

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ÁREA INTEGRADA



RONALD HUMBERTO PAEZ MEDINA

GUATEMALA OCTUBRE DE 2012

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONÓMICAS**

**CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA AGROFORESTAL TRADICIONAL CH'ORTI'
ÁRBOLES DISPERSOS CON CULTIVOS ANUALES, EN MICROFINCAS DEL
MUNICIPIO DE CAMOTÁN, DEPARTAMENTO DE CHIQUIMULA, GUATEMALA, C.A.**

DOCUMENTO DE GRADUACIÓN

**PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE
AGRONOMÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

POR

RONALD HUMBERTO PAEZ MEDINA

**EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO
INGENIERO AGRÓNOMO
EN
SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA
EN EL GRADO ACADÉMICO DE
LICENCIADO**

GUATEMALA OCTUBRE DE 2012

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA

RECTOR MAGNIFICO

LIC. CARLOS ESTUARDO GÁLVEZ BARRIOS

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA

| | |
|------------|--|
| DECANO | DR. Lauriano Figueroa Quiñonez |
| VOCAL I | DR. Ariel Abderramán Ortíz López |
| VOCAL II | Ing. Agr. MSc. Marino Barrientos García |
| VOCAL III | Ing. Agr. MSc. Oscar René Leiva Ruano |
| VOCAL IV | Bachiller Ana Isabel Fión Ruiz |
| VOCAL V | Bachiller Luis Roberto Orellana López |
| SECRETARIO | Ing. Agr. Carlos Roberto Echeverría Escobedo |

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2012

Guatemala, octubre de 2012

HONORABLE JUNTA DIRECTIVA
HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR
FACULTAD DE AGRONOMÍA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Distinguidos miembros:

De manera muy cordial y de conformidad con las normas establecidas en la ley orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración el trabajo de graduación titulado:

CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA AGROFORESTAL TRADICIONAL CH'ORTI' ÁRBOLES DISPERSOS CON CULTIVOS ANUALES, EN MICROFINCAS DEL MUNICIPIO DE CAMOTÁN, DEPARTAMENTO DE CHIQUIMULA, GUATEMALA, C.A.

Presentado como requisito previo a optar al título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola, en el grado de licenciado.

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

Atentamente,

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ronald Humberto Paez Medina

ACTO QUE DEDICO

A:

DIOS: Por darme la vida, y ayudarme a culminar mis metas.

MIS PADRES: Carlos Humberto Paez Mayen (Q.E.P.D.), María del Carmen Medina Lima, por su amor, esfuerzo, y apoyo incondicional, especialmente mi madre por ser padre y madre.

MI TÍA ADELA: Por ser mi segunda madre, gracias por su cariño y apoyo incondicional.

MIS HERMANOS: Benjamín de Jesús, Karina Del Carmen, Sandra Carolina (Q.E.P.D.), Howard Manfredy, Olivia Rene y Annie Jane.

MI ESPOSA: Gabriela Gálvez, por su amor, apoyo y comprensión.

MIS HIJOS: Diego Alejandro y Marcella María Paez Gálvez, por ser mi motivo de superación e inspirarme amor.

MIS ABUELOS: Carlos Paez Aliñado y Olivia Mayen de Paez.
Juan Montoya (Q.E.P.D.).

Miguel Ángel Medina Ortiz y Carmen Caseros.
Emeteria del Carmen Lima y Adrián Marroquín.

MI FAMILIA: Tíos, tías, muy especialmente a mi tía Mayrita por cuidarme cuando viví en Mita, primos, sobrinos, ahijados y suegros y cuñados por sus muestras de cariño y apoyo.

MIS AMIGOS: Tengo la bendición de Dios de tener muchos, a todos muchas gracias por compartir penas, tristezas y alegrías.

TRABAJO DE GRADUACIÓN QUE DEDICO

A:

MIS CENTROS DE ESTUDIO:

Facultad de Agronomía, Universidad de San Carlos de Guatemala.

Escuela Nacional Rómulo Gallegos Freire.

Instituto Nacional de Educación Básica Experimental Z.18.

Escuela oficial rural mixta No. 602, aldea el Chato.

Al pueblo de Asunción Mita, Jutiapa, donde viví parte de mi niñez y me nació el gusto por la agricultura.

A la Mancomunidad CopanCh'orti' en Jocotán Chiquimula, a la empresa S.I.A.F.S.A. y al DR. Camilo Medina, por permitirme realizar mi E.P.S.A., Y conocer mas de cerca la realidad del campesino Ch'orti'.

Al Centro Agronómico de Investigación y Desarrollo (C.A.T.I.E.), Turrialba Costa Rica, por financiar parte de esta investigación.

AGRADECIMIENTOS

MIS SINCEROS AGRADECIMIENTOS A:

MIS ASESORES:

Ing. Agr. Marco Romilio Estrada Muy, FAUSAC.

Ing. Agr. Pedro Peláez Reyes, FAUSAC.

Ing. Agr. Guillermo Detflensen, CATIE.

Lic. Zoot. Cristóbal Villanueva, CATIE.

Por su apoyo y aportes para esta investigación.

MIS PADRINOS:

Ing. Agr. Miguel Berganza.

Ing. Agr. Carlos Ramos.

DR. Camilo Medina.

Por su amistad y apoyo profesional.

A el departamento de ambiente de Minera San Rafael S.A., por permitir desarrollarme laboral y profesionalmente.

ÍNDICE GENERAL

| CONTENIDO | PÁGINA |
|---|--------|
| ÍNDICE GENERAL..... | i |
| ÍNDICE DE CUADROS..... | v |
| ÍNDICE DE FIGURAS..... | vii |
| RESUMEN..... | ix |
| | |
| 1 CAPÍTULO I. DIAGNÓSTICO DE LA COOPERATIVA INTEGRAL DE PRODUCCIÓN APÍCOLA CHORTIMIEL R.L..... | 1 |
| 1.1 INTRODUCCIÓN | 2 |
| 1.2 MARCO REFERENCIAL..... | 3 |
| 1.2.1 Localización geográfica | 3 |
| 1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA..... | 4 |
| 1.4 OBJETIVOS..... | 5 |
| 1.4.1 Objetivo general | 5 |
| 1.4.2 Objetivos específicos..... | 5 |
| 1.5 METODOLOGÍA Y RECURSOS..... | 6 |
| 1.5.1 PRIMERA FASE RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN PRIMARIA | 6 |
| 1.5.2 SEGUNDA FASE INFORMACIÓN SECUNDARIA..... | 6 |
| 1.5.3 TERCERA FASE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN..... | 6 |
| 1.5.4 MATERIALES Y EQUIPO UTILIZADO..... | 6 |
| 1.6 RESULTADOS..... | 7 |
| 1.6.1 DESCRIPCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN..... | 7 |
| 1.6.2 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 37 |
| 1.7 BIBLIOGRAFÍA | 39 |

| CONTENIDO | PÁGINA |
|---|--------|
| 2 CAPÍTULO II. CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA AGROFORESTAL TRADICIONAL CH'ORTI' ÁRBOLES DISPERSOS CON CULTIVOS ANUALES, EN MICROFINCAS DEL MUNICIPIO DE CAMOTÁN, DEPARTAMENTO DE CHIQUIMULA, GUATEMALA, C.A..... | 41 |
| 2.1 RESUMEN | 42 |
| 2.2 INTRODUCCIÓN | 43 |
| 2.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA..... | 44 |
| 2.4 MARCO TEÓRICO..... | 45 |
| 2.4.1 Marco conceptual | 45 |
| 2.4.2 Sistemas agroforestales de árboles dispersos con cultivos agrícolas | 49 |
| 2.4.3 Sistema agroforestal Ch'ortí' Kuxur Rum (tierra húmeda)..... | 52 |
| 2.4.4 Marco referencial..... | 53 |
| 2.4.5 Localización geográfica | 53 |
| 2.4.6 División política y administrativa del municipio de Camotán | 53 |
| 2.4.7 Aspectos sociodemográficos | 53 |
| 2.4.8 Seguridad alimentaria y nutricional..... | 55 |
| 2.4.9 Actividades productivas..... | 56 |
| 2.4.10 Aspectos biofísicos..... | 56 |
| 2.5 OBJETIVOS | 60 |
| 2.5.1 Objetivo general | 60 |
| 2.5.2 Objetivos específicos..... | 60 |
| 2.6 METODOLOGÍA | 61 |
| 2.6.1 Selección de microfincas..... | 61 |
| 2.6.2 Caracterización de los componentes biofísicos, agronómicos y socioeconómicos de las microfincas | 62 |
| 2.6.3 Información primaria..... | 62 |

| CONTENIDO | PÁGINA |
|--|--------|
| 2.6.4 Información secundaria | 62 |
| 2.6.5 Información de campo | 63 |
| 2.6.6 Diagnostico biofísico..... | 63 |
| 2.6.7 Tenencia, historia y visión de la microfinca | 63 |
| 2.6.8 Estratos o usos de suelo | 64 |
| 2.6.9 Diagnóstico agroforestal..... | 65 |
| 2.6.10 Información agroforestal de la microfinca..... | 65 |
| 2.6.11 Análisis de uso de suelo..... | 65 |
| 2.6.12 Índice de valor de importancia de especies..... | 65 |
| 2.6.13 Diagnóstico social..... | 67 |
| 2.7 RESULTADOS Y DISCUSIÓN..... | 68 |
| 2.7.1 Selección de microfincas..... | 68 |
| 2.7.2 Descripción de la estratificación de microfincas | 71 |
| 2.7.3 Estrato medio | 72 |
| 2.7.4 Estrato alto | 74 |
| 2.7.5 Diagnóstico biofísico..... | 75 |
| 2.7.6 Uso del suelo..... | 77 |
| 2.7.7 Segmentos lineales | 78 |
| 2.7.8 Diagnostico agroforestal..... | 81 |
| 2.7.9 Análisis agroforestal del estrato bajo..... | 82 |
| 2.7.10 Análisis agroforestal del estrato medio..... | 84 |
| 2.7.11 Análisis agroforestal del estrato alto..... | 85 |
| 2.7.12 Calendario agrícola | 87 |
| 2.7.13 Diagnóstico socioeconómico | 90 |

| CONTENIDO | PÁGINA |
|--|--------|
| 2.7.14 Composición familiar | 90 |
| 2.7.15 Escolaridad..... | 91 |
| 2.8 CONCLUSIONES..... | 92 |
| 2.9 RECOMENDACIONES. | 93 |
| 2.10 BIBLIOGRAFÍA | 94 |
| 2.11 ANEXOS | 96 |
| 3 CAPÍTULO III.INFORME FINAL DE SERVICIOS PRESTADOS A LA MANCOMUNIDAD COPANCH'ORTI', UBICADA EN EL MUNICIPIO DE CAMOTÁN, DEPARTAMENTO DE CHIQUMULA, GUATEMALA, C.A. | 106 |
| 3.1 INTRODUCCIÓN..... | 108 |
| 3.2 OBJETIVO GENERAL..... | 109 |
| 3.3 Objetivos específicos..... | 109 |
| 3.4 SERVICIO NUMERO 1. ELABORACIÓN DE UN MANUAL DE SISTEMAS AGROFORESTALES..... | 110 |
| 3.5 SERVICIO NUMERO 2 . ELABORACIÓN DE UN MAPA DE APICULTORES. | 112 |
| 3.6 SERVICIO NÚMERO 3. MUESTREO DE SUELOS CON FINES DE FERTILIDAD, DE UNA ESTRUCTURA TIPO CASA MALLA, DE LA COMUNIDAD TÍMUCHAN, CAMOTÁN, CHIQUMULA. | 118 |
| 3.7 SERVICIO NÚMERO 04. ELABORACIÓN DE UN PROYECTO PARA LA PRODUCCIÓN DE 10,000 TILAPIAS. | 120 |

ÍNDICE DE CUADROS

| CUADRO | PÁGINA |
|---|--------|
| Cuadro 1. Objetivos Específicos Largo Plazo | 8 |
| Cuadro 2. Desarrollo General a 5 años Plazo | 10 |
| Cuadro 3. Prioridades de desarrollo | 11 |
| Cuadro 4. Mercado de la Miel, año 2008 | 13 |
| Cuadro 5. Riesgos de operación en la industria..... | 17 |
| Cuadro 6. FODA de la organización..... | 21 |
| Cuadro 7. Análisis FODA del producto..... | 24 |
| Cuadro 8. Características de la competencia..... | 26 |
| Cuadro 9. Análisis de las barreras de entrada en su mercado..... | 28 |
| Cuadro 10. Medios de mercado en productos de miel..... | 29 |
| Cuadro 11. Proceso de producción de miel | 31 |
| Cuadro 12. Utilización de equipo de trabajo en proceso de elaboración de miel | 33 |
| Cuadro 13. Proyección de ventas de productos y subproductos de miel | 35 |
| Cuadro 14. Resumen unidades bioclimáticas del municipio..... | 57 |
| Cuadro 15. Clasificación de cada una de las microfincas evaluadas..... | 69 |
| Cuadro 16. Distribución por estrato, poblado y número de microfincas caracterizadas. | 70 |
| Cuadro 17. Número de microfincas observadas según el uso del suelo por cada estrato. | 78 |
| Cuadro 18. Especies utilizadas en estratos lineales según orden de importancia. | 79 |
| Cuadro 19. Principales especies arbóreas dentro de las microfincas estudiadas. | 81 |
| Cuadro 20. Análisis dasométricos de las principales especies arbóreas. Estrato bajo. | 82 |
| Cuadro 21. Índice de valor de importancia de las principales especies que forman parte del componente arbóreo del estrato bajo. | 83 |
| Cuadro 22. Análisis dasométricos de las principales especies arbóreas. Estrato medio. . | 84 |
| Cuadro 23. Índice de valor de importancia de las principales especies que forman parte del componente arbóreo del estrato alto. | 85 |
| Cuadro 24. Análisis dasométricos de las principales especies arbóreas. Estrato alto. | 86 |
| Cuadro 25. Índice de valor de importancia de las principales especies que forman parte del componente arbóreo del estrato alto. | 87 |

| | |
|---|-----|
| Cuadro 26. Calendario agrícola del componente cultivo. | 87 |
| Cuadro 27. Calendario agrícola del componente arbóreo. | 88 |
| Cuadro 28. Especies forestales del municipio de Camotán. | 99 |
| Cuadro 29. Boleta de calendario agrícola. | 101 |
| Cuadro 30. Boleta de medición de especies arbóreas. | 102 |
| Cuadro 31. Boleta para uso de suelo. | 103 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| FIGURA | PÁGINA |
|---|--------|
| Figura 1. Mapa del municipio de Jocotán, Chiquimula, Guatemala, C.A..... | 3 |
| Figura 2. Exportaciones de miel en Guatemala 1995-2005 en toneladas. | 15 |
| Figura 3. Organigrama de comercialización de venta de miel..... | 16 |
| Figura 4. Organigrama de administración | 20 |
| Figura 5. Logotipo de miel..... | 29 |
| Figura 6. Mapa de los 58 asociados de Chortimiel..... | 38 |
| Figura 7. Sistema agroforestal tradicional. | 71 |
| Figura 8. Mapa de Ubicación de microfincas. Estrato bajo..... | 72 |
| Figura 9. Mapa de Ubicación de microfincas. Estrato medio..... | 73 |
| Figura 10. Sistema agroforestal tradicional Ch'orti' del estrato medio..... | 74 |
| Figura 11. Sistema agroforestal tradicional Ch'orti' del estrato medio..... | 75 |
| Figura 12. Mapa de Ubicación de microfincas. Estrato alto..... | 76 |
| Figura 13. Porcentaje de uso de suelo por estrato..... | 77 |
| Figura 14. Principales especies utilizadas en segmentos lineales. | 79 |
| Figura 15. Climadiagrama del año 2010 del municipio de Camotán. | 90 |
| Figura 16. Campesino Ch'orti' realizando podas en el sistema agroforestal árboles dispersos con granos básicos. | 97 |
| Figura 17. Medición de DAP (Diámetro a la altura del pecho) de especies arbóreas, sistema agroforestal árboles dispersos con granos básicos. | 97 |
| Figura 18. Toma de datos de campo, sistema agroforestal árboles dispersos con granos básicos. | 98 |
| Figura 19. Medición de microfincas, sistema agroforestal árboles dispersos con granos básicos. | 98 |
| Figura 20. Fotografía del manual ya editado e impreso. | 111 |
| Figura 21. Mapa 1. Mapa de productores apícolas. | 113 |
| Figura 22. Cantidad de apicultores en la región CH'ORTI'..... | 114 |
| Figura 23. Cantidad de apicultores por región en Jocotán..... | 115 |
| Figura 24. Número de agricultores en las comunidades de Camotán..... | 116 |
| Figura 25. Número de apicultores en la región de Olopa..... | 117 |

Figura 26. Toma de muestra de suelos..... 119

Figura 27. Fotografía del resultado de análisis de suelos. 120

Figura 28. Calculo del área de piletas. 122

Figura 29. Manual impreso..... 122

RESUMEN GENERAL

La Mancomunidad Copanch'orti es una asociación de municipios. Está conformada por los municipios de Olopa, San Juan Ermita, Jocotán y Camotán. Está organizada en asamblea, junta directiva y oficina técnica. La oficina técnica cuenta con una gerencia, administración y equipo técnico que realizan su trabajo de gestión (equipamiento), capacitación, diagnóstico, recopilación de información, asesoría y asistencia técnica a las oficinas técnicas municipales. Las líneas estratégicas de intervención son: salud, educación, gestión ambiental y riesgo y desarrollo económico local. En la línea de desarrollo económico se cuenta con la unidad desarrollo económico local (DEL) que ha identificado en el territorio las potencialidades de producción de granos básicos (maíz y frijol), hortalizas (tomate, cebolla, chile pimiento y picante), apicultura, acuicultura, turismo y artesanía. Se han elaborado estudios, diagnósticos en los sectores ya mencionados y se realizan acciones de fortalecimiento a varios de ellos. Actualmente se encuentran en funcionamiento dichas actividades económicas, pero carecen de muchos conceptos técnicos, como administrativos, por lo que es necesario implementar el método de enseñanza-aprendizaje "aprender haciendo" con lo que se busca que ellos comprendan los aspectos técnicos y administrativos, en busca de la sostenibilidad de este proyecto y en la medida de lo posible buscar la replicabilidad para otros proyectos similares en la región Ch'orti'.

El municipio de Camotán se ha caracterizado por la escasa e irregular época de lluvias, grandes limitantes hídricos y bajos rendimientos en cultivos tradicionales de granos básicos y el crecimiento de la frontera agrícola. Así mismo, los productores y productoras tienden a quemar el rastrojo y sus suelos con topografía quebrada son degradados por el uso intensivo de los cultivos maíz, frijol y sorgo.

En el territorio donde la Mancomunidad Copanch'orti' realiza sus acciones, el 89% de la población se dedica a la agricultura de subsistencia (maíz y frijol), el 25% de la producción la pierden en post-cosecha por mal almacenamiento, hay un déficit de alimentos del 25% por cada familia en el área rural.

En principio para el inicio del ejercicio profesional supervisado de agronomía (EPSA) se realizó un diagnóstico a la cooperativa de miel Chortimiel, ubicada en Camotán del departamento de Chiquimula. Del trabajo en dicha cooperativa se pudo conocer que el municipio de Camotán cuenta con 38 asociados distribuidos en sus aldeas y caseríos. Por su lado Camotán cuenta con 16 asociados, Olopa cuenta únicamente con cuatro asociados, únicamente en el municipio de San Juan Ermita no se encontró ningún asociado, esto debido a que existe otra asociación en este lugar, en su gran mayoría los asociados de la cooperativa Chortimiel son hombres.

La investigación que se realizó fue para caracterizar el sistema agroforestal tradicional Ch'orti' de árboles dispersos en pequeñas parcelas o microfincas. Esta investigación se realizó únicamente en el municipio de Jocotán, y se pudo observar que en la región Ch'ortí' existen técnicas agroforestales de gran riqueza natural, un ejemplo de ellos es el sistema de árboles dispersos en microfincas de cultivo de granos básicos, forma de cultivo tradicional de la etnia Maya – Ch'ortí', en el que basan todo su estilo de vida, su cultura y tradición, lo que, constituye en una estrategia para la generación de productos maderables, no maderables y conservación del suelo.

Los servicios que se prestaron como parte del EPSA, fueron varios y en diferentes comunidades donde tiene influencia la Mancomunidad Copanch'orti', entre los servicios prestados se elaboró un manual de sistemas agroforestales, propios de la región Ch'orti', para que sirvan como apoyo a las oficinas forestales de cada municipalidad. Otro servicio consistió en la elaboración de un mapa de apicultores que recibían en el año 2011 apoyo de la Mancomunidad Copanch'orti', por medio de la cooperativa integral de producción apícola, CHORTIMIEL. En la comunidad Timuchan de Camotán, Chiquimula, se realizó un muestreo de suelos con fines de fertilidad, como un servicio a los pobladores de dicha comunidad. A la asociación para el desarrollo integral del Zarzal Camotán (ADISCA), se elaboró un proyecto para la producción de 10,000 Tilapias gris y/o roja, con el objetivo de darle apoyo y seguimiento a dicha asociación.

CAPÍTULO I.

DIAGNÓSTICO DE LA COOPERATIVA INTEGRAL DE PRODUCCIÓN APÍCOLA CHORTIMIEL R.L. UBICADA EN EL MUNICIPIO DE JOCOTÁN, DEL DEPARTAMENTO DE CHIQUIMULA.

1.1 INTRODUCCIÓN

Recabando datos de diferentes fuentes se pudo llegar a la conclusión de este diagnóstico, el cual sirvió para tener una idea mas amplia de todos los aspectos que afectan a la cooperativa integral de producción apícola Chortimiel R.L. ubicada en el municipio de Jocotán, del departamento de Chiquimula.

Esta es una cooperativa que esta legalmente establecida y tiene el apoyo de muchas instituciones, entre ellas la mancomunidad Copanch'orti', a finales del año 2010 fueron entregadas 200 colmenas a sus asociados, para poder mejorar la calidad de vida de estos, se espera que este año la cosecha de miel sea de buena calidad y abundante.

La miel en esta región es reconocida como de muy buena calidad, puesto que la época de lluvia únicamente es de cuatro meses, lo que le da a las Abejas un periodo de ocho meses para recolectar néctar y polen, por lo tanto la alimentación artificial es únicamente de cuatro meses aproximados, lo que redundo en la calidad de miel, y que no se necesita invertir mucho dinero en alimentación artificial.

Chortimiel es una Cooperativa dedicada a la producción de miel, esta legalmente constituida desde el 16 de Junio de 2009, inició operaciones en octubre del 2008, previo a su fundación los socios tuvieron reuniones de capacitación con el Instituto Nacional de Cooperativas sobre el funcionamiento y responsabilidades de las cooperativas, los socios participaban en la feria del productor, actividad auspiciada por la mancomunidad Copanch'orti', acción contra el hambre, el ministerio de agricultura ganadería y alimentación (MAGA), el Ministerio de Economía y la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo-AECID-.

Se realizó una encuesta por asociado del municipio de Jocotán, pues es donde se concentra la gran mayoría de asociados productores (65%) y también acá es donde se ubican las instalaciones de la cooperativa.

1.2 MARCO REFERENCIAL

1.2.1 Localización geográfica

Cabecera municipal del municipio del mismo nombre, tiene una extensión territorial de 148 Km². La cabecera está a una altura de 457.42 m s.n.m. Latitud 19° 49' 10", longitud 89° 23' 25". Su clima en las partes bajas es subtropical seco, mientras que en el área montañosa es subtropical templado. Limita al norte con los municipios de Zacapa, La Unión y Camotán; al sur con los municipios de Olopa y San Juan Ermita y al este con los municipios de Esquipulas y San Juan Ermita. La villa de Jocotán la forman los siguientes barrios: El Calvario, El Cementerio, San Sebastián, San Lorenzo y la colonia el Jabillal. La fiesta titular se celebra del Viernes de Dolores al Domingo de Ramos y su fiesta patronal del 20 al 26 de Julio en honor a su patrón Santiago Apóstol. Se llega a Jocotán por la ruta nacional 21 que principia en Vado Hondo. (3).



Figura 1. Mapa del municipio de Jocotán, Chiquimula, Guatemala, C.A.
Fuente: Municipalidad de Jocotán

1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Chortimiel, ofrece miel de abejas de mejor calidad. Los clientes que buscan calidad, salud y son conocedores de la buena calidad y pureza de la miel, prefieren el producto Chortimiel.(4).

En el año 2011 Chortimiel, tenía 57 socios, pero estuvo atravesando por muchos problemas económicos, de organización y técnicos, pues estaban próximos a empezar a cosechar la miel (castrar), esto empieza en el mes de Diciembre y existe escasez de floración, por lo cual es necesario alimentar a las Abejas artificialmente, así como vitaminar a estas y combatir las plagas que amenazan el apíario, pero la cooperativa no contaba con los recursos económicos para comprar dichos insumos y vendérselos a sus asociados a un precio menor que en el mercado se conseguiría comúnmente.

Por lo mismo fue necesarios actualizar todos los datos de los asociados así como recabar información de los apíarios, pues no se contaba con ella, entre otras cosas para poder conocer la problemática que atravesaba y poder darle seguimiento para que funcione bien esta cooperativa.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo general

- Conocer el estado actual de la Cooperativa integral de Producción Apícola Chortimiel R.L. y sus asociados del municipio de Jocotán, Chiquimula.

1.4.2 Objetivos específicos

- Definir las características de la Cooperativa integral de Producción Apícola Chortimiel R.L.
- Identificar la problemática actual en Cooperativa integral de Producción Apícola Chortimiel R.L.
- Obtener información general de los apíarios y de los asociados del municipio de Jocotán, Chiquimula.
- Obtener el número exacto de asociados, agruparlos según la ubicación.
- Crear un mapa de ubicación de los diferentes asociados.

