio Nufio Vásquez	La Lima
524	Mercedes Esquivel Pérez	La Lima
525	Odilio Raymundo Gutiérrez	La Lima
526	María Alicia Raymundo	La Lima
527	Torivio Nufio	La Lima
528	Timoteo Nufio Aldana	La Lima
529	Alirio Aldana Avalos	La Lima
530	Marta Esquivel Pérez	La Lima
531	Margarita Pérez Avalos	La Lima
532	Luciana Raymundo	La Lima
533	Silvestre Esquivel Pérez	La Lima
534	Serafina Pérez	La Lima
535	Alejandra Nufio Matías	La Lima
536	Bernardina Avalos	La Lima
537	Carmelina Pérez	La Lima
538	Santos Casiano Mendoza	La Lima
539	Jacobo Amador	La Lima

540	Marta Elena Esquivel	La Lima
541	Santos Justina Avalos	La Lima
542	Irinea Aldana	La Lima
543	Aliria Esperanza Gutiérrez	La Lima
544	Confesor Pérez	La Lima
545	Arnulfo Pérez	La Lima
546	Carlos Avalos	La Lima
547	Emilia Nufio	La Lima
548	Ambrocio Nufio	La Lima
549	Mario Pérez Vásquez	La Lima
550	Confesor Esquivel	La Lima
551	Lupertina Casiano Mendoza	La Lima
552	Virgilio Vásquez	La Lima
553	Domingo Casiano Mendoza	La Lima
554	Bernardino Pérez Raymundo	La Lima
555	Delia Raymundo Casiano	La Lima
556	Herlinda Martínez	La Lima
557	Herlinda Nufio y Nufio	La Lima
558	Margarito Amador Nufio	La Lima
559	Nicolasa Vásquez Raymundo	La Lima
560	Juventino Casiano	La Lima
561	Rigoberto Pérez Amador	La Lima
562	Brigida Pérez Martínez	La Lima
563	Edgar Jeovani Vásquez	La Lima
564	Santos Pérez Casiano	La Lima
565	Genove Amador Amador	La Lima
566	Juliana Casiano	La Lima
567	Pedro Casiano Mendoza	La Lima
568	Pio Vásquez	La Lima
569	Francisca Avalos Gutiérrez	La Lima
570	Alejandro Vásquez	La Lima
571	Teodoro Amador	La Lima
572	Susana Nufio Raymundo	La Lima
573	Emilio Mendoza	La Lima
574	Israel Casiano Mantar	La Lima
575	Gregorio Amador Esquivel	La Lima
576	Isabel Casiano Mendoza	La Lima
577	Manuel Mendoza	El Limón
578	Anastacio Amador	El Limón

579	Lidia Luz García	El Limón
580	Clemete García	El Limón
581	Octavio García	El Limón
582	Modesto García	El Limón
583	Máximo García	El Limón
584	Jacobo Amador	El Limón
585	Emilio Amador	El Limón
586	Daniel Amador	El Limón
587	Nicanor García	El Limón
588	Santos Ponciano Pérez	El Limón
589	Ponciano García	El Limón
590	Benigno Hernández Rivera	El Limón
591	Albino Pérez Vásquez	El Limón
592	Rafael Pérez Aldana	El Limón
593	Salomón García	El Limón
594	Gumersindo Aldana Pérez	El Limón
595	Santiago Pérez	El Limón
596	Antonio Hernández Canán	El Limón
597	Braulio García Canán	El Limón
598	Antonio Ramírez Pérez	El Limón
599	Pascual García Romero	El Limón
600	Juan Aldana	El Limón
601	Cosmen Amador	El Limón
602	Rodolfo Amador	El Limón
603	Natividad Ramírez Solís	El Limón
604	Silveria López López	El Limón
605	Adan Amador	El Limón
606	Israel Amador	El Limón
607	María Lucia Aldana	El Limón
608	Rolando Esquivel	El Limón
609	Santos Pérez	El Limón
610	Arcadio Esquivel	El Limón
611	Ceferino Aldana	El Limón
612	Roman Aldana	El Limón
613	Magdalena Aldana	El Limón
614	Leonardo Aldana	El Limón
615	José Eusebio Amador	El Limón
616	Rosario Esquivel	El Limón
617	Santos Servando Avalos M.	El Limón

618	Silvestre Esquivel	El Limón
619	Agustin Amador Martínez	El Limón
620	Deonicio Vásquez	El Limón
621	Delfino Casiano Avalos	El Limón
622	Cayetano Avalos Amador	El Limón
623	Maria del Carmen Esquivel	El Limón
624	Oralia García Guillen	El Limón
625	Catalina Peña	El Limón
626	Abelino López Mendoza	El Limón
627	Rafael Peña Amador	El Limón
628	Emilio Vásquez	El Limón
629	Margarita Martínez	El Limón
630	Martina Vásquez Raymundo	El Limón
631	Martina Pérez Amador	El Limón
632	Juan Manuel Rodas	El Limón
633	Rutilia Gómez Raymundo	El Limón
634	Cruz Martínez	El Limón
635	Gregoria Guillen	El Limón
636	Elda García Guillen	El Limón
637	Lidia García Guillen	El Limón
638	Benedicto Ramos	El Limón
639	Antonio Esquivel	El Limón
640	Gerardo Raymundo Nufio	El Limón
641	Alfredo Esquivel Reyes	El Limón
642	Luis Mendoza	El Limón
643	Rosalina Esquivel	El Limón
644	Jesús Raymundo	El Limón
645	Reina Catalina Pérez	El Limón
646	Tereso Ramírez	El Limón
647	Marvin Esquivel Raymundo	El Limón
648	Jesús Escalante	El Limón
649	Arnoldo Esquivel	El Limón
650	Pablo Aldana Mendoza	El Limón
651	Oscar Ramos López	La Mina
652	Efraín Pérez López	La Mina
653	Benancio López Pérez	La Mina
654	Gregorio Pérez Ramírez	La Mina
655	Juan López Mantar	La Mina
656	Juventino Pérez López	La Mina

657	Edmundo Pérez Ramírez	La Mina
658	Mauricio Pérez Ramírez	La Mina
659	Antonio Gonzales Pérez	La Mina
660	Leonardo Mantar García	La Mina
661	Clemente Mantar García	La Mina
662	Felipa López Ramírez	La Mina
663	Santiago Ramos López	La Mina
664	Germán Roque Díaz	La Mina
665	Benedicto Ramos	La Mina
666	Francisco Ramos	La Mina
667	Geobany García	La Mina
668	Bernabe López López	La Mina
669	Octaviano López Pérez	La Mina
670	Humberto López Mantar	La Mina
671	Emilia Mantar Martínez	La Mina
672	Anicente Gonzales	La Mina
673	Miguel Angel López López	La Mina
674	Juan López López	La Mina
675	Gabriel Martínez	La Mina
676	Emiterio Pérez	La Mina
677	Héctor Díaz Mentar	La Mina
678	Oscar Ramos López	La Mina
679	Efraín Pérez López	La Mina
680	Benancio López Pérez	La Mina
681	Gregorio Pérez Ramírez	La Mina
682	Juan Lopez Mantar	La Mina
683	Juventino Pérez López	La Mina
684	Edmundo Pérez Ramírez	La Mina
685	Mauricio Pérez Ramírez	La Mina
686	Antonio Gonzales Pérez	La Mina
687	Leonardo Mantar García	La Mina
688	Clemente Mantar García	La Mina
689	Juan García Guillen	La Mina
690	Felipa López Ramírez	La Mina
691	Santiago Ramos López	La Mina
692	Benedicto Ramos	La Mina
693	Francisco Ramos	La Mina
694	Geobany García	La Mina
695	Bernabe López López	La Mina

696	Octaviano López Pérez	La Mina
697	Irene Gonzales	La Mina
698	Valentín Hernández Martínez	La Mina
699	Jeronimo Pérez López	La Mina
700	Humberto López Mantar	La Mina
701	Emilia Mantar Martínez	La Mina
702	Anicento Gonzales	La Mina
703	Miguel Angel López López	La Mina
704	Orlando Pérez	la mina
705	Juan López López	La Mina
706	Gabriel Martínez	La Mina
707	Héctor Díaz Mantar	La Mina
708	Laislao Méndez Jerónimo	La Mina
709	Fredy Méndez Jerónimo	La Mina
710	Rodrigo García García	Tatutu
711	Miquel Rodrigo García	Tatutu
712	Jose Magdaleno García	Tatutu
713	Catalino Ramírez	Tatutu
714	Enrique García	Tatutu
715	María Elena Díaz	Tatutu
716	Filomena Ramírez	Tatutu
717	Jerónimo García	Tatutu
718	Albertina Ramírez	Tatutu
719	Jaime García García	Tatutu
720	Catalino Amador Areas	Tatutu
721	Marcial Vásquez Ramírez	Tatutu
722	Nasario Vásquez Ramírez	Tatutu
723	Jocabo Díaz García	Tatutu
724	Julia García	Tatutu
725	Yolanda García García	Tatutu
726	Santos Díaz	Tatutu
727	Isidora García García	Tatutu
728	Luisa García Hernández	Tatutu
729	Rodrigo Vásquez Suchite	Tatutu
730	Salomón García	Tatutu
731	Leonardo García Valentín	Tatutu
732	Socorro García	Tatutu
733	Patricio García	Tatutu
734	Juan de la Cruz Vásquez	Tatutu

735	María García Climaco	Tatutu
736	Isidro Vásquez Ramírez	Tatutu
737	Esperanza Vásquez Suchite	Tatutu
738	Javier Interiano Ramírez	Tatutu
739	Valvina Hualés García	Tatutu
740	Darío García Vásquez	Tatutu
741	Miguel Angel García	Tatutu
742	Gabino García	Tatutu
743	Feliciano García Hernández	Tatutu
744	Obdulio García	Tatutu
745	María Elena García	Tatutu
746	Marta Ramos García	Tatutu
747	Ismael García	Tatutu
748	Cristóbal de Jesús Leiva Lorenzo	Tatutu
749	Froilán Pérez García	Tatutu
750	María Elena Suchite	Tatutu
751	Mario García Díaz	Tatutu
752	Seferino García Díaz	Tatutu
753	Manuela López	Tatutu
754	Francisco García Pérez	Tatutu
755	Valentina García Centé	Tatutu
756	Cesar García Hernández	Tatutu
757	Nicolasa Hernández García	Tatutu
758	Julia Hernández	Tatutu
759	Eleodoro Morales García	Tatutu
760	Francisca García García	Tatutu
761	Abelino Morales	Tatutu
762	Raúl Vásquez	Tatutu
763	Santiago Ramírez	Tatutu
764	Juan Pérez Roque	La Palmilla
765	Viviano Aldana G.	La Palmilla
766	Pio Gutiérrez	La Palmilla
767	Darío Aldana	La Palmilla
768	Natalio Gutiérrez	La Palmilla
769	Braulio Gutiérrez	La Palmilla
770	Abraham Pérez	La Palmilla
771	José Rubén Gutiérrez	La Palmilla
772	Mario Ramírez	La Palmilla
773	José Adrian Ramírez	La Palmilla

774	Prudencio Ramírez	La Palmilla
775	Jeremías Mahomed López	La Palmilla
776	Santiago Ramírez	La Palmilla
777	Natividad Lugo	Tontoles
778	Gregorio Cente	Tontoles
779	Lauriana Gutiérrez	Tontoles
780	Felipe Pérez	Tontoles
781	Mercedes García	Tontoles
782	Esteban Ramírez	Tontoles
783	Lazaro Mejía	Tontoles
784	Enecón Hernández G	Tontoles
785	Juan Méndez	Tontoles
786	Cresencio Ramírez Ramírez	Tontoles
787	Bruno Ramírez	Tontoles
788	Gonzalo Amador	Tontoles
789	Pablo Ramírez	Tontoles
790	Eugenio Ramírez	Tontoles
791	Gloria Ramírez Méndez	Tontoles
792	Ceferino Ramírez	Tontoles
793	Benito Ramírez	Tontoles
794	Santos García	Tontoles
795	Oscar Ramírez Amador	Tontoles
796	Jaime Ramírez	Tontoles
797	Juan José Méndez	Tontoles
798	Ovidio Ramírez	Tontoles
799	Domingo Ramírez	Tontoles
800	Felipe de Jesús García	Tontoles
801	Inés Ramírez	Tontoles
802	María De La Cruz Mejía	Tontoles
803	Juan Vásquez	Tontoles
804	Adela Vásquez	Tontoles
805	Alcario Mejía	Tontoles
806	Pascual Ramírez	Tontoles
807	Maria Amador	Tontoles
808	Emilio Pérez	Tontoles
809	Bernabé Amador	Tontoles
810	Marisol García	Tontoles
811	Dionisio Mejía Lugo	Tontoles
812	Enrique Ramírez Amador	Tontoles