1.5 METODOLOGÍA Y RECURSOS

La metodología para llevar a cabo este diagnóstico se dividió en 3 fases:

1.5.1 PRIMERA FASE RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN PRIMARIA

Para poder obtener al mayor y mejor información sobre la cooperativa se acudió a la Municipalidad de Jocotán, así como la mancomunidad Copanch'orti', pues ellos le han dado apoyo y seguimiento a esta cooperativa.

1.5.2 SEGUNDA FASE INFORMACIÓN SECUNDARIA

Se recabo información con el presidente de la junta directiva de esta cooperativa por medio de una entrevista personal y se estuvo presente en una asamblea que tuvieron los asociados para proceder a presentarme y comentarles acerca de mi función como estudiante de EPSA, luego se visito a todos los asociados del municipio de Jocotán, Chiquimula y se procedió a realizar una encuesta.

1.5.3 TERCERA FASE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

Esta etapa última consistió en una fase de gabinete donde se analizaron los datos obtenidos de las 2 actividades anteriores.

1.5.4 MATERIALES Y EQUIPO UTILIZADO

- Motocicleta.
- Computadora.
- Boletas de encuesta
- Lapicero.
- Cuaderno de apuntes.
- Cámara fotográfica digital.
- Equipo de apicultor.

1.6 RESULTADOS

1.6.1 DESCRIPCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN

1.6.1.1 Identificación de la Organización

Nombre de la Organización: COOPERATIVA INTEGRAL DE PRODUCCIÓN APÍCOLA CHORTIMIEL R.L.

Legalmente constituida: Está registrada como cooperativa integral. Desde el 16 de junio de 2009.

Datos generales de la Organización:

- Tipo de Organización: Cooperativa integral.
- Capital inicial: Q 4,000.00.
- Fecha de fundación: 16 de junio de 2009
- Fecha inicio operaciones: octubre de 2008.
- Ubicación de oficinas principales: Barrio San Lorenzo, Jocotán, Chiquimula.
- Equipo gerencial: Presidente es el señor Cruz Gonzales García.
Tesorera es la señora Mirsa Perez.
- Productos existentes Miel de abejas, en botellas de 750 CC.
- Existe algún Plan de Negocios o documento de planificación

Breve reseña histórica

Chortimiel es una Cooperativa dedicada a la producción de miel, está legalmente constituida desde el 16 de Junio de 2009, inició operaciones en octubre del 2008, previo a su fundación los socios tuvieron reuniones de capacitación con el INACOP, Instituto Nacional de Cooperativas sobre el funcionamiento y responsabilidades de las cooperativas, los socios participaban en la feria del productor, actividad auspiciada por la mancomunidad, acción contra el hambre, el MAGA, el Ministerio de Economía y la cooperación española.

La cooperativa se inicia con un capital de Q4,000.00 siendo de Q125.00 la aportación de cada socio. Iniciándose la misma con un total de 32 socios, actualmente son 57 cooperativistas. Al inicio se tenían 500 colmenas, a la fecha octubre de 2010 1,000 se

tiene un aproximado de 700 colmenas en existencia. Las oficinas principales de la cooperativa están ubicadas en el barrio San Lorenzo del Municipio de Jocotán, Chiquimula. (5)

1.6.1.2 PLANEACIÓN ESTRATÉGICA

La MISIÓN de la empresa.

Somos una cooperativa formada por apicultores del área Ch'orti, que está mejorando el nivel de vida de todos los socios, mediante el mejoramiento de las colmenas, elevando nuestros índices de producción, buscando satisfacer los mercados regionales, produciendo miel de alta calidad, manejando de manera apropiada todos los recursos humanos y físicos con los que contamos.

La VISIÓN de la empresa.

Lograr el desarrollo integral y sostenible de nuestros socios, logrando en tres años, ser una cooperativa bien equipada y organizada, alcanzando altos niveles de venta, tanto en el mercado regional como en el nacional.

Objetivos de la empresa

Cuadro 1. Objetivos Específicos Largo Plazo

| Evento | Objetivos Específicos | Fecha |
|-------------------------------|--|-------|
| Personal Clave contratado | Mejorar la gestión general, tener apoyo profesional | 2012 |
| Financiamiento extra Obtenido | Fortalecer más a la cooperativa, tener empleados y poder lograr el crecimiento económico de la Cooperativa | 2012 |
| Productos Diseñados | Fortalecer ingresos para la Cooperativa | 2014 |

| | | |
|--|---|------|
| Mercado Investigado | Crecer y llevar nuestra presentación a todos lados | 2012 |
| Marcas y Patentes obtenidas | Tener nuestro nombre propio y nuestra marca | 2011 |
| Alianzas Estratégicas acordadas | Fortalecer relaciones y comunicación con cooperativas | 2001 |
| Entrega de Productos | Tener siempre en existencia de inventario | |
| Nivel de Ventas Alcanzado (Q) | Q 350,000 en las botellas grandes y en pequeñas Q. 180,000 Q. 530,000 | 2012 |
| Nivel de Ventas Alcanzado (Unidades) | 10,000 botellas grandes y 10,000 pequeñas | 2012 |
| Número de Empleados | 12 | 2015 |
| Nivel de Rentabilidad Alcanzado | 40% | 2011 |
| Segunda Línea de Productos Desarrollada | Polen y propóleos | 2013 |
| Segunda Línea de Productos Probada | Polen y propóleos | 2013 |
| Segunda Línea de Productos en comercialización | Polen y propóleos | 2013 |
| Fondos Adicionales Obtenidos | No hemos hecho estudios | |
| Deudas Canceladas | No planifican créditos futuros | |

| | | |
|------------------------------|------------------------------|------|
| Otras Instalaciones Abiertas | Tener más ventas y 4 tiendas | 2013 |
|------------------------------|------------------------------|------|

Fuente: Plan de negocios, cooperativa Chortimiel, marzo 2010.

Cuadro 2. Desarrollo General a 5 años Plazo

| Objetivos Específicos | En 1 Año | En 3 Años | En 5 Años |
|---|--|---|---|
| Número de Empleados | Tener secretaria en este año. | 8 empleados | 12 empleados |
| Número de Locales | Reacondicionar el local con que contamos | Incrementar el número de colmenas | Incrementar el número de colmenas y productores |
| Ventas Anuales | 4,500 botellas grandes y 6,000 pequeñas. | 10,000 botellas grandes y 10,000 pequeñas | 15,000 botellas grandes y 20,000 pequeñas. |
| Rentabilidad o Márgenes de Rentabilidad | 40% rentabilidad | 40% | 40% |
| Número de Productos Nuevos | Polen y propóleos. | Cera. Cajas. colmenas, vender asistencia técnica, productos para la industria cosmética | Vitaminas, medicamentos. |

Fuente: Plan de negocios, cooperativa Chortimiel, marzo 2010.

Cuadro 3. Prioridades de desarrollo

| Prioridades | Especificaciones | Prioridad |
|---|--|------------------|
| Desarrollo del mercado y comercialización | Es importante para poder crecer | 1 |
| Incremento de controles administrativos e inventarios | Los controles que llevamos no son suficientes y profesionales | 1 |
| Estrategia financiera | Satisfacer las necesidades de pronto pago para los productores y de crédito para los clientes | 1 |
| Incorporación de instalaciones | Separar las áreas administrativas, de producción y de envasado | 2 |
| Incremento de reservas | Tenemos que mejorar para tener nuestras reservas e inventarios, parte de la estrategia financiera | 2 |
| Incorporación de nuevos productos | No nos podemos quedar solo con la producción de miel, vamos a sacar otros productos que nos dan las abejas | 3 |
| Incremento de ganancias | Se incrementaran de acuerdo al desarrollo de la organización con enfoque de mercado | 3 |
| Incremento de la capacidad | Lo lograremos cuando tengamos más socios y mejorando nuestras técnicas | 3 |
| Incremento de salarios | De acuerdo al mercado laboral | 4 |
| Incorporación de empleados | Conforme crezca la cooperativa necesitaremos nuevos empleados para prestar buen servicio | 5 |

Fuente: Plan de negocios, cooperativa Chortimiel, marzo 2010.

1.6.1.3 EL CONCEPTO DE NEGOCIO

Chortimiel, ofrece miel de abejas de mejor calidad, menor nivel de humedad y mayor control de calidad. Los clientes que buscan calidad, salud y son conocedores de la buena calidad y pureza de la miel, prefieren el producto Chortimiel.

El producto es miel de abejas, se venden en botellas de 750 cc y en botellas de 375 cc, este producto satisface las necesidades nutricionales y medicinales, de los consumidores, además ofrece ventajas competitivas sobre otras marcas, debido a que es un producto 100% natural, sin alteraciones, ni aditivos, tiene más consistencia que en otras regiones, como Petén y la Costa Sur Occidente del país, esta miel tiene menos humedad, lo que la hace de mejor calidad comparada con otras regiones.

Actualmente solo se vende en Jocotán y sus alrededores, pero se considera que las tiendas y los supermercados de la capital estarían dispuestos a adquirir este producto. Se vende miel pura de abeja en cualquier época del año, la miel ya está envasada el precio de la botella a Q 40.00 y la media botella a Q 20.00. (5).

1.6.1.4 ANÁLISIS DE LA INDUSTRIA

Descripción

La miel se compone esencialmente de diferentes azúcares, predominantemente glucosa y fructosa. Además contiene proteínas, aminoácidos, enzimas, ácidos orgánicos, sustancias minerales, polen y puede contener otros azúcares: sacarosa, maltosa y otros oligosacáridos (incluidas las dextrinas), así como vestigios de hongos, algas, levaduras y otras partículas sólidas, como consecuencia del proceso de obtención de la miel. No debe contener aditivos, sustancias inorgánicas u orgánicas extrañas a su composición. (1).

Principales productos

Existen varios derivados de la miel: El polen, Propóleos, Jalea real y Cera de abejas.

Costos de producción

En el año 2007 fue realizada una encuesta financiada por Gtz / PROMACOM / INTEGRATION en la que determinaron que el costo aproximado de una colmena es de Q400.00. La producción de miel es de 15-30 botellas, por colmena.

Precios de la Miel

Los precios en el mercado nacional de la miel muestran mucha variación. El precio de venta de los productores a los exportadores (información proporcionada por la AGEXPORT) para 2007, es de Q.350 por quintal (Q.3.50 por libra). Se encuentran para el mercado europeo a \$1.30 la libra y para Estados Unidos a \$0.65 – \$0.70 por libra.

Estadísticas a nivel nacional sobre la miel

En el siguiente cuadro se muestran los niveles de producción y el número de colmenas, por departamento del país.

Cuadro 4. Mercado de la Miel, año 2008

| Departamento | No. de Colmenas | Litros de miel |
|-----------------------|------------------------|-----------------------|
| San Marcos | 8,711 | 149,831 |
| Retalhuleu | 7,754 | 117,006 |
| Santa Rosa | 5,657 | 95,914 |
| Huehuetenango | 5,452 | 81,266 |
| Zacapa | 5,171 | 63,752 |
| Suchitepéquez | 5,861 | 60,819 |
| Quetzaltenango | 4,806 | 48,017 |
| Escuintla | 2,393 | 33,248 |
| Petén | 2,078 | 30,043 |

| | | |
|----------------------|-------|--------|
| Sololá | 1,801 | 18,864 |
| Jutiapa | 1758 | 17,753 |
| Chiquimula | 1,493 | 15,889 |
| Alta Verapaz | 1,461 | 13,862 |
| Quiche | 1,269 | 12,691 |
| Chimaltenango | 1,190 | 11,705 |
| Guatemala | 995 | 9,840 |
| Jalapa | 944 | 8,892 |
| Baja Verapaz | 714 | 6,480 |
| Totonicapán | 664 | 4,994 |
| El Progreso | 598 | 4,898 |
| Sacatepéquez | 173 | 1,535 |
| Izabal | 96 | 608 |

Fuente: INE, censo nacional agropecuario, proyecciones 2008.

Chiquimula tiene un 17% de colmenas en relación a San Marcos que es el departamento que reporta la mayor cantidad; estando en el doceavo lugar a nivel nacional en cuanto a cantidad de colmenas y litros producidos.

Tamaño del mercado

Para calcular el tamaño del mercado en el año 2005, se usó el número de colmenas reportadas por el MAGA (60,000 colmenas) multiplicado por el promedio de rendimiento en kilogramos (28), lo que da 1,680 toneladas de producción. La producción nacional más las importaciones (3 TM) menos las exportaciones (1,193 TM), da el tamaño del mercado.

En el Barrio san Lorenzo, Jocotán Chiquimula, funciona la Cooperativa integral de producción apícola Chortimiel R. L. Inicio operaciones en octubre del 2008. Actualmente el producto es consumido por los residentes de los municipios aledaños. Tienen previsto incursionar en tiendas y supermercados.

En los años reportados se observa que ha sido errático el comportamiento, sin haberse reportado una causa.

Respecto a las exportaciones de la miel, los principales exportadores son Argentina, China, Alemania, México y Hungría. Argentina es el mayor exportador con 102,097.33 toneladas, en tanto que Guatemala ocupa el puesto 35 en la lista, con una exportación en el 2005 de 1,271.69 toneladas. Siendo los principales importadores de miel en el mundo. Alemania, Estados Unidos, Japón, Reino unido, Francia. (5).

1.6.1.5 Exportaciones de miel de Guatemala

Exportaciones de Guatemala 1995 - 2005 (Toneladas)

Investigación de Mercados de la Miel 2007



Figura 2. Exportaciones de miel en Guatemala 1995-2005 en toneladas.

Fuente: FAO, Dirección de Estadística, 2007

Canales de comercialización

La comercialización de la miel se puede realizar por diferentes tipos de envasadores del producto, o bien por los importadores. Existen tres vías de envasado: Envasadores-productores, Cooperativas envasadoras y envasadores. Según el envasador, su canal de distribución va desde la compra del producto a centros de acopio o intermediarios y luego se dirige a minoristas y mayoristas.

A continuación se muestra el canal que comúnmente es utilizado:



Figura 3. Organigrama de comercialización de venta de miel.

Fuente: Encadenamientos empresariales AGEXPORT.

Mercado objetivo de las exportaciones guatemaltecas.

Según encuestas aplicadas por AGEXPORT a los productores, 70% de la producción nacional se destina a venta local, que incluye un comercio informal (ventas a vecinos, comunidades cercanas). En la mayoría de los casos, se trata de una economía informal que no necesariamente se registra en las estadísticas comerciales.

Del porcentaje antes indicado, el 37% de la producción se dirige a los intermediarios (coyotes) y envasadores. Los intermediarios, a su vez, venden la miel a centros de acopio o a supermercados. Otro 31% de la producción se destina al mercado local y un 2% a detallistas. Asimismo, 17% de la producción se vende a exportadores y solamente el 13% se destina a mercados internacionales por medio de exportaciones directas. (5).

Riesgos de la operación en la industria

Cuadro 5. Riesgos de operación en la industria

| Área | Riesgo | Impacto | Acciones |
|-----------------|--|---------|---|
| Industria | La industria de la miel sigue avanzando, ahora hay más marcas. | Alto | Desarrollar habilidades de venta y más capacidad de producción, calidad. |
| Mercado | Actualmente se encuentran más marcas en el mercado nacional, aunque en área Ch'orti' esto es bajo. | Bajo | Buscar la forma adecuada para poder competir, capacitación. |
| Competencia | Ahora hay más marcas en el mercado nacional, aunque en nuestra área Ch'orti' el riesgo es bajo. | Medio | Buscar la forma adecuada para poder competir. |
| Clima | Los cambios climáticos afectan; ejemplo, con el frío la abeja no sale a recolectar. | Alto | Se tendrá que buscar técnicas de protección, proteger el medio ambiente. |
| Uso de Producto | Es un producto necesario. | Medio | Mantener la calidad y el nivel de ventas. |
| Costos | El costo de producción no es muy elevado, en el mercado nacional producen miel a menos costo. | Alto | Hacer eficiente la cadena de valor de la miel y desarrollar nuevos productos de mayor valor agregado. |

| | | | |
|----------------|---|-------|---|
| Proveedores | Por el momento no se tiene problemas, aumento de precios. | Bajo | Buscar un proveedor que venda a mejor precio. |
| Distribuidores | Desarrollar distribuidores locales y regionales. | Medio | Capacitar personal para alianzas con distribuidores. |
| Ventas | Las ventas van en aumento. | bajo | El riesgo aumenta cuando se penetran nuevos mercados. |
| Tecnología | Que la tecnología se quede atrás porque se hace de una manera bastante tradicional. | Alto | Buscar como capacitarse y mejorar la tecnología. |
| Regulaciones | Que no se pueda cumplir con las leyes sanitarias. | Medio | Estudiar las regulaciones para poder cumplirlas. |
| Gerencia | Que no se encuentre mano de obra calificada. | Alto | Estar en continuos procesos de formación. |
| Financiamiento | Que no se logre conseguir el capital necesario para financiar nuestra expansión. | medio | Desarrollar capacidades de gestión crediticia. |
| Flujo de Caja | No comprender el proceso del flujo del negocio. | Alto | Capacitarse y ejecutar una estrategia financiera. |

Fuente: Plan de negocios, cooperativa Chortimiel, marzo 2010.

1.6.1.6 ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN.

Cargos que componen la organización, los 5 principales cargos.

| | |
|---|---|
| <p>Nombre del cargo: Presidente</p> <p>Cruz Gonzales García.</p> | <p>Descripción:</p> <p>Funciones: Representante legal y Gerente.</p> <p>Escolaridad: 6º primaria y capacitado en apicultura.</p> |
|---|---|

| | |
|--|---|
| <p>Nombre del cargo: Contador.</p> <p>Oficina contable externa.</p> | <p>Descripción:</p> <p>Funciones: Llevar controles administrativos de las operaciones.</p> <p>Perito contador.</p> |
|--|---|

| | |
|---|--|
| <p>Nombre del cargo: Secretaria y tesorera.</p> <p>MirsaPerez.</p> | <p>Descripción:</p> <p>Funciones: Responsable de recolectar los fondos de la cooperativa</p> <p>6º primaria y capacitación en producción de conejos y apicultura.</p> |
|---|--|

| | |
|---|--|
| <p>Nombre del cargo: Técnico en producción apícola.</p> <p>Otilio Vásquez.</p> | <p>Descripción:</p> <p>Funciones: apoyo a los procesos de producción y control de calidad apícola, 6º primaria.</p> |
|---|--|

Estructura organizacional de la empresa

Organigrama

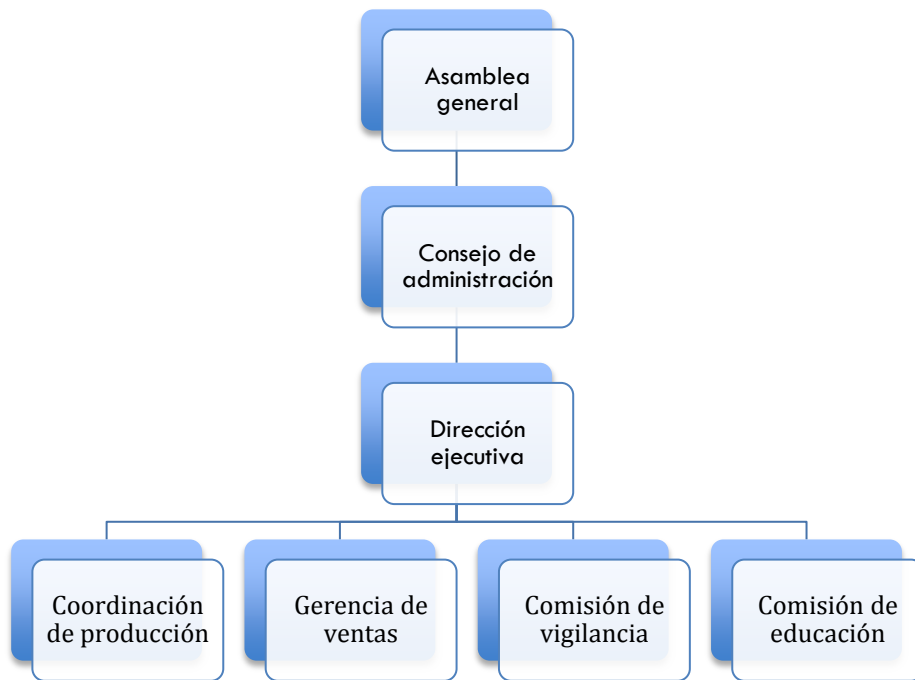


Figura 4. Organigrama de administración

La comunicación en la organización, es formal a través de reuniones periódicas con los socios, y utiliza mucha comunicación informal a nivel operativo, por medio de transmisiones de radio y otros medios. Se mantienen reuniones periódicas para discutir temas de la operación de la cooperativa. Se promoverá el uso de comunicación escrita, para los temas relevantes de organización

Análisis FODA de la Organización

Cuadro 6. FODA de la organización

| | |
|---|--|
| <p style="text-align: center;">Fortalezas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Producto de primera calidad • Producción estándar de miel • Equipo disponible, extractores, envases, embudos, cajas para colmenas, estampadora manual, ahumadores, cuchillas, rasquetas, detector de humedad, mobiliario, etc. • Infraestructura adecuada para la operación de la cooperativa • Ubicación estratégica en el área del triffinio • Condiciones edafoclimaticas para la producción apícola. | <p style="text-align: center;">Oportunidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dar a conocer el producto por medio de la radio • Promocionar el producto • Buena referencia de persona a persona • Ayuda de la mancomunidad CopanCh'orti', Acción contra el hambre y cooperación española • Deseo de los socios de fortalecer la producción de miel. • Trabajar en cooperativismo • Competencia en calidad y precio • Población en la región con poder adquisitivo creciente • Mercado poco desarrollado en disponibilidad de productos de calidad • Posibles alianzas estratégicas con diferentes organizaciones para vender al por mayor. |
| <p style="text-align: center;">Debilidades:</p> | <p style="text-align: center;">Amenazas:</p> |

| | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Algunos no todos los aviarios se manejan de forma adecuada. • Inicio de operación reciente • Poca experiencia de los asociados • Pocos recursos económicos • Falta de empleados para tener todo en orden • Los socios muestran actitudes de dependencia • Producto envasado a mayor precio que la competencia • Poca conciencia del concepto de cooperativismo • No se llevan registros contables ordenados. | <ul style="list-style-type: none"> • Depredación del medio ambiente. • Uso de químicos alrededor de los apirios • Invasión de insectos • Intentos de mano criminal que apliquen folídocol a los apíarios • Los incendios forestales • Gente que vende miel a bajo precio • La sequia |
|--|---|

Fuente: Plan de negocios, cooperativa Chortimiel, marzo 2010.

1.6.1.7 MERCADO OBJETIVO

Determinación del mercado objetivo

El tamaño del mercado está conformado por la producción nacional más importaciones menos exportaciones:

Para calcular el tamaño del mercado en el año 2005, se usó el número de colmenas reportadas por el MAGA (60,000 colmenas) multiplicado por el promedio de rendimiento en kilogramos (28 Kgs.), lo que da 1,680 toneladas métricas de producción. La producción nacional más las importaciones (3 TM) menos las exportaciones (490 TM), da el tamaño del mercado o consumo local, de 1,193 TM. (5).

El consumo local total es de 1,193 TM para el 2005, en tanto que el consumo per cápita de miel en Guatemala es de 99.4 gramos al año. Esto es una cantidad muy pequeña, que puede reflejar que la miel no es parte de la dieta habitual del guatemalteco.

Según encuestas aplicadas por AGEXPORT a los productores, 34% de la producción nacional se destina a venta local, que incluye un comercio informal (ventas a vecinos, comunidades cercanas). En la mayoría de los casos, se trata de una economía informal que no necesariamente se registra en las estadísticas de comercio.

El 37% de la producción se dirige a los intermediarios (coyotes) y envasadores. Los intermediarios, a su vez, venden la miel a centros de acopio, a supermercados, al mercado local y un 2% a detallistas. Asimismo, 17% de la producción se vende a exportadores y solamente el 13% se destina a mercados internacionales por medio de exportaciones directas.

Mercado objetivo declarado

Para el mercado local, continuar vendiendo la botella de 750 CC y de 375 CC. Para el mercado de visitantes y turistas, contar con un envase de vidrio y etiqueta de mejor presentación. Para el mercado mayorista, supermercados y distribuidores, es necesario desarrollar un producto más rentable en un envase de 375 cc.

1.6.1.8 PRODUCTO

Nombre del producto: Miel pura de abeja.

Características o funciones principales del producto: Presentan la miel envasado, es 100% natural, alimenticio, saludable y medicinal.

Utilidad del producto para el cliente o necesidades que satisface: Satisface necesidades nutricionales y medicinales.

Estado Actual del producto

El proceso productivo de miel se realiza durante todo el año, aunque se cosecha en una temporada. Actualmente tienen producto almacenado para todo el año 2010, a la tasa actual de consumo. No se cuenta con producto para la venta al momento, pues todo se vendió.

La cooperativa cuenta con apoyo profesional y técnico, a través de INTECAP y la Mancomunidad Copanch'ortí', la junta directiva ha recibido capacitación específica sobre apicultura y cooperativismo.

Se ha planteado que pueden mejorar el producto, mejorando el empaque por uno que refleje la calidad del producto y permita que el cliente tenga un mayor valor percibido del mismo. Utilizar etiquetas adecuadas al producto y que incremente su valor.

Ejecutar un proceso de aplicación de buenas prácticas de manufactura que prevenga los residuos que se encuentran actualmente en el producto y/o aplicar un proceso de filtración con el mismo objetivo. Estos residuos dan la impresión de ser un producto de menor calidad y disminuye el valor percibido.