813	Juana Ramírez	Tontoles
814	José Arnulfo López	Tontoles
815	Secundina García	Tontoles
816	Juan Ramón Solís	Tontoles
817	Corpus Amador	Tontoles
818	German Amador	Tontoles
819	Tulio Amador	Tontoles
820	Isidro Amador	Tontoles
821	Romulo Lugo Miguel	Tontoles
822	Ernesto Lugo Gutiérrez	Tontoles
823	Enrique López	Tontoles
824	Romulo Vásquez	Tontoles
825	Carmen de Jesús Amador	Tontoles
826	Rosalía Amador García	Tontoles
827	Emilio Lugo	Tontoles
828	Pedro Ramírez	Tontoles
829	Félix García García	Tontoles
830	Wilian García Solís	Tontoles
831	Rafael Vásquez	Tontoles
832	Marcial García	Tontoles
833	Marcial Vásquez	Tontoles
834	Cristobal García	Tontoles
835	Agustin Pérez R.	Talquezal
836	Norvin Pérez	Talquezal
837	Fidelino Esquivel	Talquezal
838	René Roque	Talquezal
839	Lázaro Ramírez	Talquezal
840	Marco Tulio Díaz Lemus	Talquezal
841	Alberto Suchite	Talquezal
842	Alirio Suchite	Talquezal
843	Abelino Gutiérrez	Talquezal
844	Juan Antonio Gutiérrez	Talquezal
845	Mario Gutiérrez S.	Talquezal
846	Ceferino Gutiérrez	Talquezal
847	Alfonzo Reyes	Talquezal
848	Martin Reyes	Talquezal
849	Rufina Reyes Ramírez	Talquezal
850	Gilberto Pérez	Talquezal
851	Justo Manuel Díaz Lemus	Talquezal

852	Joaquina Aldana	Talquezal
853	Juan Alberto Esquivel	Talquezal
854	Gertrudis Aldana	Talquezal
855	Fernando Aldana	Talquezal
856	Esteban De Rosa	Talquezal
857	Marcelino García	Talquezal
858	Antonia Vásquez	Talquezal
859	Casilto Pérez	Agua Fría
860	Blanca Estela	Agua Fría
861	Eduardo Ramírez	Agua Fría
862	Almilcar Ramírez	Agua Fría
863	Trinida Gutiérrez S.	Agua Fría
864	Filiberto Suchite	Agua Fría
865	Adolfo Suchite M.	Agua Fría
866	José Antonio Pérez	Agua Fría
867	Francisco Pérez Pérez	Agua Fría
868	Everilda Méndez Jerónimo	Agua Fría
869	Claro Pérez Jerónimo	Agua Fría
870	Juan Jerónimo	Agua Fría
871	Victoriano Jerónimo Pérez	Agua Fría
872	Angelia Suchite Ramos	Agua Fría
873	María Concepción Jerónimo	Agua Fría
874	Adan López López	Agua Fría
875	Brigido García Ramírez	Agua Fría
876	Isaias García García	Agua Fría
877	Carlos García Vásquez	Agua Fría
878	Alejandro López García	Agua Fría
879	Algel Ramírez	Agua Fría
880	Eduardo Vázquez Ramírez	Agua Fría
881	Carlos Ramírez R.	Agua Fría
882	Santos Celestino Pérez	Agua Fría
883	Maria Antonio Ramos Pérez	Agua Fría
884	Angelina Borja Reyes	Agua Fría
885	Angela Marcos Pérez	Agua Fría
886	Pio Pérez	Agua Fría
887	Santa García López	Agua Fría
888	Julia López Ramos	Agua Fría
889	Virgilio Pérez Pérez	Agua Fría
890	Manuel de Jesús Pérez	Agua Fría

891	Marvin Otoniel Vásquez	Agua Fría
892	Gloria Raymundo Oloroso	Agua Fría
893	Martina Avalos Pérez	Agua Fría
894	Milagros Pérez Pérez	Agua Fría
895	Maria Gomes	Agua Fría
896	Emilio Raymundo Nufio	Agua Fría
897	Sandra Albertina Raymundo	Agua Fría
898	Juliana Oloroso	Agua Fría
899	Narciso Espino	Agua Fría
900	Esperanza Avalos	Agua Fría
901	Concepción Esquivel	Agua Fría
902	Cruz Pérez	Agua Fría
903	Gregorio Aldana Pérez	Agua Fría
904	Nasario García	Agua Fría
905	José Dolores	Agua Fría
906	Apolonio Pérez	Agua Fría
907	Abrahan Vásquez	Agua Fría
908	Jorge Mario García	Agua Fría
909	Gonzalo Ramírez	Agua Fría
910	Ernesto Huajaca	Agua Fría
911	Francisca García	Agua Fría
912	Claudio Lugo Ramírez	Agua Fría
913	Donald Pérez	Agua Fría
914	Eugenio Jerónimo	Agua Fría
915	Jesús Jerónimo	Agua Fría
916	Gumersindo Méndez Jerónimo	Agua Fría
917	Herminia García De Ramírez	Agua Fría
918	Irene Gonzales	Talquezal, Centro
919	Valentin Hernández Martínez	Talquezal, Centro
920	Jerónimo Pérez López	Talquezal, Centro
921	Edmundo López	Talquezal, Centro
922	Virgilio Guillen García	Talquezal, Centro
923	Francisco Suchite	Talquezal, Centro
924	Gregorio Gutiérrez	Talquezal, Centro
925	Angel Esquivel Roque	Talquezal, Centro
926	Bernardino Gerónimo	Talquezal, Centro
927	Julian Ramírez R.	Talquezal, Centro
928	Santiago Díaz Mendoza	Talquezal, Centro
929	Alfonzo Roque Suchite	Talquezal, Centro

930	Magdaleno Roque	Talquezal, Centro
931	Eduardo Roque	Talquezal, Centro
932	Miguel Esquivel Pérez	Talquezal, Centro
933	Eulalio Espino Pérez	Talquezal, Centro
934	Eliodoro Avalos Esquivel	Talquezal, Centro
935	Gerardo García	Talquezal, Centro
936	Sergio García Esquivel	Talquezal, Centro
937	Héctor Estuardo García	Talquezal, Centro
938	Hernán Guillen Roque	Talquezal, Centro
939	Carlos Raymundo Matías	Talquezal, Centro
940	Lorenza Esquivel Espino	Talquezal, Centro
941	Concepción Aníbal Avalos	Talquezal, Centro
942	Clara Luz Pérez	Talquezal, Centro
943	Santa Clara Nufio Erazo	Talquezal, Centro
944	Agustín Nufio	Talquezal, Centro
945	Bartolomé Avalos	Talquezal, Centro
946	Ilario Amador	Talquezal, Centro
947	Rosario Gutiérrez	Talquezal, Centro
948	Roberto Amador	Talquezal, Centro
949	José María Pérez	Talquezal, Centro
950	Domingo Vásquez	Talquezal, Centro
951	Domingo Vásquez	Talquezal, Centro
952	Teresa Avalos	Talquezal, Centro
953	Rene Avalos Pérez	Talquezal, Centro
954	Luis Antonio Vásquez	Talquezal, Centro
955	Oscar Gutiérrez Guerra	Talquezal, Centro
956	Marcial Nufio	Talquezal, Centro
957	Victoriano Pérez Roque	Talquezal, Centro
958	Lauriana Esquivel	Talquezal, Centro
959	Abelino espino Nufio	Talquezal, Centro
960	Melida Eugenia Esquivel	Talquezal, Centro
961	Yaida Lorena Esquivel	Talquezal, Centro
962	Francisco Esquivel	Talquezal, Centro
963	Delia Esquivel y Esquivel	Talquezal, Centro
964	Abelino Pérez Esquivel	Talquezal, Centro
965	Santos Raymundo	Talquezal, Centro
966	Rosa Idalia Pascual	Talquezal, Centro
967	Juan Manuel Oloroso	Talquezal, Centro
968	Maximiliano Nufio	Talquezal, Centro

969	María Eliza Nufio Nufio	Talquezal, Centro
970	Benjamín López Vásquez	Talquezal, Centro
971	Bernabé Esquivel	Talquezal, Centro
972	Odilia Esquivel de Esquivel	Talquezal, Centro
973	José Ángel Vásquez	Talquezal, Centro
974	Devora Esquivel	Talquezal, Centro
975	Josué López Gómez	Talquezal, Centro
976	Oscar Gutiérrez Raymundo	El Naranjo
977	Isaías Avalos Raymundo	El Naranjo
978	Willy Olmedo López	El Naranjo
979	Francisco Pérez Ramírez	El Naranjo
980	Demecio Esquivel	El Naranjo
981	Angela Teresa Solís	El Naranjo
982	Pascuala Pérez García	El Naranjo
983	Pedro Leocadio Martínez Pérez	El Naranjo
984	Francisco Espinoza	El Naranjo
985	Genaro Amador	El Naranjo
986	Reyes Méndez García	El Naranjo
987	Felipe de Jesús Recinos	El Naranjo
988	Exaltación Vásquez Avalos	El Naranjo
989	Julio Cesar Solís Ramírez	El Naranjo
990	María Secundina Raymundo	El Naranjo
991	Venancio Avalos Martínez	El Naranjo
992	Bernardino Pérez	El Naranjo
993	Arcadio Pérez Vásquez	El Naranjo
994	Rolando Pérez Casiano	El Naranjo
995	Eleodoro Esquivel Pérez	El Naranjo
996	Irrael avalos Amador	El Naranjo
997	Jaime Carranza Avalos	El Naranjo
998	Juana reyes Martínez	El Naranjo
999	Isidro Solís Lugo	El Naranjo
1000	Justo Antonio García	El Naranjo
1001	María del Carmen Huales	El Naranjo
1002	Romelia Mendoza García	El Naranjo
1003	Romelia Mendoza Carranza	El Naranjo
1004	Mario Mendoza	El Naranjo
1005	Angel Mendoza Carranza	El Naranjo
1006	Carlos Ovidio García Mendoza	El Naranjo
1007	Dolores Mendoza García	El Naranjo

1008	Augusto Díaz García	Ocumblá
1009	Mynor Gutiérrez	Ocumblá
1010	Byron Leonel Gutiérrez	Ocumblá
1011	Faustino Gutiérrez	Ocumblá
1012	Balvino Suchite	Ocumblá
1013	Secundina Ramírez	Ocumblá
1014	Roberto Aldana G.	Ocumblá
1015	Javier Aldana G.	Ocumblá
1016	Francisco Pérez	Ocumblá
1017	Brígido Díaz	Ocumblá
1018	Raúl García	Ocumblá
1019	Lorenzo López	Ocumblá
1020	Gregorio García Mejía	Ocumblá
1021	Ermerelegildo Pérez	Ocumblá
1022	Antonio Ramírez	Ocumblá
1023	Edilfonso Mejía	Ocumblá
1024	Ambrocio Díaz Wales	Ocumblá
1025	Cruz García Climaco	Ocumblá
1026	Antonio García	Ocumblá
1027	Elias García	Ocumblá
1028	Estefan Díaz	Ocumblá
1029	Mauricio García Huales	Ocumblá
1030	Rigoberto de Jesús Huales	Ocumblá
1031	Carlos Pérez García	Ocumblá
1032	Isidoro García Climaco	Ocumblá
1033	Vicente García	Ocumblá
1034	Julia García	Ocumblá
1035	Carolina Suchite Gonzales	Ocumblá
1036	Catalina García Vásquez	Ocumblá
1037	Audencio García Vásquez	Ocumblá
1038	Leocadio García	Ocumblá

9 APÉNDICES

Apéndice 1

Instrumento de recolección de información con caficultores

INFORMACIÓN DE DAÑOS PROVOCADOS POR ROYA EN FINCAS DE CAFÉ							fecha	
							/	/ 2013
Departamento		Municipio		Aldea		Caserío		
Chiquimula		Concepción las Minas						
1.-	Nombre del propietario				2.-	Registrado en ANACAFE	SI	NO
3.-	Nombre de la finca				4.-	Rango altitudinal	msnm	
5.-	Coordenadas (GTM - WGS84)	x		y				
6.-	Area total de la finca (Ha)				7.-	Area de la finca con café (Ha)		
8.-	Tipo de manejo:	Tradicional (convencional)		Tecnificado (sostenible)		Orgánico		
9.-	Area de café por edad (Ha)	0 - 3 a		4 - 15 a		16 - 25 a		> 25 a
10.-	Area por variedad (Ha)	Catuaí	Caturra	Catimor	Pacamara	Pache	Café Uva	Sarchimor
11.-	Area sembrada 2011 (Ha)	Catuaí	Caturra	Catimor	Pacamara	Pache	Café Uva	Sarchimor
12.-	Area sembrada 2012 (Ha)	Catuaí	Caturra	Catimor	Pacamara	Pache	Café Uva	Sarchimor
13.-	Tipo de poda realizada en 2012 (Ha)	Recepa en bloque	Descope	Despunte herbáceo	Esquele-teado	Selectivo combinado		

14.-	Manejo del cultivo	Control de malezas	Manejo de sombra	Control de plagas	Control de enfermedades	Manejo de tejidos	Conservación de suelos	
15	Fertilización	Análisis de suelos	Fórmulas	Cantidad por Ha	No. de aplicaciones	Fertilización Foliar	Enmiendas	
16.-	Que Enfermedades han afectado sus cafetales	Antracnosis	Roya	Mancha de Hierro	Ojo de Gallo	Phoma	Otras	
17.-	Area de Café Afectada con Roya (Ha)	Catuaí	Caturra	Catimor	Pacamara	Pache	Café Uva	Sarchimor
18.-	En que mes identifico el problema de la roya en su plantación		19.-	% incidencia		20.-	% severidad	
21.-	Recibe usted algun tipo de asesoría técnica para el manejo de su finca:	SI	NO	22.-	Quien visita su finca:	ANACAFE		
						MAGA		
		AGROSERVICIOS						
		COOPERATIVA						
		ONG's						
		OTROS						
23.-	Utilizó agroquímicos para el combate de la roya en sus cafetales	SI	NO					
24.-	Cuántas aplicaciones realizó		25.-	En que meses lo realizó				