Análisis FODA del Producto

Cuadro 7. Análisis FODA del producto

| Fortalezas: | Oportunidades: |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Producto 100% natural, sin químicos ni tóxicos • Envasado y sellado adecuadamente para el mercado local • Producto de muy larga duración • Mejor calidad del producto que la competencia | <ul style="list-style-type: none"> • La mayoría de la gente de la región Ch'ortí compra miel pura • Venderle a toda la región Ch'ortí |

| Debilidades: | Amenazas: |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Falta de control sanitario • El envase, contamina el ambiente • Residuos en el producto • Falta de buenas prácticas de manufactura • No contar con instalaciones adecuadas para la producción | <ul style="list-style-type: none"> • Las plagas • Mal uso de insecticidas y fungicidas • Cambio climático |

Fuente: Plan de negocios, cooperativa Chortimiel, marzo 2010.

Ventajas competitivas

Las principales ventajas del producto son:

1. A nivel de precio: Como materia prima para la producción industrial de mieles comerciales el producto de Chortimiel, es competitivo, para el segmento de compradores mayoristas. Para el consumidor final, el precio detallista, es mayor que el promedio del mercado.
2. A nivel de calidad: 100% natural, sin químicos, ni contaminantes, al no ser sometido el producto a procesos de cocción los nutrientes permanecen en el producto.
3. A nivel de elementos que lo diferencian de la competencia (empaques, durabilidad etc.) producto durable.(5).

1.6.1.9 LA COMPETENCIA

Descripción de la competencia

La recolección de la miel se realiza de manera colectiva en las comunidades. Esta práctica ha sido probada en Ipala, Chiquimula, durante cuatro años. Ochenta y un productores distribuidos en comunidades de Asunción Mita y Santa Catarina Mita (Jutiapa), Ipala, Esquipulas, Quezaltepeque y Anguiatú (Chiquimula).

La mayoría de productores están agrupados en asociaciones formadas en cada municipio por PRODERT. En Ipala esta organización se denomina Asociación de Desarrollo Comunitario “Granero de Oriente” (ADEGO) que involucra a 700 socios. La miel que es cosechada se lleva a la asociación donde es envasada, empacada y comercializada.(5).

Características de la competencia

Cuadro 8. Características de la competencia

| Competidor | Calidad del producto | Precio del producto | Crédito a clientes |
|---------------------------|-----------------------------|----------------------------|---------------------------|
| ADEGO, Granero de oriente | Medio | Medio | No |
| Quezaltepeque | Medio | Medio | No |
| Esquipulas | Medio | Medio | No |
| Anguiatú | Medio | Medio | No |
| Chortimiel | Medio | Medio | No |

Fuente: Plan de negocios, cooperativa Chortimiel, marzo 2010.

Los aspectos a mejorarse para ganar competitividad

Registrar, promover y posicionar una marca de la Miel de la Región Ch'ortí, de la Cooperativa Chortimiel. Remover los residuos del producto por medio de Buenas Prácticas de Manufactura y/o filtrado del producto. Contar con instalaciones adecuadas para el proceso productivo de la miel.

Factores claves de competitividad: El precio del producto es determinante en el éxito de este producto, el consumidor está acostumbrado a los envases pequeños de bajo precio.

Los competidores que han sido históricamente los líderes del mercado a nivel nacional, son Los Tilos y El panal. Mientras que el comportamiento general del mercado de la miel ha tendido a permanecer estable, en cuanto a competidores en los últimos años. Los productores han incrementado en número, pero las marcas distribuidas en el mercado, no lo han hecho, pues existe una fuerte tendencia a la exportación de este producto, según datos de AGEXPORT el 31% de la producción nacional de miel se exporta.

La competencia directa de la organización, son los productores individuales que producen y venden su miel, en los mercados locales y distribuyen en la región Ch'ortí'. Habiendo identificado únicamente a la Asociación Granero de Oriente, ADEGO, como el competidor local institucional, quienes están ubicados en Ipala, Chiquimula. También se observaron productores en Anguiatú, Quezaltepeque y Esquipulas, aunque no se pudo determinar si están incorporados en alguna figura legal asociativa.

Estos grupos identificados deben ser considerados como futuros competidores, pues están en etapa de formación y capacitación de condiciones adecuadas de producción, en el futuro se pueden convertir en entidades formales de comercialización de miel. Aunque las barreras de entrada para participar en esta industria están principalmente dados por el conocimiento sobre la producción apícola.

Los productores informales que cosechan la miel silvestre, utilizando productos químicos, normalmente tienen producción cuando encuentran colmenas, venden el producto muy barato, distorsionan el precio en el mercado y contribuyen a la extinción de la colmena silvestre.(5).

Análisis de las barreras de entrada en su mercado

Cuadro 9. Análisis de las barreras de entrada en su mercado

| Barrera de Entrada | Efectividad del Factor | | | | ¿Tiempo? |
|---------------------------------|------------------------|-------|------|---------|----------|
| | Alta | Media | Baja | Ninguna | |
| Patentes | | | X | | 3 días |
| Inversión necesaria | | X | | | |
| Conocimientos Especializados | X | | | | 1 año |
| Falta de Proveedores | | | X | | |
| Falta de Distribuidores | X | | | | 3 meses |
| Regulación legal | X | | | | 1 año |
| Saturación del Mercado | | | X | | |
| Marcas | | X | | | 1 mes |

Fuente: Plan de negocios, cooperativa Chortimiel, marzo 2010.

1.6.1.10 PROMOCIÓN

Factores Principales de Comunicación.

Utilidad: La miel es buena para la salud, posee vitaminas, da energía, es cicatrizante y cura algunas enfermedades.

Mensaje más importante: MIEL 100% NATURAL.

Nombre de su empresa: Chortimiel.

Eslogan: Nútrase y mejore su salud con miel de abeja 100% natural.

Palabras clave en material de mercadeo: Conozca los beneficios de la miel.

Diseño del producto:

Logotipo:



Figura 5. Logotipo de miel

Medios de mercadeo

Cuadro 10. Medios de mercado en productos de miel.

| Medio | Especificación | Frecuencia | INVERSIÓN |
|--|------------------------------------|---|------------------------------|
| Asistencia Consultor en mercadeo Diseño gráfico | Diseño adjunto | | Q 1,500.00 |
| Folletos / Volantes / Trifoliar | Según diseño adjunto | | Q 5,000.00 |
| Muestras gratis / Degustación en punto de venta | Envase pequeño de 1 onza | Degustación en puntos de venta y ferias | Q 1,500.00 |
| Medios de difusión masiva Publicaciones especializadas Radio Televisión Internet | Spot 30 segundos Página web | 15 veces diarias | Q 2,000.00 Q 2,000.00 |

| | | | |
|---------------------|-------------------------------------|------------|-------------|
| Ferias comerciales | Productor | Trimestral | Q 4,000.00 |
| Relaciones públicas | Alianzas comerciales y distribución | | Q 4,000.00 |
| Total: | | | Q 20,000.00 |

Fuente: Plan de negocios, cooperativa Chortimiel, marzo 2010.

1.6.1.11 OPERACIONES

Producción

Cuadro 11. Proceso de producción de miel

| Proceso | Descripción |
|--|--|
| 1. Producción de cera estampada | Las abejas producen su propia cera y otra parte la compramos. |
| 2.Castración y agregación de nuevas divisiones | Extracción de la miel |
| 3.Colocación de cera | Para que las abejas tengan materia prima |
| 4.Agregar más cajas | Para ampliar volumen de producción |
| 5. Selección y eliminación de reinas | Se escogen nuevas reinas y se sacrifican las que están demás, para evitar fuga de abejas |
| 6. Envasar el producto. | En nuestras oficinas envasamos el producto en botellas, de manera higiénica y midiendo la calidad, tenemos aparato especial. |
| 7. alimentación de las abejas | Acostumbramos alimentarlas con jarabe hecho con azúcar y agua |
| 8. Control de plagas | Es importante tener al apíario libre de la hormiga arreadora, plagas de sapos. |
| 9. Desoperculación de miel | Sacar cera para los apíarios |

Fuente: Plan de negocios, cooperativa Chortimiel, marzo 2010.

Los tiempos de producción y sus procesos están definidos de acuerdo a las estaciones del año. Por ejemplo, el tiempo de castración es diciembre, enero y febrero. Todo se hace de

forma manual, el producto lo traen los apicultores en canecas (tambos de 28 botellas) y se envasa en las oficinas de la cooperativa.

Aun se usa tecnología tradicional, el equipo es de acero inoxidable, se procura evita la contaminación de la miel teniendo los apíarios lejos de gallineros, cerdos, ganado y lejos de corrientes de aguas negras.

Las ventajas del proceso de producción, se sabe que se está produciendo miel de calidad, se cuenta con abejas sanas con un rendimiento de 15 20 a botellas por colmena.

Las desventajas de su proceso de producción son, falta de vitaminar a las reinas, se tienen muchos agricultores que solo quieren cosechar y no tecnificarse más, la producción podría mejorar.

Otros costos directamente asociados con el proceso de producción, son la compra periódica de guantes, cepillos, rasquetas, ahumadores.

Fuerza Laboral

La cooperativa solo tiene contratado un contador. Por lo regular es cada apicultor quien contrata a los trabajadores temporales.

Trabajadores temporales tienen en diciembre, enero, febrero, en cuanto a turnos de trabajo.

En relación a quién supervisa a los empleados de producción, indican que el presidente visita a los socios que puede durante todo el año. Aunque no son empleados sino socios. Los trabajadores ganan (obtienen sus ingresos) Por temporada de producción.

Productividad

En cuanto a que métodos pueden reducir el tiempo de producción requerido sin reducir la calidad, indican que poner más alzas y cera estampada, esto va depender también de la floración.

Capacidad

Para tener mayor capacidad y poder crecer se necesita obtener financiamiento para la producción y la comercialización de los productos, fortalecer los procesos administrativos

y financieros de la cooperativa, adquirir vehículos para el transporte de producto terminado hacia las bodegas de los distribuidores, mayoristas y clientes. Se considera muy importante penetrar mercados fuera del área Ch'orti'.

Control de Calidad

El responsable por los controles de calidad es el presidente de la junta directiva, será así, mientras se nombra o se contrata un responsable

Es importante observar el movimiento de la burbuja al interior de la botella, como verificación visual de la densidad de la miel, a mayor movimiento de la burbuja, el grado de pureza es menor.

Maquinaria & Equipo.

Cuadro 12. Utilización de equipo de trabajo en proceso de elaboración de miel

| Descripción (Nombre /Modelo) | Estado | Fecha compra | Costo |
|-------------------------------------|---------------|---------------------|--------------|
| 3 Extractores inoxidables | Bueno | Julio 2009 | Q 17,700.00 |
| 4 cuchillos para desopercular | Bueno | Julio 2009 | Q 900.00 |
| 35 rasquetas | Bueno | Julio 2009 | Q 4,900.00 |
| 35 cepillos para desabejar | Bueno | Julio 2009 | Q 2,100.00 |
| 6 overoles con sus velos | Bueno | Julio 2009 | Q 2,400.00 |
| 35 ahumadores | Bueno | Julio 2009 | Q 5,250.00 |
| 1 computadora | Bueno | Julio 2009 | Q 5,000.00 |
| Refractómetro | Bueno | Julio 2009 | Q 2,450.00 |
| Banca de operculación inoxidable | Bueno | Julio 2009 | Q 5,200.00 |
| 100 conchas de plástico | Bueno | Julio 2009 | Q 1,522.00 |
| Dos mesas y 8 sillas | Bueno | Julio 2009 | Q 300.00 |

| | | | |
|--|-------|------------|-------------|
| 35 embudos con colador | Bueno | Julio 2009 | Q 13,650.00 |
| 70 rejillas plásticas para trompa de polen | Bueno | Julio 2009 | Q 2,800.00 |
| 150 cajas para colmena tamaño estándar/ piso, tapadera y 10 marcos | Bueno | Julio 2009 | Q 22,500.00 |
| Monto total de la inversión | | | Q 86,672.00 |

Fuente: Plan de negocios, cooperativa Chortimiel, marzo 2010.

Control de inventarios

El presidente de la junta directiva es el responsable del control de inventarios, aunque actualmente no se lleva ningún registro serio y ordenado de esta actividad, se cuenta con el servicio de contabilidad externa, pero no se le ha dado seguimiento.

El tiempo mínimo necesario para producir para la entrega, está dado por el ciclo de vida del producto, pues durante nueve meses se dedican al cuidado de las colmenas y cosechan durante tres meses. A finales de diciembre ya inicia la cosecha y entonces tiene miel, el trabajo no tiene fin, prácticamente es todo el año. El Tiempo mínimo para transportar los productos terminados hasta el cliente, es el tiempo de traslado hasta el punto de venta.

Los productores apícolas entregan la producción a la cooperativa, la misma realiza las ventas y conforme va recibiendo el dinero de las ventas, cubre los gastos y realiza los pagos a los productores. Todo esto posterior a cobrar las ventas. La información sobre las ventas es transmitida a la gente de producción y compras conforme llegan los agricultores a la oficina se les informa de las ventas y se les paga.

Chortimiel requiere de un software sencillo pero adecuado para llevar el control de inventarios y registros administrativos.

En cuanto a otras medidas de control de inventarios, es el contador quien lleva los controles sobre el movimiento del dinero y el registro de socios. La cuota por ingreso a la cooperativa es de Q.125.00 de estos son Q.100.00 de aportaciones y Q25.00 para manejo

de papelería. El socio se compromete a dar Q.10.00 mensuales para otros gastos de mantenimiento de la oficina.

Proyecciones financieras

Proyección de ventas

Cuadro 13. Proyección de ventas de productos y subproductos de miel

| Ventas por Línea de Producto | 2010 | 2011 | 2012 |
|-------------------------------------|--|--|---|
| Miel | 4,500 botellas grandes Q 157,500.00 | 8,000 botellas grandes Q 280,000.00 | 10,000 botellas grandes Q 350,000.00 |
| | 6,000.00 pequeñas Q 108,000.00 | 6,000.00 pequeñas Q 108,000.00 | 10,000.00 pequeñas Q 180,000.00 |
| Total | Q. 265,500.00 | Q. 388,000.00 | Q. 530,000.00 |

Los precios de los productos presentan una variación interanual, basada en la estacionalidad del producto, en función de la oferta en el mercado. Esto es, en la temporada de cosecha el precio baja hasta en Q 5.00 por botella, debido a la sobre oferta. Por lo que siendo la miel un producto de larga vida, puede almacenarse adecuadamente y vender el inventario en las temporadas donde el precio es más alto, generando mayor utilidad para la cooperativa y sus productores. Aunque esta estrategia requiere de mayor fortaleza financiera y/o acceso a créditos de mediano plazo.

Personal

Se debe contratar personal para ventas y mercadeo, inmediatamente, para ejecutar la estrategia de comercialización, que busca generar ventas por Q. 265,500 en el presente año. Así como una persona responsable del proceso administrativo, para cumplir las funciones descritas en el presente plan de negocios. Posteriormente se deberán contratar

personas para los cargos gerenciales que serán incorporados en el futuro. Gerente, secretaria, este proceso de contratación puede empezar a partir del 2011.

Margen Bruto sobre Ventas

El apicultor deja la botella de miel en la cooperativa a Q 30.00, la cooperativa la vende a Q.40.00 dejando un margen bruto de Q. 10.00 sobre el costo de la botella. Los cambios importantes en los costos de producción que afectan el margen bruto sobre ventas, son los cambios climáticos, el encarecimiento de la mano de obra y el encarecimiento de los insumos.

Costos y erogaciones Clave

Los criterios para definir los costos de los productos, es tomar en cuenta la compra de envases, etiquetas, materia prima y gastos administrativos. Los apicultores determinan sus costos, el presidente de la Junta Directiva, analiza los gastos de producción de cada apicultor y define los costos estándar, según los que se pagará, la miel.

Posteriormente y de acuerdo a los precios del mercado en la región, se definen los precios de venta, tomando en cuenta que exigimos buena calidad.

Se estima adecuar y expandir las instalaciones en el presente año, aunque se desconoce el monto de esta inversión.

Se estima invertir en el desarrollo de nuevos productos, esta es una de las prioridades determinadas en el presente estudio de mercado, para lo cual se necesita gestionar fondos con los cooperantes por ser esta una erogación no operativa en el corto plazo. Lo que dificulta la sostenibilidad de esta nueva inversión sin el aporte de recursos externos.

Finanzas

La cooperativa no presenta deudas, ni compromisos financieros relevantes a la fecha del presente plan de negocios, sin embargo es necesario, adquirir créditos para financiar el pronto pago a los productores y dar crédito a los distribuidores, actualmente hay varios asociados que aun tienen deudas pendientes con la cooperativa por conceptos de colmenas y equipo.(5)

1.6.2 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Para el buen funcionamiento y crecimiento de la cooperativa se recomienda lo siguiente:

- Es necesario financiar el pronto pago a los productores y dar crédito a los clientes. Este es el eje de la estrategia de desarrollo de la cooperativa Chortimiel. Para lo cual se debe desarrollar una alianza con una cooperativa de ahorro y crédito que facilite los recursos necesarios para este objetivo. Gestionar ante las organizaciones cooperantes la conformación de un capital semilla con los cooperantes, Mancomunidad Copanch'ortí', Acción contra el hambre, Agencia Española para la Cooperación Internacional y el Desarrollo, AECID y otros.
- Poner en práctica y desarrollar la estructura organizacional y administrativa de la cooperativa, expresada en este plan de negocios, capacitando al personal existente y contratando al personal necesario para lograr los objetivos de la cooperativa, en función de los resultados de ventas y financieros alcanzados.
- Ejecutar la estrategia de mercadeo propuesta en el plan de negocios, la misma está dirigida a presentar una mezcla mercadológica adecuada a los nichos de mercado que hemos identificado. Fortalecer la alianza con la Cooperativa Amor Ch'ortí', R.L. Para que ellos puedan cumplir con la función de comercialización de nuestros productos como un canal de ventas, asociado a los esfuerzos que nosotros como organización impulsemos.
- Separar adecuadamente las áreas de envasado, almacenamiento y ventas, dentro de las oficinas de la cooperativa. Para tener mejor presentación en el negocio e iniciar a cumplir la normativa con miras a obtener el registro sanitario de estos productos.
- Mejorar la calidad del producto en cuanto a los residuos en el mismo.
- Definir envases y empaques, para cada segmento del mercado objetivo identificado en nichos.
- En Chortimiel se requiere de un software adecuado para llevar el control de las operaciones en particular de los inventarios y registros administrativos. Así como el personal adecuado para su uso.
- Formar alianzas comerciales con distribuidores, mayoristas, depósitos, ruterros locales y regionales. Evitando la instalación de puntos de venta propios, pues se incurre en elevados costos y riesgos financieros, que en este momento de desarrollo de la cooperativa no pueden ser manejados de forma sostenible y menos rentable.

- La cooperativa debe comprometerse a cumplir con sus responsabilidades fiscales, inmediatamente. Desarrollando una estructura que permita aprovechar las ventajas fiscales que la figura legal de una cooperativa ofrece.

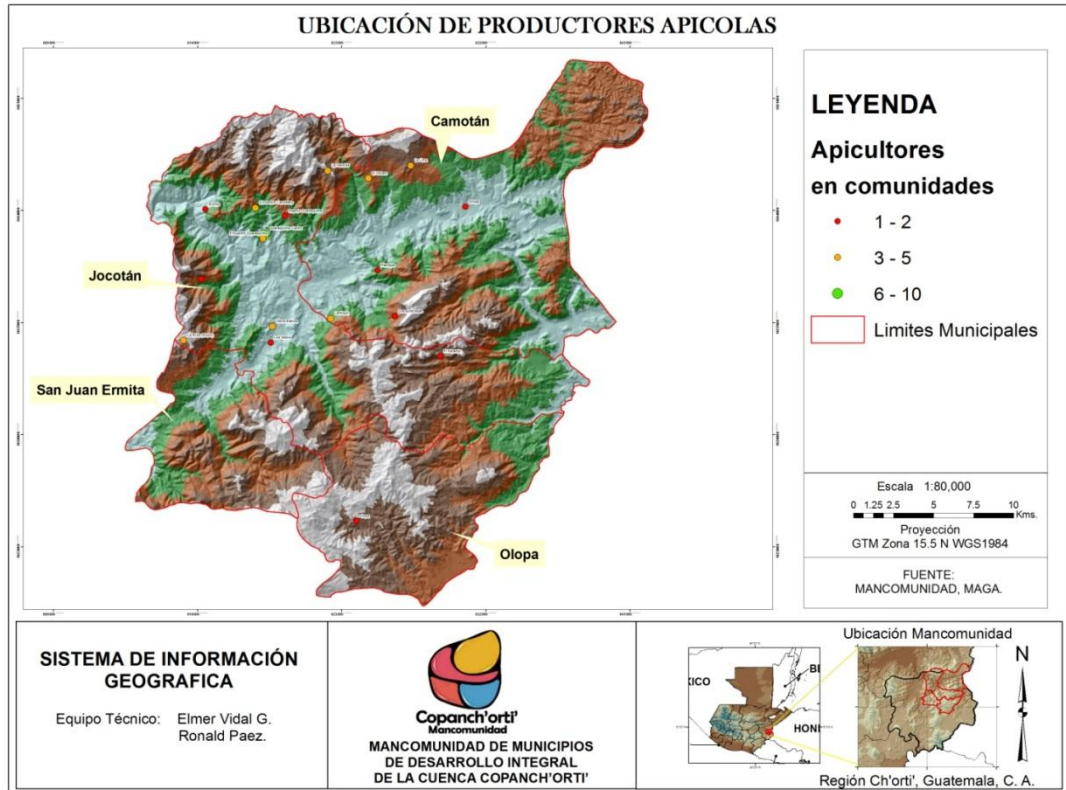


Figura 6. Mapa de los 58 asociados de Chortimiel.
Fuente: Elaboración propia.

1.7 BIBLIOGRAFÍA

1. Cooperativa Chortimiel, Jocotán, GT. 2010. Plan de negocios. Jocotán, Chiquimula, Guatemala. 25 p.
2. Mancomunidad Copanch'ortí, GT. s.f. Diagnóstico de la región Ch'ortí. Jocotán, Chiquimula, Guatemala. 56 p.
3. _____. 2008. Unidad de Desarrollo Económico Municipal de Jocotán, Chiquimula: información económica del municipio (2008–2009). Jocotán, Chiquimula, Guatemala. 45 p.
4. _____. 2009. Plan de desarrollo económico mancomunado, Jocotán, Chiquimula, Guatemala. Guatemala, Serviprensa. 190 p.
5. Municipalidad de Jocotán, GT. 2001. Diagnóstico general del municipio de Jocotán. Jocotán, Chiquimula, Guatemala, Oficina Municipal de Planificación. 80 p.
6. _____. 2008. Plan de desarrollo municipal 2008-2019. Jocotán, Chiquimula, Guatemala, Oficina Municipal de Planificación. 55 p.

CAPÍTULO II.

CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA AGROFORESTAL TRADICIONAL CH'ORTI' ÁRBOLES DISPERSOS CON CULTIVOS ANUALES, EN MICROFINCAS DEL MUNICIPIO DE CAMOTÁN, DEPARTAMENTO DE CHIQUIMULA, GUATEMALA, C.A.

CHARACTERIZATION OF TRADITIONAL AGROFORESTRY SYSTEM CH'ORTI' SCATTERED TREES WITH ANNUAL CROPS IN MICROFINCAS, IN CAMOTAN, DEPARTMENT OF CHIQUIMULA, GUATEMALA, CA.

2.1 RESUMEN

La caracterización de este sistema agroforestal es necesaria, pues se puede perder todo el conocimiento que se tiene de este, y cuyo conocimiento permitirá recomendar mejoras orientadas a mejorar la productividad y sostenibilidad de dichos sistemas de uso de la tierra. Actualmente, existe un gran interés en el aumento de los sumideros de carbono en sistemas agrícolas como una estrategia de mitigación al cambio climático. Del mismo modo, se ha enfatizado de gran manera en la mejora de la productividad de los sistemas agrícolas, lo que lleva a la comprensión que el aumento de las reservas de carbono del suelo en las tierras degradadas es fundamental para el aumento de la productividad. Reducir la deforestación, sembrar árboles, labrar menos las tierras, aumentar la cubierta del suelo al momento de iniciar esta investigación se tomo en cuenta que los suelos de ladera donde cultiva la población más vulnerable muestran lo poco que se ha trabajado en prácticas de conservación de suelos a pesar de los múltiples proyectos que se han llevado a cabo en la zona, trayendo como resultado que las cosechas de los cultivos cada año sean menores.

Una familia Ch'orti' promedio de 6 miembros consume al año 32 quintales de maíz y 7 de frijol, (Rafalli, 2002) mientras que su producción de auto subsistencia es únicamente de 10 a 18 quintales de maíz y de frijol 3 a 4 qq por año . Esta circunstancia de inseguridad alimentaria se acentúa entre los meses mayo a septiembre, reduciéndose en el mes de octubre cuando se cosechan los granos. La agroforestería ofrece la oportunidad para conciliar los objetivos de mitigación y adaptación al cambio climático y al mismo tiempo mantener la productividad de los cultivos. En América Latina existen buenos ejemplos de prácticas agroforestales que están siendo implementadas por los agricultores para desarrollar una producción sostenible y diversificada. (PESA/SEL/PRONADERS/SAG 2006).

2.2 INTRODUCCIÓN

El sistema agroforestal tradicional Ch'orti' combina la siembra de cultivos de granos básicos con la plantación o regeneración natural de árboles dispersos de diferentes especies. Actualmente se promociona la especie forestal leguminosa, llamada Madre cacao (*Gliricidia sepium*), bajo labranza y quema cero, en condiciones de suelos pobres en laderas sin riego, la alternativa de establecer este sistema agroforestal contribuye a frenar la degradación ambiental resultante de la tala de árboles, ayuda a recuperar la fertilidad del suelo y a mantener la humedad en la época del invierno en la que la lluvia disminuye (canícula). De esta forma, este sistema agroforestal tradicional Ch'orti' contribuye a la mejora de los rendimientos de los granos básicos.