26.-	Que productos?	Nombre comercial	Dosis (por Ha)	Frecuencia de aplicación			
				Quincenal	Mensual	Semestral	Anual

27.-	Por que cree que la roya afecto su plantación	Factores Climáticos	Manejo Integrado. de Enfermedades	Falta de Fertilización	Edad de la Planta	Variedad de la Planta	Otras

28.-	Considera usted renovar su cultivo para el próximo año	SI	NO	29.-	Cuanto considera usted que es el costo de renovación por Ha. de café	Q

30.-	Variedad y area que pretende renovar (Ha.)	Catuái	Caturra	Catimor	Pacamara	Pache	Café Uva	Sarchimor

31.-	Considera usted realizar podas para el próximo año	SI	NO	32.-	Que tipo de podá realizará

33.-	Variedad y area que pretende podar (Ha.)	Catuái	Caturra	Catimor	Pacamara	Pache	Café Uva	Sarchimor

34.-	Cuanto considera usted que es el costo de poda por Ha. de café	Q
------	----------------------------------------------------------------	---

35.-	Producción de café maduro en cosecha 2011/2012 (qq):	
------	------------------------------------------------------	--

36.-	Precio Promedio de Venta qq maduro:	
------	-------------------------------------	--

37.-	Producción de café maduro en cosecha 2012/2013 (qq):	
------	------------------------------------------------------	--

38.-	Precio Promedio de Venta qq maduro:	
------	-------------------------------------	--

39.-	Cantidad de jornales utilizados en cosecha 2011/2012:	
------	-------------------------------------------------------	--

40.-	Valor pagado en mano de obra por qq de café maduro	Q
------	----------------------------------------------------	---

41.-	Cantidad de jornales utilizados en cosecha 2012/2013:	
------	-------------------------------------------------------	--

42.-	Valor pagado en mano de obra por qq de café maduro	Q
------	----------------------------------------------------	---

43.-	Mano de Obra Permanente para manejo de plantaciones durante el año 2011:		44.-	Valor / Jornal:	Q		
45.-	Mano de Obra Permanente para manejo de plantaciones durante el año 2012:		46.-	Valor / Jornal:	Q		
47.-	Mano de Obra Temporal para manejo de plantaciones durante el año 2011:		48.-	Valor / Jornal:	Q		
49.-	Mano de Obra Temporal para manejo de plantaciones durante el año 2012:		50.-	Valor / Jornal:	Q		
51.-	Mano de Obra Permanente que utilizará para manejo de plantaciones durante el año 2013		52.-	Mano de Obra Temporal que utilizará para manejo de plantaciones durante el año 2013:			
53.-	De que lugar obtiene la mayor cantidad de mano de obra para manejo	Departamento	Municipio	Aldea	Caserío		
54.-	De que lugar obtiene la mayor cantidad de mano de obra para cosecha	Departamento	Municipio	Aldea	Caserío		
55.-	Cuenta con algún tipo de crédito para el manejo de su plantación	Banco		Cooperativa		Intermediario Local	
		SI	NO	SI	NO	SI	NO
Observaciones							

Firma del caficultor

Firma del entrevistador

Apéndice 2

Caficultores identificados, visitados y entrevistados para realización de estudio.

No.	Caso	Nombre de caficultor propietario	Municipio	Aldea	Caserío	Coord_x	Coord_y	Altitud (msnm)
1	26	Concepción Ramírez Pérez	Camotán	Muyurcó	Las Cruces	631260	1637849	1163
2	35	María Pérez García	Camotán	Muyurcó	Las Cruces	630958	1636842	1230
3	20	Hector de Jesus España García	Camotán	Muyurcó	Las Cruces	631153	1637283	1139
4	43	Ivan García	Camotán	Muyurcó	Las Cruces	631413	1637886	1218
5	1	José Mendoza Solís	Camotán	Muyurcó	Las Cruces	631689	1638234	1153
6	5	Carlos Antonio García P	Camotán	Muyurcó	Las Cruces	631681	1637616	1228
7	68	Heidy Nohelia Rámos	Camotán	Tachoche	Sector 1	638133	1651287	950
8	52	Antonio Avalos	Camotán	Tachoche	Sector 1	637160	1652725	983
9	55	Filiberto Recinos Vasquez	Camotán	Tachoche	Sector 3	636877	1652051	933
10	63	Manuel López	Camotán	Tachoche	Sector 1	636316	1651986	895
11	65	Pablo Martínez Avalos	Camotán	Tachoche	Sector 2	636848	1651874	960
12	144	Juan Ramón Carrera	Camotán	El Volcán	La Laguna	624555	1647134	1245
13	175	Benbenuto Esquivel García	Camotán	El Volcán	La Sierra	624820	1641336	1272
14	90	Lauriano Esquivel	Camotán	El Volcán	La Sierra	625181	1647561	1261
15	99	Victoriano Pérez	Camotán	El Volcán	La Sierra	625310	1647620	1236
16	78	Gregorio Esquivel	Camotán	El Volcán	La Laguna	624572	1647007	1228
17	127	Pedro Esquivel	Camotán	El Volcán	La Laguna	624091	1646095	1153
18	192	Benedin Esquivel García	Camotán	El Volcán	Los Hermanos	624448	1646718	1161
19	157	Eliseo Esquivel Avalos	Camotán	El Volcán	La Laguna	624664	1646499	1148
20	231	Sebastián Esquivel	Camotán	El Tular	Centro	631782	1638287	1080
21	260	Antonio García García	Camotán	El Tular	Centro	632794	1638535	1068
22	274	Concepción Sanchez	Camotán	El Tular	Centro	631782	1638287	1080
23	238	Juan Rito Vasquez	Camotán	El Tular	Centro	631911	1638604	1015
24	208	Cruz Vásquez	Camotán	El Tular	Centro	631864	1638546	993

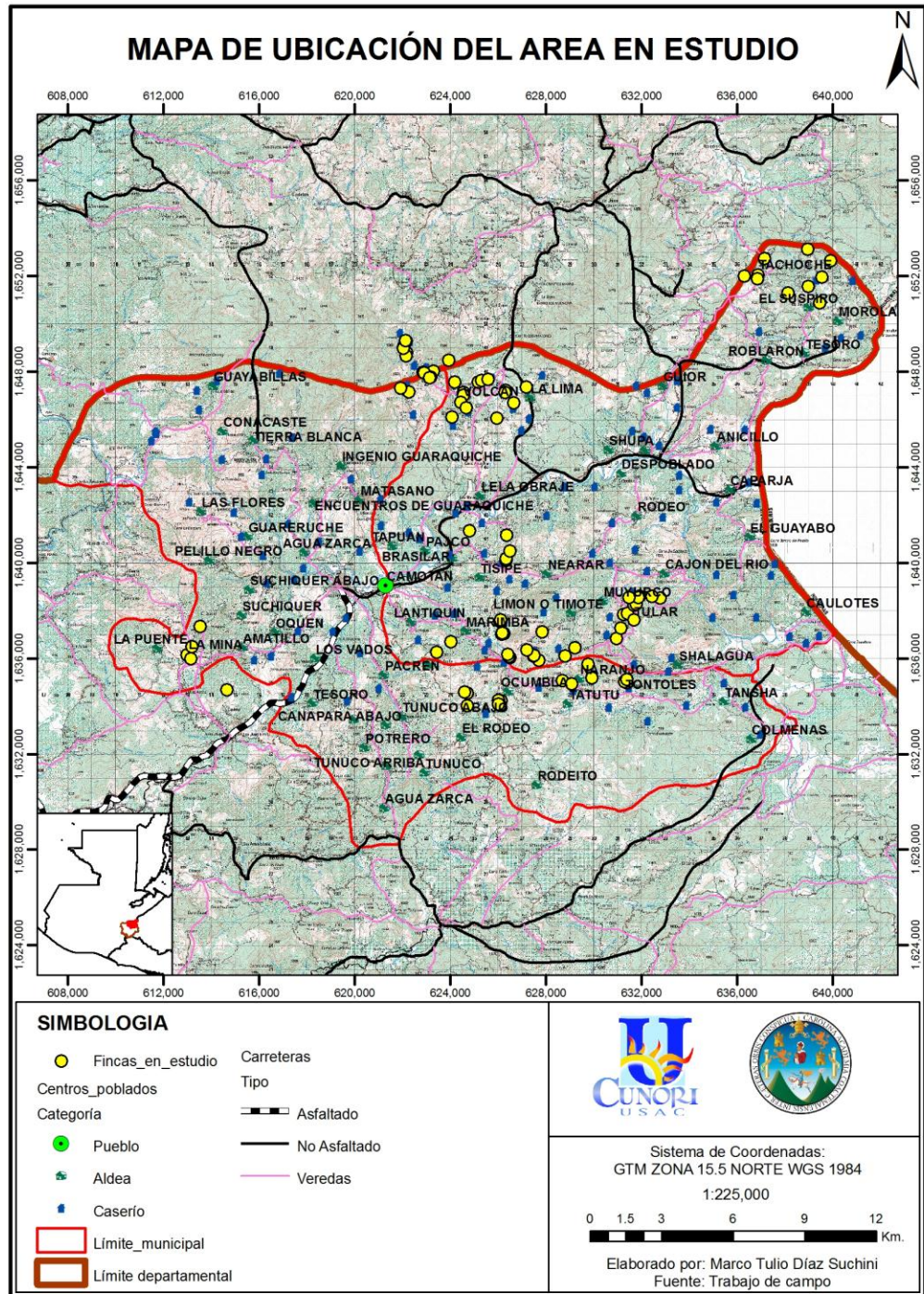
25	223	Francisco Martínez	Camotán	El Tular	Centro	631488	1638551	945
26	247	Juan María Aldana	Camotán	El Tular	Centro	632442	1638604	1024
27	302	Angel María Mendoza Carranza	Camotán	Marimba	El Chillo	626515	1636040	1118
28	285	Lucio Mendoza	Camotán	Marimba	El Centro	624037	1636713	896
29	313	Luis Carranza Mendoza	Camotán	Marimba	El Chillo	626463	1636087	1072
30	327	Petronilo García	Camotán	Marimba	El Chillo	626411	1636187	1051
31	375	Francisco Calderón	Camotán	Tesoro	Sesasmilito	638982	1651563	1083
32	358	Cupertino Morales	Camotán	Tesoro	Centro	639555	1651947	1002
33	349	Juan Selaya Morales	Camotán	Tesoro	Centro	639455	1650866	1013
34	337	Alberto Avila Guerra	Camotán	Tesoro	Sesasmilito	639922	1652636	997
35	368	Cristobal Aguilar Guerra	Camotán	Tesoro	Sesasmilito	638954	1653112	1028
36	386	Lázaro Martínez	Camotán	Nearar	Petenta	626341	1640112	948
37	425	Santos Daniel Martínez	Camotán	Nearar	Petenta	626347	1640174	1042
38	397	Mario Avalos	Camotán	Nearar	Petenta	626356	1641167	918
39	410	Venancio Avalos Martínez	Camotán	Nearar	Petenta	626506	1640490	931
40	468	Emilia García	Camotán	Dos Quebradas	La Brea	626152	1637015	1002
41	450	Ana Roseria García Interiano	Camotán	Dos Quebradas	Chaguitón	626082	1637544	1041
42	459	Martín Mendoza	Camotán	Dos Quebradas	La Brea	626117	1637614	1027
43	480	Enrique Gutiérrez Interiano	Camotán	Dos Quebradas	La Brea	626251	1637049	1036
44	439	Roderico Antonio Díaz Lemus	Camotán	Dos Quebradas	Centro	626187	1637075	1002
45	490	Lorenzo Guerra	Camotán	La Lima	Plan	625579	1647666	1251
46	521	Santiago Avalos Pérez	Camotán	La Lima	Plan	627190	1647353	1289
47	550	Confesor Esquivel	Camotán	La Lima	Chatuncito	625959	1646046	1053
48	563	Edgar Jeovani Vasquez	Camotán	La Lima	Chatuncito	626319	1647220	1197
49	512	Elvia Lorena Avalos	Camotán	La Lima	Los Nacimientos	626305	1647124	1183
50	536	Bernardino Pérez	Camotán	La Lima	Chatuncito	626659	1646692	1089