En la región Ch'ortí' existen técnicas agroforestales de gran riqueza natural, un ejemplo de ellos es el sistema de árboles dispersos en microfincas de cultivo de granos básicos, forma de cultivo tradicional de la etnia Maya – Ch'ortí', en el que basan todo su estilo de vida, su cultura y tradición; además, consiste en una estrategia para la generación de productos maderables, no maderables y conservación del suelo.

Dentro de la investigación se realizó un análisis de la información proporcionada directamente por el productor, los resultados del proceso de revisión de las variables evaluadas y la observación de las microfincas que implementan el sistema agroforestal, así también todas las buenas prácticas agrícolas implementadas de manera tradicional por los productores, que pueden ser replicadas en un futuro en regiones con similares características.

2.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Los suelos de ladera donde cultiva la población más vulnerable muestran lo poco que se ha trabajado en prácticas de conservación de suelos a pesar de los múltiples proyectos que se han llevado a cabo en la zona, trayendo como resultado que las cosechas de los cultivos cada año sean menores. Una familia Ch'orti' promedio de 6 miembros consume al año 32 quintales de maíz y 7 de Frijol, mientras que su producción de auto subsistencia es únicamente de 10 a 18 quintales de maíz y de frijol 3 a 4 qq por año¹. Esta circunstancia de inseguridad alimentaria se acentúa entre los meses mayo a septiembre, reduciéndose en el mes de octubre cuando se cosechan los granos.

El municipio de Camotán se ha caracterizado por la escasa e irregular época de lluvias, grandes limitantes hídricos y bajos rendimientos en cultivos tradicionales de granos básicos y el crecimiento de la frontera agrícola. Así mismo los productores y productoras tienden a quemar el rastrojo y sus suelos con topografía quebrada son degradados por el uso intensivo de los cultivos maíz, frijol y sorgo.

El clima del área Ch'orti' se califica como cálido- seco con inviernos benignos y la estación seca está bien definida entre los meses de noviembre a mayo, con un régimen de lluvias errático y reducido, con una precipitación media anual de 1014 mm. La zona de vida es bosque húmedo subtropical templado en la mayoría del territorio de los tres municipios.

2.4 MARCO TEÓRICO

2.4.1 Marco conceptual

2.4.1.1 Agroforestería

Existen muchos conceptos para definir lo que es agroforestería o sistemas agroforestales; para Combe y Budowsky (1974), resultan ser un conjunto de técnicas de manejo de tierras donde se combinan árboles forestales con cultivos agrícolas, con ganadería o una combinación de las tres, en forma simultánea o escalonada en el tiempo y en el espacio, con el objeto de aumentar la producción por unidad de superficie, siguiendo el principio del rendimiento sostenido; mientras que para otros son consideradas como formas de uso y manejo de los recursos naturales en los cuales especies leñosas (árboles, arbustos, palmas), son utilizados en la asociación deliberada con cultivos agrícolas o con animales en el mismo terreno de manera simultánea o en una secuencia temporal (López, 1990).

La agroforestería como una técnica de uso del suelo aplicable tanto a los sistemas agrícolas de bajo capital e insumos en los que el auto abastecimiento es el objetivo, así como combinaciones de elevado capital y nivel de insumos donde el objetivo es el rendimiento máximo posible a partir del subsidio de energía; ambos sistemas tienen en común el rendimiento sostenido, esto es mantener la productividad. (Combe y Budowsky, 1979).

Definir la agroforestería como una forma de cultivo múltiple en la que se cumplan tres funciones reglamentales: 1) existir al menos dos especies de plantas que intercalen biológicamente, 2) que al menos uno de los componentes sea una leñosa perenne, 3) al menos uno de los componente sea una planta manejada con fines agrícolas incluyendo pastos. En esta definición se depura la disciplina agroforestal eliminando argumentos innecesarios y se propone una caracterización simple de la agroforestería.

2.4.1.2 Sistema agroforestal

La FAO define los Sistemas Agroforestales (SAF) como un conjunto de tecnologías de manejo de suelo, agua, nutrientes y vegetación, que incluyen la gestión del suelo,

administración agronómica del cultivo y de un sistema forestal en las unidades productivas. Constan de tres componentes:

- a) Cobertura directa al suelo , formado por los residuos de cultivos y la biomasa proveniente de las podas de los árboles del sistema, rastrojos y residuos de cosechas anteriores que impiden la erosión de los suelos y que se evapore el agua.
- b) Cobertura en el estrato medio, que se obtiene de los cultivos agrícolas (maíz, frijol, Sorgo y otros) y los cultivos de cobertura que emergen en sistemas de cero labranzas y rotaciones de cultivos, así como de los arbustos podados.
- c) Cobertura en el estrato superior con árboles dispersos, forestales y/o frutales, que dan como resultado un aporte de hojas al momento de la poda y de su caída natural, suficiente para aumentar la materia orgánica y reducir el uso de fertilizantes químicos y la no quema. Pául y García coinciden en que además se debe fortalecer el rescate de las semillas criollas o nativas, ya que presentan mayor resistencia a estas variables, o porque su producción implica un menor costo. Asimismo, se deben diversificar los cultivos.

Se le denomina sistemas agroforestal a todo aquel sistema en donde se realice un Manejo agronómico de las interacciones entre leñosas perennes en asocio con cultivos agrícolas u otros elementos de los sistemas de cultivos tradicionales, presentes en la finca para satisfacer las necesidades del productor o propietario de la tierra (FAO).

2.4.1.3 Importancia

Radica en la búsqueda de la máxima producción por unidad de superficie, respetando siempre el principio de rendimiento continuo, optimizando el uso del suelo en forma vertical y horizontal, procurando un manejo de las sucesiones en la unidad agropecuaria. (Vera, 1991).

Los sistemas agroforestales con relación a monocultivos de Maíz tienen una función social muy importante, al reducir los egresos económicos del productor, disminuir los costos de insumos externos y suplir las necesidades de madera, leña y alimentos al hogar. Mejoran la distribución de la mano de obra, proporcionan mayor estabilidad al sistema de producción y reducen los riesgos y uso de plaguicidas convencionales con grandes probabilidades de desarrollar practicas conservacionistas (Jiménez y Muschler, 2001).

2.4.1.4 Clasificación de los sistemas agroforestales

OTS y CATIE, (1986), presentan una clasificación de orden descriptiva, basada en el tipo de componentes incluidos y la asociación espacial y temporal que existe entre los componentes. Los sistemas agroforestales que se definen son los siguientes:

A. Sistemas agroforestales secuenciales.

En estos sistemas existe una relación cronológica entre las cosechas anuales y los productos arbóreos. Esta categoría incluye:

- a) Agricultura migratoria: Comprende sistemas de subsistencia orientados a satisfacer las necesidades básicas de alimentos, combustible y habitación. Al respecto Weaver (1979), citado por Vera (1991) explica que esta técnica consiste en cultivar el terreno con especies agrícolas anuales durante dos o tres años de la roza-tumba y quema del bosque original; posteriormente se plantan especies valiosas de árboles y se deja el terreno al barbecho durante un buen periodo.
- b) Sistema Taungya: En este sistema árboles y cultivos crecen de manera simultánea durante el periodo de establecimiento de la plantación forestal, mientras que en la agricultura migratoria los árboles y los cultivos se establecen siguiendo una secuencia temporal. Combe (1979) lo define como una técnica de producción silvoagrícola de árboles con cultivos anuales en forma temporal.

B. Sistemas agroforestales simultáneos

Consisten en la integración simultánea y continua de cultivos anuales o perennes, árboles maderables, frutales o de uso múltiple y/o ganadería. Se incluyen también huertos caseros y sistemas agrosilvopastoriles.

- a) Árboles en asociación con cultivos perennes: Considera los cafetales con árboles de sombra como sistemas simplificados agrosilvícolas (Jiménez 1982), por otra parte considera el cultivo de los árboles utilizado como sombra de Cacao (*Theobroma cacao*), ubicados dentro de los sistemas silvoagrícolas en función de los tipos de cultivos asociados (García, 1983).
- b) Árboles en asociación con cultivos anuales: Este es un caso similar al anterior, en cuanto a las interacciones de los cultivos anuales con el componente arbóreo. Las especies anuales tolerantes a la sombra son ideales para este tipo de sistemas, de otro modo se trataría de sistemas Taungya, aunque también se pueden utilizar especies que no toleran sombra. Estos sistemas incluyen cultivos de maíz, frijol, en asociación con árboles que algunas de las veces son fijadores de Nitrógeno que incrementan la fertilidad de los suelos a menor costo, además de obtener otros beneficios tales como sombra y mayor protección al suelo (Jiménez 2001).
- c) Huertos caseros mixtos: Consiste en la combinación agroforestal en pequeña escala. En estos terrenos suelen mezclarse gran variedad de vegetales y animales, por lo que presentan una estratificación muy variada. Es muy común observar combinaciones de árboles forestales y frutales, hortalizas, pastos, estanques piscícolas, ganado, etc. (Apunte y Valdiviezo, 2009).
- d) Sistemas agrosilvopastoriles: Están compuestos por el cultivo de árboles forestales, cultivos agrícolas y pastizales, pudiendo estar compuestos desde grandes plantaciones arbóreas comerciales con inclusión de ganado, hasta el pastoreo de animales como complemento a la agricultura de subsistencia. (Apunte y Valdiviezo, 2009).

Estos sistemas se caracterizan porque a partir de ellos se pueden obtener ingresos tanto a corto como a largo plazo, a través de los productos animales y arbóreos. El uso de árboles puede mejorar la productividad y la persistencia de los sistemas existentes, a través de la alimentación de los animales o mediante un aumento en el rendimiento de pasto asociado. Por otro lado, puede obtenerse un aumento y diversificación de la producción. (Apunte y Valdiviezo, 2009).

2.4.2 Sistemas agroforestales de árboles dispersos con cultivos agrícolas

Los sistemas agroforestales de árboles dispersos tienen por característica su alta riqueza de especies, su abundancia y una diversidad de arreglos que difiere en cada zona. Son considerados de uso múltiple al proveer madera, frutales, cultivos, sombra, leña, postes, follaje para el ganado o biomasa para incorporación al suelo. De esta manera, se obtiene producción forestal o frutal y agrícola en la misma área (Limongi, 2002).

Los árboles generalmente se regeneran en forma natural y presentan en bajas densidades dentro de los campos de cultivos o en los bordes. Su arreglo no obedece a un esquema rígido, sino que está en función del espacio disponible, el gusto del productor, la forma de la parcela, la distribución de los suelos, las fuentes de agua y las pendientes (Limongi, 2002).

Pretende contribuir con la solución de cinco problemas socio-económicos prioritarios en el proceso del desarrollo rural.

- Garantizar las reservas alimentarias para la familia.
- Garantizar el suministro de energía.
- Proporcionar materias primas.
- Mejorar el medioambiente.
- Mejorar las condiciones económicas.

Además los sistemas agroforestales tienen una función primordial en la conservación de los ecosistemas actuales, así como en la recuperación de los mismos. Las funciones que desempeñan los sistemas agroforestales son los siguientes según lo señala Vera (1991):

- Protección contra la erosión.
- Reciclaje de nutrientes.
- Estabilización mecánica.
- Contribución a la fertilidad.
- Forraje para el ganado.

Por otra parte, la diversificación de la producción que ofrece este sistema da como resultado por una parte una producción sostenida y por otra, la seguridad de que en caso de pérdida de un producto, aún se cuenta con otro con el cual se puede recuperar la pérdida económica. (Vera, 1991).

2.4.2.1 Manejo de árboles dispersos con cultivos agrícolas

El manejo de árboles dispersos en asocio con cultivos agrícolas es complejo debido a que existen diferentes tipos de competencia entre árboles y cultivo, que se tienen que prever y regular, para aprovechar al máximo y sacar el mejor rendimiento posible de cada componente del sistema (Apunte y Valdiviezo, 2009).

Según Boshier y Cordero (2003), el manejo tiene los siguientes objetivos: i) asegura el número de árboles necesarios para obtener los productos y servicios deseados sin afectar negativamente la producción de los cultivos vecino; ii) obtener más y mejores productos y servicios arbóreos. Las principales actividades de manejo son:

- La protección selectiva de especies con las características buscadas, al momento de la conversión de un área a la producción agrícola.
- La restricción de actividades agrícolas que puedan dañar los árboles.
- El raleo progresivo de los árboles dejados para lograr la densidad y ubicación ideal y seleccionar los mejores individuos.
- La poda, para reducir la sombra sobre los cultivos y mejorar la calidad de la madera.

- La mocha (poda), para estimular el rebrote de productos deseados (forraje, enramadas, Munch, postes, leña, etc.).

La interacción entre los componentes del sistema crea una competencia natural por un recurso compartido que se encuentra en niveles críticos, con consecuencias negativas en uno o varios individuos que compiten. Esta competencia se puede dividir de dos formas:

A. Explotación:

Sucede cuando las plantas compiten por los mismos recursos (agua, luz, nutrientes, etc.) y reducen sus posibilidades de compartirlo.

B. Interferencia:

Se da cuando la convivencia de la planta es limitada a usar los recursos por mecanismos que derivan del comportamiento de otras plantas, los cuales no involucran directamente limitaciones o recursos compartidos (Limongi, 2002).

Una de las prácticas que sirve para disminuir la competencia entre individuos es la buena selección de especies arbóreas que se implementan dentro de los cultivos anuales, sin embargo no siempre es posible seleccionar las especies con características deseables para el funcionamiento del sistema ya que también se debe de tomar en cuenta las necesidades y metas del productor, es por esto que es importante el manejo de podas en los árboles para reducir los efectos negativos con el cultivo (Beer, 1989).

2.4.2.2 Efectos del sistema agroforestal de árboles dispersos en el suelo

El sistema agroforestal de árboles dispersos tiene muchas ventajas comparado con otros sistemas agroforestales, esto debido al servicio que prestan al suelo y a los cultivos con los que están asociados.

Los efectos benéficos que tienen este tipo de sistemas en relación con el suelo son muy variados, estos ayudan a crear un sistema radicular que sostenga al suelo, principalmente

en pendientes pronunciadas como las presentes en la mayor parte del municipio de Camotán, además de incorporar materia orgánica al suelo y de esta manera crear un ciclaje de nutrientes que hagan del suelo un recurso sostenible en el tiempo.

Cabe mencionar que algunas especies de árboles también causan efectos adversos al suelo y dentro del sistema en que se manejen, es por esto que es importante tomar en cuenta la selección de especies como una etapa importante para el establecimiento de un sistema agroforestal, así como el manejo posterior de los árboles dentro de la microfinca para no ver alterado el rendimiento de los cultivos con los que se asocia.

2.4.3 Sistema agroforestal Ch'ortí' Kuxur Rum (tierra húmeda).

Kuxur Rum (termino indígena Ch'ortí' que significa tierra húmeda) es un sistema de producción agroforestal resultado del conocimiento campesino y técnico. Consiste en asociar maíz (*Zea mays*), frijol (*Phaseolus spp.*) y maicillo (*Sorghum spp.*). (Observatorio de la Sostenibilidad Red Latinoamérica, 2009).

La asociación de árboles con cultivos de granos básicos implica tomar en cuenta interacciones complejas como la relación suelo-planta y el sistema Kuxur Rum retoma esta relación como elemento básico del proceso de desarrollo de las comunidades campesinas de las zonas secas de Guatemala. Dicha relación se hace tangible en la práctica de manejo del rastrojo que resulta de las podas de formación y mantenimiento de árboles dispersos lo cual contribuye con la conservación del suelo y favorece la infiltración de agua de lluvia en el terreno, traduciéndose esto en un alto potencial para obtener una mayor productividad de los cultivos de granos básicos a mediano y largo plazo (Observatorio de la Sostenibilidad Red Latinoamérica, 2009).

2.4.4 Marco referencial

2.4.5 Localización geográfica

El municipio de Camotán se encuentra ubicado en la región oriental de Guatemala, pertenece al departamento de Chiquimula, siendo uno de los municipios que integran la Región Cho'rtí', dista a 32 kilómetros de la cabecera departamental de Chiquimula y a 206 kilómetros de la ciudad capital de Guatemala.

El municipio de Camotán se encuentra 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 y con una extensión territorial de 232 kilómetros cuadrados.

2.4.6 División política y administrativa del municipio de Camotán

El municipio de Camotán colinda al Norte con el municipio de la Unión, departamento de Zacapa; al Sur con el municipio de Esquipulas, Chiquimula; al Oriente con Copan Ruinas de la República de Honduras y al poniente con el municipio de Camotán, Chiquimula. El territorio comparte fronteras con la República de Honduras en su punto aduanero conocido como El Florido.

El municipio está formado por 29 aldeas, 115 caseríos y 9 parajes. Está sectorizado en nueve muniregiones. Los criterios de regionalización propuestos por la DMP se basaron principalmente en una estrategia de distribución geográfica de los lugares poblados rurales y urbano del municipio, tratando de tomar en cuenta la posible relación funcional de determinado número de poblados, dentro de los cuales, uno de ellos asume el rol de comunidad de convergencia, de cada grupo de comunidades que conforman la región rural. En la figura 2 se presenta cada una de los lugares poblados que integran cada región.

2.4.7 Aspectos sociodemográficos

2.4.7.1 Demografía

De acuerdo al Censo XI de Población y VI de Habitación del Instituto Nacional de Estadística el municipio de Camotán cuenta 48,435 habitantes con una densidad poblacional de 209.50 kilómetros cuadrado y porcentaje de ruralidad del 96.77. (SEGEPLAN, 2010).

El 16.8% pertenecen a la etnia Ch'orti' y el 83.20% son ladinos, la población urbana representa tan solo el 3.41% de la población total y la población rural 96.59%. Debido a la necesidad de generar recursos económicos debido al alto grado de pobreza el fenómeno de las migraciones se da hacia a los municipio de Esquipulas, Concepción La Minas y Chiquimula incorporándose a 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 (Municipalidad de Camotán, 2007).

Este municipio tiene la tasa de pobreza más alta a nivel departamental con un 88.8% que viven en pobreza y un 38.20% en extrema pobreza, superando considerablemente la media departamental de 59%.(SEGEPLAN, 2010).

2.4.7.2 Acceso a servicios básicos

Los principales servicios básicos que atiende la municipalidad de Camotán son agua, drenaje, basura principalmente al casco municipal, mientras que los poblados rurales la misma comunidad la que se organiza y gestiona fondos para la prestación de los servicios básicos de Energía eléctrica, salud, educación, agua, entre otros. (SEGEPLAN, 2010).

De las comunidades 52 cuentan con servicio de agua del 80 al 100%; 14 están del 60 al 79 % 14 están del 40 al 59% y 44 están del 0 al 39 % todo esto con respecto a conexión domiciliar distribuidos en 7,137 viviendas y 38,495 habitantes, según estimación del Centro de Salud Local. Las 44 comunidades que están del 0 al 39% carecen de un servicio de abastecimiento de agua potable. Sin embargo solo el casco municipal cuenta con un sistema de potabilización de agua (Municipalidad de Camotán, 2007).

2.4.8 Seguridad alimentaria y nutricional

Los niveles de pobreza que tienen las comunidades rurales principalmente carecen de una seguridad alimentaria y nutricional. El proceso productivo se enfoca en la producción de café y granos básicos el cual ha sido afectado grandemente debido a las variaciones de precio a nivel internacional y efectos climatológicos que han repercutido en bajos rendimientos y escasez de los mismos. (SEGEPLAN, 2010).

En el año 2002 la región Ch'ortí' se declara en hambruna debido a múltiples daños climáticos como el Huracán Mitch en el año 1998 y la sequía. (SEGEPLAN, 2010).

El saneamiento básico es deficiente, el sistema de drenajes solamente existe en las áreas urbanas, los desechos sólidos generados por los habitantes de la cabecera municipal son arrojados a un vertedero a cielo abierto propiedad de la municipalidad el cual no cuenta con adecuado tratamiento de los desechos. (SEGEPLAN, 2010).

2.4.9 Actividades productivas

La principal actividad productiva es la agricultura que comprende principalmente cultivos de maíz, frijol negro, sorgo (Maicillo) café, tabaco, hortalizas cuyos exponentes son el cultivo de tomate, chile y oca. En árboles frutales es importante el mango, zapote, chicozapote, mamey, naranja, aguacate; que se desarrollan en forma silvestre o sin ningún tipo de intervención más que la cosecha misma, pero que de alguna manera ayudan a la economía familiar (Municipalidad de Camotán, 2007).

La actividad de producción pecuaria, es por lo general de forma familiar, ya que un porcentaje significativo de las familias del municipio se dedica a la crianza de gallinas, cerdos, ganado bovino y equino en una menor escala, la mayoría de la producción se usa para el consumo familiar. Aunque existe un número de pequeños ganaderos dedicados a la producción de bovinos principalmente en la modalidad de doble propósito (Municipalidad de Camotán, 2007).

Existen en todas las comunidades del municipio pequeños negocios que ofrecen a los vecinos artículos de consumo diario. La artesanía tradicional está representada por la elaboración de petates, ollas y otros utensilios de barro y la elaboración de escobas en menor escala. El municipio se encuentra inmerso en lo que se conoce como “La ruta Maya Ch'orti”, posee atractivos turísticos para la recreación, la exploración, la ecología, etc. (Municipalidad de Camotán, 2007).

2.4.10 Aspectos biofísicos

2.4.10.1 Clima y zonas de vida

El clima para esta zona es clima templado y clima frío en las montañas más altas, se encuentra a 1,400 metros sobre el nivel del mar promedio con una precipitación anual que oscila 1,100 y 1,349 milímetros. La temperatura media anual para esta zona varía entre 20° y 26° centígrados incrementándose en los meses de marzo, abril y mayo.

Según el mapa de zonas de vida elaborado por De La Cruz, basado en el sistema de clasificación de Holdridge, el municipio se encuentra en las zonas de vida Bosque Seco Subtropical y Bosque Húmedo subtropical templado.

Cuadro 14. Resumen unidades bioclimáticas del municipio.

| Unidad bioclimática o zona de vida | Altura sobre el nivel del mar en metros | Precipitación Pluvial media anual en milímetros | Temperatura media anual máxima y mínima en grados centígrados |
|---|--|--|--|
| Bosque Seco Subtropical | 500 a 1000 | 500 a 1000 | 24 a 30 |
| Bosque Húmedo Subtropical Templado | 1000 a 1500 | 1000 a 2000 | 18 a 24 |

Fuente: Proyecto Segeplan /PNUD/ Gua 010- 087 1991.

2.4.10.2 Recurso suelo

Según el Ministerio de agricultura ganadería y alimentación MAGA, las regiones fisiográficas que conforman el municipio dependiendo de su posición geográfica dentro del mismo son:

- Tierras Altas Cristalinas.
- Tierras Altas Volcánicas.

A. Serie de suelos y clases agrológicas

Según la clasificación y reconocimiento de los suelos de la Republica de Guatemala, por Charles S. Simmons y José Manuel Tárano R. Los suelos del departamento de Chiquimula han sido clasificado en tres grandes: grupo I suelos sobre materiales volcánicos. II Suelos sobre materiales sedimentarios y metamórficos y III Clases misceláneas de terreno (Municipalidad de Camotán, 2007).

B. Uso del suelo

La mayoría de los suelos de el municipio son principalmente de vocación forestal, debido principalmente a su topografía bastante accidentada, pero el uso que se le da en la actualidad es principalmente agrícola, debido a una serie de factores como la falta de

certeza jurídica, la escasez de área de vocación agrícola y principalmente por el aumento desmedido de la población que cada día requiere mayor cantidad de alimento. Otras áreas de tierra están cubiertas de bosque principalmente de la especie de Pino ocarpa y un área menor es utilizada como casco de las comunidades del municipio.(Municipalidad de Camotán, 2007).

El uso actual del suelo del municipio se encuentra determinado por cultivos limpios anuales en un 50%, lo que equivale a 116 kilómetros cuadrados; un 25% de bosque de Pino y latifoliado que equivale a 58 kilómetros cuadrados; matorral en un 15% que equivale a 35 kilómetros cuadrados y con cultivo de café un 10% que equivale a 23 kilómetros cuadrados. (Municipalidad de Camotán, 2007).

El 45% de los suelos es sobre utilizado, El 28% se usa conforme su capacidad; y el 22% es subutilizado. La sobre utilización y la sub-utilización de los suelos ocasionan su deterioro, reducen la productividad de los mismos y los ingresos de las personas que los utilizan inapropiadamente. En toda la cuenca del río Grande, la condición de sub-utilización de la tierra reporta un 17.19% (11,596.47 hectáreas), donde Camotán muestra el mayor porcentaje de tierras subutilizadas, situación que es antagónica al sobre uso y aunque esto no implica la degradación de los recursos naturales renovables, si implica la pérdida económica por el costo de oportunidad que representa la utilización de la tierra de acuerdo con su capacidad productiva.

2.4.10.3 Hidrografía

En el municipio de Camotán la micro cuenca de la Quebrada de Agua Caliente predomina en área, con 26%; sigue la micro cuenca del río Pexja, con 13%; el tercer lugar en extensión lo ocupa la Quebrada Limón, con un 9%; sigue la Quebrada Caparrosa, con un 8% y finalmente las Quebradas Shupá y El Salto cada una con un 7%. Los 9 micro cuencas restantes tienen cada una de ellas menos de 6 %. (Municipalidad de Camotán, 2007).

De todos los nacimientos y vertientes de agua con que cuenta el municipio, en un alto porcentaje son usados con fines de aprovechamiento principalmente para consumo humano. Y para pequeños sistemas de riego. Los mismos con sistemas poco funcionales que en alguna manera contribuyen al deterioro y desperdicio del recurso.