51	642	Luis Mendoza	Camotán	El Limon	Limoncito	627709	1635934	1265
52	634	Cruz Martínez	Camotán	El Limon	Changuis	627849	1637106	1225
53	650	Pablo Aldana Mendoza	Camotán	El Limon	Limoncito	627496	1636102	1218
54	617	Santos Servando Avalos M	Camotán	El Limon	Limoncito	627502	1636131	1241
55	588	Santos Ponciano Pérez	Camotán	El Limon	Peña Blanca	629218	1636454	1235
56	603	Natividad Ramírez Solís	Camotán	El Limon	Limoncito	628820	1636113	1270
57	626	Abelino López Mendoza	Camotán	El Limon	Limoncito	627222	1636360	1285
58	704	Orlando Pérez	Jocotán	La Mina	El Mojón	613000	1636163	1304
59	664	Germán Roque Díaz	Jocotán	La Mina	El Mojón	613144	1635996	1133
60	676	Emiterio Pérez	Jocotán	La Mina	Hierva Buena	613537	1637352	1042
61	689	Juan García Guillén	Jocotán	La Mina	Hierva Buena	613207	1636500	1083
62	729	Rodrigo Vásquez	Jocotán	Tatutu	Liquidambo	626127	1634233	1333
63	752	Seferino García Díaz	Jocotán	Tatutu	Liquidambo	626013	1634250	1342
64	736	Isidro Vásquez Ramírez	Jocotán	Tatutu	La Ceiba	626092	1634047	1292
65	715	María Elena Díaz	Jocotán	Tatutu	La Ceiba	626020	1634104	1320
66	764	Juan Pérez Roque	Jocotán	Talquezal	La Palmilla	622283	1647151	1124
67	775	Jeremías Mahomed López	Jocotán	Talquezal	La Palmilla	621938	1647318	1072
68	784	Enecón Hernández	Jocotán	Tontoles	Centro	631386	1634995	1085
69	800	Felipe de Jesus García	Jocotán	Tontoles	Centro	631305	1635034	1100
70	810	Marisol García	Jocotán	Tontoles	Centro	623447	1636261	1109
71	825	Carmen de Jesus Amador	Jocotán	Tontoles	Centro	631395	1635134	1116
72	840	Marco Tulio Díaz Lemus	Jocotán	Talquezal	El Barbasco	623943	1648481	1310
73	851	Justo Manuel Díaz Lemus	Jocotán	Talquezal	El Barbasco	624205	1647571	1248
74	859	Casilto Pérez	Jocotán	Talquezal	Agua Fría	622192	1648793	1272
75	867	Francisco Pérez Pérez	Jocotán	Talquezal	Agua Fría	622159	1648666	1230
76	882	Santos Celestino Pérez Roque	Jocotán	Talquezal	Agua Fría	622074	1649076	1299
77	890	Manuel de Jesus Pérez	Jocotán	Talquezal	Agua Fría	622164	1649272	1328
78	903	Gregorio Aldana Pérez	Jocotán	Talquezal	Agua Fría	622053	1648982	1265
79	913	Donaldo Pérez	Jocotán	Talquezal	Agua Fría	622133	1649310	1332

80	922	Virgilio Guillen García	Jocotán	Talquezal	Centro	622878	1647983	1035
81	932	Miguel Esquivel Pérez	Jocotán	Talquezal	Centro	623312	1648020	1065
82	938	Ernán Guillén Roque	Jocotán	Talquezal	Centro	623190	1647770	1056
83	957	Victoriano Pérez Roque	Jocotán	Talquezal	Centro	622926	1647951	1069
84	964	Abelino Pérez Esquivel	Jocotán	Talquezal	Centro	623145	1647736	1070
85	978	Wily Olmedo López	Jocotán	El Naranjo	Centro	629763	1635767	1328
86	981	Angela Tereza Solís	Jocotán	El Naranjo	Centro	628691	1635085	1288
87	989	Julio Cesar Solís	Jocotán	El Naranjo	Centro	629080	1634934	1264
88	999	Isidro Lugo	Jocotán	El Naranjo	Centro	629921	1635195	1324
89	1008	Augusto Díaz García	Jocotán	Ocumbla	Cruz de Charma	624725	1634562	1406
90	1017	Brígido Díaz	Jocotán	Ocumbla	Cruz de Charma	624596	1634613	1399
91	1024	Ambrocio Díaz Wales	Jocotán	Ocumbla	Cruz de Charma	614669	1634686	1398
92	1034	Julian García	Jocotán	Ocumbla	Cruz de Charma	624724	1634041	1334

Apéndice 3

Mapa de ubicación de fincas muestreadas



Apéndice 4

Instrumento para realización de taller con caficultores para validación de propuestas.

**VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA DE LOS CAFICULTORES
PARA CONTRIBUIR A SOLUCIONAR EL PROBLEMA
DE LA ROYA**

Municipio: _____

No.	Propuestas sugeridas	Opiniones
1	La ANACAFE y el MAGA deben propiciar que los caficultores adquieran agroquímicos a bajo costo.	
2	Asesoramiento de ANACAFE Y MAGA a los caficultores sobre: Variedades resistentes a roya Manejo del cultivo Canales de comercialización	
3	Créditos para los caficultores a intereses bajos y con 3 ó 4 años de gracia	
4	Fumigaciones aéreas, debido a que existen otros hospederos de roya	

5	Realización de análisis de suelos para definir planes de fertilización a bajo o cero costo, como apoyo al caficultor	
6	Cuando sea enviada una ayuda por parte del Gobierno, manejarla a través de organizaciones comunitarias, para que llegue a los beneficiarios finales	
7	Monitoreo de precios ofrecidos por intermediarios para que paguen los precios justos	
8	Diseñar mecanismos para que los impuestos del café exportado, sean utilizados en beneficio de los caficultores.	
9	ONG's que ofrecen apoyo a los caficultores, le den seguimiento a los procesos iniciados, garantizando así la sostenibilidad.	
10	Donación de agroquímicos para combate de roya	

Apéndice 5

Distribución de fincas de café, en base a las alturas en donde se encuentran ubicadas, dentro de los municipios de Camotán y Jocotán – Chiquimula.

Alturas	Frecuencia	Porcentaje
Menor a 1200 msnm	53	57,61%
Mayor a 1200 msnm	39	42,39%
Totales	92	100%

Apéndice 6

Distribución de áreas de las poblaciones de café según edad

Edad del Cultivo	Area	Porcentaje
0 - 3 años (Plantilla)	22,70	14,06%
4 - 15 años (Jóven)	109,14	67,59%
16 - 25 años (Adulto)	27,17	16,83%
> 25 años (Viejo)	2,45	1,52%
Totales	161,47	100,00%

Apéndice 7

Distribución de áreas de las variedades de café cultivadas en los municipios de Camotán y Jocotán - Chiquimula

Variedad	Area	Porcentaje
Catuái	85,31	52,83%
Catimor	43,15	26,72%
Caturra	16,52	10,23%
Pacamara	14,21	8,80%
Pache	1,36	0,84%
Uva	0,92	0,57%
Totales	161,47	100,00%

Apéndice 8

Distribución de los caficultores en base a los diferentes manejos culturales realizados en las fincas en estudio.

Manejos Culturales	Caficultores	Porcentaje
CM/SOM	10	10,87%
CM/SOM/TEJ	10	10,87%
CM/SOM/CON	10	10,87%
CM	9	9,78%
CM/TEJ	8	8,70%
CM/SOM/ENF/TEJ/CON	7	7,61%
CM/CON	7	7,61%
CM/SOM/PLA/ENF/TEJ/CON	5	5,43%
CM/SOM/TEJ/CON	5	5,43%
CM/TEJ/CON	5	5,43%
CM/SOM/ENF/CON	4	4,35%
CM/SOM/PLA/ENF/TEJ	3	3,26%
CM/SOM/ENF/TEJ	2	2,17%
CM/ENF/CON	2	2,17%
CM/SOM/PLA/ENF/CON	1	1,09%
CM/SOM/ENF	1	1,09%
CM/PLA	1	1,09%
CM/PLA/ENF/TEJ/CON	1	1,09%
CM/ENF/TEJ/CON	1	1,09%
Totales	92	100,00%

Apéndice 9

Tabla para la distribución de los caficultores según la cantidad de fertilizaciones realizadas por año en sus fincas de café.