2.4.10.4 Bosques

En el municipio de Camotán existen bosque municipales especialmente de coníferas, de la especie de Pino oocarpa, que son aprovechados por los vecinos de las comunidades que los rodean, sin realizarle ningún tipo de manejo ni protección. Los principales productos que se obtienen de los bosques municipales son la leña para el consumo familiar, madera para construcción de viviendas, acículas de Pino para adorno y ocote. (Municipalidad de Camotán, 2007).

Además existen pequeñas áreas boscosas de tipo privado, especialmente latifoliados y que los dueños también los aprovechan de una manera irracional, pero que generalmente son más protegidos de los incendios forestales que los bosques municipales. Algunas de las especies más comunes que existen en el municipio son las que se muestran en el cuadro de anexos.

2.5 OBJETIVOS

2.5.1 Objetivo general

Caracterizar los principales aspectos biofísicos, agronómicos y socioeconómicos de microfincas en los estratos bajo, medio y alto, que practican el sistema agroforestal tradicional Ch'orti' para promover su desempeño y uso en el municipio de Camotán del departamento de Chiquimula.

2.5.2 Objetivos específicos

- Describir las principales características biofísicas, agroforestales y socio-económicas de microfincas que practican el sistema agroforestal tradicional Ch'orti'.
- Determinar la composición, función y estructura de las especies leñosas perennes del sistema agroforestal tradicional Ch'orti'.

2.6 METODOLOGÍA

2.6.1 Selección de microfincas

Fueron seleccionadas 24 microfincas distribuidas en tres estratos altitudinales de 550-750; 751-1950; y > 950 metros sobre el nivel del mar. Las microfincas fueron seleccionadas de acuerdo a los criterios siguientes:

- Presencia de árboles en las áreas de cultivos agrícolas: Para asegurar el fin del estudio que es conocer el SAF, su manejo y buenas prácticas que mejoran la producción.
- Accesibilidad: En este aspecto se buscaron microfincas en donde las vías de acceso estuvieran en buen estado para transportar el equipo de medición y demás herramientas para llevar a cabo la investigación.
- Seguridad: Debido a episodios de violencia de algunos sectores de la población campesina dentro del municipio de Camotán (Ver anexo) algunas comunidades quedaron descartadas como posibles muestras, para la investigación por considerarlas de alto riesgo.
- Tenencia de la tierra: Se consideró para la investigación que era necesario investigar sobre la situación actual de la microfinca o parcela seleccionada, respecto a su tenencia. También, era importante en este punto intentar seleccionar microfincas que tengan más de 02 años de pertenecerle.
- Disposición del propietario: Es importante que el propietario este en la disposición de brindar información de su microfinca.

2.6.2 Caracterización de los componentes biofísicos, agronómicos y socioeconómicos de las microfincas.

La metodología que se implementó en la investigación se denomina Planificación Agroforestal de Fincas (PAF), que incluye el Diagnóstico y Diseño agroforestal (D & D. Somarriba, 2009). Se basa en un sistema integrado y sistematizado de diagnósticos, que llevan al investigador a elaborar un plan agroforestal de microfincas, con base en un análisis detallado y científico de todos los componentes presentes en el sistema agroforestal además.

Con la metodología D&D se enfatiza el análisis de sistemas de microfinca, este toma prioridad en los siguientes aspectos:

- Decisiones del grupo familiar.
- Complejidad e integración de varios cultivos en la microfinca.
- Oportunidades y limitaciones.

Las fuentes de información a utilizar incluyen:

2.6.3 Información primaria

Se obtuvo por medio de entrevistas con los productores o propietarios de las microfincas seleccionadas para la investigación (cuadro 2). Se realizaron encuestas semi-estructuradas (ver anexo 1) para dar respuesta a incógnitas como la visión que tiene el propietario a futuro para la microfinca, sus gustos, preferencias y opinión acerca del sistema agroforestal.

2.6.4 Información secundaria

Se obtuvo de diferentes instituciones y ONG's que están presentes en el municipio de Camotán, entre ellas destaca la Mancomunidad Copanch'ortí', FAO-PESA, USAC y CATIE; todas ellas cuentan con información muy valiosa para la investigación como bases de datos, informes, etc.

2.6.5 Información de campo

Se obtuvo por medio de la medición de diferentes variables biofísicas y agroforestales de los componentes del sistema, especialmente los componentes de especies leñosas, para obtener estos datos se utilizaron herramientas como cinta métrica, GPS, cinta diamétrica, cámara fotográfica, formularios, tablas Shannon, clinómetro.

2.6.6 Diagnostico biofísico

El diagnostico biofísico busco evaluar las diferentes características tanto biológicas como físicas existentes dentro de la microfinca, además de los diferentes usos de suelo, teniendo en cuenta todos los componentes que interrelacionan en el sistema y las oportunidades que ofrecen para mejorarlos. Los datos para este diagnóstico se tomaron a partir de diferentes metodologías según la información que se obtuvo en la microfinca.

2.6.6.1 El diagnóstico biofísico consiguió los siguientes objetivos:

- Identificar y cuantificar los sistemas de producción de la microfinca.
- Valorar su importancia relativa para el productor.

2.6.6.2 Los productos finales del diagnóstico biofísico son:

Áreas con características especiales que influyen la selección, manejo y productividad de cada superficie y línea.

2.6.7 Tenencia, historia y visión de la microfinca

La información se obtuvo por medio de una entrevista con el propietario, utilizando para esto un formulario, en donde se recopiló información clave para entender el entorno del sistema agroforestal tradicional de la zona. Para finalmente procesar la información y tener una mejor percepción de la evolución del sistema en el tiempo.

2.6.8 Estratos o usos de suelo

Según el diagnóstico biofísico la microfinca se visualizó utilizando dos diferentes unidades espaciales.

2.6.8.1 Superficies

Las microfincas en la investigación estuvieron conformadas por diferentes usos de suelo, en estos estratos se estimó la superficie que ocupan dentro de la microfinca los diferentes tipos de coberturas presentes, entre las más comunes del sistema se encontraron asociaciones de árboles dispersos con granos básicos, en este sentido fue clave entender la forma de vida del productor, para valorar de una mejor manera cada estrato, según el grado de importancia que tiene para la familia.

Para determinar esta información, fue necesario recorrer toda la microfinca y describir los principales usos de la tierra dentro del sistema, tomando en cuenta todos los factores que intervienen, su distanciamiento, distribución e interacciones (áreas de cultivo).

2.6.8.2 Lineales

Son aquellos estratos que se encuentran en los linderos de la microfinca o linderos entre microfinca, a orillas de caminos o riveras de los ríos.

En estos sistemas lineales se realizó un recorrido por toda la microfinca, para observar su composición, si no existían grandes diferencias en su estructura fueron considerados como un único estrato; mientras que si existían contrastes en composición, densidad y estructura se agruparon en estratos diferentes.

Para tomar los datos de conteo de especies, composición y estructura de las leñosas perennes presentes en los estratos lineales, se realizaron censos o muestreos, dependiendo de las características propias de cada estrato.

2.6.9 Diagnóstico agroforestal

El diagnóstico agroforestal analizó los diferentes componentes de cada sistema o uso de suelo e interacciones entre los componentes por medio de cuatro preguntas básicas:

1. ¿Dónde están las leñosas perennes de la microfinca? ¿En cuáles sistemas de cultivo o líneas?
2. ¿Cuáles son? (Composición botánica).
3. ¿Cuántas son? (Abundancias).
4. ¿Qué bienes y servicios proveen al productor?

2.6.10 Información agroforestal de la microfinca

En el diagnóstico agroforestal se tomaron en cuenta todas las especies que interactúan dentro del sistema, se analizaron todos los componentes de cada estrato o uso de suelo, sus productos y grado de importancia dentro del sistema.

2.6.11 Análisis de uso de suelo

Se midieron variables dasométricas en árboles y arbustos con diámetros a la altura del pecho (DAP) \geq a 5 cm, tales como: Diámetro a la altura del pecho (DAP), altura total, altura del fuste, altura de copa. Todos estos parámetros se levantaron por medio de formularios e instrumentos de medición.

2.6.12 Índice de valor de importancia de especies

El índice de valor de importancia de las especies presentes en las microfincas seleccionadas fue determinado por medio del cálculo de diferentes variables analizadas dentro de la base de datos.

Para calcular el IVI (Índice de Valor de Importancia) necesitamos conocer tres variables básicas, densidad relativa (DR), frecuencia relativa (FR) y cobertura relativa (CR). Estas son determinadas de la siguiente forma.

2.6.12.1 Densidad relativa (DR)

En primer lugar se calculó la densidad relativa (DR) de cada especie, es decir:

$$DR_i = n_i / \sum n_i$$

Donde:

n_i es el número de individuos de cada especie contados.

DR_i es la densidad relativa de esa especie).

La densidad absoluta (D) de una especie es equivalente a $DR_i * DT$

Donde:

DT representa la densidad total de todas las especies.

2.6.12.2 Frecuencia relativa (FR)

Frecuencia es el número de veces que se puede encontrar determinada especie dentro de una muestra, y se representa así:

$$f_i = j_i / k.$$

Donde:

f_i = frecuencia de una especie.

j_i = número de puntos de muestreo en los cuales se contó la especie.

k = número total de puntos muestreados.

Fr es la frecuencia de cada especie (f_i) expresada como una proporción de la suma de las frecuencias de todas las especies ($\sum f$).

Entonces,

$$Fr_i = f_i / \sum f$$

(La frecuencia relativa de cada especie es igual a la frecuencia de esa especie dividida por la suma de todas las frecuencias).

2.6.12.3 Cobertura relativa (Cr)

Cobertura (C) es la proporción del suelo ocupado al proyectar las partes aéreas de la planta verticalmente sobre el suelo, y se calcula así:

$$C_i = (a_i) (D_i) / n_i$$

Donde:

a_i : suma de las áreas basales (calculada a partir del DNP) para cada especie)

D_i : es la densidad de esa especie.

n_i : es el número total de individuos muestreados de esa especie.

Cobertura Relativa

$$CR_i = C_i / \Sigma C$$

(ΣC es la cobertura total o área basal de todas las especies).

2.6.12.4 Índice de valor de importancia (IVI)

La suma de las tres medidas relativas mencionadas arriba y calculadas para cada especie constituye un índice denominado el Valor de Importancia.

$$(IVI_i) VI_i = DR_i + Fr_i + CR_i$$

El valor de IVI puede fluctuar de 0 a 3.00 (o 300%).

Al dividir el VI por 3, se obtiene una cifra que fluctúa de 0 a 1.00 (o 100%). Este valor se conoce como el porcentaje de importancia. El valor de importancia, o el porcentaje de importancia, provee un estimado global de la importancia ecológica de una especie arbórea en una microfinca determinada.

2.6.13 Diagnóstico social

El diagnóstico social permitió conocer la realidad del productor o dueño de la microfinca, por medio de un análisis minucioso de su forma de vida, composición familiar, visión a futuro de la microfinca, oportunidades y limitaciones que esta posee dentro de su entorno. Se entrevistó a todos los miembros de la familia si es posible, para tener una visión global de la situación.

2.7 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

2.7.1 Selección de microfincas

De 45 microfincas se seleccionaron 24 que llenaban los criterios establecidos descritos en la metodología, se dividieron en 3 estratos (bajo, medio y alto) y 8 parcelas o microfincas por cada estrato con la finalidad de uniformizar cada uno, donde los agricultores manejan de una manera tradicional el sistema agroforestal de árboles diversos en asocio con granos básicos principalmente maíz y frijol.

Las microfincas fueron seleccionadas de acuerdo a los criterios siguientes y se presentan en el cuadro 2:

- Presencia de árboles en las áreas de cultivos agrícolas.
- Tenencia de la tierra: Se tomó en consideración la situación actual de la microfinca respecto a su tenencia, que tuvieran por lo menos dos años de ser los propietarios, esto con la finalidad de evitar conflictos provenientes cualquier índole.
- Disposición del propietario: Con el objetivo que en la investigación los campesinos participaran directamente, se consideró la disposición del propietario en brindar información de su parcela o microfinca, el tiempo que dedicó y participación activa en la fase de campo para la medición de diferentes parámetros.
- Accesibilidad: Que las microfincas contaran vías de acceso en buen estado o de fácil accesibilidad.
- Identificación: A cada una de las microfincas fueron identificados mediante un código.

Cuadro 15. Clasificación de cada una de las microfincas evaluadas.

| ESTRATO | N O | CO D | ALTURA MSNM | USO DE LA TIERRA | TENENCIA AÑOS | NOMBRE MICROFINCA | PROPIETARIO | AREA (HA) | POBLADO |
|--|-----|------|-------------|---|---------------|-------------------|--------------------------|-----------|-------------------|
| BAJO 0 A 750 (m.s.n.m) | 1 | 1-B | 515 | Árboles dispersos, maíz, frijol | 40 | Los Palmitos | Macario Amador | 0.125 | El Brasilar |
| | 2 | 2-B | 530 | Árboles dispersos, maíz, frijol | 5 | El Invernadero | Raúl García | 0.75 | El Brasilar |
| | 3 | 3-B | 580 | Árboles dispersos, maíz, frijol, varios | 8 | El Coyol | Florencio Gutiérrez | 0.5 | Zarzal, Shupa |
| | 4 | 4-B | 600 | Árboles dispersos, maíz, frijol | 8 | El Jobo | Agustina Pérez | 0.25 | Zarzal, Shupa |
| | 5 | 5-B | 710 | Árboles dispersos, maíz, frijol | 2 | Sin Nombre | Silveria Aldana M. | 0.25 | Guior |
| | 6 | 6-B | 723 | Árboles dispersos, maíz, frijol | 4 | Los Izotes | Maicon R. Barrera | 0.375 | Guior |
| | 7 | 7-B | 740 | Árboles dispersos, maíz, frijol | 12 | Sin Nombre | María A. Manchame | 0.25 | Guior |
| | 8 | 8-B | 750 | Árboles dispersos, maíz, frijol | 3 | El Mojón | Franklin G. Barrera | 0.375 | Guior |
| MEDIO DE 751 A 950(m.s.n.m) | 9 | 1-M | 752 | Árboles dispersos, maíz, frijol | 4 | El Matazano | Pedro Barrera P. | 0.375 | Guior |
| | 10 | 2-M | 762 | Árboles dispersos, maíz, frijol | 3 | El Matazanal | Cristian O. Barrera | 0.375 | Guior |
| | 11 | 3-M | 780 | Árboles dispersos, maíz, frijol | 16 | El Amate | Felipa Barrera M. | 0.5 | Guior |
| | 12 | 4-M | 854 | Árboles dispersos, maíz, frijol | 20 | La Palma | Gerardo García | 0.375 | El Volcán |
| | 13 | 5-M | 868 | Árboles dispersos, maíz, frijol | 15 | La Loma | Eliseo Esquivel | 0.5 | El Volcán |
| | 14 | 6-M | 890 | Árboles dispersos, maíz, frijol | 20 | El Piñoncito | Alejandra Ipiña | 0.5 | El Volcán |
| | 15 | 7-M | 925 | Árboles dispersos, maíz, frijol | 2 | El Relleno | Darwin F. Barrera | 0.375 | Guior |
| | 16 | 8-M | 926 | Árboles dispersos, maíz, frijol | 3 | El Mangal | Rolvin Barrera | 0.5 | Guior |
| ALTO 951 EN ADELANTE (m.s.n.m) | 17 | 1-A | 951 | Árboles dispersos, maíz, frijol | 20 | La Ceibita | Elena Esquivel R. | 0.75 | El Volcán C. |
| | 18 | 2-A | 951 | Árboles dispersos, maíz, frijol | 2 | Los Brotones | RutiliaNufio | 0.375 | El Volcán |
| | 19 | 3-A | 997 | Árboles dispersos, maíz, frijol | 21 | Alaguna | Benedin Esquivel G. | 0.25 | El Volcán C. |
| | 20 | 4-A | 1020 | Árboles dispersos, maíz, frijol | 4 | El Chaguiton | Cristóbal Esquivel A. | 0.5 | El Volcán |
| | 21 | 5-A | 1040 | Árboles dispersos, maíz, frijol | 4 | El Nance | Santos Pérez M. | 0.5 | El Volcán |
| | 22 | 6-A | 1050 | Árboles dispersos, maíz, frijol, varios | 4 | Los Paternos | Carmelina López Esquivel | 0.25 | El Volcán, Centro |
| | 23 | 7-A | 1050 | Árboles dispersos, maíz, frijol | 3 | El Naranjito | Lázaro Mendoza | 0.75 | El Volcán |
| | 24 | 8-A | 1200 | Árboles dispersos, maíz, frijol, varios | 25 | El Patio | Vicente García | 0.25 | El Volcán |

Fuente: Elaboración propia con datos de campo y entrevistas.

De las 24 microfincas se tomó como referencia la altitud como variable de clasificación de cada uno de los estratos, las microfincas están ubicadas entre 515 a 1200 metros sobre el nivel del mar.

Cuadro 16. Distribución por estrato, poblado y número de microfincas caracterizadas.

| Estrato | Altitud m.s.n.m. | Poblad | No. de Fincas |
|---------|------------------|------------------|---------------|
| Bajo | Menos de 750 | Guior | 4 |
| | | Zarzal | 4 |
| | | El Brasilar | 4 |
| Medio | 751 – 950 | El Volcán | 4 |
| | | Guior | 4 |
| Alto | 951 En adelante | El Volcán | 3 |
| | | El Volcán Centro | 5 |

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

En el cuadro 3 se muestra la distribución por estrato, la clasificación altitudinal establecida, poblado al que pertenecen y número de microfincas por poblado, siendo las comunidades de El Volcán, Guior, El Brasilar y Zarzal donde fueron establecidas las microfincas estudiadas, predominando en cada uno el cultivo de Maíz en asocio con árboles dispersos de diferentes especies arbóreas y granos básicos que serán descritos posteriormente.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 1. Ejemplo de croquis de microfincas de los estratos bajo, medio y alto.

2.7.2 Descripción de la estratificación de microfincas

2.7.2.1 Estrato bajo

El estrato bajo está conformado por microfincas que están ubicadas en un rango altitudinal de 515 a 750 metros sobre el nivel del mar, ubicados en el municipio de Camotán.



Figura 7. Sistema agroforestal tradicional.

Fuente: Elaboración propia.

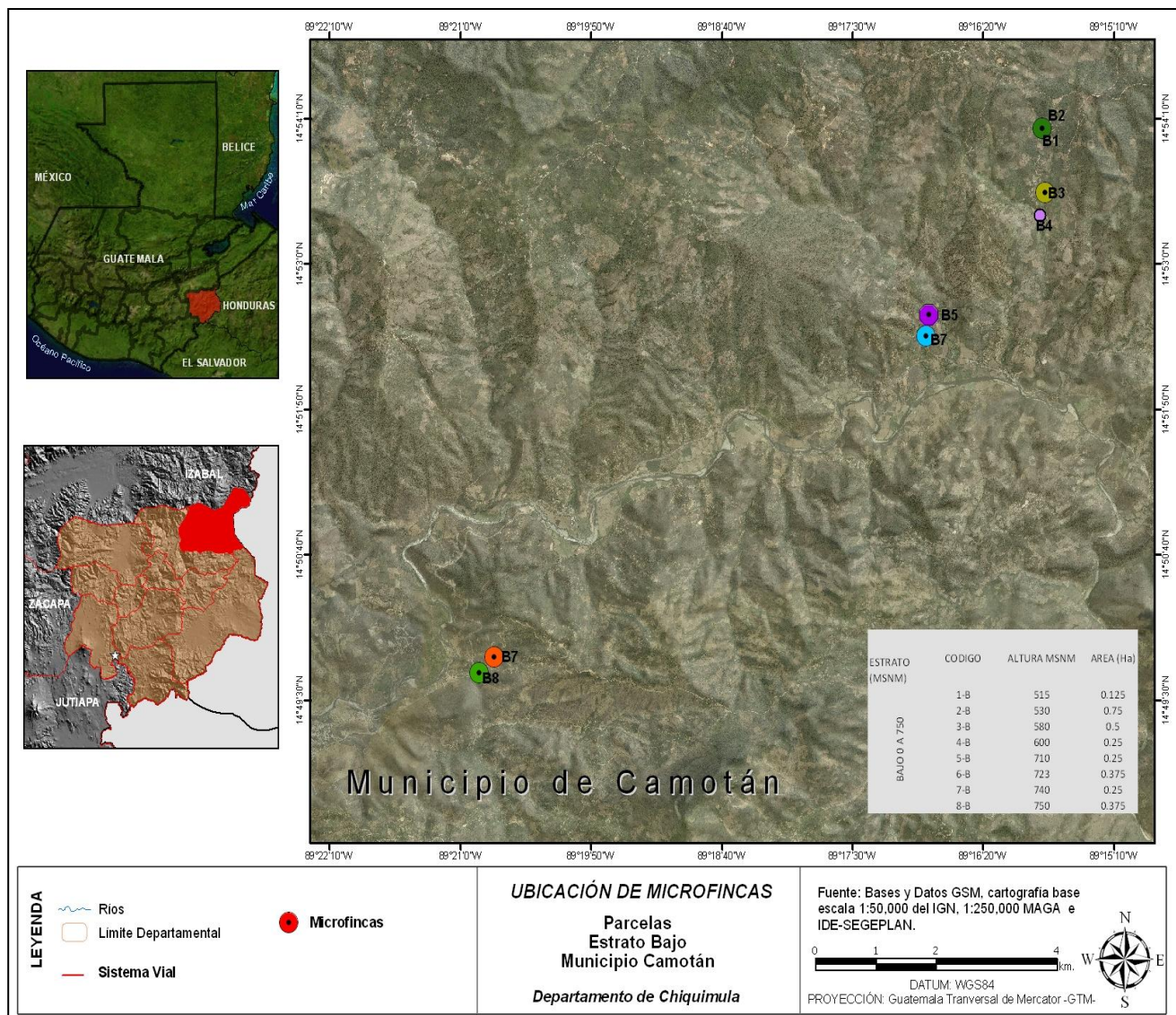
Sistema agroforestal tradicional Ch'orti' del estrato bajo.

Este segmento cuenta con suelos planos y fértiles, debido a que cuenta con vegas y regadíos, se pudo observar que los suelos más alejados a los afluentes de los ríos y con pendientes pronunciadas son utilizados para la siembra de maíz o frijol dejando árboles dispersos en las microfincas, mientras que los más cercanos a los afluentes de agua y con suelos planos son utilizados para la siembra de hortalizas.

El estrato bajo está formado por 8 microfincas seleccionadas para la muestra, están distribuidas en las comunidades de Guiór, El Zarzal y El Brasil.

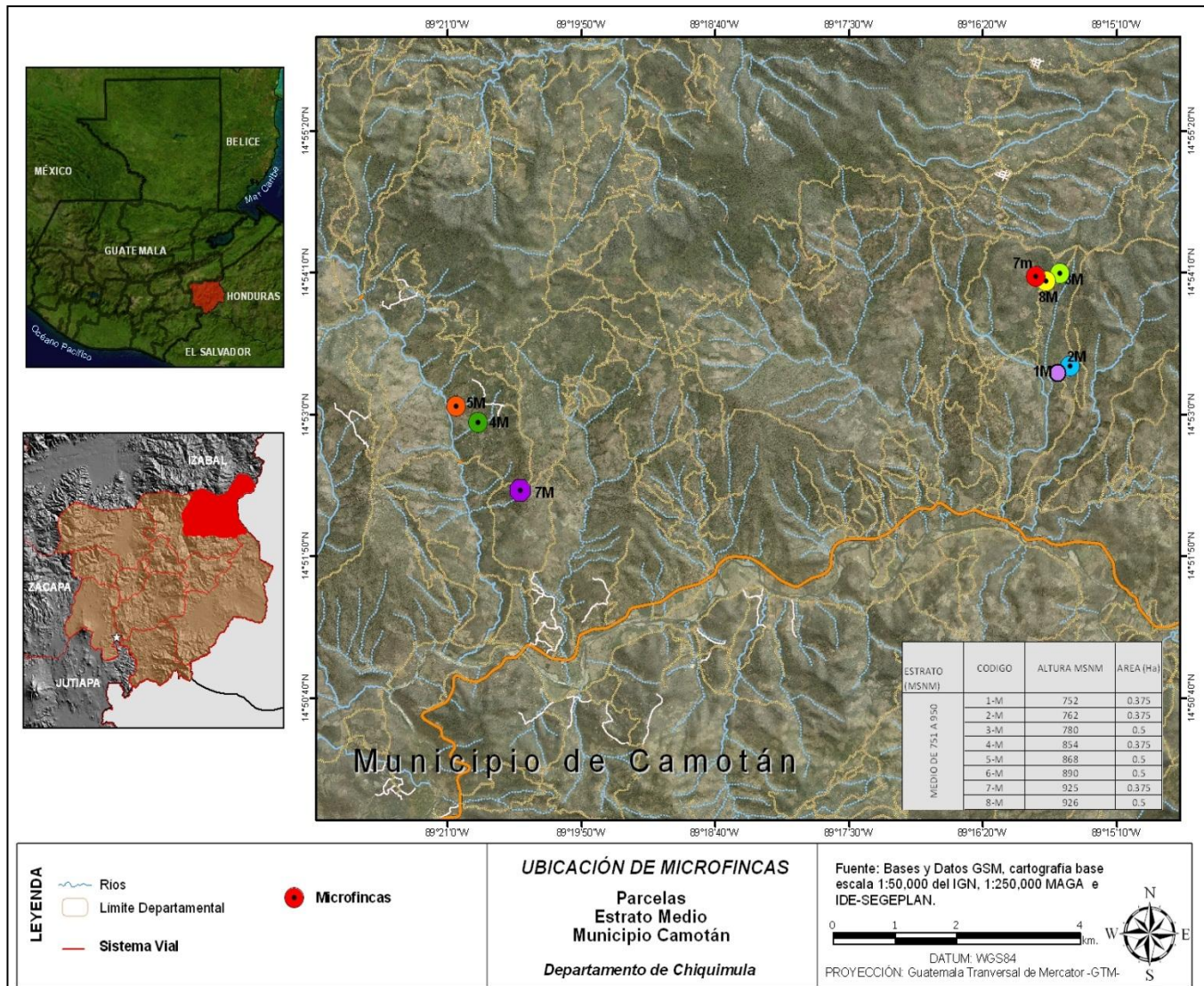
2.7.3 Estrato medio

Este estrato está conformado por microfincas que se encuentran en el rango altitudinal que va de 751 a 950 metros sobre el nivel del mar.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 8. Mapa de Ubicación de microfincas. Estrato bajo.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 9. Mapa de Ubicación de microfincas. Estrato medio.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 10. Sistema agroforestal tradicional Ch'orti' del estrato medio.

En este segmento podemos encontrar mayor presencia de microfincas que implementan el sistema agroforestal de árboles dispersos en asocio con cultivos agrícolas, es por esto que este estrato está conformado al igual manera por 8 microfincas, ubicadas en las comunidades de El Volcán y Guiór todas del municipio de Camotán.

2.7.4 Estrato alto

Este estrato está conformado por microfincas que se encuentran ubicadas a una altura sobre el nivel del mar de 1,000 metros o más.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 11. Sistema agroforestal tradicional Ch'orti' del estrato medio.

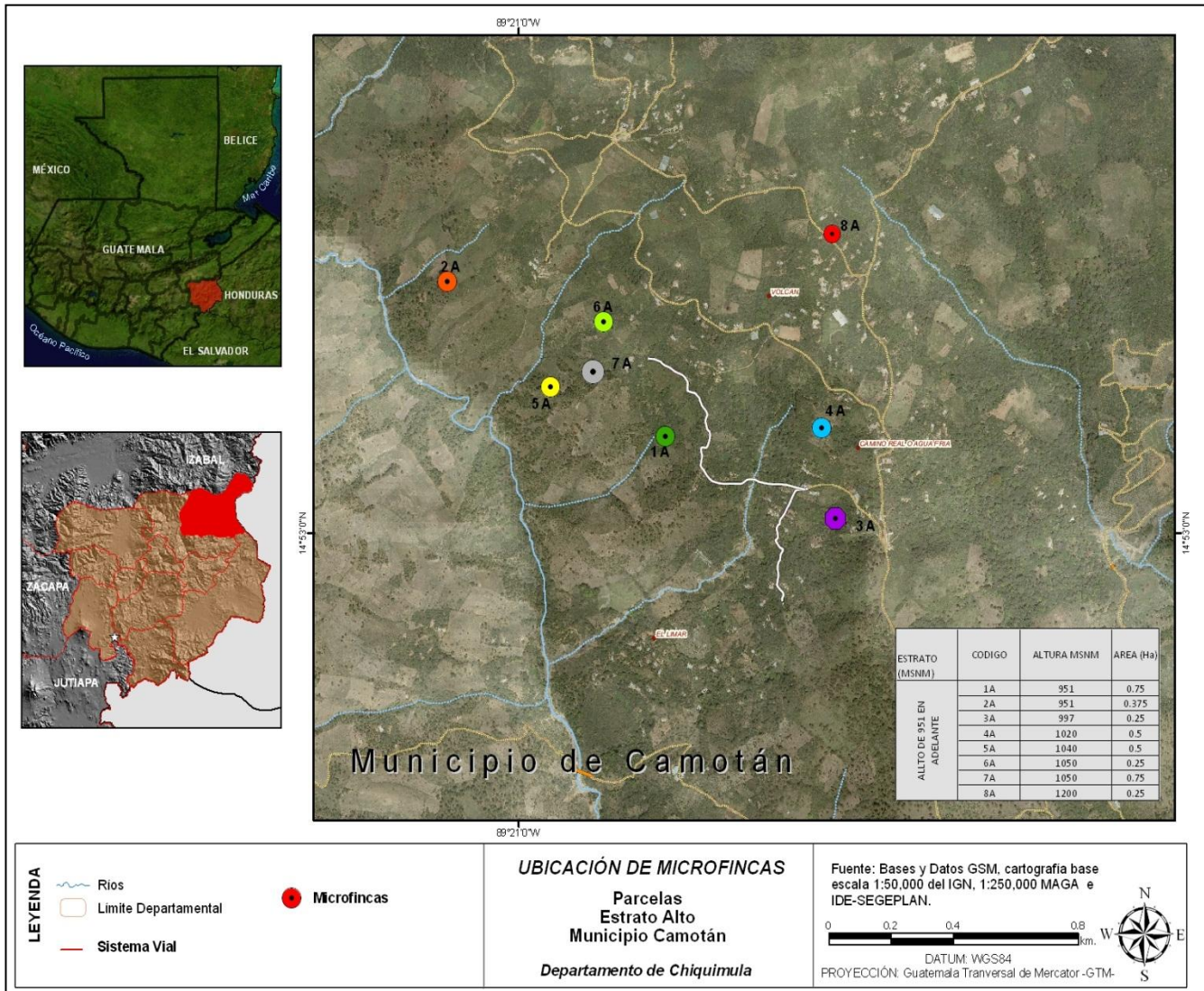
En este segmento el número de microfincas que cuentan con el sistema agroforestal de árboles dispersos en asocio de granos básicos es reducido, debido a que las condiciones de sitio determinadas por el clima y la altitud, hacen que las microfincas o terrenos sean utilizados para otros usos, ya sea para cultivar granos básicos en monocultivo, potreros y bosques.

Se seleccionaron 8 microfincas para constituir la muestra, las microfincas están ubicadas en las comunidades de El Volcán y El Volcán Centro del municipio de Camotán.

2.7.5 Diagnóstico biofísico

Las dos variables analizadas en el diagnóstico biofísico se resumen en usos de suelo, y estratos lineales su importancia trasciende para la planificación de microfincas y su respectivo diseño agroforestal, en él se pudo observar los diferentes usos de suelo y como están conformados los estratos lineales de las microfincas, que en su mayoría tienen un

propósito para el productor, es por ello que es interesante comprender las interacciones entre las especies presentes dentro del sistema.



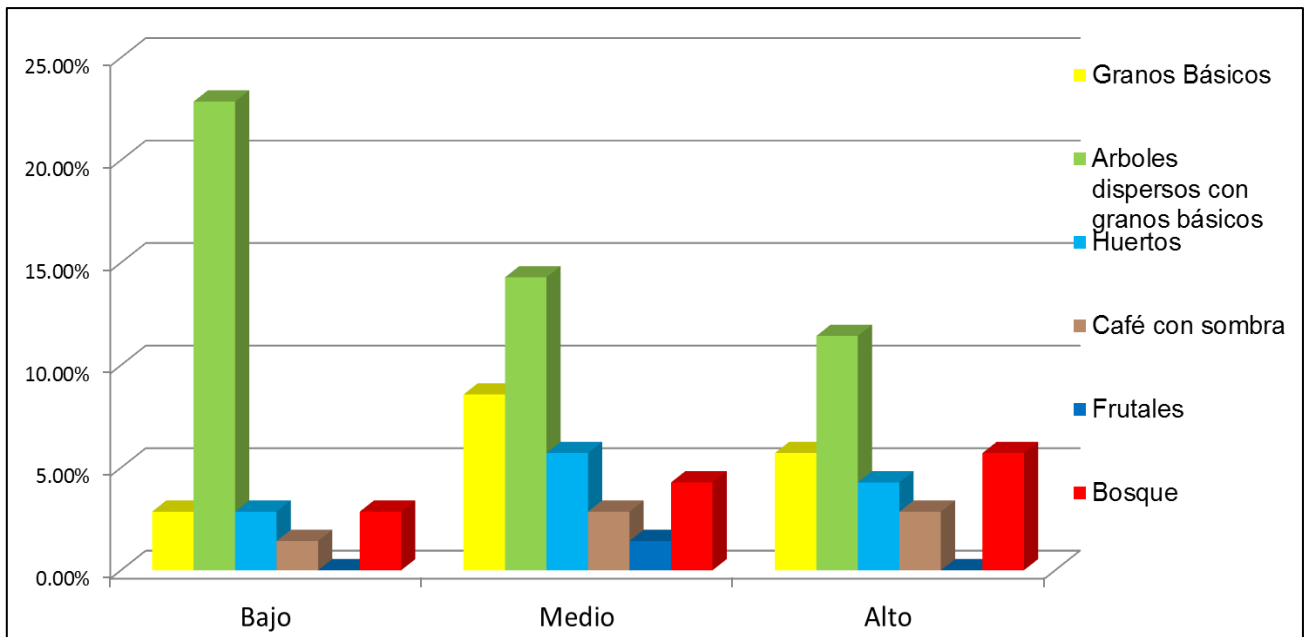
Fuente: Elaboración propia.

Figura 12. Mapa de Ubicación de microfincas. Estrato alto.

2.7.6 Uso del suelo

Las microfincas utilizadas para la investigación cuentan con una gran diversidad y riqueza agroforestal, producto del asocio de especies arbóreas de uso múltiple con cultivos agrícolas principalmente maíz y frijol. Esta asociación de cultivos juega un papel fundamental en la diversificación de la producción del sistema como tal, obteniendo del mismo diversos productos y servicios de un valor intangible pero que deben ser tomados en cuenta.

Los principales usos de la tierra se describen en el cuadro 4. De acuerdo a la observación de campo se identificaron 6 usos predominantes en los distintos estratos estudiados.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 13. Porcentaje de uso de suelo por estrato.

De acuerdo a las observaciones de campo realizadas en las 24 microfincas ubicadas en cada uno de los estratos, predomina el sistema agroforestal árboles dispersos con granos básicos representando un 49 % del total microfincas, mientras que los cultivos limpios de granos básicos representa un 17.14%, 12.86% de huertos y el uso que menor porcentaje tiene es el de uso frutal. Es evidente que el sistema agroforestal tiene un mayor predominio en el municipio de Camotán, teniendo diversas ventajas comparadas con los

otros usos, debido al servicio que prestan al suelo, a los cultivos y a los campesinos, ya que existe una diversidad de especies que proveen alimentos, suministro de energía como la leña, materias primas, conservando los ecosistemas propios de la región Ch'orti'.

Cuadro 17. Número de microfincas observadas según el uso del suelo por cada estrato.

| Estratos de microfincas | Granos Básicos | Árboles dispersos con granos básicos | Huerto casero | Café con sombra | Frutales | Bosque |
|-------------------------|----------------|--------------------------------------|---------------|-----------------|----------|--------|
| Bajo | 2 | 16 | 2 | 1 | 0 | 2 |
| Medio | 6 | 10 | 4 | 2 | 1 | 3 |
| Alto | 4 | 8 | 3 | 2 | 0 | 4 |
| Total: | 12 | 34 | 9 | 5 | 1 | 9 |

Fuente: Elaboración propia.

En el cuadro 17 se presentan el número de microfincas observadas por cada estrato, además del predominio del sistema agroforestal árboles dispersos con granos básicos encontramos diferencias significativas entre cada uno de ellos, en la parte alta del municipio encontramos granos básicos en monocultivo y bosque, mientras que en la parte media se observó una mayor presencia de granos básicos en monocultivo, la parte baja es la que menor diversidad de usos de suelo presenta.

2.7.7 Segmentos lineales

Los Estratos lineales juegan un papel importante en el aprovechamiento de los espacios y la productividad dentro de una microfinca, su análisis juega un papel fundamental para realizar un diseño agroforestal adecuado a las condiciones de sitio.

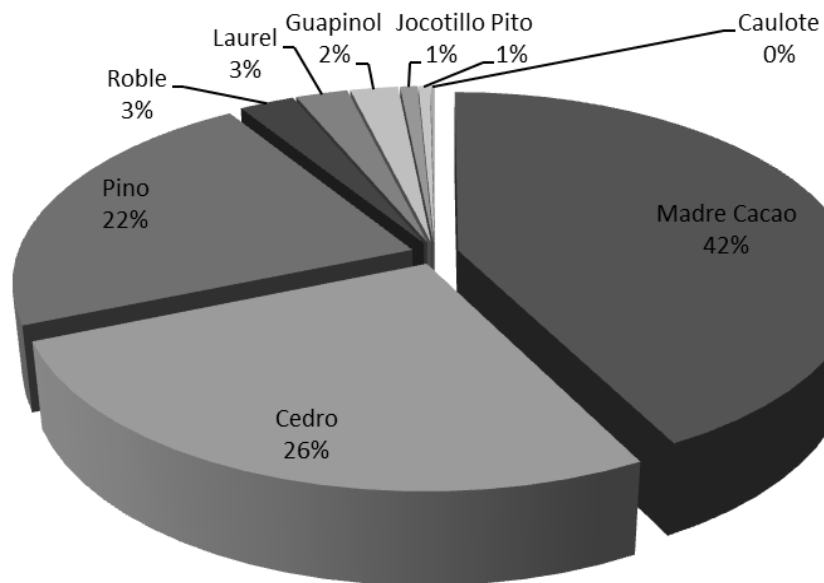
En el estudio se pudo comprobar que las microfincas seleccionadas en el muestro son deficientes o pueden ser mejoradas con especies de uso múltiple que conlleven un producto o servicio para el productor, este sistema es caracterizada por la presencia de franjas de especies arbóreas para ser utilizadas como cercas vivas, normalmente usado para delimitar las microfincas. Las especies usadas en los sistema agroforestales del

municipio de Camotán predominan en cercos vivos especies de rebrote (Madre cacao, Izote, Pito), maderables (Cedro), o de uso doméstico (Laurel).

Cuadro 18. Especies utilizadas en estratos lineales según orden de importancia.

| Nombre Común | Nombre Científico | Número | % |
|--------------|-----------------------------|--------|-------|
| Madre Cacao | <i>Gliricidia sepium</i> | 205 | 41.29 |
| Cedro | <i>Cedrela odorata L.</i> | 153 | 25.59 |
| Pino | <i>Pinus spp.</i> | 93 | 21.66 |
| Roble | <i>Quercus spp.</i> | 38 | 2.57 |
| Laurel | <i>Cordia alliodora</i> | 36 | 2.43 |
| Guapinol | <i>Hymenaea courbaril</i> | 33 | 2.23 |
| Jocotillo | <i>Astronium graveolens</i> | 12 | 0.81 |
| Pito | <i>Erythrina berteroana</i> | 18 | 0.54 |
| Caulote | <i>Guazuma ulmifolia</i> | 8 | 0.20 |

Fuente: Elaboración propia. 2011.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 14. Principales especies utilizadas en segmentos lineales.

La principal especie presente en cercos vivos es Madre cacao (*Gliricidia sepium*) con un 41.29 %, seguida del Cedro y el Pino con un 25.59 y 21.66 % respectivamente, pero el número y porcentaje varía de acuerdo al estrato altitudinal. La distribución de las especies

lineales dentro de cada uno de los estratos altitudinales nos da una idea de las condiciones de sitio que presenta cada uno de los estratos y si existe una especie predominante según las condiciones de sitio y las necesidades del productor.

Las microfincas seleccionadas tienen deficiencias en cuanto a cercos vivos y estratos lineales, el análisis biofísico muestra que el 83.33% de las microfincas seleccionadas pueden mejorar o implementar cercos vivos en al menos uno de sus estratos lineales y solo el 16.66 % tienen presencia de cercos vivos o muertos en todo su perímetro.

Los segmentos lineales presentes en las microfincas ubicadas en la parte alta del municipio de Camotán están conformados principalmente por dos especies predominantes: Madre cacao (*Gliricidia sepium*) que cuenta con un 42.77 % y Pito (*Erythrina berteroana*) con 36.99 % de presencia en los estratos lineales.

Las microfincas que conforman el estrato medio cuentan con tres especies que predominan en este tipo de segmento lineal, la principal es: Madre cacao (*Gliricidia sepium*) con un 31.27 % de presencia, seguido por Cedro (*Cedrela odorata*) y el Laurel (*Cordia alliodora*) con un 27.31 % y 23.36 % respectivamente. La presencia de Madre cacao responde a la necesidad de los productores de establecer alternativas a sus sistemas.

Los segmentos lineales de las microfincas que conforman el estrato bajo están compuestas en un 72.35 % por Cedro (*Cedrela odorata*), esta especie proporciona además de los servicios en mitigación de la erosión, alimento y como cerco vivo.

2.7.8 Diagnostico agroforestal

El propósito o fin del diagnóstico agroforestal en microfincas dentro de la metodología de la investigación fue cuantificar, ubicar y conocer el estado del componente arbóreo del sistema agroforestal conformado por árboles dispersos en asocio con granos básicos.

Las 24 microfincas seleccionadas para la investigación están conformadas en su sistema arbóreo por una gran diversidad de especies, esto ayuda al productor a obtener diferentes productos y beneficios de su microfinca. Entre los tres estratos altitudinales en los que se dividió el municipio, se encontraron diferencias significativas en la composición arbórea de las microfincas muestreadas, especialmente entre la parte alta y la parte baja del municipio de Camotán.

Cuadro 19. Principales especies arbóreas dentro de las microfincas estudiadas.

| Nombre Común | Nombre Científico | No. árboles | % |
|--------------|-----------------------------|-------------|-------|
| Madre Cacao | <i>Gliricidia sepium</i> | 205 | 37.75 |
| Cedro | <i>Cedrela odorata L.</i> | 153 | 28.18 |
| Pino | <i>Pinus spp.</i> | 93 | 17.13 |
| Roble | <i>Quercus spp.</i> | 38 | 7.00 |
| Laurel | <i>Cordia alliodora</i> | 36 | 6.63 |
| Pito | <i>Erythrina berteroana</i> | 18 | 3.31 |

Fuente: Elaboración propia.

La especie con mayor presencia en cada uno de los estratos es Madre cacao (*Gliricidia sepium*) con un 37.75 %, seguida por el Cedro y Pino con el 28.18% y 17.13% respectivamente. Las especies arbóreas están ubicadas principalmente dentro del sistema de árboles dispersos en asocio con granos básicos, especialmente maíz y frijol, es por esto que el manejo agronómico del componente arbóreo en el sistema agroforestal es de vital importancia para mejorar el rendimiento y obtener mejores resultados dentro de la microfinca.

La composición arbórea de la muestra nos indica cuales son las especies predominantes en el área, además nos da una idea de que productos o servicios puede obtener el productor de su sistema agroforestal así como el índice de valor de importancia.

2.7.9 Análisis agroforestal del estrato bajo

2.7.9.1 Composición arbórea

El estrato bajo de las microfincas seleccionadas para la muestra está conformado por dos especies principalmente, el Madre cacao predomina en este segmento con un 23 % de representación, seguido del plumajillo con un 15 %, esto da un indicio de las características de composición arbórea de las microfincas del estrato bajo.

Cuadro 20. Análisis dasométricos de las principales especies arbóreas. Estrato bajo.

| Nombre Común | Nombre Científico | Total | % | DAP Promedio (cm.) | Promedio de altura del fuste (m) | Promedio altura total (m) |
|--------------|-----------------------------|-------|-------|--------------------|----------------------------------|---------------------------|
| Madre Cacao | <i>Gliricidia sepium</i> | 78 | 46.71 | 24 | 2 | 5 |
| Guapinol | <i>Hymenaea courbaril</i> | 49 | 29.34 | 23 | 4 | 8 |
| Cedro | <i>Cedrela odorata L.</i> | 18 | 10.78 | 26 | 4 | 7 |
| Jocotillo | <i>Astronium graveolens</i> | 12 | 7.19 | 10 | 3 | 4 |
| Laurel | <i>Cordia alliodora</i> | 10 | 5.99 | 25 | 3 | 9 |

Fuente: Elaboración propia.

En el cuadro 20 las especies como el Cedro y Madre cacao tienen un valor importante en el estrato bajo del municipio de Camotán, esto debido a que las características climáticas favorecen al desarrollo de dichas especies arbóreas. El análisis dasométrico la especie que cuenta con el mayor promedio del diámetro a la altura del pecho en el estrato bajo es el cedro con 26 centímetros seguido del laurel con 25 centímetros. La especie que

presenta la mayor altura total promedio del estrato bajo es la de laurel seguido del guapinol con valores de 9 y 7 metros respectivamente.

Las especies presentes en el estrato bajo del municipio de Camotán presentan buenas características en cuanto a la salud se refiere, el 79.02 % de los árboles analizados están sanos, mientras que solo el 3.60 % está enfermo o presenta síntomas de diferentes enfermedades. El 14.80 % de los individuos estudiados en el estrato medio son rebrotes.

2.7.9.2 Índice de valor de importancia

El análisis de los datos obtenidos de la composición arbórea del estrato bajo nos permitió determinar el índice de valor de importancia de cada una de las especies que lo componen, determinando que el Madre cacao es la especie de mayor valor dentro de las microfincas analizadas, con un Índice de valor de importancia de 2.19 y un 50% de Índice de valor de importancia, seguido por el laurel con un índice de 1.25 y un porcentaje de IVI del 29%.

Cuadro 21. Índice de valor de importancia de las principales especies que forman parte del componente arbóreo del estrato bajo.

| Especie | Densidad Relativa | Frecuencia Relativa | Cobertura Relativa. | Índice de Valor de Importancia | % Índice de Valor de Importancia |
|-------------|-------------------|---------------------|---------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| Madre Cacao | 0.21 | 0.90 | 0.98 | 2.19 | 5% |
| Guapinol | 0.04 | 0.11 | 0.02 | 0.12 | 3% |
| Cedro | 0.05 | 0.36 | 0.10 | 0.46 | 11% |
| Jocotillo | 0.03 | 0.24 | 0.01 | 0.32 | 7% |
| Laurel | 0.08 | 0.41 | 1.20 | 1.25 | 29% |

Fuente: Elaboración propia.

2.7.10 Análisis agroforestal del estrato medio

2.7.10.1 Composición arbórea del estrato medio

El componente arbóreo del estrato medio está distribuido entre 6 especies principalmente Madre cacao, Cedro, Pino, Laurel y Caulote.

La especie predominante en el segmento medio es Madre cacao al igual que en la parte baja del municipio de Camotán. Las microfincas del estrato medio del municipio de Camotán cuentan con una mayor diversidad de especies en su composición arbórea, esto ayuda a enriquecer la biodiversidad y los productos que el propietario obtiene de sus cosechas.

Cuadro 22. Análisis dasométricos de las principales especies arbóreas. Estrato medio.

| Nombre Común | Nombre Científico | Total | % | DAP Promedio (cm.) | Promedio de altura del fuste (m) | Promedio altura total (m) |
|--------------|---------------------------|-------|-------|--------------------|----------------------------------|---------------------------|
| Madre Cacao | <i>Gliricidia sepium</i> | 104 | 42.62 | 12.9 | 2.0 | 6.5 |
| Cedro | <i>Cedrela odorata L.</i> | 72 | 29.51 | 20.3 | 2.5 | 7.1 |
| Pino | <i>Pinus spp.</i> | 36 | 14.75 | 39.5 | 3.6 | 11.5 |
| Laurel | <i>Cordia alliodora</i> | 21 | 8.61 | 15.4 | 3.0 | 6.7 |
| Caulote | <i>Guazuma ulmifolia</i> | 11 | 4.51 | 27.0 | 2.5 | 6.0 |

Fuente: Elaboración propia.

El diámetro la altura del pecho promedio de estas 6 especies predominante a encontrado para una especie en el estrato medio la posee el Pino con 39.5 centímetros y en segundo lugar se encuentra el Caulote con un diámetro promedio de 27 centímetros. La especie que cuenta con la mayor altura total promedio dentro del estrato medio es el Pino con 11.5 metros le sigue el cedro con 7.1 metros.

2.7.10.2 Índice de valor de importancia del estrato medio.

Respecto al índice de valor de importancia determinado para el estrato medio de las microfincas seleccionadas, encontramos que Madre cacao cuenta con el valor mas alto, 2.83 y un % de valor de importancia de 2.36, seguidos por el Pino y Caulote, Nisperillo con índice de valor de importancia de 1.09 y 0.93 respectivamente.

Cuadro 23. Índice de valor de importancia de las principales especies que forman parte del componente arbóreo del estrato alto.

| Especie | Densidad Relativa | Frecuencia Relativa | Cobertura Relativa. | Índice de Valor de Importancia | % Índice de Valor de Importancia |
|-------------|-------------------|---------------------|---------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| Madre Cacao | 0.29 | 0.84 | 1.23 | 2.36 | 0.79 |
| Cedro | 0.03 | 0.43 | 0.14 | 0.59 | 0.20 |
| Pino | 0.14 | 0.58 | 0.36 | 1.09 | 0.36 |
| Laurel | 0.10 | 0.65 | 0.17 | 0.93 | 0.31 |
| Caulote | 0.14 | 0.50 | 0.24 | 0.88 | 0.29 |

Fuente: Elaboración propia.

2.7.11 Análisis agroforestal del estrato alto

2.7.11.1 Composición arbórea

La composición agroforestal del estrato alto está conformada principalmente por la especie Madre cacao, predominante en la mayoría de microfincas muestreadas en este estrato.

Cuadro 24. Análisis dasométricos de las principales especies arbóreas. Estrato alto.

| Nombre Común | Nombre Científico | Total | % | DAP Promedio (cm.) | Promedio de altura del fuste (m) | Promedio altura total (m) |
|--------------|-----------------------------|-------|-------|--------------------|----------------------------------|---------------------------|
| Madre Cacao | <i>Gliricidia sepium</i> | 60 | 27.15 | 12.1 | 1.7 | 6.5 |
| Cedro | <i>Cedrela odorata L.</i> | 18 | 8.14 | 26.3 | 2.5 | 8 |
| Pino | <i>Pinus spp.</i> | 56 | 25.34 | 30.5 | 3.0 | 8.8 |
| Pito | <i>Erythrina berteroana</i> | 9 | 4.07 | 17.0 | 1.8 | 2.5 |
| Laurel | <i>Cordia alliodora</i> | 38 | 17.19 | 14.4 | 2.5 | 9.5 |

Fuente: Elaboración propia.