Fertilizaciones	Frecuencia	Porcentaje
Ninguna Aplicación	3	3,26%
Una Aplicación	12	13,04%
Dos Aplicaciones	72	78,26%
Tres Aplicaciones	5	5,43%
Totales	92	1

Apéndice 10

Tabla para evaluar el área por variedad sembrada por los 92 caficultores y las áreas por variedad afectadas con la enfermedad.

Variedad	Area por Variedad	Area Afectada	Porcentaje
Catuaí	85,31	52,43	32,47%
Catimor	43,15	0,00	0,00%
Caturra	16,52	10,59	6,56%
Pacamara	14,21	9,06	5,61%
Pache	1,36	0,88	0,54%
Uva	0,92	0,00	0,00%
Totales	161,47	72,95	45,18%

Apéndice 11

Tabla de distribución de frecuencias en base a la clase de incidencia de cada una de las fincas en estudio de los municipios de Camotán y Jocotán – Chiquimula.

Clases	Frecuencia	Porcentaje
Clase 0	2	2,17%
Clase 3	4	4,35%
Clase 4	33	35,87%
Clase 5	53	57,61%
Totales	92	100,00%

Apéndice 12

Tabla de distribución de frecuencias en base a la clase de incidencia de cada una de las fincas en estudio de los municipios de Camotán y Jocotán – Chiquimula.

INCIDENCIA < 1200 MSNM

Insidencia Vrs Altura	Frecuencias	Porcentaje
61 – 100 % defoliación	49	53,26%
31 – 60 % de presencia de roya	3	3,26%
11 – 30 % de presencia de roya	0	4,35%
Plantación sana	1	1,09%
Totales	53	61,96%

INCIDENCIA > 1200 MSNM

Insidencia Vrs Altura	Frecuencias	Porcentaje
61 – 100 % defoliación y	4	4,35%
31 – 60 % de presencia de roya	30	32,61%
11 – 30 % de presencia de roya	4	4,35%
Plantación sana	1	1,09%
Totales	39	42,39%

Apéndice 13

Tabla de distribución de frecuencias en base a la clase de severidad de cada una de las fincas en estudio de los municipios de Camotán y Jocotán – Chiquimula.

Clases de Severidad	Frecuencia	Porcentaje
Clase 0	2	2,17%
Clase 3	30	32,61%
Clase 4	60	65,22%
Totales	92	100,00%

Apéndice 14

Tabla de distribución de frecuencias en base a la clase de severidad de cada una de las fincas en estudio de los municipios de Camotán y Jocotán – Chiquimula.

Severidad < 1200 msnm

Insidencia Vrs Altura	Frecuencias	Porcentaje
51 – 100 % de la planta afectada	51	55,43%
21 – 50 % de la planta afectada	1	1,09%
Hojas sanas, sin síntomas visibles	1	1,09%
Totales	53	57,61%

Severidad > 1200 msnm

Insidencia Vrs Altura	Frecuencias	Porcentaje
51 – 100 % de la planta afectada	9	9,78%
21 – 50 % de la planta afectada	29	31,52%
Hojas sanas, sin síntomas visibles	1	1,09%
Totales	39	42,39%

Apéndice 15

Tabla de distribución de frecuencias en base a la cantidad de aplicaciones de agroquímicos realizadas para el control de la enfermedad.

Cantidad de Aplicaciones	Frecuencia	Porcentaje
Ninguna	65	70,65%
Una aplicación	7	7,61%
Dos aplicaciones	18	19,57%
Tres aplicaciones	1	1,09%
Cuatro aplicaciones	1	1,09%
Totales	92	100,00%

Apéndice 16

Tabla de distribución de frecuencias en base los meses en que realizaron las aplicaciones los caficultores en estudio.

Meses de Aplicación	Frecuencia	Porcentaje
No Aplicaron	65	70,65%
Agosto	1	1,09%
Septiembre	1	1,09%
Octubre	3	3,26%
Noviembre	3	3,26%
Julio/Agosto	1	1,09%
Julio/Octubre	1	1,09%
Agosto/Septiembre	3	3,26%
Agosto/Octubre	2	2,17%
Septiembre/Octubre	2	2,17%
Septiembre/Noviembre	2	2,17%
Octubre/Noviembre	4	4,35%
Octubre/Diciembre	1	1,09%
Octubre/Enero	1	1,09%
Septiembre/Octubre/Noviembre	1	1,09%
Septiembre/Octubre/Noviembre/Diciembre	1	1,09%
Totales	92	100%

Apéndice 17

Tabla de distribución de qq de café maduro cosechado en base a las dos cosechas anteriores.

Datos de Cosecha	qq Café Maduro
Producción 11/12	21352
Producción 12/13	11622
Diferencia	9730

Apéndice 18

Tabla de distribución de precios promedio de venta de café maduro cosechado en base a las dos cosechas anteriores.

Precios	qq Café Maduro	
Precio Promedio de Venta 11/12	Q	260,00
Precio Promedio de Venta 12/13	Q	150,37
Diferencia	Q	109,63

Apéndice 19

Tabla de distribución de Mano de Obra de cosecha por qq de café maduro en base a las dos cosechas anteriores.

Mano de Obra para Cosecha	Jornales
MO Cosecha 11/12	18053
MO Cosecha 12/13	9955
Diferencia	8098

Apéndice 20

Tabla de distribución del precio de la mano de obra por qq de café maduro cosechado en base a las dos cosechas anteriores.

Precio Promedio por qq Maduro	qq Café Maduro	
Precio Promedio de corte 11/12	Q	40,54
Precio Promedio de corte 12/13	Q	39,67
Diferencia	Q	0,87

Apéndice 21

Tabla de distribución de la temperatura promedio obtenida de la estación meteorológica tipo B del INSIVUMEH en los años 2011 y 2012.

MES	2011	2012
Enero	24.7	24.8
Febrero	25.1	25.4
Marzo	25.7	25.7
Abril	28.5	28.7
Mayo	28.4	28.6
Junio	26.9	27
Julio	26.4	26.6
Agosto	26.8	26.8
Septiembre	26.3	26.6
Octubre	24.2	24.4
Noviembre	23.6	23.5
Diciembre	23.1	23.2
PROMEDIO	25.81	25.94

Apéndice 22

Tabla de distribución de la humedad relativa promedio obtenida de la estación meteorológica tipo B del INSIVUMEH en los años 2011 y 2012.

MES	2011	2012
Enero	66	68
Febrero	66	65
Marzo	61	61
Abril	60	64
Mayo	66	69
Junio	74	79
Julio	78	79
Agosto	78	84
Septiembre	79	85
Octubre	80	79
Noviembre	74	75
Diciembre	74	74
PROMEDIO	71.33	73.50