En la investigación se pudo observar que un 27 % del componente arbóreo de las microfincas lo representa la especie Madre cacao, seguido del Madre cacao y Pito con un 27.15 y 17.19 % respectivamente. Lo anterior muestra el alto grado de dominio de la especie Madre cacao en todos los estratos, esto debido a que la altura y el clima de este segmento favorecen el desarrollo de este árbol, esto es aprovechado por los productores para obtener leña, un producto valioso para las familias de escasos recursos.

Los aspectos dasométricos indican que La especie con el mayor DAP promedio dentro de las microfincas del estrato alto es el Pino con un valor de 30.5 centímetros. La altura total de las especies arbóreas del estrato alto del municipio de Camotán esta distribuida de la siguiente manera: La especie que presenta la mayor altura total promedio es el Pino con 8.8 metros.

2.7.11.2 Índice de valor de importancia

Al analizar por separado cada especie y determinar su índice de valor de importancia dentro del estrato, encontramos que el Madre Cacao y Pino cuentan con el mayor índice de importancia de todo el estrato, con un valor de 2.54 en el caso del Plumajillo y 2.49 para el Roble, así como un porcentaje de índice de valor de importancia de 0.85 y .50 respectivamente.

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|--|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 7.- Comercialización | | | | | | | | | | | | | |
| 8.- Otros | | | | | | | | | | | | | |
| Ej: Reparación de cercas y/o caminos | x | | | | | | | | | | | | |
| Establecimiento de rondas corta fuegos | | | x | x | | | | | | | | | |

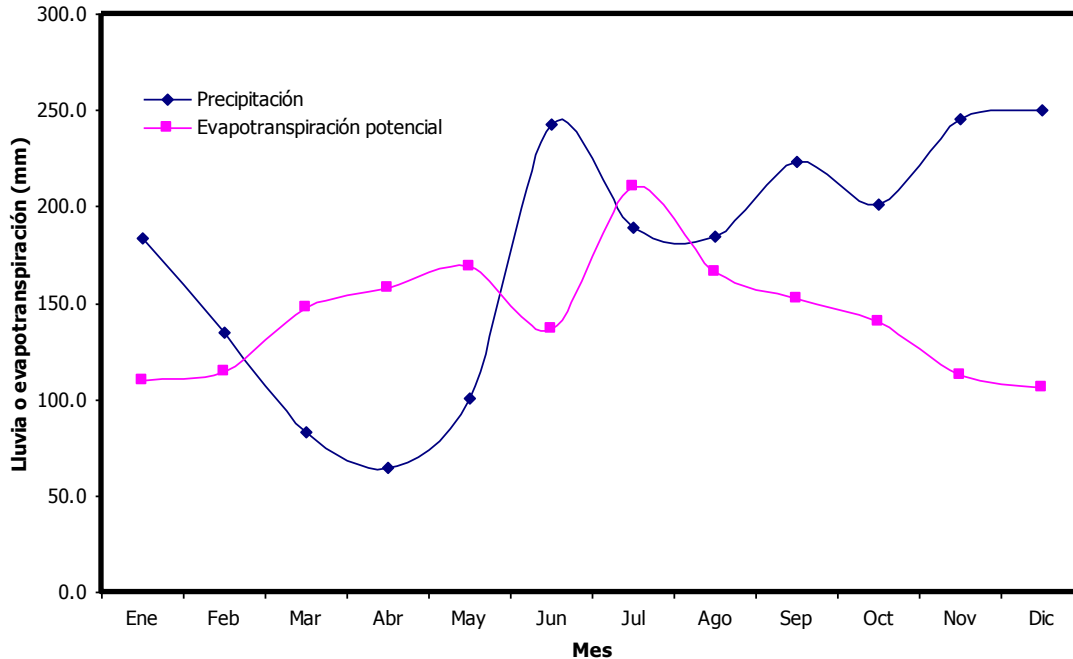
Fuente: CATIE.

Los productores del municipio están limitados por la falta de agua para regar sus cultivos, es por esto que las labores culturales agrícolas que comienzan en el mes de abril con la limpieza del terreno, poda de mantenimiento y raleo de la sombra de los árboles, esto con el fin de tener listo el terreno para las primeras lluvias de mayo que es cuando empieza la siembra del maíz y frijol. La fertilización se realiza principalmente dos veces en el ciclo del cultivo, entre los meses de mayo a julio, las formulas más utilizadas por el productor son la urea, el 15-15-15 y el 16-20-0.

Análisis climático

Los resultados obtenidos se consideran adecuados para la región por considerarse que el clima es cálido húmedo, con valores de evapotranspiración potencial que oscilan entre 3.43 mm/día hasta de 6.79 mm/día. En los meses de Enero y Julio respectivamente.

Del mes de Enero hasta el mes de Julio, existe un aumento de la evapotranspiración, obviamente condicionado por el aumento de la temperatura y de la humedad. En los meses de época lluviosa la evapotranspiración potencial disminuye. La gráfica siguiente muestra el comportamiento de la evapotranspiración potencial y la precipitación pluvial en función del tiempo, parámetros de relevancia del ciclo hidrológico.



Fuente: INSIVUMEH, 2010.

Figura 15. Climadiagrama del año 2010 del municipio de Camotán.

Los meses de déficit hídrico, donde la evapotranspiración potencial es mayor que la precipitación corresponden a Marzo, Abril, Mayo, Julio considerando el mes de Abril, la época de estiaje, en el mes de julio se debe a un proceso conocido como canícula (aproximadamente 15 días que no se registra lluvia dentro de la época de Junio a Septiembre).

2.7.13 Diagnóstico socioeconómico

El diagnóstico social de las microfincas se realizó con el fin de obtener una perspectiva general de la cultura y tradiciones de los productores y como afectan el manejo agroforestal tradicional de sus microfincas.

2.7.14 Composición familiar

Las familias de los tres estratos del municipio de Camotán tienen un promedio 6 personas por hogar de las cuales el 54% son hombres y el 46% son mujeres. En el estrato bajo el número se reduce cada hogar tiene un aproximado de 2 a 3 hijos contrario a los registros

del estrato alto que tienen un promedio de 4 a 6 hijos con la característica que muchos de los casos solo presentan a un jefe o jefa de hogar.

2.7.15 Escolaridad

En cuanto a educación el 34% de las personas encuestadas no cuentan con ningún tipo de formación educativa mientras que el 39% tiene un nivel educativo primario, solo un 10% y 13% cuentan con nivel educativo básico y diversificado respectivamente.

2.8 CONCLUSIONES.

- El sistema tradicional árboles dispersos con cultivos anuales presento similares condiciones y características en los tres estratos. Los principales objetivos de los productores del municipio de Camotán son el mejoramiento de sus cosechas por medio de una reingeniería de sus microfincas logrando productividad en menor área y así como la introducción de especies de uso múltiple.
- En su mayoría el uso del suelo de las microfincas utilizadas en el municipio de Camotán predomina el sistema agroforestal árboles dispersos con granos básicos que representa un 49% del total de las microfincas. La tenencia de la tierra esta en un promedio de 10 años de antigüedad.
- La especie con mayor presencia en cada uno de los estratos es Madre cacao (*Gliricidia sepium*) con un 37.75 %, seguida por el Cedro y Pino con el 28.18% y 17.13% respectivamente, en índice de valor de importancia para cada estrato también posicionan al Madre cacao (*Gliricidia sepium*), como la especie de mayor valor productivo con un índice de 2.09 en el estrato bajo, 2.83 en el estrato medio y 2.23 en el estrato alto esto resultados se puede atribuir al sistema agroforestal Kuxur Rum.

2.9 RECOMENDACIONES.

- Implementar nuevas prácticas de conservación de suelos con especies como el Izote (*Yucca elephantipes*) utilizando como barrera viva y para uso alimenticio lo que puede mejorar la seguridad alimentaria a los pobladores que presentan grandes problemas de escasez de alimento.
- Promover especies fijadoras de nutrientes como es el caso del ya implementado Madre cacao (*Gliricidia sepium*) especie fijadora de nitrógeno que puede ayudar a enriquecer los suelos y son utilizadas para otros usos.
- Seguir promoviendo el sistema agroforestal Kuxur Rum por ser un sistema de producción agroforestal resultado del conocimiento campesino y técnico propio de la región Ch'ortí'.

2.10 BIBLIOGRAFÍA

1. Apunte, E; Valdiviezo, V. 2009. Establecimiento y evaluación agronómica de tres sistemas agroforestales con base en cultivo de café (*Coffea arabica*) en el Cantón Echeandía. Tesis Ing. For. Ecuador. Universidad Estatal de Bolívar, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Escuela de Ingeniería Agroforestal, Recursos Naturales y del Ambiente. 146 p.
2. Beer, J. 1989. Experiencia con árboles de sombra en cafetales en Costa Rica. *In* Beer, J; Fassebender, H; Heuvelodp, J (eds.). Avance en la investigación agroforestal: memoria. Turrialba, Costa Rica, CATIE / GTZ. 195 p.
3. Boshier, D; Cordero, J. 2003. Árboles de Centroamérica, un manual para extensionista. Costa Rica, CATIE. 313 p.
4. CATIE, CR. 2008. Diagnóstico de los sistemas agroforestales exitosos en las zonas de trabajo del proyecto Wafra en Latinoamérica. San Salvador, El Salvador. 10 p.
5. Combe, J; Budowski, G. 1979. Clasificación de las técnicas agroforestales: una revisión de literatura. *In* Taller sobre sistemas agroforestales en América Latina (1979, Turrialba, CR). Actas. Ed. por G. De las Salas. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 378 p.
6. FIDA, GT. 2002. Guía para el S y E de proyectos: gestión orientada al impacto en el desarrollo rural (en línea). Guatemala. Consultado el 20 de agosto 2011. Disponible en http://www.ifad.org/evaluation/guide_s/1/index.htm.
7. Gaibor, R. 2000. Clasificación taxonómica del guabo modulo de botánica sistemática. 2 ed. Guaranda, Ecuador, Universidad Estatal de Bolivar. p. 8-10.
8. Jiménez, F. 2001. Agroforestería en el manejo de cuencas hidrográficas. *In* Jiménez, F; Muschler, R (eds.). Funciones y aplicaciones de sistemas agroforestales. Costa Rica, CATIE / GTZ. 94 p. (Serie Materiales de Enseñanza no. 46, Modulo no. 6).
9. Limongi, A; Jimmy, R. 2002. Caracterización del sistema agroforestal “maíz con árboles dispersos” en la cuenca del río Carrizal, Manabí, Ecuador. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 101 p.
10. López, E. 1996. Los huertos familiares en la comunidad Cerro Clarín de la región Mazateca Baja, Oaxaca, México. Tesis Ing. Agroecol. México, Universidad Autónoma Chapingo. 77 p.
11. Mancomunidad para el desarrollo integral de la cuenca Copan Ch’orti’, GT. 2002. Plan estratégico de la mancomunidad Copan Ch’orti’ 2003-2015. Guatemala. sp.

12. Municipalidad de Camotán, GT. 2007. Diagnóstico municipal ambiental. Chiquimula, Guatemala, Municipalidad de Camotán, Oficina Ambiental. 93 p.
13. Suswatchla.org. 2009. Agroforestería y su potencial para hacer frente a los efectos adversos del cambio climático (en línea). Suswatchla (Observatorio de la Sostenibilidad – Red Latinoamericana), Revista electrónica. Consultada 12 abr 2012. Disponible en http://www.suswatchla.org/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=36&Itemid=18
14. OTS (Organización para Estudios Tropicales, CR; CATIE, CR. 1986. Los sistemas agroforestales: principios y aplicaciones en los trópicos. San José, Costa Rica. 818 p.
15. SEGEPLAN (Secretaría General de Planificación, GT). 2010. Plan de desarrollo municipal del municipio de Camotán. Guatemala. 147p.
16. Somarriba, E. 2009. Planificación agroforestal de fincas. Costa Rica, CATIE. 102 p.
17. Soriana, A. 2005. Evaluación del impacto del sistema agroforestal KuxurRumen el área Ch'ortí', Guatemala. Guatemala, FAO / PESA. 122 p.
18. Vera L, JI. 1991. Estudio del sistema agroforestal cafetalero del municipio de Yautepec, Morelia. México, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. 100 p. (Serie: Ciencias Naturales y de la Salud).

2.11 ANEXOS



Fuente: Elaboración propia.

Figura 16. Campesino Ch'orti' realizando podas en el sistema agroforestal árboles dispersos con granos básicos.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 17. Medición de DAP (Diámetro a la altura del pecho) de especies arbóreas, sistema agroforestal árboles dispersos con granos básicos.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 18. Toma de datos de campo, sistema agroforestal árboles dispersos con granos básicos.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 19. Medición de microfincas, sistema agroforestal árboles dispersos con granos básicos.

Cuadro 28. Especies forestales del municipio de Camotán.

| No. | Nombre Común | Nombre Científico |
|------------|----------------------------|--|
| 01 | Jocote | (<i>Anacardium occidentale</i>) |
| 02 | Mango | (<i>Mangífera indica</i>) |
| 03 | Jocote jobo | (<i>Spondias mombin</i>) |
| 04 | Jocote Amarillo | (<i>Spondias petapa</i>) |
| 05 | Guanaba | (<i>Annona glabra = muricata</i>) |
| 06 | Sincuya | (<i>annona purpúrea</i>) |
| 07 | Mata palo | (<i>Orepanax guatemalensis</i>) |
| 08 | Mano de león | (<i>Orepanax xalapensis</i>) |
| 09 | Morro | (<i>Crecentia alata</i>) |
| 10 | Matilisquate | (<i>Tabebuia pentaphylla</i>) |
| 11 | Ceibillo | (<i>Ceiba acuminata</i>) |
| 12 | Ceiba | (<i>Ceiba pentandra</i>) |
| 13 | Cincho | (<i>Quararíeba gentil</i>) |
| 14 | Zapatón | (<i>Pachira longipétala</i>) |
| 15 | Roble | (<i>Quercus sp</i>) |
| 16 | Upay | (<i>Cordia nodosa</i>) |
| 17 | Limoncillo | (<i>Rhacoma standlyii</i>) |
| 18 | Tecomasuche | (<i>Cochlospermum vitifolium</i>) |
| 19 | Suquinay, flor de cuaresma | (<i>Vernonia patens</i>) |
| 20 | Ciguapate | (<i>Pluchea odorata</i>) |
| 21 | Pino | (<i>Pinus spp</i>) |
| 22 | Ciprés | (<i>Cupressus sp</i>) |
| 23 | Caulote | (<i>Guazuma ulmifolia</i>) |
| 24 | Flor de pascua | (<i>Euphorbia pulcherrima</i>) |
| 25 | Piñón | (<i>Jatropha sp</i>) |
| 26 | Pimientillo | (<i>Phyllanthus brasilensis</i>) |
| 27 | Encino | (<i>Quercus sp</i>) |
| 28 | Mamey | (<i>Mammea americana</i>) |
| 29 | Liquidámbar | (<i>Liquidámbar styraciflua</i>) |
| 30 | Laurel | (<i>Litsia sp</i>) |
| 31 | Aguacate | (<i>Persea americana var</i>) |
| 32 | Chucte | (<i>Persea schiediana</i>) |
| 33 | Izote común | (<i>Yuca elepchatipis</i>) |
| 34 | Guapinol | (<i>Hymenea courbaril</i>) |
| 35 | Yaje | (<i>Leucahena leucocephala</i>) |
| 36 | Tamarindo | (<i>Tamarindus indica</i>) |
| 37 | Ishcanal | (<i>Acacia indsii</i>) |
| 38 | Cuje | (<i>Inga fissiolyx</i>) |
| 39 | Paterna | (<i>Inga paterna</i>) |
| 40 | Pepeto | (<i>Inga spuria</i>) |
| 41 | Quebracho | (<i>lysiloma divaricata</i>) |
| 42 | Shaguay | (<i>Pithecellobium donnel smithii</i>) |
| 43 | Madre cacao | (<i>Gliricidia guatemalensis</i>) |

| | | |
|----|--------------------|---------------------------------|
| 44 | Palo de pito | <i>(Eritrina glauca)</i> |
| 45 | Nance agrio | <i>(Byrsonima bucidaefolia)</i> |
| 46 | Nance dulce | <i>(Byrsonima crassifolia)</i> |
| 47 | Cedro | <i>(Cedrela odorata)</i> |
| 48 | Palo de sangre | <i>(Virola koschnyi)</i> |
| 49 | Eucalipto | <i>(Eucaliptus sp)</i> |
| 50 | Guayabillo | <i>(Eugenia acapulensis)</i> |
| 51 | Guayaba | <i>(Psidium guayaba)</i> |
| 52 | Manzana Rosa | <i>(Syzygium jambos)</i> |
| 53 | Amate | <i>(Ficus glaucencens)</i> |
| 54 | Jaboncillo, Guiria | <i>(Sapindus saponaria)</i> |
| 55 | Zapote | <i>(Calocarpum pachecoana)</i> |
| 56 | Capulín | <i>(Saurinia sparsipilis)</i> |
| 57 | Saucon | <i>(Viburnum disjustum)</i> |
| 58 | Achiote | <i>(Bixa orellana)</i> |
| 59 | Chacte | <i>(Tecoma stands)</i> |
| 60 | Jiote | <i>(Brioseira simaruba)</i> |

Fuente: Oficina Agroforestal municipalidad de Camotan 2005.

Cuadro 29. Boleta de calendario agrícola.

| CALENDARIO AGRICOLA (marcar donde corresponda) | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Sub-sistema : | Meses | | | | | | | | | | | |
| ACTIVIDADES | En | Fe | Ma | Ab | Ma | Ju | Ju | Ag | Se | Oc | No | Di |
| COMPONENTE CULTIVO | e | b | r | r | y | n | l | o | p | t | v | c |
| 1.- Compra de insumos y herramientas | | | | | | | | | | | | |
| 2.- Preparación de Tierra: | | | | | | | | | | | | |
| Limpieza | | | | | | | | | | | | |
| Preparación | | | | | | | | | | | | |
| Surcado | | | | | | | | | | | | |
| 3.- Siembra: | | | | | | | | | | | | |
| Siembra | | | | | | | | | | | | |
| Resiembra (si aplica) | | | | | | | | | | | | |
| 4.- Labores Culturales | | | | | | | | | | | | |
| Aporque | | | | | | | | | | | | |
| Fertilización | | | | | | | | | | | | |
| Chápias o limpieza de malezas | | | | | | | | | | | | |
| Otro: | | | | | | | | | | | | |
| 5.- Control de plagas | | | | | | | | | | | | |
| Aplicación de herbicidas | | | | | | | | | | | | |
| Aplicación de pesticidas | | | | | | | | | | | | |
| Otro: | | | | | | | | | | | | |
| 6.- Cosecha: | | | | | | | | | | | | |
| Recolección | | | | | | | | | | | | |
| Otro: | | | | | | | | | | | | |
| 7.- Comercialización | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| 8.- Otros | | | | | | | | | | | | |
| Ej: Reparación de cercas y/o caminos | | | | | | | | | | | | |
| Establecimiento de rondas corta fuegos | | | | | | | | | | | | |

Fuente: CATIE

INVENTARIO Nombre de la finca: _____

CROQUIS DE LA FINCA:

| | |
|----------------|--|
| Observaciones: | Simbología de segmentos o usos de suelo en la finca: |
|----------------|--|

Fuente: CATIE

Figura 2. Croquis de la microfinca.

Cuadro 31. Boleta para uso de suelo.

| Tenencia | Uso actual del suelo y su valoración según el propietario | | | |
|----------|---|------------------------------|--|-------------|
| | Uso de la tierra | Área (ha) o línea (m; km) | Pendiente promedio del terreno (%) | Importancia |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | Área total (ha) = | | | |

| ID Finca | Composición familiar | | | | | | ¿Cuáles son las fuentes de ingresos en la finca? |
|-------------|-------------------------------------|------|------|-------------|---|---|--|
| | Miembros de la Familia (parentesco) | Edad | Sexo | Escolaridad | Ocupación y/o principal actividad en la finca | Número de meses que trabaja fuera de la finca | Actividad (es) económica o fuente de ingreso |
| Finca # | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

Fuente: CATIE

CAPÍTULO III.

**INFORME FINAL DE SERVICIOS PRESTADOS A LA
MANCOMUNIDAD COPANCH'ORTI', UBICADA EN EL MUNICIPIO
DE CAMOTÁN, DEPARTAMENTO DE CHIQUIMULA, GUATEMALA,
C.A.**

3.1 INTRODUCCIÓN

Con la ejecución de los servicios que a continuación se detallan se aplicaron los diferentes conocimientos y habilidades adquiridos a lo largo de la carrera de Agronomía, así también se complementaron con otros conocimientos y habilidades adquiridas, es una realidad que con estos servicios no se resolvió la problemática total de las comunidades donde se ejecutó, pero se busca al menos minimizar parte de él gran universo de problemas existentes, cabe mencionar que para todos estos servicios se contó con el apoyo de la Mancomunidad Copanch'orti', así como otras instituciones, se persiguió prestar estos servicios en la comunidades donde se necesita apoyo técnico por parte de la Mancomunidad Copanch'orti'.

Estos servicios están ligados a las líneas de acción del componente de Desarrollo Económico Local (DEL) de la Mancomunidad Copanch'orti' así como los objetivos de dicho componente que básicamente comprende “fomentar el Desarrollo Económico Territorial, mediante acciones concertadas y orientadas con los actores locales, dirigidas a la empresariedad y productividad, a la optimización estructural y funcional de los sistemas productivos y al mejoramiento de la calidad de vida de la población de la Mancomunidad Copanch'orti'.”

La Unidad de Desarrollo Económico Local genera un ambiente propicio para el funcionamiento de micro, pequeñas y medianas empresas que posean un alto potencial económico, buscando que cumplan con los siguientes requisitos: generación de empleo, rentabilidad, generación de ingresos, ventajas comparativas y competitivas, sostenibilidad ambiental y conectividad con otros sectores, facilitar la interacción entre oferentes y demandantes en operaciones que beneficien a la población de sus municipios socios y aseguren el mercado de los productos de la región, proporcionar información, clara, actualizada, confiable y concisa, respecto a las caracterizaciones económicas del territorio, con el objetivo de atender a los inversionistas potenciales.

3.2 OBJETIVO GENERAL

- Formular y ejecutar servicios que contribuyan al desarrollo de algunas comunidades, que reciben apoyo de la Mancomunidad Copanch'orti', dentro del plan de acción del componente D.E.L.

3.3 Objetivos específicos

- Apoyar y dar seguimiento en las diferentes acciones que realizan las comunidades y organizaciones que apoya la Mancomunidad Copanch'orti'.
- Colaborar con el cumplimiento de algunos componentes del plan de acción del componente D.E.L.
- Generar información y proyectos en beneficio de la comunidad Ch'orti' del área de Chiquimula, Guatemala, C.A.

3.4 SERVICIO NUMERO 1. ELABORACIÓN DE UN MANUAL DE SISTEMAS AGROFORESTALES.

3.4.1.1 OBJETIVO GENERAL

- Editar un manual de sistemas agroforestales de la región Ch'orti'.

3.4.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Elaborar un manual de los sistemas agroforestales presentes en la región Ch'orti'.
- Entregar manuales a cada oficina forestal de los municipios que conforman la Mancomunidad Copanch'orti'.

3.4.1.3 METODOLOGÍA

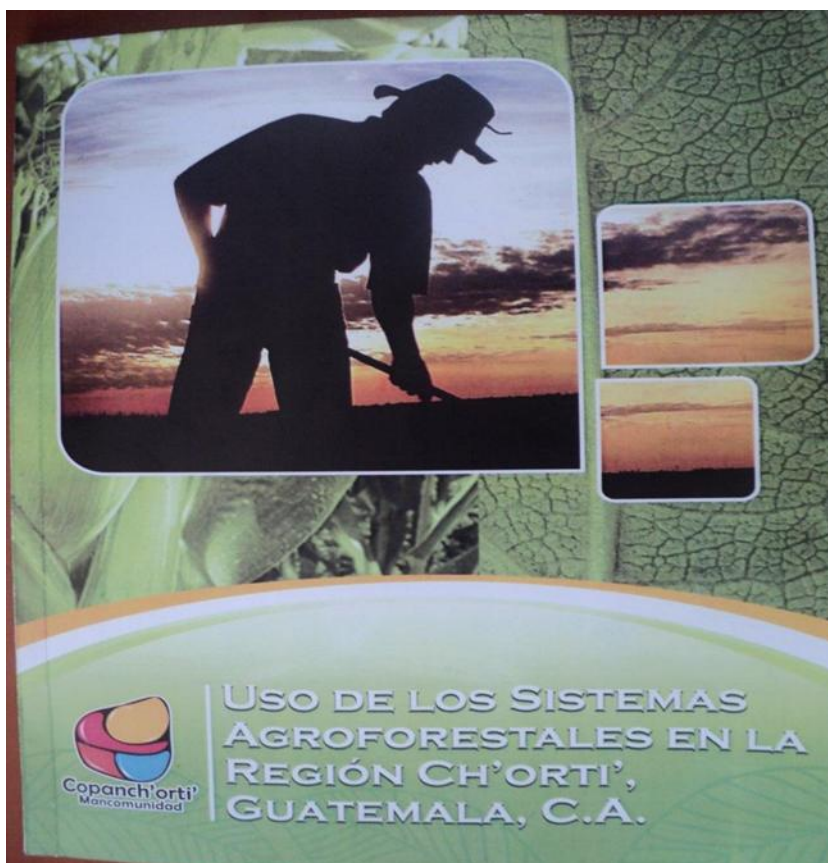
- Se edito este manual con base a los documentos existentes sobre los sistemas agroforestales en la Mancomunidad Copanch'orti', elaborados por un consultor externo.
- Se incluyo una introducción según revisión literaria, y se agregó un anexo con información propia, de la investigación sobre el sistema agroforestal tradicional Ch'orti', arboles dispersos con cultivo de granos básicos.
- Se agregaron fotografías del anterior sistema agroforestal.

3.4.1.4 RESULTADOS

Luego de aplicar la metodología anteriormente descrita se obtuvo un manual editado, impreso y entregado a las 04 municipalidades que conforman la Mancomunidad Copanch'orti', este manual se entrego a la oficina forestal o algún similar , este manual describe los distintos sistemas agroforestales presentes en la región Ch'orti', ya que la agricultura se da principalmente en condiciones de suelos pobres en laderas, la alternativa de establecer sistemas agroforestales contribuye a frenar la degradación ambiental resultante de la tala de árboles, ayuda a recuperar la fertilidad del suelo y a mantener la humedad en la época de estiaje (canícula), mediante la incorporación de materia orgánica al suelo, de esta forma, los sistemas agroforestales contribuyen a la mejora de los rendimientos de la producción de granos básicos.

3.4.1.5 EVALUACIÓN

- Manual impreso y entregado.



Fuente: Elaboración propia

Figura 20. Fotografía del manual ya editado e impreso.

3.5 SERVICIO NUMERO 2 . ELABORACIÓN DE UN MAPA DE LOS APICULTORES QUE RECIBEN APOYO DE LA MANCOMUNIDAD COPANCH'ORTI', PARA LA COOPERATIVA INTEGRAL DE PRODUCCIÓN APÍCOLA CHORTIMIEL R.L. UBICADA EN EL MUNICIPIO DE JOCOTÁN, DEL DEPARTAMENTO DE CHIQUIMULA.

3.5.1.1 OBJETIVO GENERAL

- Creación de un mapa con la ubicación de los apíarios de los municipios que cuentan con asociados a la cooperativa CHORTIMIEL.

3.5.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

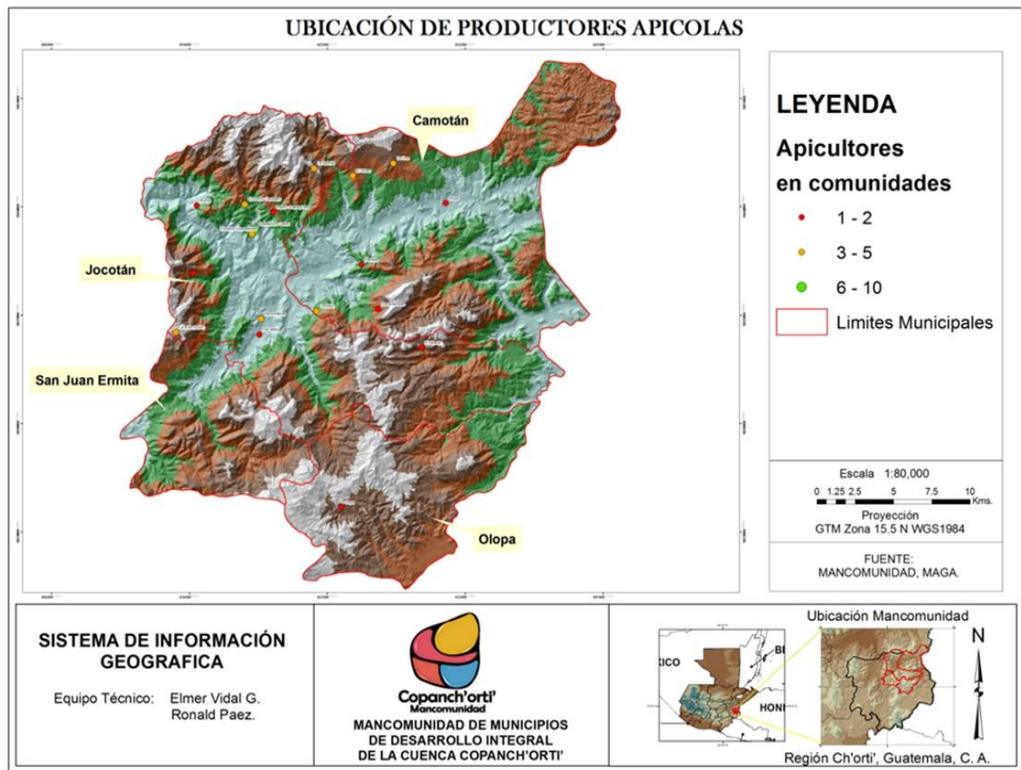
- Conocer la distribución de los asociados de CHORTIMIEL.
- Establecer la geoposición según comunidad, de los apíarios que poseen los asociados a CHORTIMIEL.

3.5.1.3 METODOLOGÍA

- Se consulto el listado de asociados según la comunidad y municipio al que pertenecían.
- Se recurrió a una base de datos con los puntos geoposicionados de cada comunidad, las comunidades que no se encontraron en esta base de datos, se tomaran los puntos por medio de un GPS.
- Se busco el apoyo del técnico de SIG de la Mancomunidad Copanch'orti', para la elaboración de dichos mapas.

3.5.1.4 RESULTADOS

En el año 2011 Chortimiel, tenía 58 socios, pero estuvo atravesando por muchos problemas económicos, de organización y técnicos, pues estaban próximos a empezar a cosechar la miel (castrar), esto empieza en el mes de diciembre y existe escasez de floración, por lo cual es necesario alimentar a las Abejas artificialmente, así como vitaminar a estas y combatir las plagas que amenazan el apíario, pero la cooperativa no contaba con los recursos económicos para comprar dichos insumos y vendérselos a sus asociados a un precio menor que en el mercado se conseguiría comúnmente. Por lo mismo fue necesario actualizar todos los datos de los asociados y ubicarlos geográficamente para facilitar la obtención de información de los apíarios, pues no se contaba con ella, entre otras cosas para poder conocer la problemática que atravesaba y poder darle seguimiento para que funcione bien esta cooperativa.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 21. Mapa 1. Mapa de productores apícolas.

APICULTORES DE LA REGIÓN CH'ORTI'

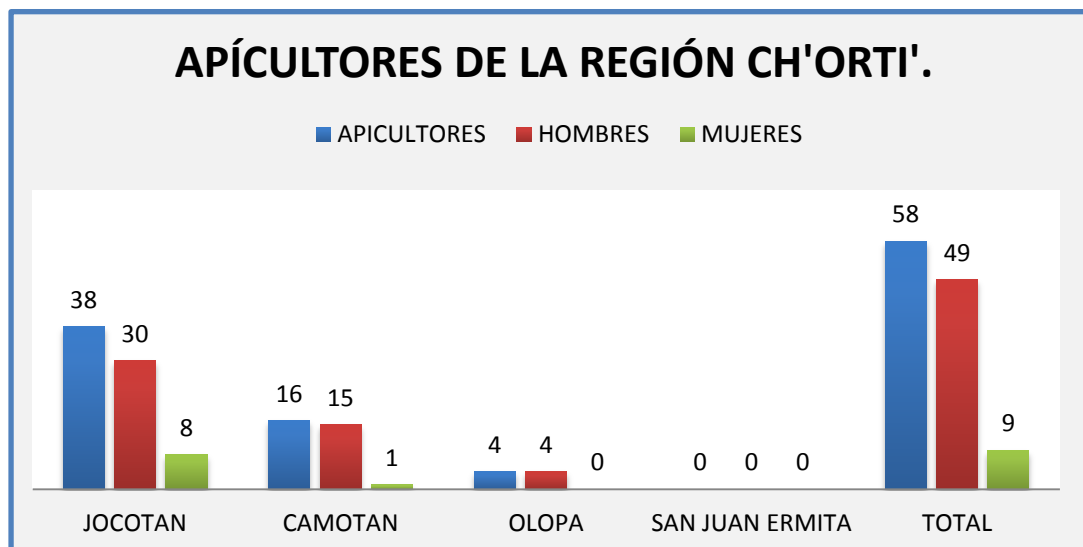


Figura 22. Cantidad de apicultores en la región CH'ORTI'.

Fuente: Elaboración propia.

En esta gráfica podemos observar que la mayoría de apicultores (65%), se encuentran ubicados en Jocotán, y de estos el 79% son hombres, mientras que en Camotán se encuentra únicamente el 28% de los apicultores, de los cuales el 94% son hombres, en el municipio de Olopa se encuentra únicamente el 7% de los apicultores, de los cuales el 100% son hombres. En san Juan Ermita no se registraron apicultores, pues los que hay en ese municipio pertenecen a otra asociación.

APÍCULTORES DEL MUNICIPIO DE JOCOTÁN.

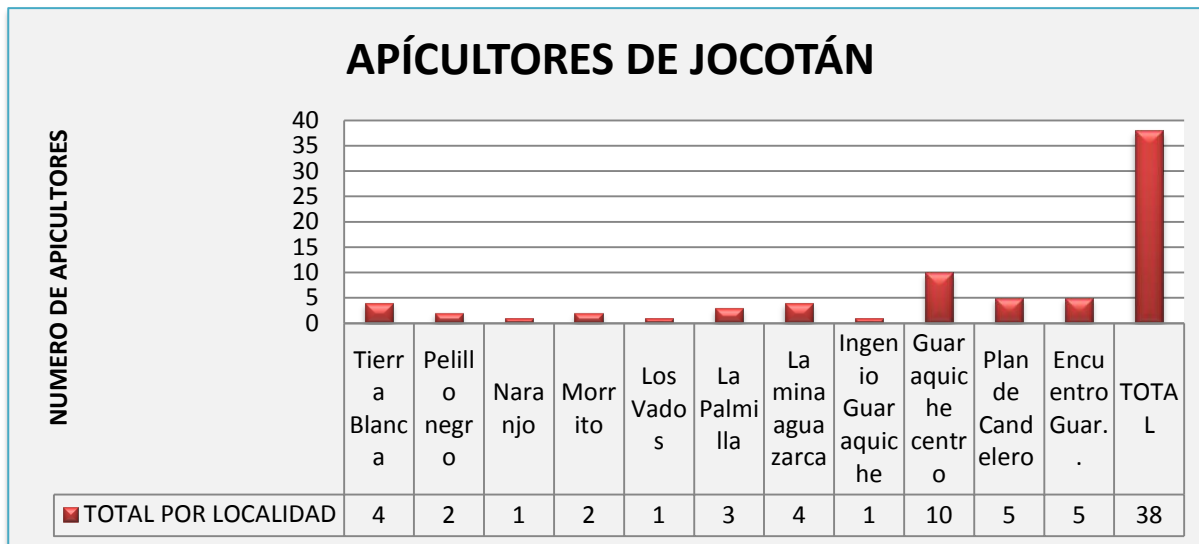


Figura 23. Cantidad de apicultores por región en Jocotán.

Fuente: Elaboración propia.

En esta gráfica podemos notar que de los 38 apicultores (65% del total), están distribuidos en cantidades bastante similares van de 01 a 05 por comunidad, sobresaliendo únicamente la comunidad Guaraquiche Centro que cuenta con 10 asociados.

APÍCULTORES DEL MUNICIPIO DE CAMOTÁN.

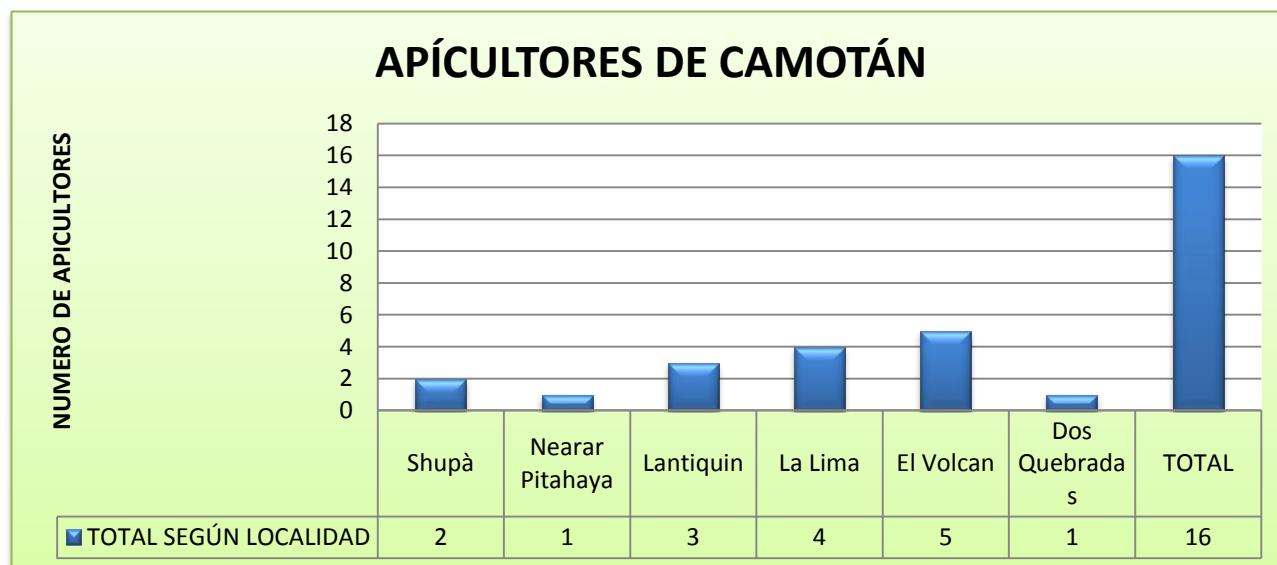


Figura 24. Número de agricultores en las comunidades de Camotán.

Fuente: Elaboración propia.

Según la gráfica de los datos obtenidos en Camotán la distribución de asociados por comunidad es muy uniforme, pues va desde 01 hasta 05 apicultores, de un total de 16 apicultores.

APÍCULTORES DEL MUNICIPIO DE OLOPA

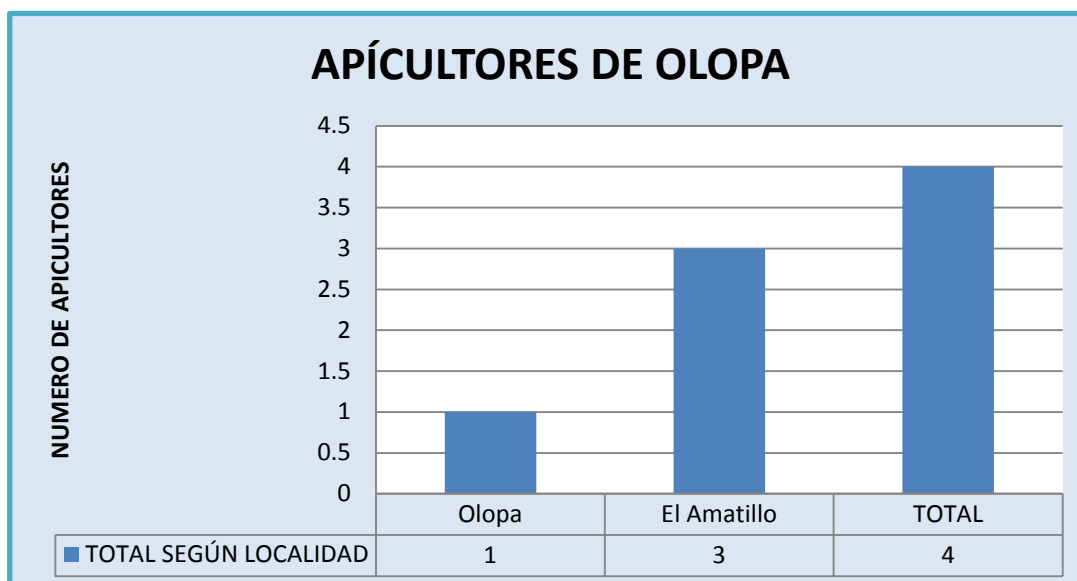


Figura 25. Número de apicultores en la región de Olopa.

Fuente: Elaboración propia.

El municipio de Olopa fue el que registro menor cantidad de asociados, pues solamente se encontraron 04 lo que representa el 7% del total, y en la comunidad El Amatillo se encontraron 03 asociados y en las afueras del casco urbano de Olopa se encontró a un apicultor.

3.5.1.5 EVALUACIÓN

- Mapa elaborado con la ubicación de diferentes apicultores asociados a CHORTIMIEL, que reciben apoyo de la Mancomunidad Copanch'orti'.

3.6 SERVICIO NÚMERO 3. MUESTREO DE SUELOS CON FINES DE FERTILIDAD, DE UNA ESTRUCTURA TIPO CASA MALLA, DE LA COMUNIDAD TÍMUCHAN, CAMOTÁN, CHIQUIMULA.

3.6.1.1 OBJETIVO GENERAL

- Determinar la capacidad del suelo para suministrar los nutrientes esenciales en las cantidades adecuadas para todo el ciclo del cultivo de tomate, (*Lycopersicum esculentum* = *Solanum lycopersicum*).

3.6.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer la disponibilidad de los macro y micro nutrientes presentes en el suelo de una estructura tipo casa malla, ubicado en la aldea Timuchan.
- Interpretar los resultados del análisis practicado a la muestra de suelo.
- Elaborar un plan de fertilización para todas las etapas fenológicas del cultivo de tomate (*Lycopersicum esculentum* = *Solanum lycopersicum*).

3.6.1.3 METODOLOGÍA

- Se realizó la toma de una muestra representativa del suelo en la estructura, se utilizó un aparato tipo “barreno” para extraer la muestra de suelo, a una profundidad de 25 cm. aproximadamente. El muestreo se hizo en “zigzag”, se obtuvieron 8 sub muestras.
- La muestra que se obtuvo a partir de las sub muestras fue de 02 libras las cuales se depositaron en una bolsa de plástico debidamente identificada y etiquetada.
- Se procuró mantener la humedad del suelo igual a la del campo.
- La bolsa que con la muestra representativa del suelo se etiqueto debidamente, llevando la información del lugar de muestreo, tipo de cultivo y demás información apropiada.
- Se envió a los laboratorios de una empresa privada para su análisis.
- Una empresa privada especializada en fertilizantes interpreto y emitió recomendaciones.



Figura 26. Toma de muestra de suelos.

Fuente: Elaboración propia.

3.6.1.4

3.6.1.5 RESULTADOS

- 01 informe de análisis de suelos de la empresa Soluciones Analíticas, según número de orden 69966, código de muestra 10.11.23.09.11.
- 01 programa de fertilización de la empresa Nordic, código 2010-TS011, orden número 10-928.

Según los resultados obtenidos y la interpretación de estos se realizó un programa de enmiendas antes de colocar el plástico, en el cual sobresale la recomendación de aplicación de 10 qq/Mz. De DAP formula 18-46-0, en banda sobre la mesa de siembra, 1 qq/Mz. De MOP formula 0-0-60, 60 qq/Mz. De cal dolomítica, y 30 qq/Mz. De yeso. En cuanto a la aplicación de fertilizantes después de siembra se recomendó la aplicación de 1.33 qq/Mz. De el producto comercial NITRAN, que es una fuente de nitrógeno, así mismo la aplicación de potasio a través de la aplicación de 3.47 qq/Mz. De la formula comercial MOP, todo esto debe ser aplicado por medio de fertirrigacion.

3.6.1.6 EVALUACIÓN

- Informe de análisis de suelos y programa de fertilización entregados en físico.

Soluciones Analíticas
Agricultura, Nutrición y Suelos

14 Avenida 19-50, Condado El Naranjo, Bodega # 23
Oficinas San Sebastián, Zona 4 de Mixco, Guatemala
Teléfono: PBX 2416-2916 • Fax: 2416-2917
E-mail: info@solucionesanaliticas.com
www.solucionesanaliticas.com

INFORME DE ANALISIS DE SUELOS

Cliente : NUTRIENTES E INSUMOS PARA LA Número de orden : 69907
Persona Responsable : ING. RAFAEL MEDA Código de muestra : 10.11.23.09.13
Finca : EL FLORIDO (1880) Fecha de ingreso : 23/11/2010
Localización : Jucutian, CHIQUIMULA Fecha del informe : 22/12/2010
Referencia Cliente : RONALD PAIS Asesor : DOUGLAS GUZMAN
Cultivo : TOMATE-*Lycopersicon esculentum* (51)

| PARAMETROS DE SUELOS | | RANGO ADECUADO | |
|---------------------------------|---------------|----------------|------|
| pH | 4.38 | 5.50 | 7.20 |
| Concentración de Sulfato (C.S.) | 0.0145% | 0.2 | 0.8 |
| Materia Orgánica (M.O.) | > 6.0% | 2.0 | 4.0 |
| C.I.C.e | 7.0meq/100 ml | 5.0 | 15.0 |
| Saturación K | 8.3% | 4% | 6% |
| Saturación Ca | 48.4% | 40% | 80% |
| Saturación Mg | 11.1% | 10% | 20% |
| Saturación Al+H | 22.2% | < | 20% |

| ELEMENTO | CONC. ppm (ppm) | NIVELES | | | RANGO ADECUADO ppm (ppm) | DOSIS Kg/Ha * |
|--------------------|-----------------------|---------|--------------|------|--------------------------------|-----------------------------------|
| | | BAJO | ADECUADO | ALTO | | |
| Amonio en KCl | N-NH4 | 28.8 | | | ** | |
| Nitrato en KCl | N-NO3 | 131.5 | | | ** | |
| Nitrato | N-NO3 | 75.3 | XXXXXXXXXXXX | | 25-150 | |
| Fósforo Olsen Mod. | P | <10.0 | X | | 30-75 | 170 P ₂ O ₅ |
| Fósforo | P | <10.0 | XX | | 30-75 | 140 P ₂ O ₅ |
| | K | 228.1 | XXXXXXXXXXXX | | 150-300 | 100 K ₂ O |

Figura 27. Fotografía del resultado de análisis de suelos.

Fuente: Soluciones analíticas y Nordic.

3.7 SERVICIO NÚMERO 04. ELABORACIÓN DE UN PROYECTO PARA LA PRODUCCIÓN DE 10,000 TILAPIAS EN EL CASERÍO EL ZARZAL, DE LA ALDEA SHUPA DEL MUNICIPIO DE CAMOTÁN, DEPARTAMENTO DE CHIQUIMULA, GUATEMALA EN EL TERRITORIO DE LA MANCOMUNIDAD COPANCH'ORTI'.

3.7.1.1 OBJETIVO GENERAL

- Elaborar un proyecto para la producción de Tilapia gris y/o Tilapia roja en estructuras de cemento en el caserío el Zarzal, Shupá, Camotán.

3.7.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Entregar a la Mancomunidad Copanch'orti' un proyecto en digital y físico, así mismo entregar a los miembros de ADISCA un proyecto en físico.

3.7.1.3 METODOLOGÍA

- Se revisaron las instalaciones de ADISCA, para conocer su capacidad de producción de Tilapia y su situación.
- Se socializo con los productores la idea de este proyecto.
- Basándose en experiencias propias y en revisión de literatura se elaboró este proyecto productivo.
- Se imprimieron documentos y se grabó un disco, como copia digital de este proyecto.

3.7.1.4 RESULTADOS

- Proyecto terminado, impreso en físico y copia digital, entregados a los interesados.

El proyecto consiste en la crianza y producción de 10,000 tilapias gris y/o tilapia roja (*Oreochromis niloticus*), por parte de la Asociación para el Desarrollo Integral del Zarzal Camotán ADISCA ubicada en el caserío el Zarzal de la comunidad de Shupá del municipio de Camotán, Impartiendo módulos de capacitación sobre la crianza y producción de tilapia gris y/o tilapia roja, dándole seguimiento a la organización para la comercialización de la producción, fortaleciendo el grupo empresarial integrado por los mismos beneficiarios quienes se dedicarán a la compra de insumos necesarios para la crianza y producción de alevines así como a la comercialización de la producción. La estructura productiva a implementarse consiste en: la reactivación a futuro de 12 estanques tipo rectangulares y 14 circulares los cuales tienen una capacidad aproximadamente de 1,000 alevines cada uno, este proyecto persigue diversificar las actividades económicas, aumentar los ingresos y por ende mejorar las condiciones de vida de los habitantes del caserío el zarzal de la comunidad de Shupá, Camotán.

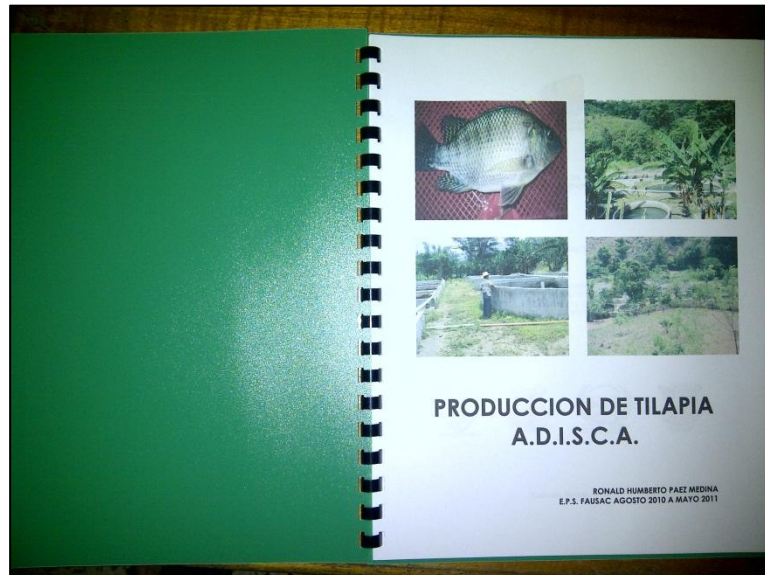
3.7.1.5 EVALUACIÓN

- Proyecto entregado, una copia digital, así como las respectivas copias en físico para la Mancomunidad Copanch'orti y los miembros de ADISCA.



Figura 28. Calculo del área de piletas.

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia.

Figura 29. Manual impreso.